

Spojovací materiál

Skrutky

Patria medzi najčastejšie používané spojovacie súčiastky.

Ich výhody sú:

- konštrukčná jednoduchosť
- spoľahlivosť spoja
- rozoberateľnosť spoja

Použitie:

- spájanie viacerých častí (spojovacie skrutky)
- nastavovanie vzájomnej polohy súčiastok (nastavovacie skrutky)
- zmena otáčavého pohybu na priamočiary pohyb (pohybové skrutky)

Spojovacie skrutky: Majú normalizovaný tvar a rozmery. Konštrukčné vyhotovenie je závislé od účelu, použitia a od tvaru a materiálu spojovaných častí.

Rozdelenie spojovacích skrutiek podľa účelu a použitia

1. skrutky s hlavou – najčastejšie používané, vyrobené z jedného kusa, hlava býva hranolovitá (šesťhran, štvorhran) – pozri obrázok č. 1, valcová, kužeľová, polguľová, tvaru T- pozri obr.č.2



Obrázok č.1



Obrázok č.2

2. maticové skrutky – sú bez hlavy, s dvomi, alebo viacerými maticami. Používajú sa tam, kde tvar spojovacích súčiastok nedovoľuje použiť normálnu skrutku s hlavou, pozri obrázok č. 3.



Obrázok č.3

3. závrtné skrutky – vyrábajú sa v dvoch prevedeniach s hlavou a bez hlavy. Používajú sa pre spoje, kde u jednej zo spojovaných súčiastok nie je možné prevŕtať priebežný otvor. pozri obrázok č. 4 a 5.

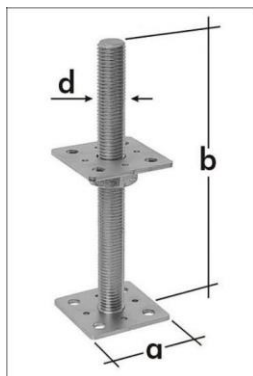


Obrázok č. 4



Obrázok č. 5

4. skrutky pre zvláštne účely – všetky ostatné skrutky, ktoré nie sú zaradené do predchádzajúcich skupín.



nastavovacia skrutka – obr. č. 5



poist'ovacia skrutka – obr. č. 6



napínacia skrutka – obr.č.7



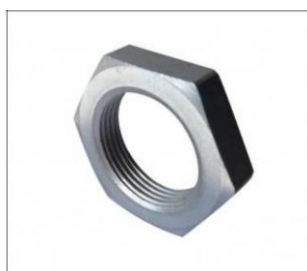
závesná skrutka – obr.č.8

Matice

Sú normalizované súčiastky, ktoré spolu so skrutkami tvoria skrutkový spoj. Tvar matice je najčastejšie šesťhran, štvorhran, alebo je určený zvláštnymi konštrukčnými požiadavkami. Najčastejšie sa používajú **šesťhranné matice** a to v dvojakom prevedení – **normálne** – obr. č. 9 a **nízke** – obr.č.10.



Obrázok č.9



Obrázok č. 10

Iné špeciálne tvary matíc:



štvorhranná matica – obr. č.11



krídlová matica – obr. č.12



korunová matica - obr.č.13



poistná matica – obr.č.14

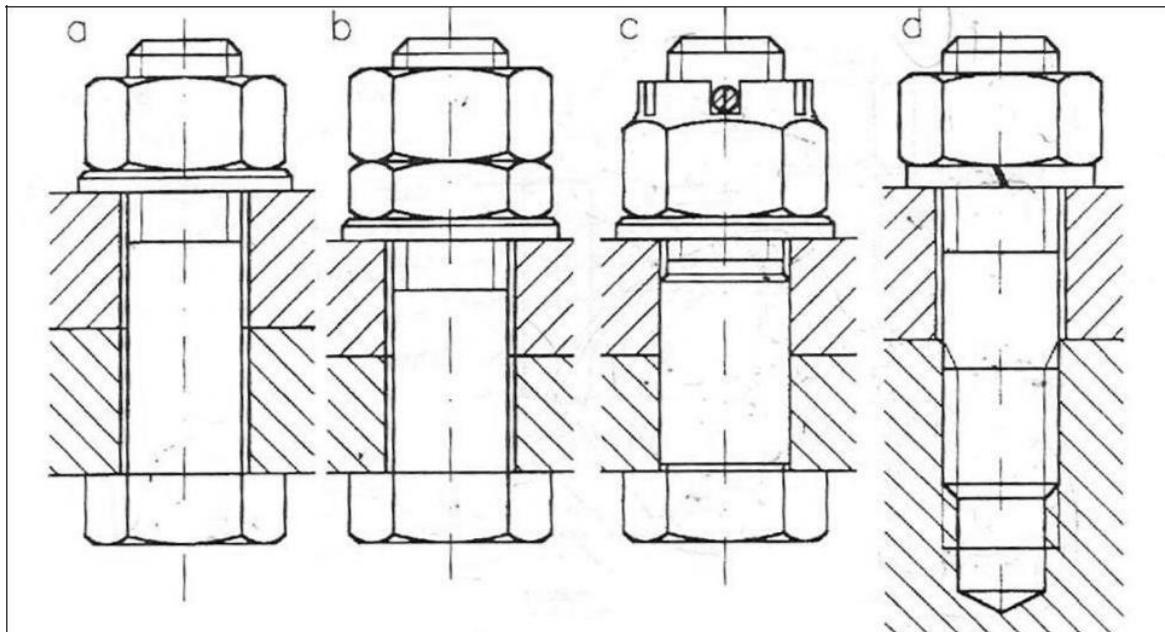
Skrutkové spoje - poistenie spoja

Skrutkový spoj je tvorený skrutkou, maticou, podložkou a ďalšími prípadnými poist'ovacími súčiastkami.

Vplyvom dynamického zaťaženia, otrasov dochádza v prevádzke k uvoľneniu, prípadne až k strate skrutky a matice. Preto sa skrutkové spoje poist'ujú proti uvoľneniu a strate.

Druhy poistenia skrutkových spojov:

- **Mechanické** – tvarovou podložkou (a), závlačkou (c), kolíkom
- **Trecie** – dvoma maticami (b), pružnou podložkou (d)



Namáhanie skrutiek:

- ťah - tlak (prírubové spoje, kotviace a základové skrutky...)
- strih (skrutky prírubových a kotúčových spojok...)
- krut (pri uťahovaní)
- ohyb (nepresné dosadacie plochy spoja)

Zaťaženie skrutkového spoja môže byť stále, premenlivé, striedavé a nárazové. Pri stálom zaťažení sa skrutky dimenzujú zo statickej pevnosti materiálu, pri premenlivom a striedavom zaťažení z dynamickej (únavovej pevnosti materiálu).

Podľa spôsobu zaťaženia sa rozdeľujú skrutkové spoje na:

- skrutkové spoje bez predpätia – zaťažené osovou silou
- skrutkové spoje s predpäťím - používajú sa tam, kde sa požaduje zvýšenie únavovej pevnosti, zaistenie tesnosti spoja, zaistenie tuhosti spoja, zamedzenie alebo zmiernenie rázov

Kolíky

Kolíky sa používajú na spojovanie a poistovanie strojových súčiastok, alebo na zaistenie vzájomnej polohy spojených častí. Sú to normalizované súčiastky.

Podľa vzájomnej polohy kolíka a spojovaných častí sa kolíky rozdeľujú na:

- priečne
- pozdĺžne
- tangenciálne

Podľa geometrického tvaru sa kolíky rozdeľujú na:

- valcové – obrázok č. 15
- kužeľové – obrázok č. 16
- pružné – obrázok č. 17
- ryhované – obrázok č. 18



Obrázok č. 15



Obrázok č. 16



Obrázok č. 17



Obrázok č. 18

Valcové a kužeľové kolíky sa používajú k zaisteniu vzájomnej polohy spojovaných častí pre rýchlu montáž skrutkového spoja (vystredenie otvorov) a k prenosu malého zaťaženia v spojených súčiastkach.

Pružné kolíky sa používajú k spájaniu súčiastok, ktoré prenášajú premenlivé, prípadne nárazové zaťaženie. Pružné kolíky sú duté a po celej dĺžke delené, čo umožňuje zväčšenie pružnosti kolíka.

Ryhované kolíky majú po obvode vylisované ryhy, ktoré sú rovnomerne rozložené po 120°. Kolík sa do diery zaráža, lisuje, čím vzniká pevný spoj. Ryhy na kolíku môžu byť vytvorené po celej dĺžke, alebo len na časti kolíka. Kolíky sú namáhané na strih a merný tlak.

Perá

Perá sa svojim tvarom podobajú na žliabkové pozdĺžne klíny, ale na rozdiel od nich nemajú úkos. Pero sa pri montáži vloží do žliabku, ktorý je vytvorený na hriadelí aj v náboji. Krútiaci moment pri spoji perom je prenášaný tlakom na boky pera.

Základné tvary:

- **Tesné perá** – (obr. č. 18) sa používajú k spojeniu hriadel'ov s kotúčmi, ozubenými kolesami, remenicami a pod., tam, kde musí byť dodržaná súosovosť a vylúčené osové hádzanie.

Spojenie perom nie je vhodné pre striedavé alebo nárazové zaťaženie, pretože zmenou zmyslu zaťaženia a rázmi dochádza k otláčeniu stien žliabku a pera, čím sa spoj uvoľní.

- **Vodiace perá** – (obr. č. 19) sa používajú pre spojenie hriadeľa s axiálne posuvným nábojom, alebo ak dochádza k častej demontáži, napr. u výmenných ozubených kolies. Pero má v žliabkoch náboja a hriadeľa vôľu a preto sa musí zaistiť proti posuvu vplyvom trenia a vypadnutiu. Podľa dĺžky náboja sa používa jedna alebo dve závrtné skrutky.
- **Úsečové perá** – (obr. č. 20) sa používajú pre malé krútiace momenty a ak je náboj umiestnený na konci hriadeľa. Úsečové pero vyžaduje veľkú hĺbku žliabku do hriadeľa, čím sa znižuje jeho pevnosť.



Obrázok č. 18

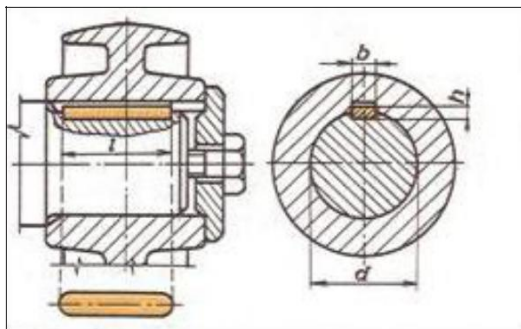


Obrázok č. 19

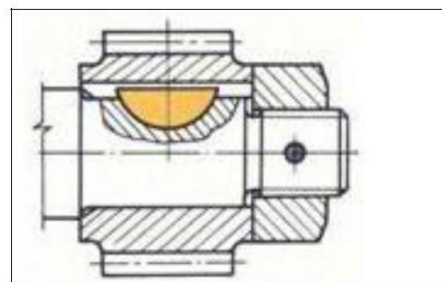


Obrázok č. 20

Príklady použitia tesného a úsečového pera:



Obrázok č. 21



Obrázok č. 22

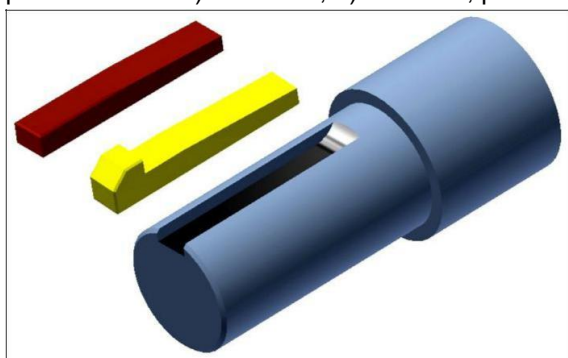
Kliny

Kliny sa používajú k rozoberateľnému spojeniu súčiastok prenášajúcich krútiaci moment, alebo k nastaveniu vzájomnej polohy dvoch súčiastok.

Podľa polohy pozdĺžnej osi klina vzhľadom k osi spojovaných súčiastok sa delia na:

- pozdĺžne
- priečne

Pozdĺžne klíny – majú tvar hranola s pozdĺžnym úkosom 1:100, ktorý im zabezpečuje samosvornosť. Tvar a rozmery sú dané normou a priradené sú k priemeru hriadeľa. Vyrábajú sa v dvoch prevedeniach: a) bez nosa, b) s nosom, pozri obrázok č. 23.



Obrázok č. 23

Rozdelenie **pozdĺžnych klinov** podľa spôsobu dosadnutia na hriadeľ:

- dutý - malé krútiace momenty, žliabok s úkosom je vyfrézovaný len do náboja
- plochý - na hriadeľi sa vybrúsi, alebo vyfrézuje rovinná ploška
- žliabkový- žliabok je v náboji aj v hriadeľi, Mk sa prenáša tlakom klinu na dno žliabku
- tangenciálny - je dvojitý klin s úkosom, pričom jeden z dvojice klinov sa opiera o náboj a druhý o hriadeľ
- štvorcový - na malé zaťaženia
- kruhový – na malé zaťaženia

Priečne klíny – sa používajú na axiálne spojenie súčiastok zaťažených veľkými ťahovými, alebo tlakovými silami, t.j. silami kolmými na os klinu. Spoj vyžaduje presné zalícovanie. Preto sa používa len v prípadoch, kde je nutná rýchla demontáž.

Typickým príkladom použitia priečných klinov je spojenie križiaka s piestom pri veľkých klukových mechanizmoch.

Prierez klinu je obdĺžnikový so zaoblenými hranami. Úkos 1:10 alebo 1:25 je obvykle na jednej strane.

Čapy

Používajú sa na vytvorenie rozoberateľného kĺbového spojenia súčiastok, ktoré prenášajú kolmé sily na os čapu. Ich konštrukcia závisí od použitia.

Rozdelenie:

- s hlavou (obr. č.23 čap s hlavou)
- bez hlavy (obr.č.24 čap bez hlavy)

Mastné čapy majú po bokoch vyrobené mazacie žliabky.

Pre premenlivé, dynamické zaťaženie sa používajú **pružné duté čapy**, ktoré majú vytvorenú pozdĺžnu medzeru pre zväčšenie pružnosti čapu. Veľmi namáhané čapy sa povrchovo kalia a brúsia.



Obrázok č.23



Obrázok č.24

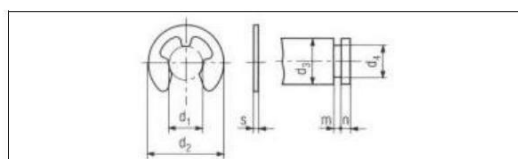
Čapové spoje a ich poistenie

Spojovacie čapy sa zaisťujú proti axiálnemu posuvu

- závlačkou (obr.č.25)
- nastavovacím krúžkom a kuželovým kolíkom
- maticou
- poistným krúžkom z drôtu kruhového prierezu
- strmeňovým poistným krúžkom (obr.č.26)



Obrázok č.25



Obrázok č.26

Nity

Spojenie nitovaním patrí medzi nerozoberateľné spoje.

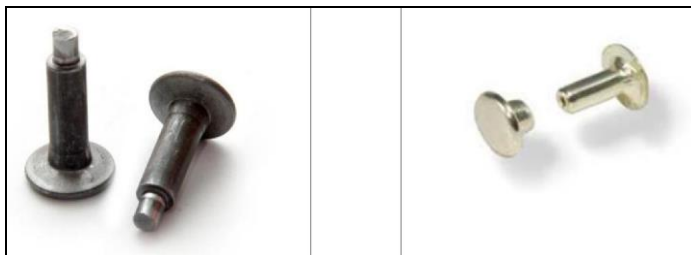
Druhy nitovania:

- **nepriame** - nity sa vkladajú do vyvítaných dier v spájaných súčiastkach (obr. č.28, č.29)
- **priame** – roznitovaním jednej zo spájaných súčiastok, ktorá je vložená do diery v druhej súčiastke (obr.č.27, č.30)

Nitové spoje nezaručujú presnú vzájomnú polohu spájaných súčiastok. Sú preto vhodné len na spájanie plochých a nie príliš hrubých súčiastok, napr. na spájanie plechov, valcovaných ocelí a pod.

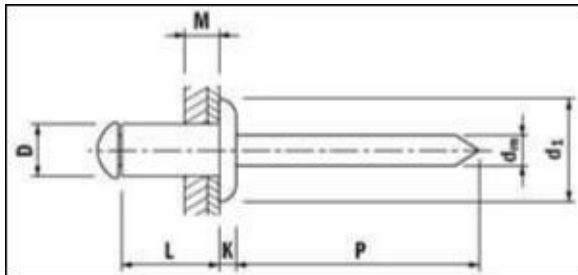
Podľa použitia sú nitové spoje:

- pevné a nepriepustné (nitovanie kotlov)
- pevné (nitovanie nosných konštrukcií a mostov)
- nepriepustné (nitovanie nádrží)

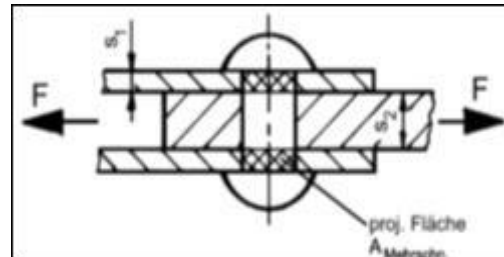


Obrázok č.27

Obrázok č.28



Obrázok č.29



Obrázok č.30

Nit sa skladá z **dosadacej hlavy** a **drieku**.

Nity sa delia na:

- konštrukčné
- kotlové
- zápusťné
- drobné, špeciálne

Zdroje:

Král, Suchanský, Križan: Stavba a prevádzka strojov, ISBN 80-05-00780-9, ALFA 1991

Bartoš, Novák, Šlégl: Časti strojov II,III, ALFA 1972, 63-381-72