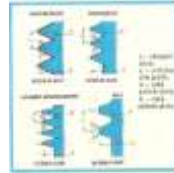


Výroba závitů

Druhy závitů

- Metrický - 60° [M]
- Whitworthův - 55° [W]
- Trubkový válcový - 55° [G]
- Lichoběžníkový - 30° [Tr] (trapézový)
- Oblý - 30° [Rd]



Základním prvkem šroubu nebo matice je jeho šroubová plocha. Šroubová plocha vzniká tak, že se základní profil závitů otáčí kolem vlastní osy šroubu a zároveň se ve směru osy posouvá. Posunutí je přímo úměrné pootočení.

Stoupání - jestliže se základní profil pootočí 1x (360°) posune se ve směru osy o jedno stoupání (jednoduchý závit).

Výroba

- ručně (závitovými čelistmi, závitníky, závitovými hlavami)



- strojně (soustružení, frézování, broušení)



- tvářením (kruhovými a plochými tvářecími čelistmi a tvářecími závitníky)



a) Vnější závit



1) Řezání závitu na soustruhu:

- výroba přesných závitu strojních součástí závitníků. Závitových kalibrů a přesných pohybových šroubů

a) vnější závity

Nože

- jednobřité
- hřebenové (mají postupně se zvětšující profil, výroba závitu na 1 záběr)

b) vnitřní závity

Nože

- jednobřité
- kotoučové s více profily
- s výměnou břitovou destičkou
- délka závitu je omezena tuhostí nástroje a vyložením nože z upínací hlavy = Při řezání závitu se obrobek otáčí řeznou rychlostí a nůž se posouvá ve směru osy obrobku o 1 stoupán na otáčku.

Způsoby odebírání materiálu:

a) hrubování

b) při dokončování

- na soustruhu lze řezat závity metrické, witvortovi, lichoběžníkové, ploché, jiné

Obrobek se otáčí řeznou rychlostí $v = p \cdot n$ (v -rychlost, p - AE , n -otáčky) a nůž se posouvá na jednu otáčku stoupání závitu.

Převodový poměr:

Př: Máme řezat závit o stoupání $p = 1,75$, $p_v = 2_z/1''$ (2,54:2)

2) Řezání závitu závitovými čelistmi a závitníky :

- pro závity malých průměrů
- nástroj se otáčí kolem své osy + se posouvá v jejím směru a to za 1 otáčku o 1 stoupání závitu
- materiál se odebírá ve vrstvách skloněných pod úhlem $\epsilon/2$

a) závitníky

Druhy

- ruční sadové
- strojní
- maticové
- kalibrovací
- čelistním
- speciální (lichoběžníkové)
- sdružené (současně vrtá díru a řeže závit)

Závitníky jsou mnoho-břité nástroje, mají tvar šroubu s drážkami pro odvod třísek

Drážky

- přímé
- ve šroubovici

Části závitníku

- řezná l_1
- dokončovací a vodící l_2
- stopka

Ruční závitníky

- vyrábějí se v sadách
- závitníky – předřezávací (odebírání 60% materiálu); řezací (30%); dořezávací (10%)

Strojní závitníky

- mají zbrošenou část l_1 pod úhlem $\gamma \Rightarrow$ třísky jsou vytlačovány před závitník \Rightarrow závit se řeže na 1 záběr

Strojní závitník s neprůchozími drážkami

- výhoda – nerozhazuje závit

Průchozí závitník se zahrnutou stopkou

- použ na automatech

b) závitové čelisti

- výroba vnějších závitů
- mají základní tvar matice, do které jsou vyvrtané díry \Rightarrow drážky pro odvod třísky
- řezný kužel $l_1 = (1,5-2) s$
 $\varepsilon = 50-60^\circ$
- vodící část (střed) $l_2 = (4-5) s$
- šířka zubu $b \rightarrow$ ovlivňuje pevnost zubu

3) Závitové hlavy:

- pro řezání vnějších i vnitřních závitů
- řeznou část tvoří nože, které jsou stavitelně vloženy a po dokončení závitu se odsouvají ze záběru \Rightarrow nedojde k porušení hotového závitu při zpětném pohybu
- způsob umožňuje výrobu přesných závitů
- závitové hlavy s čelistmi – plochými radiálními; tangenciální; kotoučovými

4) Frézování:

Použ. v sériové a hromadné výrobě

a) hřebenové

- výroba krátkých závitů
- fréza = ozubený hřeben závitového profilu
- fréza se otáčí řeznou rychlostí, obrobek se otáčí a posouvá se ve směru své osy o 1 stoupání za otáčku
- výroba závitů s rozšířeným profilem

b) závitové kotoučové frézy

- výroba lichoběžníkových závitů, které mají částečně deformovaný profil
- fréza je upnuta pod úhlem stoupání závitu \Rightarrow zaoblené boky závitu
- při frézování dlouhých závitů se obrobek upne mezi hroty, otáčí se a fréza koná řezný pohyb a posouvá se ve směru osy obrobku o 1 stoupání na otáčku

c) okružní frézování

- nejproduktivnější výroba při výrobě dlouhých závitů velkých stoupání
- závitová hlava se otáčí kolem své osy a kolem osy řezného závitu

5) Broušení závitů jako dokončovací operace

- pro dokončování velmi přesných závitů, pohybových šroubů, měřících šroubů a závitových nástrojů

Základní způsoby

- 1/ broušení jednoduchým tvarovým kotoučem
- kotouč má profil broušeného závitu
 - osa kotouče je skloněna pod úhlem šroubovice
 - obrobek se otáčí a zároveň posouvá na 1 pootočení o 1 stoupání

- 2/ broušení hřebenovým kotoučem
- kotouč zabírá třísku radiálně => všechny závity se vyrobí najednou zapichovacím způsobem

b) Vnitřní závity



- na soustruhu - závitové nože
- kotoučové nože
- frézování hřebenovými frézami
- závitníky - mnohobřité nástroje 3 ks: předřezávací, řezný, dokončovací

Závity se dají též tvářit, příčným válcováním a takové mají větší pevnost

Tváření závitu :

- nejproduktivnější způsob výroby

Výhody

- krátké výrobní časy
- závit má vyšší pevnost v tahu a ohybu a vyšší odolnost proti únavě (vlákna nejsou porušena řezáním)
- zvýšená odolnost proti otěru (zpevněná povrchová vrstva)
- hladký povrch
- tváření provádíme na strojích k válcování závitu, nebo válcovacími nástroji na běžných obráběcích strojích

Způsoby válcování

a) radiální (zapichovací)

- úhel stoupání šroubovice válcovaného závitu = úhlu stoupání šroubovice na válcových kotoučů
- hotově se k obrobku přisouvá radiálně a za vysokého tlaku a odvalování se vytvoří závit
- výroba krátkých závitů

b) axiální (průběžné)

- úhel stoupání šroubovice válcovacího kotouče je větší nebo menší než úhel stoupání závitu šroubu => axiální posuv šroubu
- výroba dlouhých závitů
- k vytváření závitů na běžných obráběcích strojích se používají
 - závitové válcové hlavy
 - závitové válcovací kruhové čelisti

Trendy ve výrobě závitů :

- zvyšování řezivosti nástrojů z RO, SK – povlakování tvrdými oděruvzdornými povlaky, např. nitridem titanu (TiN)
- použ. speciálních fréz na závity (NORIS) – frézují bez předvrtání díry
- použ. elektroerozního obrábění – výroba závitů do těžkoobrobitelných materiálů, kalených ocelí, SK,...

Řezné podmínky :

Závisí na:

- obráběném materiálu
- materiálu nástroje
- způsobu výroby závitu
- chlazení
- mazání

Základní pojmy:

Šroubovice - Čára, kterou opíše bod při rovnoměrném pohybu po rovině křivce (přímce), při jejím současném otáčení kolem osy ležící v její rovině.

Závitová plocha - povrchová plocha, která opisuje rovinná čára při rovnoměrném posuvu ve směru přímky její roviny a současném rovnoměrném otáčení této roviny kolem pevné osy ležící rovněž v této rovině.

Závit - žebrování nebo drážkování s povrchem vytvořeným částmi sousých šroubových ploch v rozmezí jedné otáčky: někdy v rozpětí několika otáček ve stanovené délce.

Stoupání závitu - vzdálenost počátečního a koncového bodu jednoho závitu šroubovice ležící na závitové ploše.

Vnější závit - žebrování na vnějším povrchu tělesa (šroub).

Vnitřní závit - žebrování v díře těles (matice).

Pravý závit - při svislé poloze jeho osy stoupají viditelné části žeborů od leva do prava.

Levý závit - při svislé poloze jeho osy stoupají viditelné části žeborů z prava do leva.

Profil závitu - obrys osového řezu závitu, tedy tvořící čára závitové plochy.

Dosahované parametry :

Metrické závity → 5 stupňů přesnosti IT 4÷8

Jakost závitu → závisí na jeho funkci - spojovací (méně přesné)

- odměřovací – mikrometry, nástroje na výrobu závitů (nejpřesnější)

Jmenovitý profil závitů – ČSN ISO 68 – I

Označení tolerančního závitu:

Např.:... 7g 6g

↙ Toleranční pole středního \varnothing závitu šroubu (d_2)
↘ Toleranční pole velkého \varnothing závitu šroubu (d)

ŠROUB M12 – 6g

ŠROUB M12 x l – 6g

Např.:... 6H

Toleranční pole malého a středního \varnothing závitu matice (D_1, D_2)

MATICE M12 – 6H
 MATICE M12 x I – 6H

Dosahovaná přesnost a drsnost závitů:

		IT	Ra
Závitníky a závitové čelisti	Ručně	7,8	3,2
	Strojně	6,7	3,2
Frézování závitů	Kotoučová	7,8	3,2
	Hřebenová	6,7	3,2
	Okružování	6,7	1,6-3,2
Rezáni závitovými hlavami		7,8	3,2
Na soustruzích a jednoúčelových strojích	Závitovými noži	6,7	1,6-3,2
	Kotoučovými noži	6,7	3,2
Válcování závitů	Kotouči	5,6	0,8
	Čelisti	5,6	0,8
Broušení		4,5	0,4
Lapování		4,5	0,2