

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

<i>Předmět:</i>	<i>Ročník:</i>	<i>Vytvořil:</i>	<i>Datum:</i>
PRA- NAS	3.roč	Antonín Dombek	26.10.2012
<i>Název zpracovaného celku:</i>			
Strojní, nástrojařské a brusičské práce – broušení kovů			

Základní metody broušení závitů

Závity lze brousit do nekalených materiálů, ale především do kalených a velmi tvrdých materiálů, a to zejména:

- vyžaduje-li se vysoká jakost povrchu závitu a odolnost proti opotřebení.

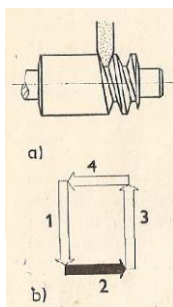
Podélné broušení jednopřilivým kotoučem je vhodné pro nejpřesnější práce (např. $\pm 0,005$ na délku 300mm) na závitových kalibrech, mikrometrických šroubech, apod. Výhodou je snadné a rychlé vytvoření tvaru kotouče (obr. č. 54a). Brousící kotouč koná hlavní (otáčivý) řezný pohyb, obrobek se otáčí proti směru otáčení jeho a současně se za jednu otáčku posune o hodnotu stoupání závitu. Na novějších bruskách lze závit brousit v obou směrech. Bruska musí mít zařízením vymezení vůle v posuvových mechanismech. Jednopřilivým kotoučem lze brousit závity od stoupání 0,25mm, ale též s velkým stoupáním (obr. č. 54). Velmi výkonné jsou brousící kotouče z kubického nitridu bóru, které umožňují brousit závity i v oceli kalené na tvrdost 60 až 64 HRC.

Výrobce uvádí zejména tyto výhody:

- zvýšení produktivity práce o 30 až 40%
- drsnost broušeného povrchu $R_a = 0,4 \mu m$,
- brousící kotouč se nepřehřívá (nepálí),
- velká životnost (přehrubování až 40.000 závitníků M20)

Vřeteník brusky musí mít při broušení jednopřilivým kotoučem nakloněný pod úhlem stoupání středního průměru závitu jsou schematicky vyznačeny na obr. 54b.

Tvrdost kotouče se obvykle volí v rozsahu I. až P. Kotouč musí mít co největší průměr, aby co nejdéle držel tvar.



Obr. č. 54 Broušení závitu jednopřilivým kotoučem

a) schéma broušení

b) pohyby nástroje: 1 - přísuv kotouče

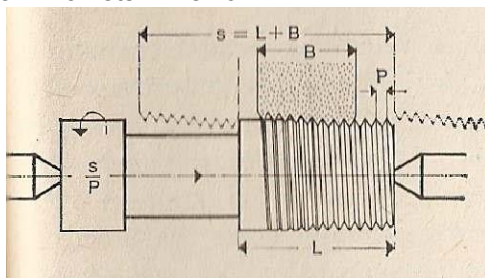
2 – posuv kotouče

3 – odsun kotouče

4 – návrat do výchozí polohy

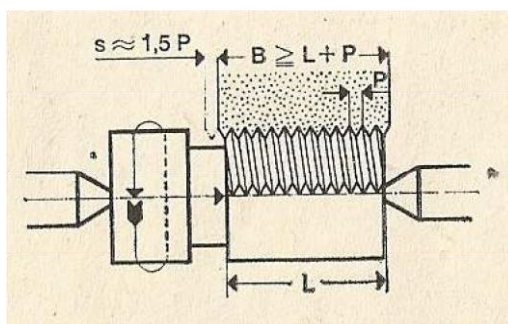
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Podélné broušení víceprofilovým kotoučem (obr. č. 55) je vhodné pro výrobu přesných delších závitů, které nejsou zakončeny osazením. Brousící kotouč má několik tvarových (profilových) drážek a je na straně vstupující do řezu kuželovitě zkosený. Jednotlivé profily mají při broušení určité funkce – přední tvar závitu hrubují, ostatní jej dokončují. Víceprofilový kotouč má větší výkon, lépe zachovává svůj tvar a ostrost. Přesnost výroby je stejná jako při broušení jednoprofilovým kotoučem, nelze brousit závity se stoupáním menším než 0,75mm a větším než 6mm.



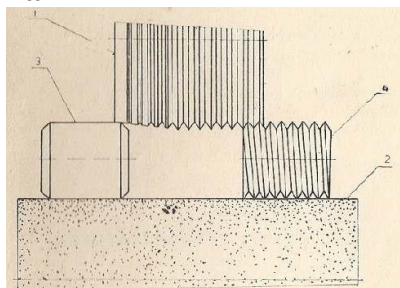
Obr. č. 55 – Broušení závitu několikaprofilovým kotoučem

V sériové a hromadné výrobě se krátké závity brousí zapichovacím způsobem (obr. č. 56), šířka kotouče však musí být větší než délka závitu. Závity o menší přesnosti se v sériové výrobě brousí na bezhrotých bruskách buď průběžným, nebo zapichovacím způsobem.



Obr. č. 56 – broušení krátkého závitu zapichovacím způsobem

Průběžný způsob (obr. č. 57) se využívá při výrobě šroubů se závitem po celé délce nebo šroubů osazených na vnitřní průměr závitu.



Obr. č. 57 – Broušení závitu průběžnou metodou na bezhroté brusce

1- brousící kotouč, 2- unášecí kotouč, 3- polotovar, 4 - obrobek

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zapichovací způsob se používá při výrobě krátkých závitů s osazením. Brousící kotouč má drážky shodné s profilem (tvarem) závitu a nastavuje se pod úhlem stoupání středního průměru závitu. Unášecí kotouč je hladký a skloněný pod úhlem stoupání závitu na vnějším průměru. Obrobek je podepřen podpěrným pravítkem.

Broušení vnitřních závitů je podobné broušení vnějších závitů, je však obtížnější a pracnější. Brousící kotouč se rychle opotřebovává, proto se používají víceprofilové kotouče. Proces broušení se těžko kontroluje.

Při broušení závitů je třeba věnovat velkou pozornost tvarování kotoučů. Jednoprofilové kotouče se tvarují

diamantovými orovnávači podle šablony a tvar se kontroluje opticky. Víceprofilové kotouče se tvarují ocelovými profilovými kotouči z kalené rychlořezné ocele. Po obvodu mají nepravidelně rozložené šikmé zářezy se sklonem 12°. Tlakem se zrna brusiva v kotouči drtí a vylamují podle tvaru ocelového kotouče. Brousící kotouč musí mít menší otáčky, asi 60 až 70 min⁻¹, proto musí mít brus možnost volby dvou stupňů otáček. Výhodou je rychlost tvarování, kotouč lépe brousí, zrna brusiva nejsou přežezaná. Nevýhodou je větší spotřeba brousících kotoučů a nemožnost tvarování kotoučů s pružným pojivem.

Ocelovými kotouči lze tvarovat brousící kotouče těmito způsoby:

- brousící a profilovací kotouč mají osy rovnoběžné – pro broušení drážek a závitů s menšími nároky na přesnost (vzniká chybný profil),
- brousící kotouč je proti profilovacímu skloněný o úhel stoupání závitu na středním průměru – profil je teoreticky správný (profilovací kotouč se rychle opotřebovává),
- brousící i profilovací kotouče jsou skloněné o úhel stoupání závitu na středním průměru – používá se pro velmi přesné závity, profilovací kotouč musí mít upravený (korigovaný) profil.
- Závity se brousí na speciálních bruskách a jejich výroba nepatří mezi běžné brusičské práce. Proto jsou popsány pouze základní způsoby.

Broušení kotoučové frézy

Broušení kotoučových fréz je víceméně shodné s broušením obvodových břitů válcových fréz s tím rozdílem, že některé kotoučové frézy mají zuby přímé, které se u fréz válcových prakticky nevyskytují.

Kotoučové frézy lze rozdělit na tři druhy, od kterých se bude odvíjet následný typ ostření buď na čele anebo na hřbetu břitu podle toho, co je praktičtější. Kotoučové frézy se vyskytují ve variantě s *přímými břitmi*, s *šikmými břitmi* nebo se *střídavě šikmými břitmi*.

Na obrázcích níže jsou různé varianty kotoučových celistvých fréz vyjma kotoučových fréz se vsazenými výměnnými zuby, které se spíše dají řadit do frézovacích hlav. Z detailních pohledů je zřejmé, že postup ostření se bude lišit druh od druhu také v závislosti na tom, o jaký typ břitu se jedná, zdali frézovaný nebo podsoustružený.

Kotoučovou frézu s přímými břitmi a kuželovitě broušenými boky je možné brousit na čelech až do odbroušení zábřitu, potom je opět nutné broušení na hřbetě a vytvoření zábřitu. Brousit na hřbetech můžeme bez opěry např. přímo v děličce.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Kotoučovou frézu se střídavě šikmým ozubením brousíme na čelech, buď v přípravku na broušení čel kotoučových fréz, nebo na trnu a v klasických konících s natáčením stolu brusky nebo v náklápěcích hrotech bez kozlíku, které jsou v tomto případě velmi výhodné. Nebo na hřbetech břitů vždy zásadně na trnu a za použití zubové podpěry, která se vůči podepřeným břitům bude pohybovat, aby bylo dodrženo broušení po šroubovici.



Kotoučová fréza s přímým ozubením a s jednostrannými čelními břitmi velmi připomíná válcovou nástrčnou frézu. Ovšem právě kvůli přímosti břitů je možné brousit hřbety buď přímo v dělicí hlavě s využitím dělicího kroužku a s vhodně vyloženým trnem, nebo na hrotech koníků s univerzální opěrou, která se vůči břitům nepohybuje a jen simuluje dělení. Vzhledem k tomu, že břítý jsou přímé, je možné taky velice jednoduché ostření na čelech břitů opět buď v hrotech koníků, nebo přímo v dělicí hlavě.



Kotoučová fréza se šikmým ozubením a s jednostrannými čelními břitmi se brousí na hřbetech stejně



jako válcová nástrčná fréza

O kotoučové fréze se šikmým ozubením bez bočních břitů platí to stejné jako o fréze předchozí.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Kotoučové frézy s přímým ozubením s bočními břity a podsoustruženými hřbety se logicky ostří pouze na svých čelech.

Tento rozbor je všeobecný a v dalším článku bych chtěl podrobněji popsat broušení kotoučových fréz se střídavě šikmými břity, které jsou asi nejrozšířenější na jejich čelech zaprvé v přípravku na broušení čel kotoučových fréz a dále v naklápěcích hrotech bez kozlíku.



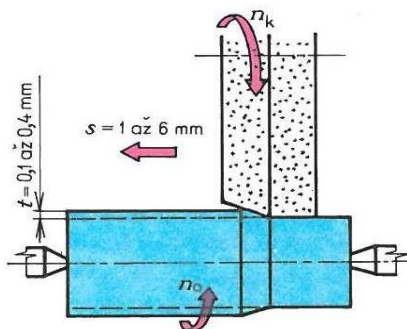
Broušení s podélným pohybem stolu

Broušení s podélným pohybem stolu se používá u obrobků, kde je délka broušení větší než šířka brousícího kotouče. Obrobek koná kromě rotačního pohybu ještě podélný pohyb. Přísuv do řezu dělá brousící vřeteník v jedné nebo v obou úvratích stolu. Nejběžnější způsob upínání je mezi hroty. Při broušení velmi těžkých a dlouhých součástí, např. válců válcových stolic, vykonává obrobek pouze rotační pohyb a brousící vřeteník přísuv do řezu a podélný pohyb.

Broušení podélným posuvem hloubkovým způsobem (Obr. č. 64)

Celý přídavek se ubírá při jednom podélném zdvihu obrobku. V porovnání s normálním způsobem broušení vzniká úspora 30 až 70% strojního času. Náběhová strana brousícího kotouče se orovná buď kuželovitě pod úhlem asi 2° , nebo stupňovitě, aby se ubíraná vrstva rozdělila na několik stupňů. Počet stupňů se volí podle velikosti přídaveků.

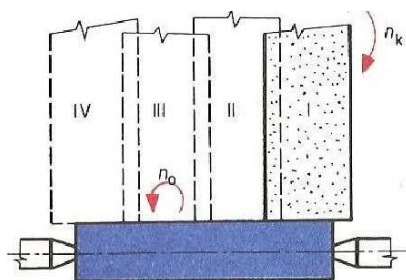
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Obr.č.64 – Hlubkové broušení válcových ploch $t = 0,1 \text{ až } 0,4 \text{ mm}$
 $s = 1 \text{ až } 6 \text{ mm} \cdot \text{ot}^{-1}$

Postupné zapichování a rozjíždění brousícím kotoučem (obr.č.65)

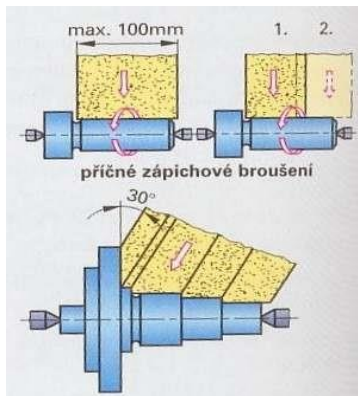
Odebere se větší část přídávku a nakonec se povrch přebrousí podélným pohybem obrobku.



Obr.č.65 – Postupné zapichování a rozjíždění

Broušení zapichovací

Je nejvýkonnější metoda broušení. Brousí se zásadně kotoučem, který je širší než broušená plocha. S výhodou se používá i krátkých obrobků při sériové a hromadné výrobě. Tímto způsobem lze brousit různě tvarované plochy. Zapichovací broušení se šikmým přísuvem (obr. č. 66) se používá tam, kde se kromě válcové části má brousit ještě čelo.

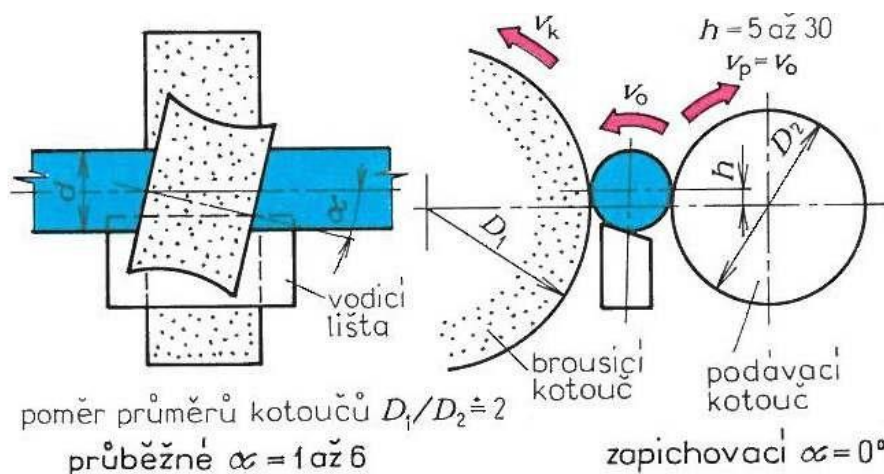


Obr.č. 66 - Zapichovací způsob broušení

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Bezhraté broušení (obr. č. 67) – používají se dva způsoby:

1. Průběžný způsob. Obrobek se vkládá mezi dva kotouče $D_1/D_2 = 2$. Podélný posuv součásti je samočinný a vzniká natočením osy podávacího kotouče proti ose brousícího kotouče o úhel $\alpha = 1^\circ$ až 6° . Natočením podávacího kotouče se rozkládá obvodová rychlost do dvou složek, z nichž horizontální v_h způsobuje posuv součásti, vertikální v_v otáčí součásti příslušnou obvodovou rychlostí. Rychlost posuvu se dá řídit zvětšováním nebo zmenšováním úhlu α . Osa broušené součásti je asi 10 až 30mm nad osami obou kotoučů. Tímto způsobem se brousí zásadně hladké obrobky, např. válečky, písní čepy, trubky, hřídele, tyče.



Obr. č. 67 – Bezhraté broušení

1 – vodící lišta, 2 – brousící kotouč, 3 – podávací kotouč, $h = 5 - 30\text{mm}$, $D_1/D_2 = 2$, $\alpha = 1$ až 6° - průběžné broušení, $\alpha = 0^\circ$ - zapichovací broušení

2. Zapichovací způsob. Brousí se jím součásti, které nelze brousit průběžným způsobem, např. součásti s nákrůžky, kuželové a tvarové plochy a součásti, které nemají mít středící důlky. Osy obou kotoučů jsou rovnoběžné a součásti se vkládají mezi kotouče ze strany jako u broušení průběžného, ale shora k dorazu. Brousí se zpravidla na dva úběry. Pro druhý úběr ponecháváme přídavek 0,03 až 0,05mm. Uplatňuje se především v sériové a hromadné výrobě. Toto broušení lze plně automatizovat.

Tvarové broušení

Broušení tvarů (tvarových ploch) zahrnuje rozsáhlý souhrn technologických procesů, které jsou navzájem velmi odlišné podle druhu výroby, požadované přesnosti a množství výrobků.

Způsoby tvarového broušení

Nejvýkonnější je broušení tvarových ploch brousícími kotouči, na jejichž obvodu je negativní tvar broušené plochy. Ten lze vytvořit tvarovacími kotouči (zamačkávacími kladkami), orovnávacím diamantem podle šablony nebo v otočném přípravku.

Tvarovací kotouče jsou ocelové s drážkami na obvodu a mají tvar, který chceme na obrobku vybrousit. Kotouč upnutý ve speciálním držáku je poháněn motorem a přitlačován k obvodu brousícího kotouče, který tak získává požadovaný tvar. Tak se tvarují brousící kotouče zejména v sériové výrobě. Způsob je vhodný pro vytváření ostrých hran na brousícím kotouči. Zvláště přesných tvarů však nelze dosáhnout.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Nejrychleji a nejefektivněji získáme tvar brousícího kotouče *diamantovým orovnávacím kotoučem* (obr.č.68), který tvarem přesně odpovídá tvaru obrobku. Orovňuje se zapichováním kladky do

brousícího kotouče. K orovnění postačí pouze několik sekund. Toto řešení je však vhodné pouze pro sériovou výrobu.



Obr. č. 68 - Diamantové orovnávací kladky

Přesněji se brousící kotouč tvaruje orovnávacími diamanty, Obecné tvary vytvoříme na obvodu kotouče diamantem upnutým v přípravku podle obr. č. 69. Přípravek má na spodní části břit, kterým se objíždí příslušná šablona, podle níž kotouč tvarujeme. Aby diamant vytvořil na brousícím kotouči přesně stejný tvar, jaký má šablona, musí být břit přípravku v kolmém průmětu tvarem i polohou totožný s polohou i tvarem diamantu. Toto dosáhneme, když diamantem, jímž budeme kotouč tvarovat, vytvoříme drážku na brousícím kotouči. Touto drážkou shodnou s hrotem diamantu vybrousíme břit přípravku, kterým objíždíme šablonu, a který je takto totožný s tvarem hrotu diamantu (Hamrova metoda). Tvarovanými kotouči se brousí např. střížníky a různé díry dělených střížnic.



Obr. č. 69 – orovnávací přípravek

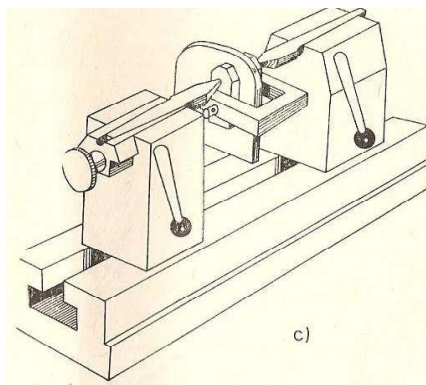
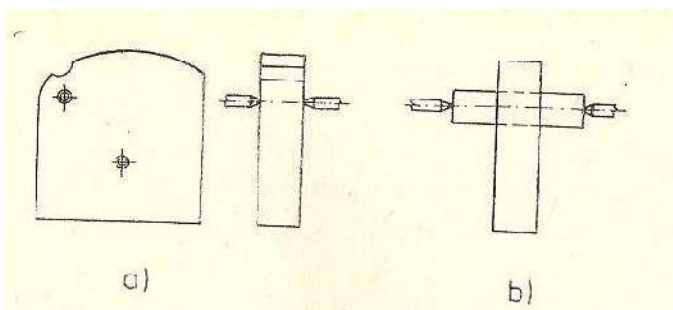
Přesné kruhové profily se tvarují diamantem upevněným v otočných přípravcích, tzv. *brusičských kolébkách* (obr. č 70). Přípravek se skládá ze dvou stojánků s hroty, do nichž se příložkami upíná nosník s držákem diamantu. Příložky a stavitelný držák umožňují nastavit různý poloměr otáčení diamantu. Přestavováním držáku diamantu můžeme vytvarovat vyduť nebo vypuklá zaoblení na brousících kotoučích. Vyduť vytvoříme, je-li diamant nad osou otáčení, vypuklá, je-li pod osou otáčení.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Obr. č. 70 - Brusičská kolébka

Vnější zaoblení na jednoduchých součástech, např. šablonách, lze také brousit hrotovým přístrojem (č. 71).

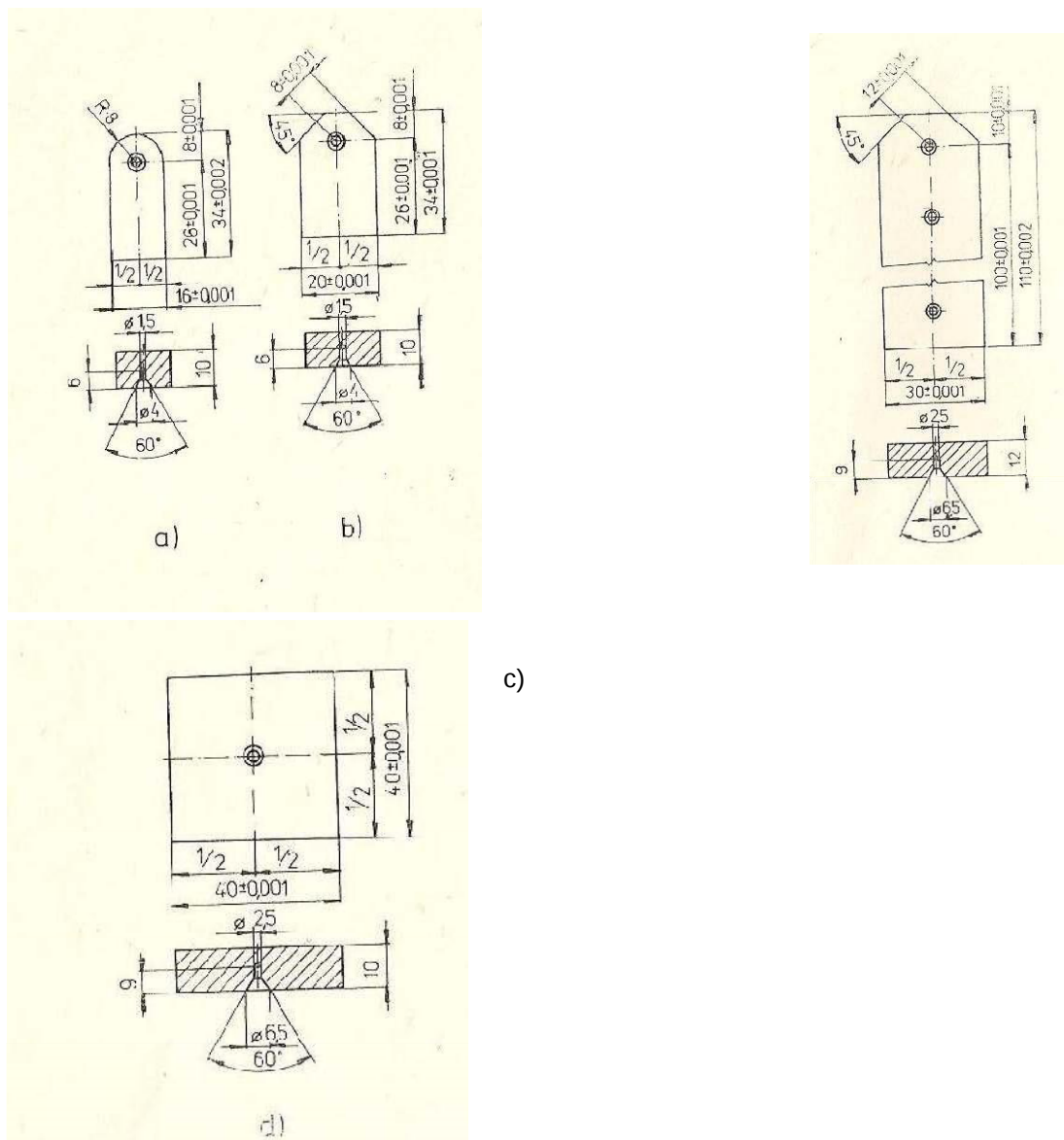


Obr. č.71 – Broušení oblouků na obrobcích upnutých v hrotovém přístroji a)
obrobek se středícími důlky
b) obrobek na trnu s důlky
c) obrobek mezi příložkami

Na obrobcích upnutých v hrotovém přístroji lze poměrně jednoduše brousit zaoblení rovným (plochým) kotoučem, což má výhodu velkého výkonu, jednoduchého ovrhávání a malé spotřeby kotoučů. Obrobky, které lze opatřit pomocnými dírami ve středech broušených oblouků, se při broušení otáčejí buď ve středících důlcích (obr. 71a), nebo na trnu s důlky (obr.71b). Většinou se však těchto způsobů

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

nedá použít proto, že střed oblouku je mimo obvod součásti, popř., ve větší díře apod. V těchto případech se obrobky svírají mezi příložky s důlky, které mají různé tvary a rozměry (obr.71c a 72).

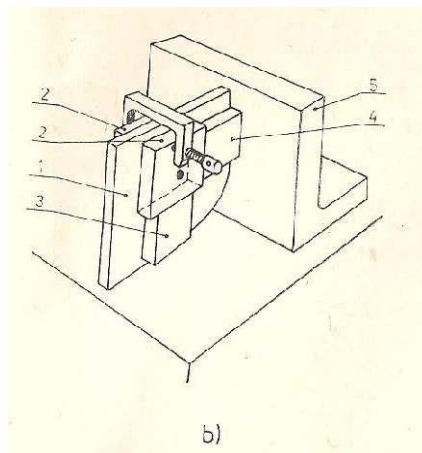
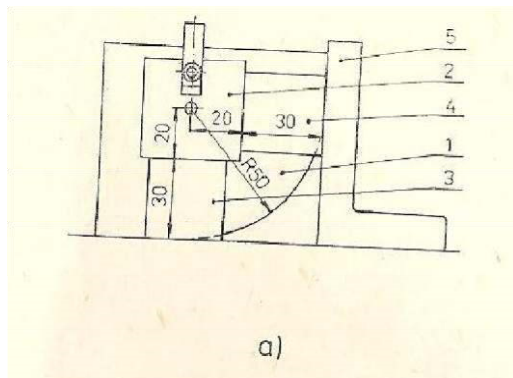


Obr.č. 72 – Tvary a velikosti příložek s důlky

Příložky s důlky se na obrobku dají libovolně přestavovat a svěrkami upevňovat tak, aby středy důlků byly ve středu broušeného obrobku. Obrobek s příložkami se pak upne v hrotovém přístroji a obloukový tvar se brousí pootáčením v hrotech.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Přesné ustavení přílozek na obrobku je umožněno tím, že středící důlky jsou v přesné a známé vzdálenosti od obvodu přílozek. Má-li se např. použít přílozek při výrobě pravouhlé šablony se zaoblením o poloměru $R = 50\text{mm}$, postupuje se podle obr. č. 73. Poloměr 50 mm, který udává vzdálenost středu důlků v obou příložkách od hran zaúhlované šablony, se ustaví přiložením základních měrek ve vzdálenosti 30 mm od boků přílozek (obr. č.73a) Ve svislém směru je výchozí základnou průměrná deska, ve vodorovném směru rameno úhelníku. Po ustavení se příložky upnou k obrobku svěrkou tak, aby svěrka při upnutí mezi hroty a broušení nepřekážela (obr. č.73b).



Obr.č. 73 – Ustavování přílozek s důlky na obrobku

- 1 – obrobek
- 2- příložky
- 3,4, - koncové měrky
- 5 - úhelník

Broušení šablony tvarovým kotoučem

Šablona na obr. č. 74 má funkční plochu složenou ze tří poloměrů a úkosů. Broušení šablony má tyto úseky:

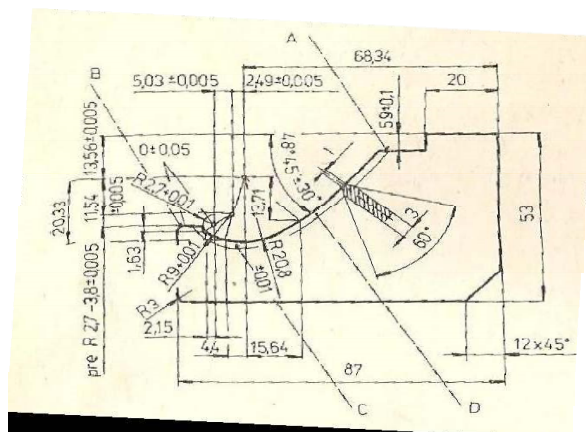
1. Ustavení polohy obvodu svazku šablon.
2. Broušení rovinné plochy A a B.

Brousí se plochým kotoučem plocha A v hloubce 5,9mm a plocha B v hloubce 28,9 mm (neboť $13,56 + 11,54 = 28,9\text{mm}$).

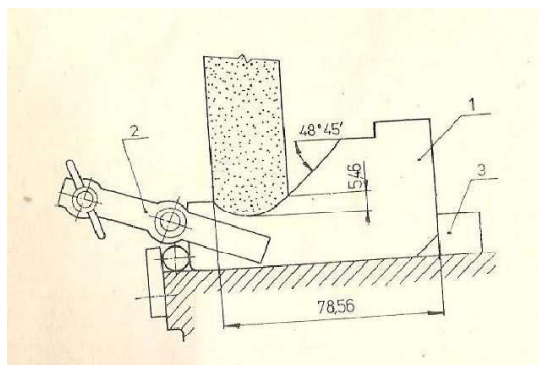
Obrobek je při tom upnut na upínacím úhelníku.

3. Tvarování brousícího kotouče. Postupně se vytvarují poloměry 20,8 mm, 9 mm a 2,7mm.
4. Broušení tvaru C (obr. č. 75).

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Obr.č. 74 - Šablona



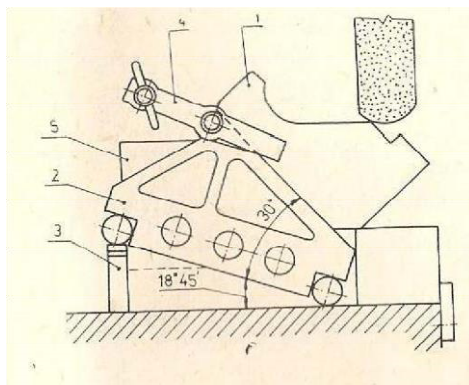
Obr.č. 75 – Vybrušování tvaru složeného ze tří oblouků

- 1 – šablona
- 2 – svěrka
- 3 - úhelník

Svazek šablon se upne svěrkou 2 k hranolu 3 a tvarovaným kotoučem se brousí tvar C na rozměr 78,56mm (Neboť $68,34 + 2,49 + 5,03 + 2,7 = 78,56\text{mm}$).

Pak se obrobek sejme a rozměr se kontroluje v dílenském mikroskopu. Po opětovném upnutí obrobku na úhelník se tvar C brousí do správné hloubky 5,46 mm neboť $20,8 - (11,54 + 3,8) = 5,46\text{mm}$. Obrobek se sejme a zkontroluje se hloubka tvaru C úchytkoměrem a základními měrkami.

5. Broušení úkosu D (obr .č.76)



Obr.č. 76 – Broušení úkosové části šablony

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- 1 – šablona
- 2 – sinusové pravítko
- 3 – základní měrky
- 4 – svěrka
- 5 – upínací úhelník

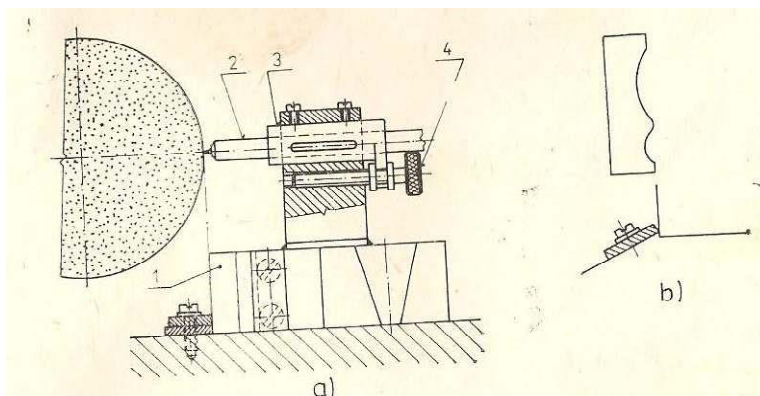
Šablona se ustaví na sinusové pravítko s úkosovými plochami $30^\circ \times 45^\circ$. Pravítko 2 se příslušnou kombinací základních měrek 3 nastaví na celkový úhel $48^\circ 45'$. Po upnutí obrobku 1 svěrkou 4 na úhelník 5 se úkos obrousí jako vodorovná rovinná plocha D , která se opatrně napojí na tvarový úsek C . Napojení se kontroluje měřícím stojánkem s úchylkoměrem a obrobek se sejme.

Tvarování brousícího kotouče obtahovacím přípravkem (obr. č. 77) je výhodné, zejména je-li k dispozici šablona pro kontrolu obrobků. Dotyk snímacího palce 1 vedeného podél šablony musí mít

shodný tvar s diamantem 2 a musí s ním být v jedné rovině. Vede-li se pak snímací palec obtahovacího přípravku podle šablony 5 ve vodorovné poloze (obr.č.77a), okopíruje diamant její tvar na brousící kotouč beze změny. Když se však šablona sklopí do šikmé polohy (obr. č.77b), lze na brousící kotouč přenášet její určitý průměr. Této možnosti se s výhodou používá při výrobě tvarových nožů.

Průmět tvaru při přenášení na nástroj závisí na nástrojových úhlech, neboť podle nich se musí šablona vyklonit. Tvarové nástroje lze rozdělit na:

- nástroje s nulovým úhlem čela ($\gamma = 0$),
- nástroje s kladným úhlem čela pro obrábění přímočarým pohybem (hoblování, obrážení, protahování),
- nástroje s kladným pro soustružení a podsoustružení.



Obr.č.77 – Tvarování brousícího kotouče podle šablony obtahovacím přípravkem

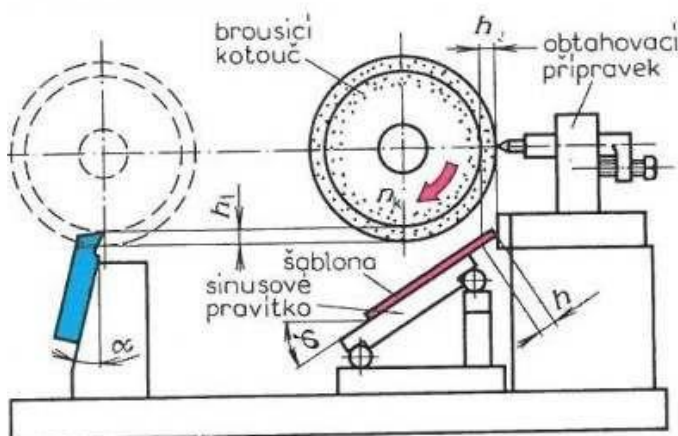
a) šablona ve vodorovné poloze

b) šablona skloněná

1 – snímací palec, 2 – diamant, 3 – objímka diamantu, 4 – posuvový šroub, 5 - šablona

Všechny druhy tvarových nástrojů, které mají $\gamma = 0$ (obr.č.78) mění svůj tvar jen v průmětu úhlu hřbetu α . Je-li tento tvar složen z oblouků nebo z jiných křivek, převádí se jeho průmět na nástroj vždy podle šablony jednoduše vykloněné o příslušný úhel α .

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Obr.č. 78 – Tvarové broušení (průmětová metoda)

Jestliže jsou u tvarů složených z oblouků nebo křivek strmé boky, kde by nůž drhnul, vybrušují se v těchto místech ještě boční úhly hřbetu. Při tvarování brousícího kotouče se pak šablona vykloní jednak o úhel hřbetu α , jednak o boční úhly hřbetu α' . O tytéž úhly se pak při broušení vykloní i nůž. Velkou výhodou této metody je jednoduchost a přesnost, které se u jiných (vesměs obtížnějších) způsobů nedá dosáhnout.

U nástrojů pro obrábění přímočarým pohybem s kladným úhlem čela γ se tvar mění v závislosti na obou úhlech, tj. α i γ . Šablona pro tvarování kotouče se potom vyklání o úhel, jehož výpočet si lze ušetřit použitím jednoduchého normogramu.

U nástrojů s kladným úhlem čela pro soustružení a podsoustružení se tvar mění nejen v závislosti na úhlech hřbetu a čela, ale také v závislosti na poloměru obrobku a na změně hloubky tvaru. S takto zhotovenými noži lze obrábět tvarové frézy s kladným úhlem čela, které mají podstatně větší výkon a nejméně dvojnásobnou životnost.

Obrobek je při práci podepřen spodní čelistí 1, přitlačován přední čelistí 2, ale i horní přitlačnou čelistí 3, na kterou působí pružina 4. Čelisti mají vložky ze slinutých karbidů. Celá luneta je ve svislém směru přežitelná na podélných výřezech 5. Ve vodorovném směru se čelisti přestavují ručním kolečkem výsuvné pinoly 6. Spodní čelist je jemně přestavitelná.

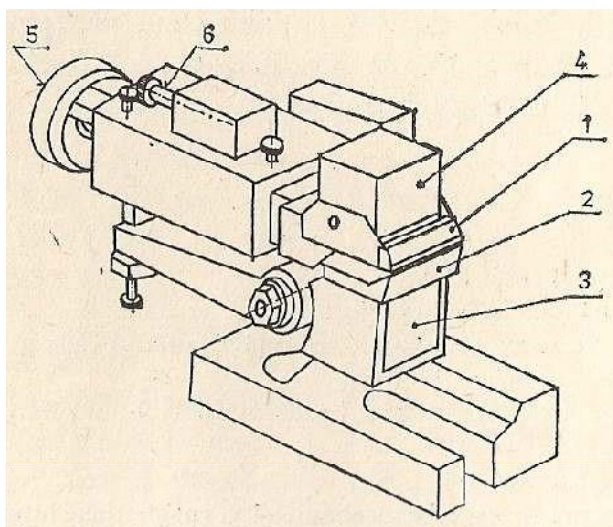
Při broušení v mechanické a magnetické lunetě je třeba dodržet některá základní pravidla:

- čelisti lunety, opěrné plochy čelisti a osa brousícího kotouče a tím i jeho brousící plocha musí být rovnoběžné s osou stolu a unášecího vřeteníku.
- obrobek se musí vhodně ustavit – teoreticky by se měla osa obrobku seřídít tak, aby po obroušení na konečný průměr byla v téže rovině jako vodorovná osa kotouče. V praxi se ustavuje o 0,1 až 0,25 mm nad osu a o tutéž hodnotu před osu unášecího vřeteníku směrem k brousícímu kotouči.
- obrobek musí přesahovat na okraj spodní čelisti lunety třetinou průměru, na který má být zbroušen: tutéž velikost má mít i mezera mezi oběma čelistmi.
- Při broušení v lunetě se na rozdíl od broušení v hrotech nemění průměr obrobku o dvojnásobek přísuvu, ale jen o hodnotu přísuvu.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

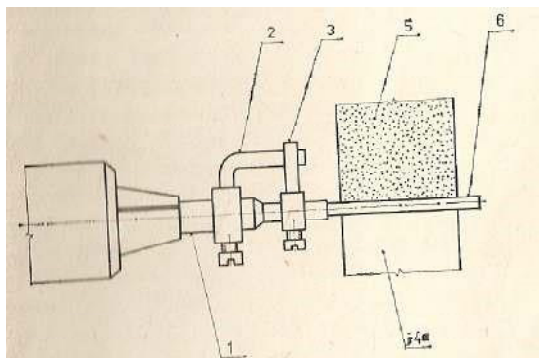
Magnetická luneta (obr. č. 52) má jen dvě čelisti 1 a 2. Třetí čelist nahrazují magnety 3 a 4, které přitahují obrobek k pevným opěrám. K přísouvání součástí do řezu slouží šroub ovládaný ručním kolečkem 5 s noniem. Vůli v závitě podávacího šroubu vymezuje pružina. Velikost přísuvu lze seřídit dorazem 6. V této magnetické lunetě lze brousit součásti velmi malých průměrů až 0,05mm.

Obrobky se při broušení v mechanické a magnetické lunetě upínají ve sklíčidle – pomalý a pracný způsob, pomocí unášeče a unášecího srdce, což je rychlejší. Čelo obrobku (obr. č. 53) se opírá o čelo válcového kolíku 1 upnutého ve sklíčidle.



Obr. č. 52 – Magnetická luneta

- 1 – přední čelist
- 2 – spodní čelist
- 3,4 – permanentní magnety
- 5 – ruční kolečko pro jemné přestavění
- 6 – doraz



Obr. č. 53 – Upnutí součásti pomocí unášeče a srdce při broušení v magnetické lunetě.

- 1- Válcový kolík
- 2- Unášeč
- 3- Unášecí srdce
- 4- Čelist lunety
- 5- Brousící kotouč

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Na kolíku je unášec 2. Na nebroušené části obrobku je upevněno unášecí srdce 3. Broušená část obrobku je podepřena čelistí lunety 4 a broušena kotoučem 5. Čelo obrobku 6 podpírá opěrný hrot, na jehož špičce je vybroušena souměrná ploška. Velmi výhodný je magnetický opěrný hrot.

Přesné broušení miniaturních součástí vyžaduje dodržování řady dalších zvláštních pravidel, jejichž znalost je základním předpokladem pro úspěšnou práci.

Použité zdroje:

VACH Josef; Broušení nástrojů, [cit. 2011], dostupný z www.tumlikovo.cz/brouseni.cz