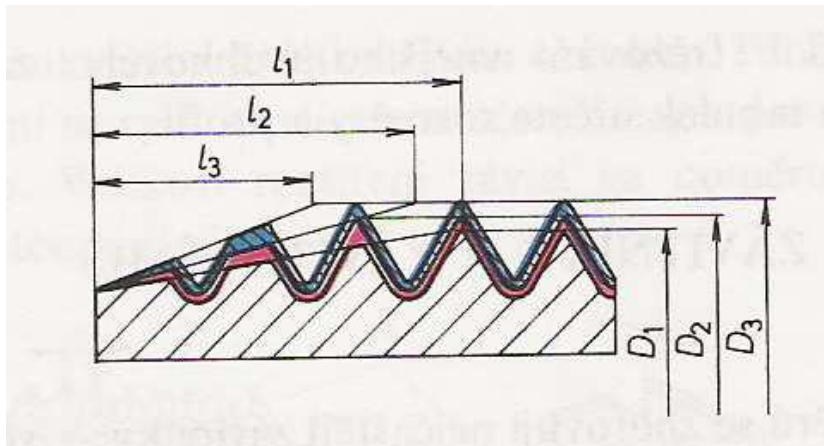


Výroba závitů



Závit

☞ normalizovaný konstrukční prvek rozebíratelných spojovacích součástí, pohybových šroubů a některých měřidel

☞ je určen profilem (trojúhelník, lichoběžník, obdélník,...) – každý bod opisuje šroubovici

Podle smyslu otáčení: pravý, levý

Podle počtu profilů: jednochodý, dvouchodý, vícechodý

Podle používaných jednotek: metrický, palcový

Podle umístění na součásti: vnější (na dřívku, šroub)

vnitřní (v díře, matice)

Závity

- vnější (šrouby)

- vnitřní (matice)

- ruční (opravárenství, kusová výroba)

- strojní

☞ řezáním – obráběním (soustružením, frézováním, broušením, pomocí

závitníku a závitových čelistí)

☞ tvářením – válcováním

umožňují nejběžnější způsob rozebíratelného spojení součástí

Označování závitů

Metrický M 12 M 12×1 M 12LH

Whitworthův W 1/2

Trubkový válcový G 1 1/2 (světlost trubky)

Lichoběžníkový rovnoramenný Tr 30×6

Metrický závit

- velký průměr (u šroubů viditelný, u matice neviditelný) = jmenovitý průměr závitů (na výkrese)
- střední průměr
- malý průměr
- úhel profilu 60°

Kreslení metrického závitů

symbolicky

viditelný průměr – souvislou tlustou čarou

(šroub – velký průměr, matice v řezu – malý průměr)

neviditelný průměr – souvislou tenkou čarou v přiměřené vzdálenosti

Řezání závitů závitníky

mnohobřité nástroje tvaru šroubu s vyfrézovanými drážkami (odvod třísky, přívod řezné kapaliny) drážky: přímé do šroubovice

řezání vnitřního závitů

ručně – upevnění do vratidla

strojně – na vrtačkách (rotuje nástroj), soustruzích (rotuje obrobek)

pro lepší zavedení nástroje do díry – srazit hranu díry

Části závitníku

■ řezná část, řezný kužel – pod úhlem nastavení κ (rozdělení průřezu třísky na více zubů), tvrdší obrobek - delší řezný kužel)

■ vodící část – vyhlazování a kalibrování závitů

■ stopka se čtyřhranem – upínání

Ruční závitníky – sady (potřebný menší točivý moment)

2 – 7 ks v jedné sadě (tvrdší obrobek – vícečlenná sada)

■ předřezávací (dlouhý řezný kužel)

■ řezací

■ dořezávací (krátký řezný kužel)

Strojní závitníky

závitníky s přímou drážkou

závitníky se šroubovitou drážkou

závitníky s neprůchozími drážkami

Slepé díry (tříška se odvádí směrem ke stopce)

- značka na závitníku

- nástroj upnutý v pojistné hlavě (hlava se pak upne do stroje) – nastavený na určitou hloubku díry, při dosedu začne protáčet (nezlomí se)

Průchozí díry (tříška vytlačována před závitník – opačné stoupání šroubovice než je směr otáčení závitníku)

závit možno řezat na jeden záběr

Maticové závitníky – zahnuté

jednoučelový stroj: vnitřní závitovka („matkořez“)

závitník uložený v dutině vřetena

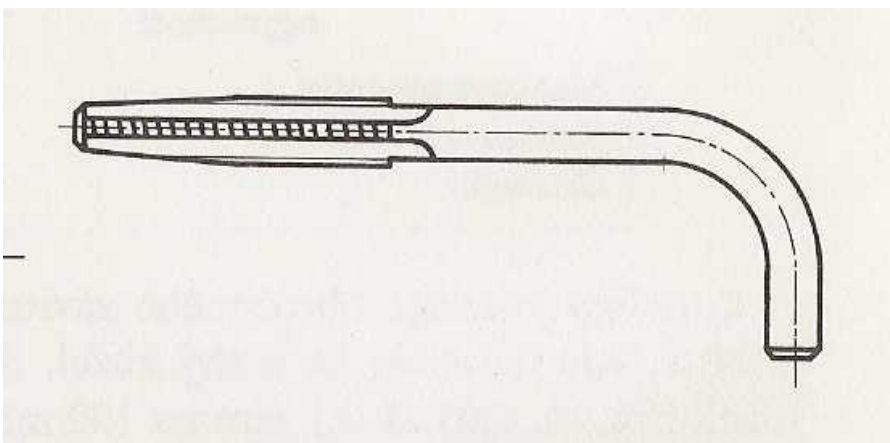
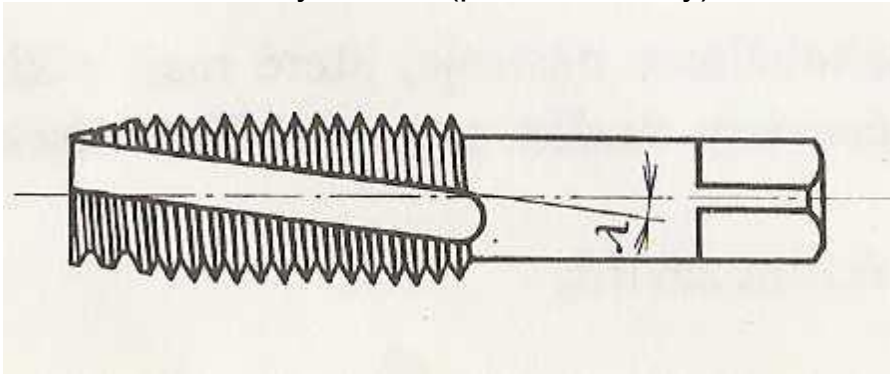
dlouhý řezný kužel

dlouhá stopka – navlékání a posouvání hotových matic

plynulé podávání matic bez závitů

matice stojí (šestihran), závitník rotuje

Sdružené závitníky – vrták (předvrtání díry) + závitník v jednom nástroji



Soustružení závitů

závitovými noži (soustružnickými, kotoučovými)

obrobek – rotace (vřeteník)

nůž – posuv + přísuv

f_{ot} = stoupání závitu jednochodý závit: rozteč = stoupání

dvouchodý závit: stoupání = 2×rozteč

posuv je určen převodem: vřeteník – vodící šroub → přesné stoupání

nože s jedním profilem - jednobřité, jednoduché (profil závitové mezery)

plná hloubka závitu se vyrobí na několik záběrů

nože s několika profily – hřebenové

mají náběhovou část – řeže více břitů najednou (závit na 1 záběr)

kotoučové závitové nože (tvarové)

■ jednoprofilové

■ s několika profily (profil závitu bez šroubovice je vybroušen na obvodu

– na hřbetní ploše)

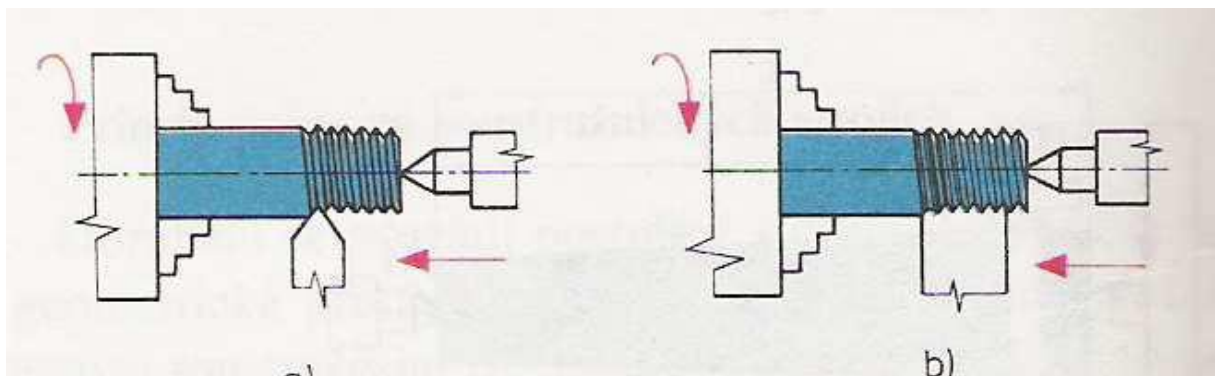
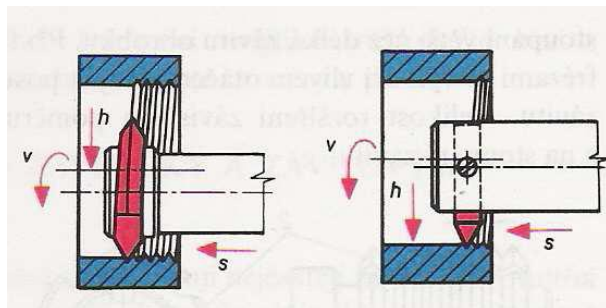
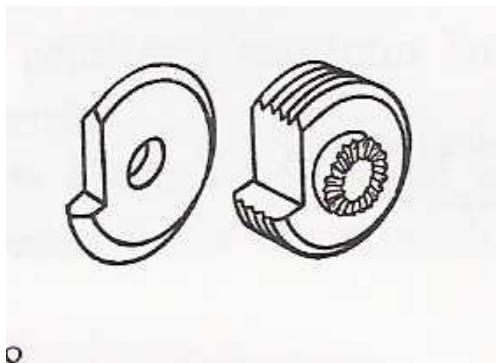
Vnitřní závity

vnitřní závitové nože – jednoprofilové

hřebenové

vnitřní kotoučové nože

závitové nože upnuté v držáku



Frézování závitů

frézky na závit

univerzální konzolová frézka s dělicím přístrojem
hřebenovými závitovými frézami – nástrčnými
stopkovými

krátké závit – vnější i vnitřní

fréza – rotace + přísuv

obrobek – rotace + posuv (o stoupání za otáčku)

osa frézy rovnoběžná s osou obrobku

fréza je asi o 3 závit delší než délka frézovaného závitu

během 1/4 otáčky obrobku se fréza přisune o celou hloubku závitu

(najíždění na hloubku závitu → celý profil se vyfrézuje najednou za 1,25 otáčky obrobku)

kotoučovými závitovými frézami

hlavně lichoběžníkové závit

jen hrubování (deformování profilu závitu), pak broušení

■ dlouhé závit

fréza – letmé upnutí do vřetena, vřeteno natočené pod úhlem stoupání šroubovice

fréza – rotace + posuv o stoupání za otáčku obrobku

obrobek – rotace, upnutý mezi hroty, podepřený lunetou

■ krátké obrobky, závit

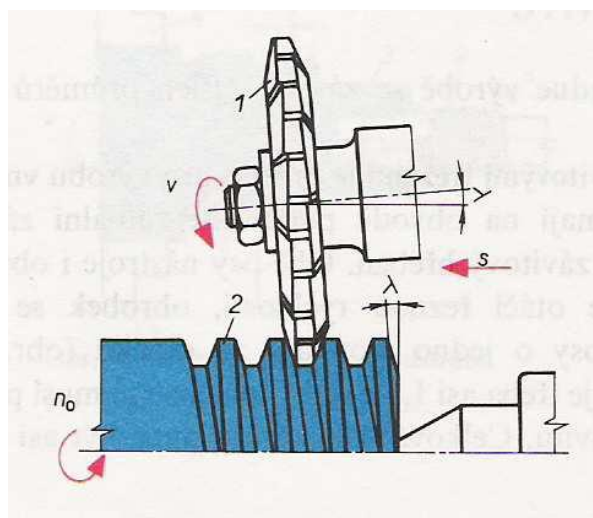
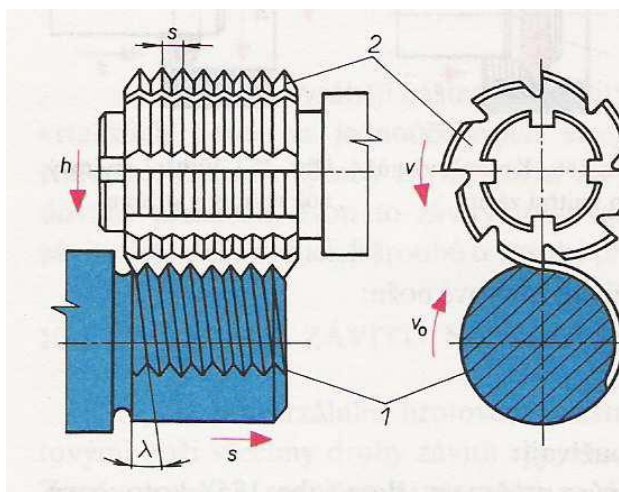
univerzální konzolová frézka s dělicím přístrojem

natočení stolu o úhel stoupání závitu

obrobek upnutý mezi koník a dělicí přístroj

fréza upnutá na dlouhém trnu – rotace

obrobek – rotace + posuv o stoupání



Broušení závitů

brusky na závity – velmi přesný vodící šroub

a) dokončování přesných závitů pohybových šroubů, nástrojů na závity

b) broušení do plna – obdoba frézování, kotouče z kubického nitridu boru

■ podélné broušení jednoduchým kotoučem

kotouč – plochý, profil jedné mezery, nakloněný o úhel stoupání šroubovice, přísuv v úvrati

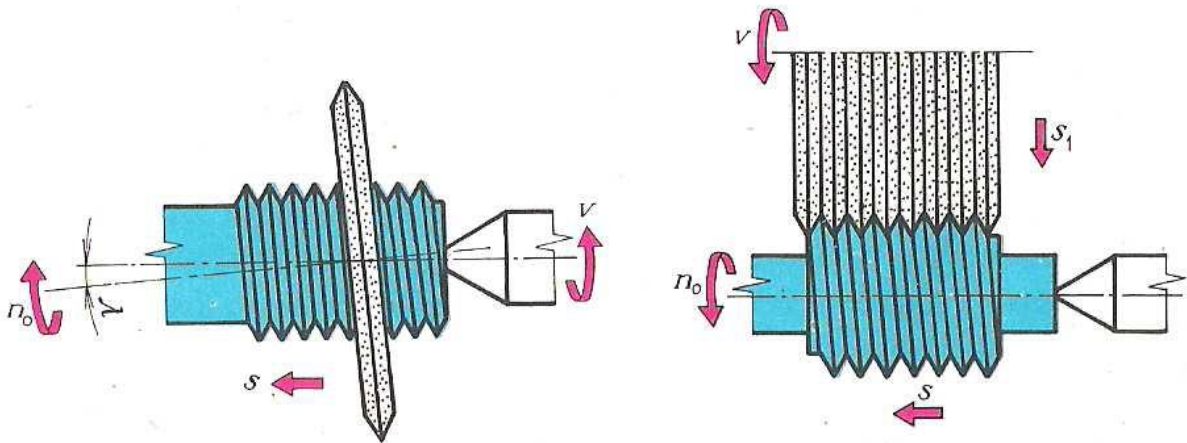
obrobek – mezi hroty, rotace + posuv

■ zapichovací broušení hřebenovým kotoučem

kotouč – víceprofilový, rotace + přísuv

závit se brousí najednou – kotouč širší než délka závitu, záběr celou šíří

obrobek – rotace + posuv o stoupání za otáčku



Řezání závitů závitovými čelistmi (závitové očko)

pro vnější závity

mají tvar matice s vyvrtanými děrami – drážky

řezná část – kuželovitá

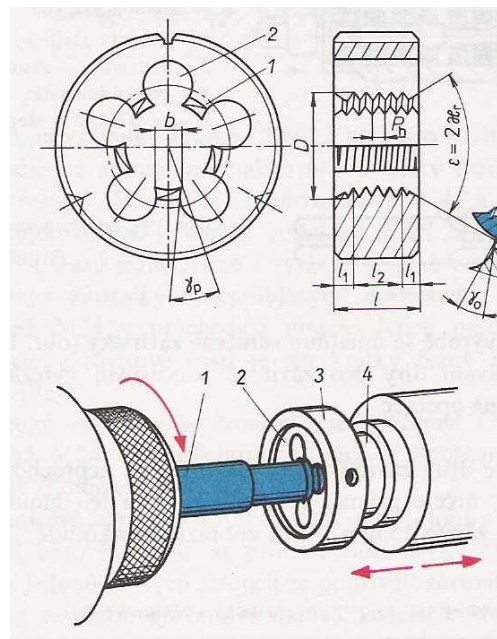
vodicí část

větší šířka zubů - ↑pevnost zubů,

↓drážka pro odvod třísek

ruční řezání – upnutí do vratidla

strojní řezání – v speciálním držáku, na soustruhu



Řezání závitů závitořeznými hlavami

vnější závity

ručně (na koncích trubek – pro vodovod, plyn)

strojně - soustruh

hlavu tvoří čelisti (sudý počet) se vsazenými závitovými noži

- čelisti se k sobě přiblíží (až na požadovaný průměr závitu)
- řezání závitu
- po dořezání závitu se čelisti rozevřou a hlava se ze šroubu stáhne

Tváření závitů (za studena)

Výhody: vyšší produktivita – větší rychlosti

neporušená vlákna – vyšší pevnost, mez únavy

lepší jakost povrchu

volba průměru polotovaru: objem materiálu vytlačeného ze závitové mezery = objem materiálu vytlačeného do vrcholu závitu, tabulky (normy)

vnější závity:

- válcovací kotouče

zapichovací způsob – krátké závity, dva kotouče, přisouvání jednoho kotouče k obrobku → tlak, odvalování → závit

- válcovací hlavy

průběžný způsob – dlouhé závity, tři rozevratelné kotouče s profilem závitu, náběhový kužel, lze nastavit různé průměry závitu, na soustruhu, vrtačce)

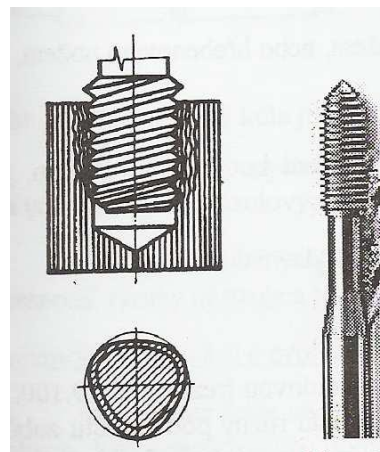
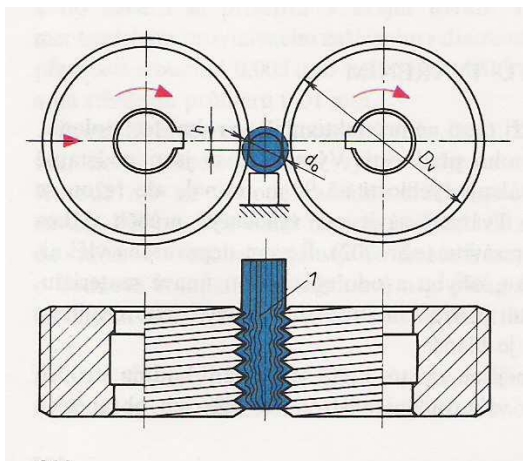
- válcovací čelisti

průběžný způsob – dlouhé závity, tři skloněné a vzájemně posunuté kotouče (o 1/3 stoupání), mají profil závitu, čelist pevná, pro jeden průměr závitu)

vnitřní závity:

- tvářecí závitníky (tvářecí část má speciální tvar)

(do méně pevných materiálů, do 500 MPa)



Kontrola závitů

- závitové kalibry – vnitřní závity
- závitové kroužky – dobrá strana se našroubuje celá, zmetková strana se jen zachytí)
- závitové šablony, třmenové závitové kalibry