

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

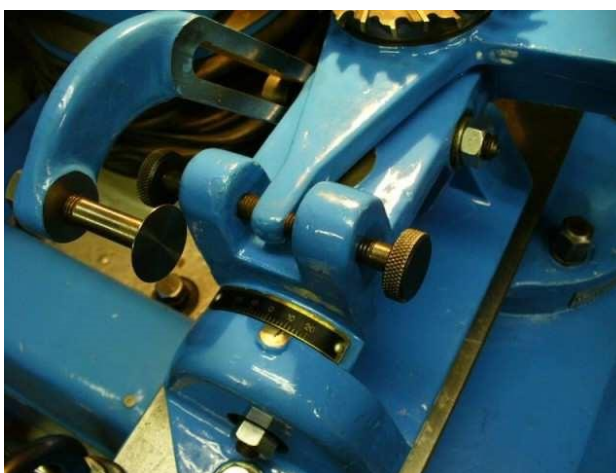
<i>Předmět:</i>	<i>Ročník:</i>	<i>Vytvořil:</i>	<i>Datum:</i>
PRA- NAS	3.roč	Antonín Dombek	29.4.2013
<i>Název zpracovaného celku:</i>			
Strojní, nástrojařské a brusičské práce – broušení kovů			

BROUŠENÍ ČEL KOTOUČOVÝCH FRÉZ V PŘÍPRAVKU



Obr.č. 171 - *přípravek na broušení čel kotoučových fréz*

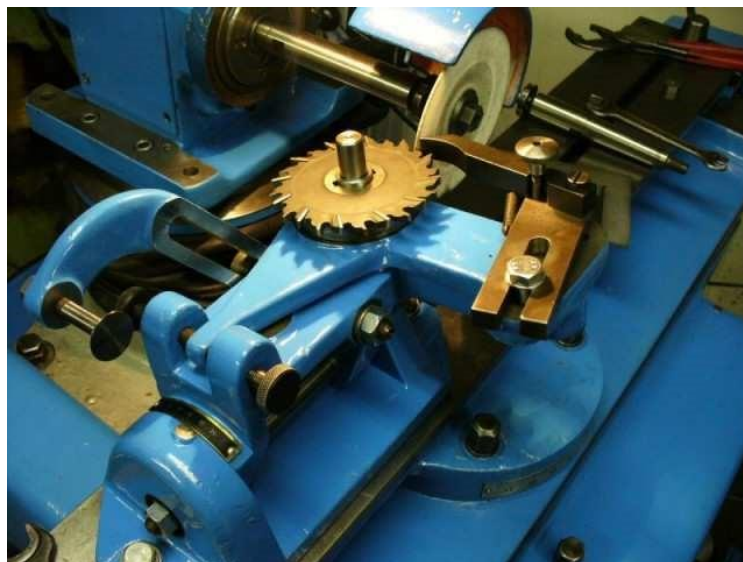
Velká výhoda u tohoto přípravku je naklápění roviny na které je broušený nástroj položen. Protože se naklápění děje na obě strany je ostření čel rychlé aniž bychom byli nuceni sundávat již nasazenou frézu a to vždy o požadovaný úhel šroubovice. Broušený nástroj se v žádném případě neotáčí, jen se mění naklápění vlevo a vpravo.



Obr.č. 172 - detail naklopení roviny

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Protože u tohoto typu fréz nerozlišujeme levo a pravořezné šroubovice tak jako u fréz válcových, může být přípravek stabilně umístěn na levé straně stolu a broušení tak probíhá normálně umístěným talířkovým brusným kotoučem. Ostřený zub je opřen o pružinový doraz.



Obr.č. 173 - natočení roviny vlevo

Úhel, o který je třeba sklonit rovinu, je možné zjistit pomocí úhelníku. U těchto fréz je standardní sklon zubů 10° ať jde o jakýkoli průměr. Vyrovnání do nulové polohy pro případ broušení přímých břitů podsoustužených fréz se provede pomocí úchylkoměru a příčného posuvu po vrchní straně dosedací plochy s trnem na ustavování fréz.



Obr.č. 174 - naklonění a zjištění úhlu pomocí úhelníku

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zjistíme úhel čela, o který je třeba frézu pootočit, natřeme čelo modrou lihovou fixou, pustíme brusky a jemně lízneme čelo, na barvě podle stopy kotouče vidíme, na kterou stranu je třeba pootočit frézu. Dá se to trefit docela přesně a hodnoty čela nejsou přísně direktivní.



Obr.č. 175 - ustavení úhlu čela

Na dalších dvou obrázcích jsou detaily variant opření zubové opěry o zub v tomto případě vrchně položených břitů.

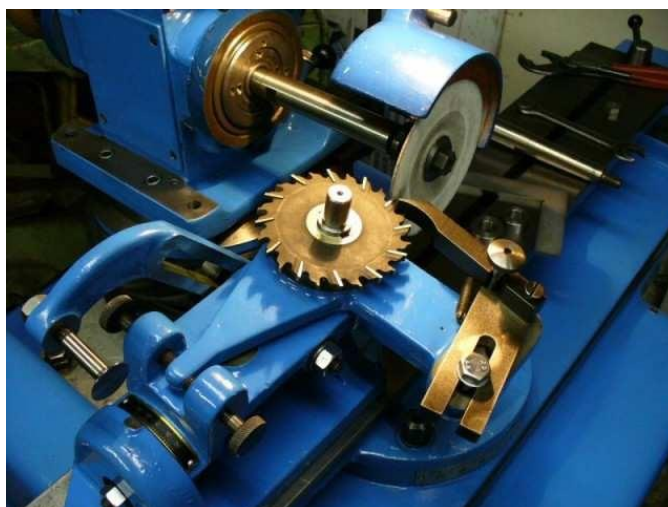


Obr.č. 176 - opěra opřená o zadní litou plochu zubu

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



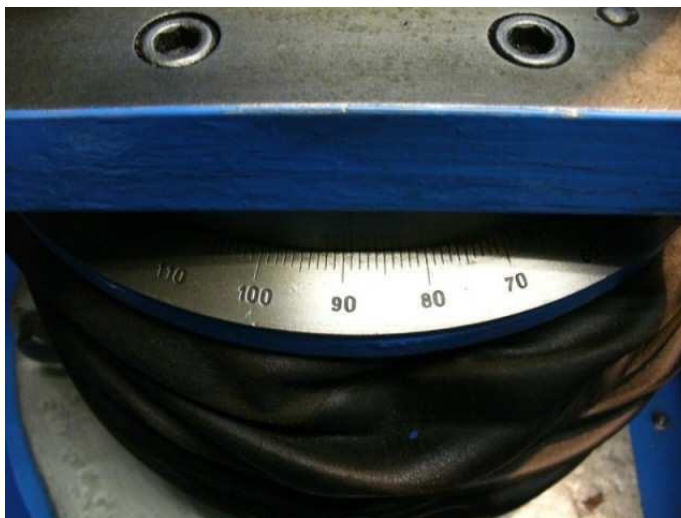
Obr.č. 177 - opěra opřená o zadní plochu bříty



Obr.č. 178 -- zaaretování dorazu zubu na zadní plochu bříty

Samozřejmostí je vyklopení brusného kotouče zhruba o 1 až 3° i v případě že je kónicky orovnáán směrem ke středu tak aby zabírala jen hrana kotouče.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Obr.č. 179 - vyklonění osy brusného kotouče

Jemně jde natočit rovina, ve které probíhá čelo bříty také pomocí dvou stavících šroubů na zadní straně přípravku.



Obr.č. 180 - stavící šrouby a natočení roviny vpravo

Po naostření vrchních zubů se provede natočení roviny o stejný identický úhel na druhou stranu, a může proběhnout ostření spodních obráceně vykloněných zubů, opěra zubů je neustále ustavena na úhel čela, takže záběr do brusu se provede jen posuvem příčného suportu brusky.

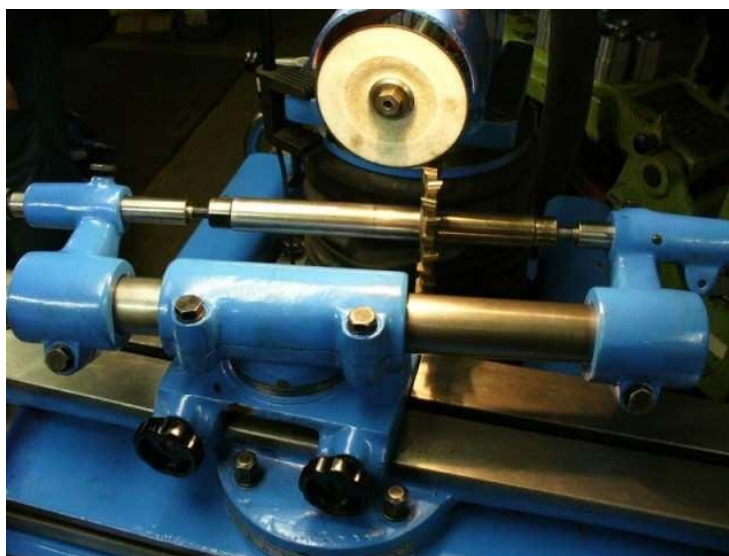
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Obr.č. 181 - detail opření spodního zubu

BROUŠENÍ ČEL KOTOUČOVÝCH FRÉZ V NAKLÁPĚCÍCH HROTECH

Při broušení pomocí klasických koníků, je nutné manipulovat s vrchním natáčecím stolem nástrojové brusky. K tomuto účelu je vhodné použití naklápěcích hrotů bez kozlíku, které se používají při ostření kuželových výstružníků. Hroty jsou ovšem omezeny maximálním průměrem frézy cca 160 mm, pokud je tedy fréza většího průměru, tak klasické koníky jsou vhodné a natočení vrchního stolu se nelze vyhnout.



Obr.č. 182 - naklápěcí hroty bez kozlíku.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Fréza je v tomto případě nalisována na brusičském trnu, který zajišťuje přesný rotační běh nástroje při ostření. Pro kontrolu záběru frézy je čelo natřeno opět lihovou fixou.



Obr.č. 183 - čelo bříty natřené fixem

Ustavení čela rovnoběžně s rovinou ostření je provedeno opět pomocí úhelníku. Kotouč musí být v tomto případě orovnan talířkovitě směrem ke svému středu.



Obr.č. 184 - ustavení čela úhelníkem

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Obr.č. 185 - pohled brusiče při ostření

Nezbytným přípravkem při ostření v hrotech je dělicí zařízení, které v tomto případě nahrazuje jako vždy univerzální výklopná zubová opěra.



Obr.č. 186 - univerzální zubová opěra jako dělicí zařízení

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Obr.č. 187 - detail opření zubu

Rovina čela je tedy ustavena a zajištěna zubovou opěrou, která tím, že je instalovaná přímo na tělese hrotů, se otočí spolu s nástrojem při ostření obráceně vyklopených břitů. Tím je může aretovat bez nutnosti opětovného ustavování roviny čela s rovinou broušení. Záběr do brusu se potom provede stejně jako v případě broušení, posuvem příčného suportu nástrojové brusky.

Broušení nástrčných výhrubníků

Nástrčné výhrubníky se ostří jen na řezném kuželu, který odebírá prakticky veškerou část přídávku na obrobení otvoru. Brousí se hřbety břitů řezného kužele, které se „podbrušují“ na úhel 6°. Postup je stejný jak u stopkových výhrubníků, s tím rozdílem, že k upnutí je potřeba sada trnů s morse kužely a kužely 1:30, které jsou jako upínací otvory na těchto nástrčných nástrojích.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obr.č. 188 - letmé trny s kuželem 1:30 pro podbrušování hřbetu řezného kužele nástrčného výhrubníku

Velikosti kuželových otvorů u nástrčných výhrubníků jsou:

- 16 mm • 19 mm • 22 mm
- 27 mm
- 32 mm
- 40 mm

Číslo značí největší průměr kužele. Kuželovitost je dána 1:30, upínací kužele pro letmé trny na broušení řezného kužele nástrčného výhrubníku jsou Mk2 a Mk3.

Broušení hřbetů břitů řezného kužele se provádí na přístroji na podbrušování řezného kužele. Hřbet břitů řezného kužele má zpravidla 6

Maximální velikost stopky, kterou je možno do přístroje upnout je Mk3 a přístrojem lze ostřit tři a čtyři břité výhrubníky.

V případě většího opotřebení na části kalibrovací, se brousí i průměrově na speciálních trnech k tomu určených, pro broušení mezi hroty. Nesmíme přitom zapomenout na fakt, že výhrubníky se skládají ze tří částí: řezného kužele, válcové části a nakonec kuželové zúžené části.



Obr.č. 189 - trny na průměrové broušení výhrubníků a výstružníků mezi hroty

Při průměrovém broušení nástrčného výhrubníku mezi hroty, slouží opět jako vedení břitu při posuvu pevná nebo univerzální podpěra nástrojové brusky.

Podpěra břitu umístěná v případě průměrového broušení je umístěna na brousícím vřeteníku a vůči podepřenému břitu se pohybuje !!

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Obr.č. 190 - Broušení nástrčného výhrubníku na trnu mezi hroty



Obr.č. 191 - Detail opěry zubu při ostření



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

GEOMETRIE BŘITŮ

Geometrie břitů nástrčného výhrubníku z RO

Úhel sklonu zubů pro výhrubníky z RO:

pro ocel do 70 kp.mm⁻²λ =30°

pro ocel 70-100 kp.mm⁻²λ =20°

pro hliníkové slitinyλ =40°

pro litinu a bronz.....λ =10°

Úhel čela pro výhrubníky z RO: pro

ocel a litinu.....γ =5° pro

hliníkové slitiny.....γ =15°

Geometrie břitů nástrčného výhrubníku z SK

Úhel sklonu zubů pro výhrubníky z SK: pro

všechny materiályλ =10°

Úhel čela pro výhrubníky z RO: pro ocel

a litinu.....γ =0-5° pro

hliníkové slitiny.....γ =5°

Broušení odvalovacích fréz

Postup broušení odvalovacích fréz se velice podobá kopírování.

Odvalovací frézy jsou nástroje zcela specifické a díky své konstrukci také poměrně složité na výrobu a na ostření. Je jedno jaké je fréza velikosti či délky, průběh šroubovice čel břitů (neplést s šroubovicí samotných zubů) je shodný jak u velkých, tak u těch nejmenších a stoupání této šroubovice závisí přímo na průměru frézy a velikosti modulu.

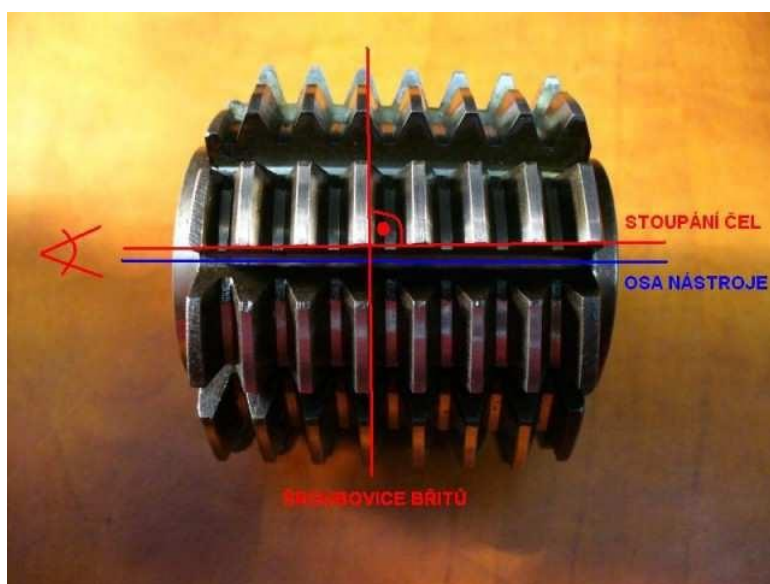
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Obr.č. 192 - odvalovací frézy m 0,4 - m 2 a m 2,5

Protože břity těchto nástrojů pracují jako nekonečný odvalující se (odbíhající) hřeben základního profilu, musí být tyto provedeny ve šroubovici, kdy její stoupání se rovná rozteči dvou zubů v základní rovině. Aby nástroj pracoval správně, musí mít všechny základní atributy břitu, jakými jsou čelo, břit a hřbet.

Hřbety těchto nástrojů jsou podsoustruženy, čela jsou provedena s nulovým úhlem sklonu vůči středu nástroje. Aby nástroj vytvářel správný tvar evolventy, je třeba, aby tyto čela byly kolmé na šroubovici zubů a ne na osu nástroje, zjednodušeně nějak takto:



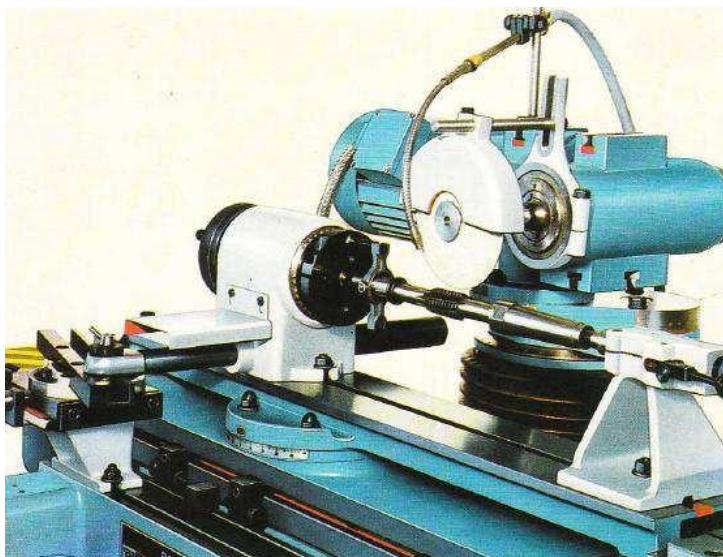
Obr.č. 193 - stoupání čel

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úhel stoupání těchto čel je logicky potom stejný jako úhel nastavení nástroje na stroji a tento bývá většinou vyznačen na čelních plochách spolu s normou, hloubkou řezu atd.

OSTŘENÍ

Použití podpěry způsobem jakým ostříme hřbety fréz je vyloučeno. Teoreticky by to šlo přes opačnou stranu čel, ale u některých fréz je tato zadní strana hrubá, případně neobrobená. Existuje proto přístroj na broušení odvalovacích fréz, který jednoduchým způsobem převádí rotační pohyb v závislosti na pohybu podélném (vytváří šroubovici). Spodní foto je z prospektu k bruskám BN 102 B a C. Jak to celé funguje, je myslím si jasné z fotky, pokud ne, mrkněte do předchozího odkazu. Přístroj je určen výhradně pro výše zmíněné typy, které mají upínací T drážku na těle suportu. Tento typ fréz je vhodné ostřit vypouklou stranou brusného kotouče. Jde to samozřejmě i čelní rovnou stranou (dokonce je to i jednodušší na ustavení kotouče) ovšem vypouklou stranou kotouče je to vhodnější.



Obr.č. 194 - přístroj na broušení nástrojů ve šroubovici

Při broušení je vhodné využít šroubovici již naostřeného nástroje. Frézy sesadíme na frézařský trn (16,22,27 mm větší nepotřebujeme), přesný a neohnutý, aby neházel a utáhneme. Pokud bychom neměli vhodný trn, tak si ho můžeme vyrobit - v hrotech osoustružíme dva konce kulatiny opatřené důlky na daný průměr a tyto s přídatkem obrousíme na kulato, střed může zůstat neobrobený.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Obr.č. 195 - sesazené a upnuté frézy na trnu

K broušení lze použít klasické koníky, které jsou nedílnou součástí každé nástrojové brusky. Koníky jsou upnuté na vrchní natáčecí stůl a jejich hroty (osa) seřizena rovnoběžně s horizontálním posuvem stolu. Do vřetene brusky nasadíme brusný talířkový kotouč a orovnáme ho diamantem směrem ke středu za pomoci vyosení celého brusného vřetene. Je vhodné orovnávat pokaždé, když kotouč s přírubou nově nasazujeme na trn, pokud je kotouč na trnu tak ne.



Obr.č. 196 - bruska nachystaná k ostření

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Známým způsobem ustavíme přední plochu brusného kotouče do osy koníků a se suportem už nebudeme pohybovat.



Obr.č. 197 - určení středu osy vůči ploše kotouče

Brusný vřeteník je pochopitelně v tomto případě kolmo na tuto osu, aby ustavení mělo smysl. Vřeteno se zaaretuje a už se s ním víc nepohybuje mimo výškového posuvu.



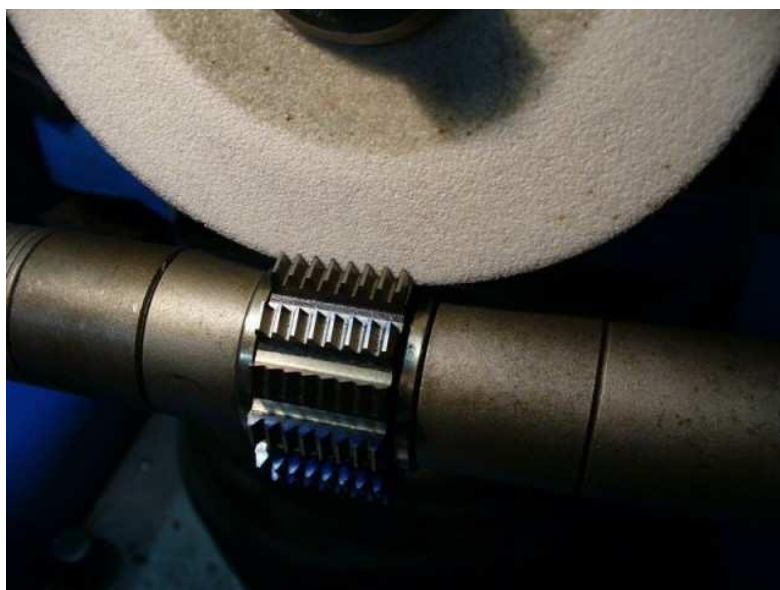
Obr.č. 198 - brusné vřeteno kolmo na posuv

Dále upneme trn s frézami a výškově ustavíme kotouč do řezu v závislosti na výšce zubů.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

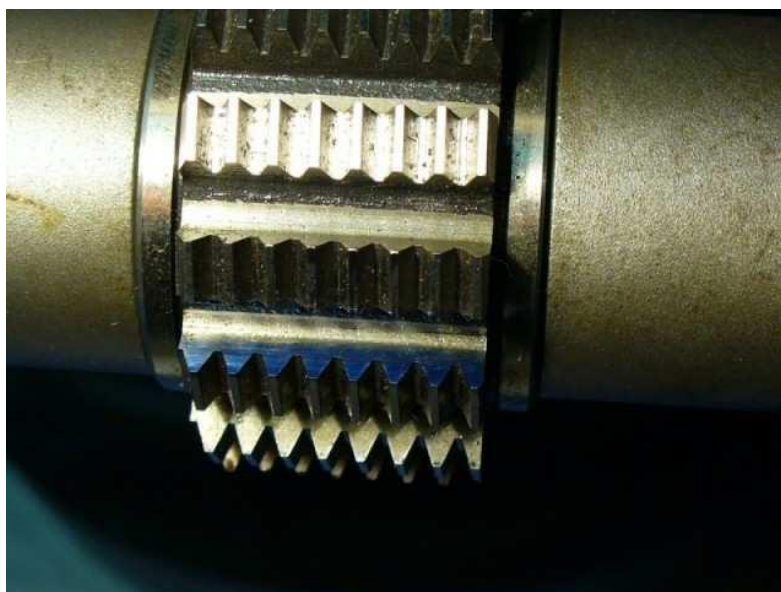


Obr.č. 199 - upnutí frézy do koníků a výškový posuv kotouče



Obr.č. 200 - Detail kotouče v brusu

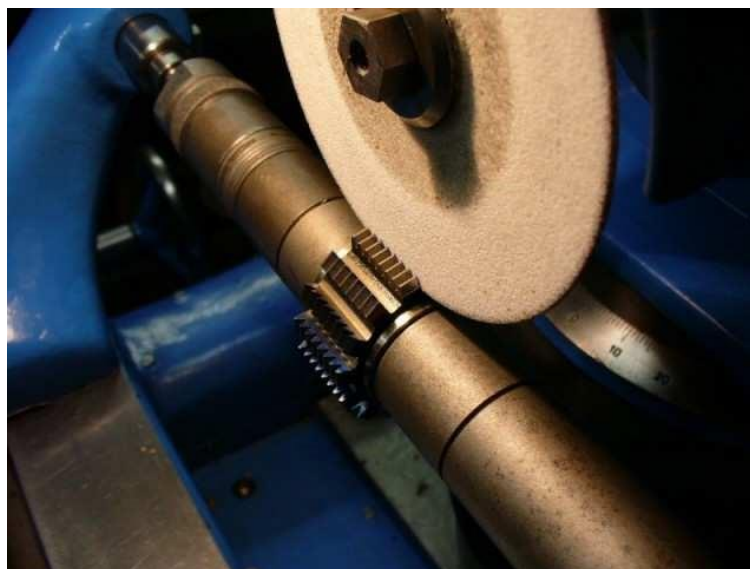
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Obr.č. 201 - lokálně otupené břity odvalovací frézy

Na detailní fotografii je vidět otupení břitů odvalovací frézy na čtyřech závitech. Čela břitů jsou obarvena tlustým lihovým fixem z důvodů kontroly záběru kotouče.

Aby broušení bylo správné, měl by brusný kotouč brousit ne přední stranou talířku, ale stranou zadní (kuželovou), u takto malých modulů a malých úhlů šroubovice to však nevádí. Odvalovací fréza funguje naprosto stejně, jako stopkový závitník se zuby ve šroubovici, který se používá na řezání neprůchozích děr, u kterého by takovéto postavení brusného kotouče vůči jeho čelům nefungovalo.



Obr.č. 202 - brus v záběru

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tím, že opřeme čela ostřené nástroje o plochu brusného kotouče, který je již předem ustaven do osy koníků, jsme docílili nastavení nulového úhlu čela, který je u těchto nástrojů standardem.

Brusný kotouč je důležité ustavit vůči broušenému nástroji tak, aby začátek nástroje byl přesně, nebo přibližně přesně v ose brusného kotouče. Teprve po tomto ustavení můžeme přistoupit, k instalaci zubové podpěry.



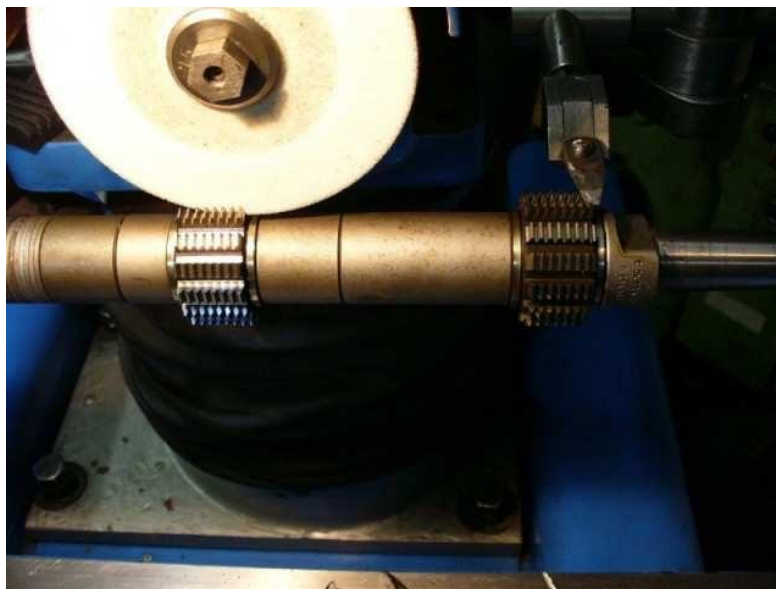
Obr.č 203 - střed brusného kotouče na začátku nástroje

Univerzální zubovou opěru nainstalujeme v tomto případě stejně jako brusný kotouč na začátek, ovšem druhé kopírovací frézy, díky variabilně natáčecímu držáku je to hračka. Proč právě univerzální podpěra? Důvod je ten, že přidávání do řezu se děje právě touto zubovou opěrou. Přes tuto zubovou opěru odtlačíme kopírovací frézu a tím pádem i broušenou od kotouče a ubíráním opět přidáváme do brusu.

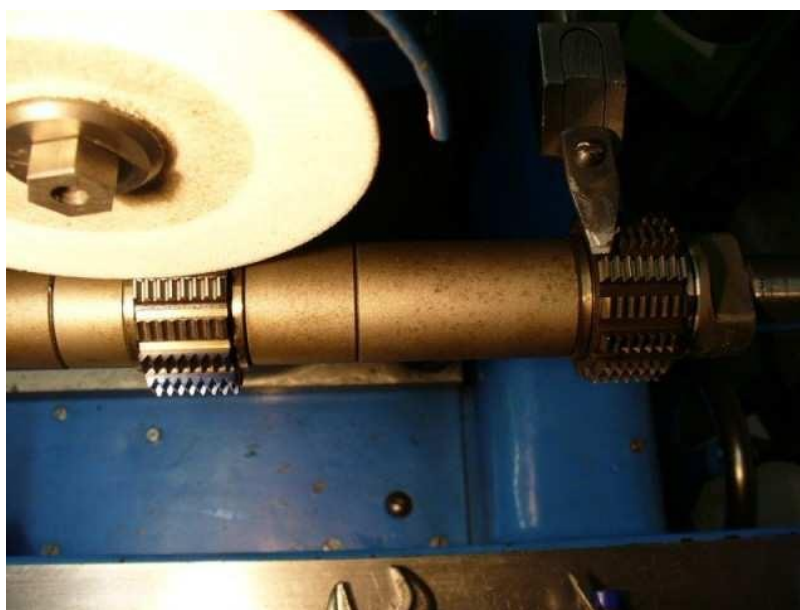


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obr.č. 204 - Celkový pohled na uspořádání zubové podpěry a nástrojů



Obr.č. 205 - instalace zubové opěry



Obr.č. 206 - detail opření frézy o zubovou podpěru

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Obr.č. 207 - broušení odvalovací frézy kopírováním

V případě, že máme nepárovou frézu a chtěli bychom použít tento stejný způsob, museli bychom si vyrobit polotovár o jakémkoli průměru, ale vždy se stejným stoupáním šroubovice jako u daného nástroje a to vyfrézováním drážek ve šroubovici pomocí dělicího přístroje na frézce. Například nějakou úhlovou frézou, aby drážka dobře vedla podpěru. Počet těchto drážek by potom musel být identický s ostřenou frézou. Je to sice poněkud zdlouhavé řešení, ale nic jiného v tomto případě stejně nezbývá.

Odvalovací frézy se pochopitelně dají brousit taky přímo, vykloněné o daný úhel šroubovice čel, což ovšem není vhodný přístup, protože čela potom probíhají v přímce a ne ve šroubovici. U menších modulů a průměrů, kde jsou úhly nastavení do 1° (běžně $30'$) toto není ani postřehnutelné. Toto řešení je omezené délkou broušeného nástroje.

Použité zdroje:

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