

1 Strojní součásti

Obsah hodiny



Hodina se zabývá druhy a dělením strojních součástí

Cíl hodiny



Po této hodině budete schopni:

- Určí druhy strojních součástí
- Určí dělení spojů

Klíčová slova



Šroubový spoj, rozebíratelné a nerozebíratelné spoje

1.1 Základní druhy a rozdělení spojů

- rozebíratelné

- kolíkové
- šroubové
- klínové
- perové
- kloubové
- čepové

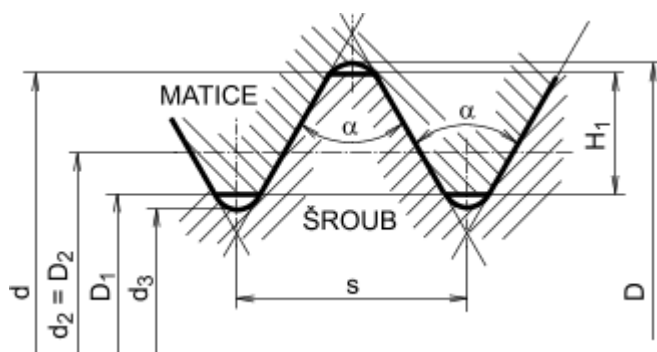
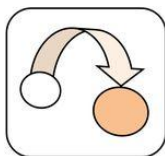
- nerozebíratelné

- nalisované
- nýtové
- svárové
- lepené
- pájené

Závit - přesněji závitová plocha - vzniká pohybem profilu závitu, při kterém každý bod profilu opisuje šroubovici.

Základní profil závitu - společný pro vnější zavit (na šroubu) i pro vnitřní zavit (v matici) a je určen jmenovitými rozměry.

METRICKÝ ZÁVIT:



d_2 - střední průměr závitu šroubu

d_3 - malý průměr šroubu

D - velký průměr matice ($D \approx d$)

D_1 - malý průměr matice

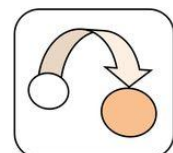
D_2 - střední průměr závitu matice

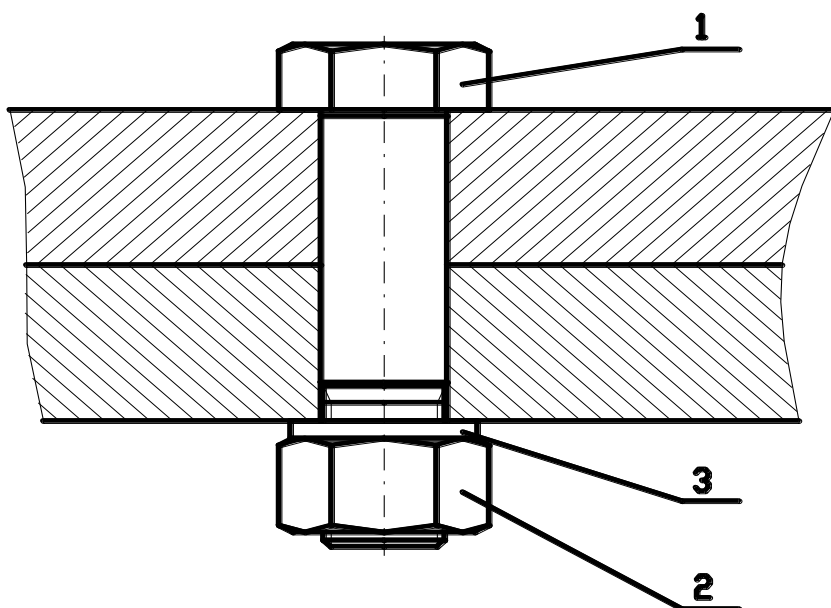
s - stoupání ($s = n \cdot t$; t - rozteč, n - počet chodů)

H_1 - nosná hloubka závitu

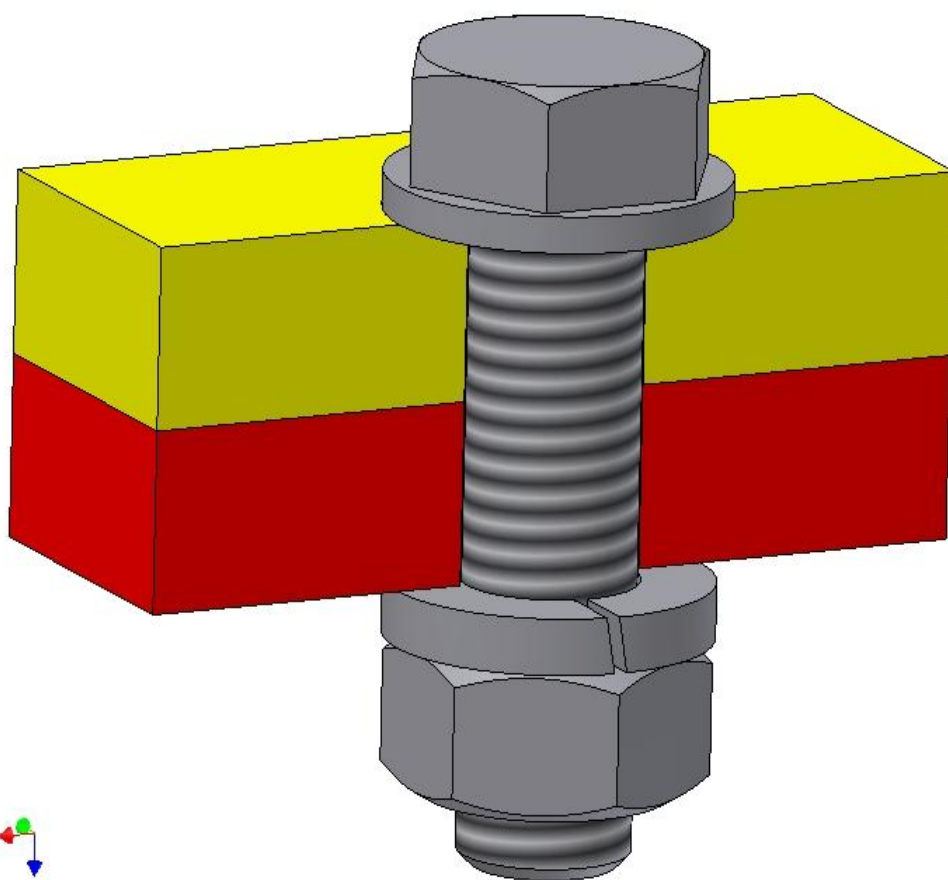
1.2 Zobrazení součástí na výkresech

Příklad šroubového spoje

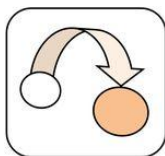




| |
|--------------------------------|
| 1. ŠROUB M24x100 ČSN 021112 |
| 2. MATICE M24 ČSN EN ISO 4032 |
| 3. PODLOŽKA 25 ČSN EN ISO 7089 |



Příklad 3D zobrazení

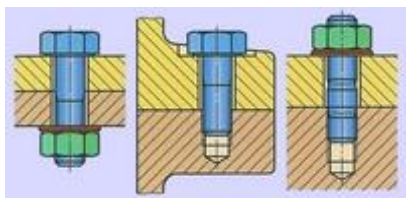
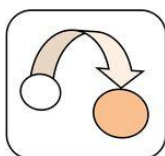


Šrouby

Šroub, matice a podložka jsou základní prvky šroubových spojů se spojovací funkcí.

Druhy šroubů:

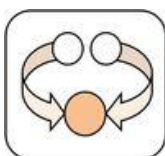
- **šrouby se šestihrannou hlavou** – ČSN EN ISO 4014 – jsou nejrozšířenější pro šroubové spoje. Přenáší tahovou sílu,
- **šrouby lícované** – ČSN EN ISO 4016 – se používají u spojů přenášejících smykovou sílu (např. hřídelové spojky, ...). V díře musí být uložen přesně.
- **závrtné šrouby** – ČSN 02 1174 – mají na válcovém dřívku z obou stran závit. Při montáži je jeden konec našroubovaný do spojované součásti a na druhý konec se použije podložka a matice.



Příklady šroubových spojení:

1. šroub s hlavou a maticí
2. šroub zašroubován v díře
3. závrtný šroub s maticí

Shrnutí kapitoly



Šroub, matice a podložka jsou základní prvky šroubových spojů se spojovací funkcí.

Kontrolní otázky a úkoly



- 1) Jak dělíme šroubové spoje?
- 2) Co je to šroubový spoj?

2 Šroub

Obsah hodiny



Šroub je strojní součást.

Cíl hodiny



Po této hodině budete schopni:

- Definovat šroub
- Určit druhy šroubů

Klíčová slova



Šroub, závit, stoupání



Šroub je strojní součást, jehož hlavní částí je závit. Společně s maticí tvoří spojovací celek – šroubový spoj.

2.1 Základní pojmy

Otáčením závitu dochází k posouvání šroubu, příp. k posouvání tělesa v závitu – jeho základní křivka se nazývá šroubovice.

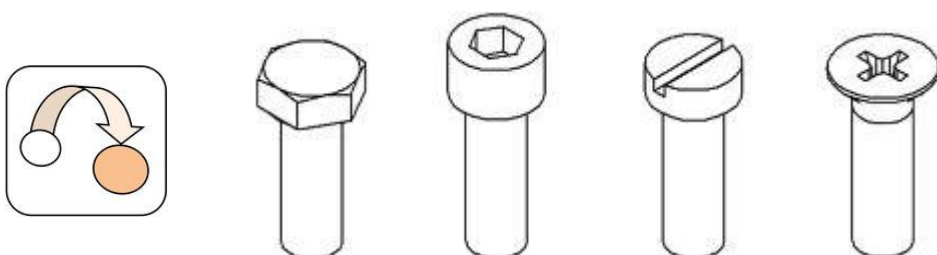
V technické praxi patří šroub mezi rozebíratelný spojovací materiál ať už spolu s maticí nebo bez matice tvoří šroubový spoj. V případě kdy ve spoji není matice, musí být šroub šroubován do otvoru se závitem.

2.2 Typ hlavy

Podle účelu se používají šrouby s různou úpravou hlavy. Pro malé průměry šroubů se používají hlavy s drážkami a následujícími tvary

- se zapuštěnou hlavou,
- s čočkovou hlavou,
- s válcovou hlavou,
- s půlkulatou,
- ostatní typy (okrasné, vratové).

Pro větší průměry se používají šrouby se šestihrannou hlavou.



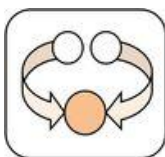
2.3 Materiály

- uhlíkových nebo legovaných ocelí
- uhlíkových ocelí s povrchovou úpravou - často galvanické zinkování v různých odstínech od bílé, modré, žluté, olivové, černé atd., případně organické povlaky (nátěry)
- v mosazném a plastovém provedení

2.4 Únosnost šroubu

Šrouby se navrhují na namáhání tahem, smykem případně páčením. Navrhování šroubových spojů ocelových konstrukcí se provádí podle normy ČSN EN 1993-1-8 a podle ČSN EN 1999-1-1 pro šroubové spoje konstrukcí z hliníku a jeho slitin.

Shrnutí kapitoly



Šroub je strojní součást, jehož hlavní částí je závit.

Kontrolní otázky a úkoly



- 1) Jaké druhy šroubů máme?
- 2) Jaký materiál na šrouby použijeme?

3 Příklady šroubu

Obsah hodiny



Hodina ukazuje názorné příklady použití šroubů.

Cíl hodiny



Po této hodině budete schopni:

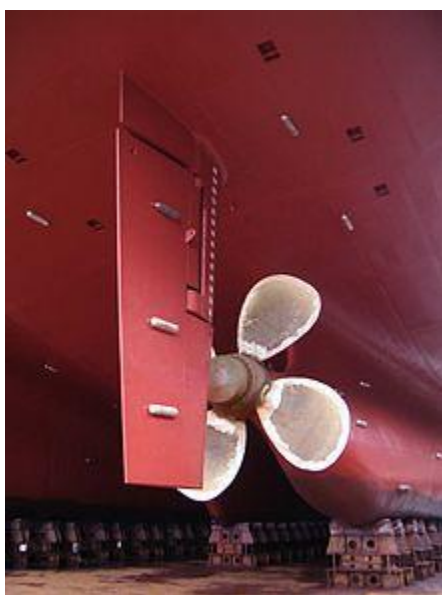
- Určit příklady šroubů
- Dát příklady použití šroubů

Klíčová slova




Lodní šroub, svěrka, svěrák

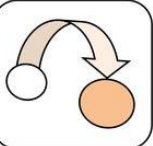
3.1 Lodní šroub



Lodní šroub v Gdaňské loděnici




Lodní šroub je součástí lodí, která svým rotačním pohybem vytváří sílu, která loď pohání. Šroub urychluje masu vody směrem vzad a výsledkem je reakční síla využitá k pohybu lodi.



První ručně poháněné šrouby pro pohon své ponorky „Želva“ použil již v roce 1775, David Busnell. Pohon loď pomocí parního stroje a šroubu vlastní konstrukce si nechal patentovat český vynálezce Josef Rosel v roce 1827. Během druhé poloviny 19. století pak loď poháněné lodním šroubem postupně vytlačily kolesové parníky. A fungují dodnes. Hlavním důvodem přechodu od koles k lodnímu šroubu byla větší účinnost lodního šroubu. Použití lodního šroubu místo koles také vedlo k odstranění negativního vlivu příčného naklánění lodi, například při velkých vlnách. Příčným nakláněním lodi se mohla kola krátkodobě dostat nad hladinu, což vedlo ke snížení účinnosti pohonu a k ovlivnění směru jízdy lodi.

3.2 Svěrák



Svěrák je dílenský nástroj, sloužící k upevnění opracovávaného materiálu. Je tvořen dvojicí čelistí, z toho je jedna posuvná a jedna je pevná. Posun čelisti se provádí stahováním trapézovým šroubem.


Je vyroben buď z litiny (užití obvykle v zámečnických dílnách). V tomto svěráku není možné provádět ohyb litiny, je křehká a čelist by se ulomila. Toto je možno provádět jen v kovářském svěráku, který je vykováný z oceli a snese i silné úder palicí. Svěrák je typicky pevně připevněn k pracovnímu stolu. Strojní svěrák patří do příslušenství kovoobráběcího stroje (frézka, vrtačka) a slouží k držení obrobku během obrábění.



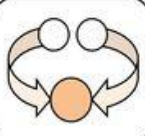
3.3 Svěrka



Různé druhy svěrek

 Svěrka, někdy též ztužidlo, je dílenský nástroj nebo spíše ruční nářadí sloužící k upínání drobných předmětů při obrábění, tedy k upevnění opracovávaného materiálu. Truhlářské svěrky pak například slouží mimo jiné i ke stahování dřevěných desek při klížení.

Shrnutí kapitoly

 Lodní šroub je součást, která svým rotačním pohybem vytváří sílu, která loď pohání. Šroub urychluje masu vody směrem vzad a výsledkem je reakční síla využitá k pohybu lodi.

Kontrolní otázky a úkoly

- 1) Určí příklady šroubů?
- 2) Kde šrouby používáme nejčastěji?

4 Závity

Obsah hodiny



Hodina se zabývá definicí závitů a druhy závitů.

Cíl hodiny



Po této hodině budete schopni:

- Definovat závit
- Určit druhy závitů

Klíčová slova



Závit, metrický závit

4.1 Základní pojmy

Definice



Závity – profil závitu je základní charakteristikou druhu závitů. Jejich označování je v ČSN 01 4004. Nejpoužívanější jsou závity metrické.

Základní rozdělení jednotlivých druhů závitů je dělení:

- vnější závity (šroub)
- vnitřní závity (matice)

4.2 Druhy a označování závitů

S ohledem na různé použití či původ závitů jsou k dispozici šrouby se typy závitů např.:

Metrický / 60°/ M

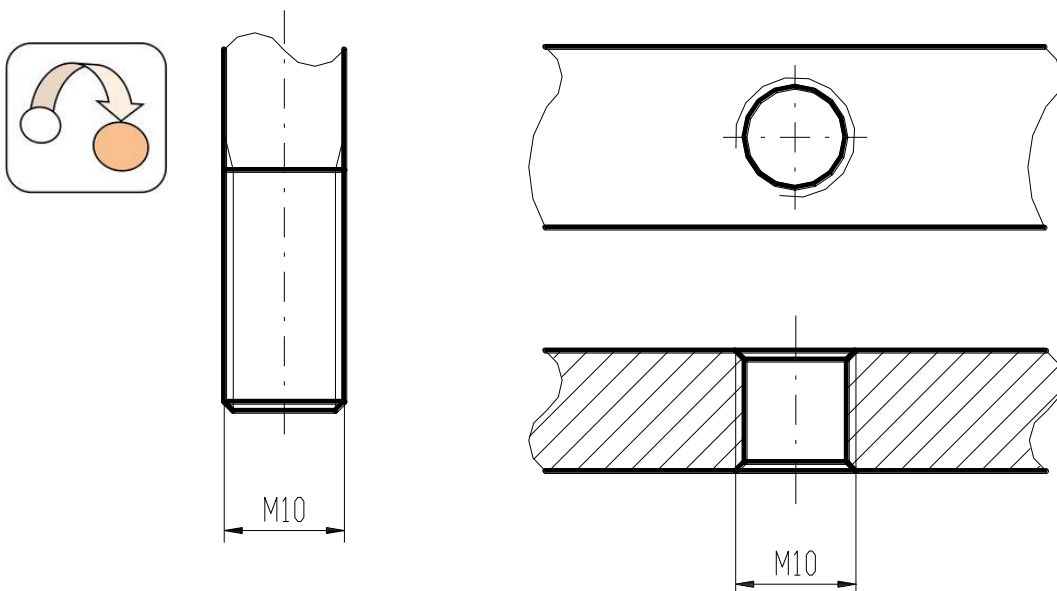
Whitworthův / 55° / W

Trubkový / 55° / G

Lichoběžníkový / 30° / Tr

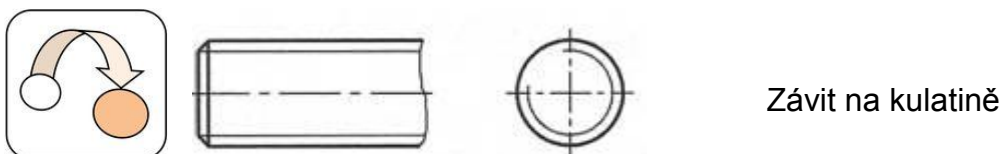
4.3 Zobrazení závitu na součásti

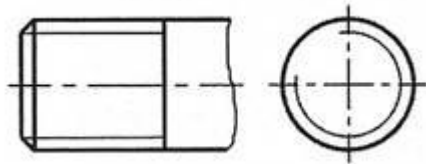
Všechny normalizované závity (vnější i vnitřní) se znázorňují pouze symbolicky, nakreslením průmětů válců odpovídajících velkému a malému průměru závitu. Viditelný průměr závitu (u vnějšího závitu velký průměr a u vnitřního závitu malý průměr) se kreslí souvislou tlustou čarou. Ve vzdálenosti přiměřené výšce závitu se kreslí souvislou tenkou čarou druhý průměr závitu. Při kreslení vnitřního závitu v řezu se plocha řezu šrafuje až k malému průměru závitu.



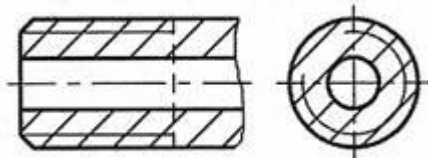
Zobrazování závitů

Vnější závity:



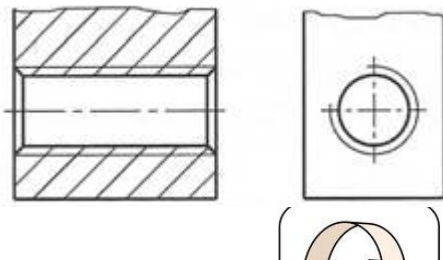


Závit předepsané délky

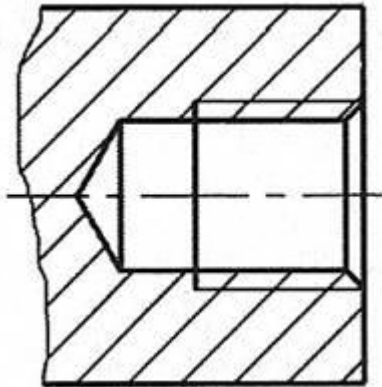


Závit v podélném a příčném řezu

Vnitřní závit:



Závit prochází skrz celou tloušťku materiálu



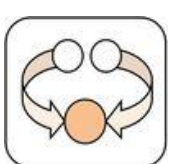
Závit do předepsané hloubky

Kótování závitů

U vnějších i vnitřních závitů kótujeme velké průměry závitu se značkou druhu závitu a funkční délkou závitu:

Shrnutí kapitoly

Závity – profil závitu je základní charakteristikou druhu závitu. Jejich označování je v ČSN 01 4004. Nejpoužívanější jsou závity metrické.



Kontrolní otázky a úkoly



- 1) Co je to závit?
- 2) Jaké druhy závitů máme?

5 Matice, podložky

Obsah hodiny



Hodina se zabývá spojovacím materiálem, jako jsou matice a podložky.

Cíl hodiny



Po této hodině budete schopni:

- Určit druhy matic
- určit druhy podložek

Klíčová slova



Matice, podložka, spojovací materiál

5.1 Základní pojmy

Matice



Používají se pro spojování a pojišťování spoje proti uvolnění.

Matice mají různé tvary podle způsobu užití, jejich rozměry (velikosti) jsou z praktických důvodů unifikovány a normalizovány.

Druhy matic:

- **šestihranné matice** – ČSN EN ISO 24032 – jsou nejčastěji používané pro šroubové spoje. Vyrábí se v provedení normálním nebo jako nízká matice.
- **korunové matice** – ČSN 02 1411 – používají se u spojů k pojištění závlačkou nebo drátem. Ve šroubu je vyvrtán otvor, po utažení spoje musí navazovat na otvor v matici a musí tím být umožněno provlečení závlačky.
- **křídlaté matice** – ČSN 02 1655 – mají na matici nástavce umožňující utažení matice rukou bez náradí. Používá se u spojů často uvolňovaných (například poklice na nádobách apod.).

- **samo-jistné matice** – ČSN EN ISO 7040 – mají v závitě pouzdro z měkkého plastu nebo teflonu. Při montáži se v pouzdru vytváří závit a třením brání uvolnění spoje. Po rozebrání spoje není zaručena samo-jistná funkce již použité matice, doporučuje se výměna.

5.2 Podložky

Používají se pod matice nebo pod hlavy šroubů z důvodů:

- tlak při utažení spoje je přenášen větší plochou
- prochází-li šroub větší dírou
- při nerovné dosedací ploše pod maticí
- chrání dosedací plochu součásti při opětovném rozebírání
- k zabezpečení spoje proti uvolnění.

Druhy podložek:

- podložky pro šrouby se šestihrannou hlavou – ČSN 02 1703 – jsou nejčastěji používané podložky pro šroubové spoje. Nezabezpečuje spoj proti uvolnění.
- pružná podložka – ČSN 02 1740 – po utažení mechanicky zabraňuje uvolnění spoje.
- podložka s nosem – ČSN 02 1753 – po utažení se přihne podložka k matici a zabrání tím uvolnění spoje.

5.3 Zajištění šroubových spojů

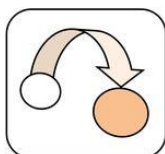
Po dotažení spoje je pod dosedací plochou hlavy šroubu nebo matice tření, které zabrání uvolnění spoje. Při otřesech se však může uvolnit

Zajištění spoje: - mechanické / závlačka, drát, podložka/
- třením

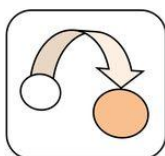


Matice a šroub a závlačka

Matice (také matka, šroubová matice nebo maticka) je doplněk šroubu, který obsahuje vnitřní závit, do kterého se šroub šroubuje. Obvykle bývá vyrobena z kovu, nejčastěji z oceli, zpravidla má také tvar pravidelného šestihranu.

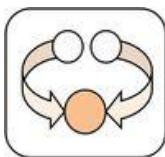


Příklad křídlové matice



Příklady podložky, matice a závlačky

Shrnutí kapitoly



Matice se používají pro spojování a pojišťování spoje proti uvolnění.

Kontrolní otázky a úkoly



- 1) Jaké druhy matic máme?
- 2) Jaké podložky používáme nejčastěji?

6 Závlačka

Obsah hodiny



Hodina se zabývá strojní součástí – závlačkou.

Cíl hodiny



Po této hodině budete schopni:

- Určit druhy závlaček
- Určit co je to závlačka

Klíčová slova

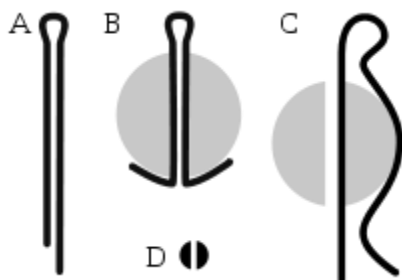


Závlačka, gufero

6.1 Závlačka – základní pojmy



Závlačka je jednoduchá součástka, zajišťující čepy a korunkové matice. Používají se tam, kde působí jen malá síla ve směru osy čepu.



Použití závlačky

A - před použitím

B - zajištěná závlačka

C - jiný způsob použití závlačky

D - řez závlačkou

Závlačky se vyrábějí ve dvou základních provedeních:

- kulatá závlačka - je vyrobena z drátu o půlkruhovém průřezu. Drát je přehnut v půli tak, aby v místě přehybu vytvořil rozšířené očko. Ve zbytku délky jsou ploché části přiloženy k sobě a tvoří tak kulatý profil.
- plochá závlačka - je vyrobena z napůl přehnutého plechového pásku. V místě přehybu je plech širší, aby vytvořil hlavu, která neprojde otvorem.

Po zasunutí závlačky do zajišťovacího otvoru se její konce ohnou do stran. Závlačka pak drží v otvoru, ale lze ji v případě potřeby snadno vytáhnout.

Závlačka není schopna přenášet větší síly - v případě jejich působení se relativně snadno ustříhne.

Gufero je strojní součástka, jedná se o pryžové těsnění hřídele a ložisek. Většinou se ukládá do víka ložisek. Má kruhový tvar s otvorem pro průchod hřídele.

Používá se například u jednoduchých dvoutaktních motorů k utěsnění prostoru klikové skříně od skříně převodové. Zabrání tak nežádoucímu úniku palivové směsi z klikové skříně do převodovky a také nežádoucímu úniku oleje z převodovky do klikové skříně. Z důvodu tření mezi guferem a otáčející se hřídelí se po určité době gufero opotřebí a je třeba ho vyměnit za nové.

Shrnutí kapitoly

Závlačka je jednoduchá součástka, zajišťující čepy a korunkové matice. Používají se tam, kde působí jen malá síla ve směru osy čepu.

Kontrolní otázky a úkoly

- 1) Co je to závlačka?
- 2) Jaké druhy závlaček máme?

7 Příklady použití závitů

Obsah hodiny



Hodina se zabývá použitím závitů.

Cíl hodiny



Po této hodině budete schopni:

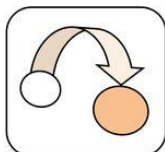
- Uvést praktický příklad použití matic
- Zamyslet se nad použitím matic

Klíčová slova



Šroubový uzávěr

7.1 Šroubový uzávěr



Šroubový uzávěr

Šroubový uzávěr

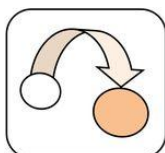
Slouží ke vzduchotěsnému uzavírání obalů jako, jsou tuby, plastové dózy, konzervové sklenice a nápojové láhve.

K otevření obalů s tímto uzávěrem není třeba nástroj a obal je možné uzavírat opakovaně.

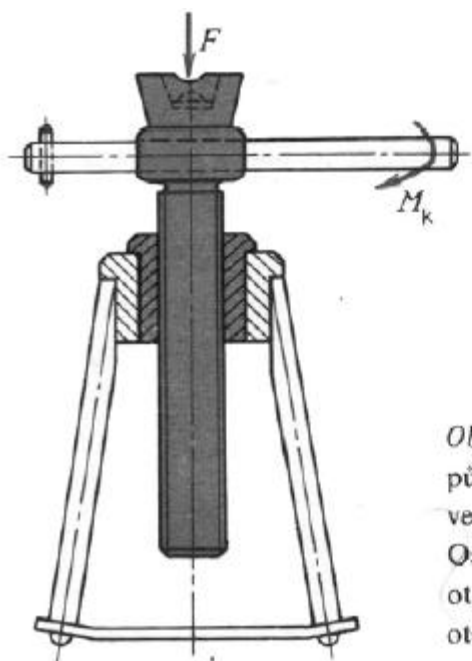
• Výroba uzávěrů

Šroubový uzávěr bývá vyroben nejčastěji z plastu (například PE nebo PP) nebo jako kovová čepička (hliníková) s vloženým nebo vlepeným těsněním.

Při výrobě se kovový polotovar čepičky z tenkého plechu nasadí na hrdlo lahve a přelisováním se vytvaruje závit. Jako těsnění se použije PE, PVC nebo cínová fólie.

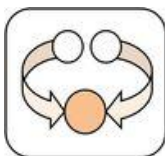


Příklad šroubového zvedáku:



Obr. 2. Šroubový zvedák. Hnací síla působí na ruční páce, otáčí šroubem vedeným v matici v podstavci. Osová síla šroubu působí přes otočnou hlavici na břemeno, které se otáčením šroubu zdvihá nebo spouští

Shrnutí kapitoly



Šroubový uzávěr slouží ke vzduchotěsnému uzavírání obalů, jako jsou tuby, plastové dózy, konzervové sklenice a nápojové láhve.

Kontrolní otázky a úkoly



- 1) Co je to šroubový uzávěr?
- 2) Kde použijeme šroubový uzávěr?
- 3) Znáte další příklad použití šroubových uzávěrů?

Použitá literatura a jiné zdroje

- [1] Ulrich Fischer a kol., Základy strojnictví, první vydání, nakladatelství Europa – Sobotáles cz, s.r.o., 2004
- [2] <http://cs.wikipedia.org>
- [3] Doleček, J., Holoubek, Z., Strojnictví pro SOU nestrojírenská, 4. vydání, Sobotáles, 1996