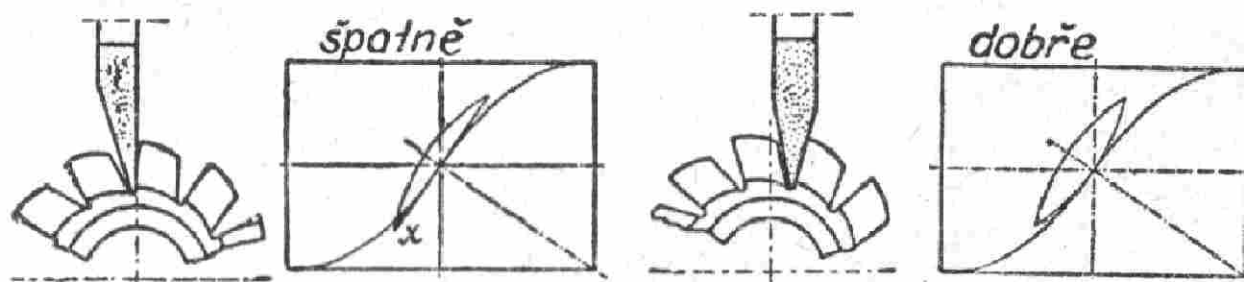


Ostření fréz

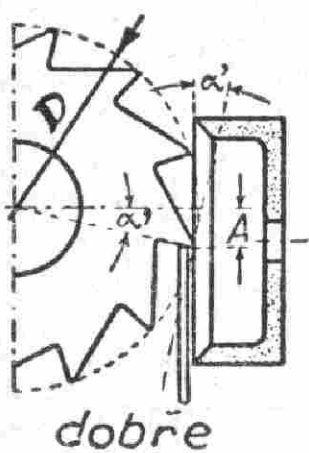
Frézy stejně jako ostatní nástroje ostříme, jak jen jsou trochu otupeny; nečekáme na větší otupení. Nutno dbát, aby se při ostření břit nevyhřál; proto neubíráme najednou víc než 0,025 až 0,05 mm. Brusy volíme měkké, obvykle ostříme za sucha. Nejvhodnější jsou brusy z kysličníku *Al*, zrno 46 až 60. Jemnější zrno už příliš pálí. Obvodová rychlost je 1200 až 1500 m/min. Na frézy s břity z tvrdých kovů doporučuje Norton Co. kotouče *crystolon*, zrno 60, tvrdost I; Carborundum Co. zelené kotouče *Green Grit*, na př. 60-P-E 1½ G hrubovací, 120-P-WEG hladicí. Korundové kotouče na hrubování 46 L až 50 K, na hlazení 60 K až 60 M. Vypálí se brousit a leštit i čela zubů. Trn k upínání frézy pro broušení musí velmi přesně běžet, aby hotová fréza neházela při práci na stroji víc než 0,05 mm (měla by menší výkon a rychleji se otupí).



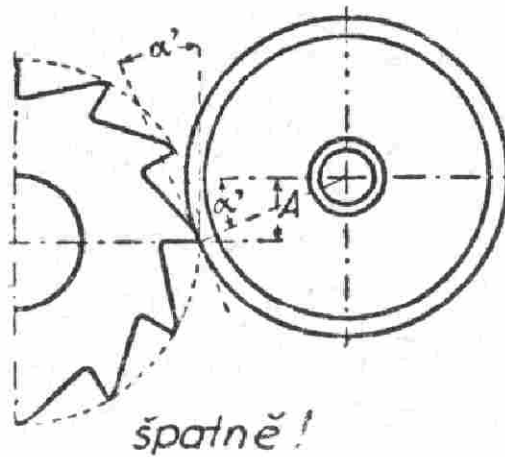
Obr. 338. Při broušení rovnou stranou kotouče (nesprávně) ubírá kotouč v místě *x* rohy zubů. Nutno brousit šikmou stranou kotoučů, tím zůstanou zuby neporušeny. Při broušení se opírá zadní strana zubu, který právě ostříme, ne jiný zub! (Abychom vyloučili vliv chyb v rozteči a fréza byla válcová.) Někdy se fréza kalením pokříví. Zuby nutno přibrušovat na čele tak dlouho, až všechny leží na téže kružnici. Přejedeme nepatrně po obvodě frézy tak, aby se nejnižší zub práce dotkl; na vyšších vzniká ploška. Uберeme tolik čela, až ploška zmizí u všech zubů. Mění se tím trochu rozteč zubů, ale to nevadí, záleží jen na tom, aby byla fréza přesně válcová. Aby se usnadnilo další ostření, obrousíme po popsaném vyrovnaní všechny zuby na stejnou tloušťku (též vzadu). Potom je zadní část zubu dorazem pro postavení frézy při novém ostření. Zvláště na přesně válcovém běhu záleží u odvalovacích fréz na ozubená kola, aby nevznikaly nepřesnosti ve frézovaných zubech (hřmot při záběru). Ostření použitím dělicích přístrojů není vhodné.

Řezné úhly nutno velmi pečlivě dodržovat zvláště u podtáčecích fréz, protože na tom záleží tvar profilu (viz výklad u kotoučových nožů při frézování). Frézy s velkým úhlem šroubovice δ musí mít větší úhel hřbetu než frézy s rovnými zuby nebo s malým δ . Účinný úhel hřbetu při práci nutno měřit kolmo k břitu. Zábřit na hřbetě, skloněný pod úhlem hřbetu, nesmí být delší než 5 mm. Prodlouží-li se ostřením, nutno za ním zub odbrousit.

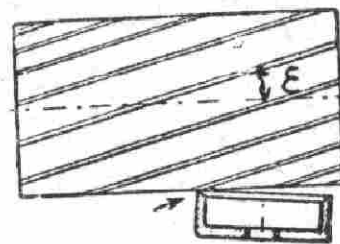
Na *obr. 338* je několik důležitých poznámek k ostření podsoustružených zubů ve šroubovici. Podrobnější výklad o ostření fréz viz *Sachsenberg, Werkst. Tech. 1938 s. 17*; *Urban, Masch. Bau 1938 s. 179*; *Bahlecke, Masch. Bau 1930 s. 437*. O ostření podsoustružených fréz *Masch. Bau 1939 s. 389*.



Obr. 339.



Obr. 340.



dobře

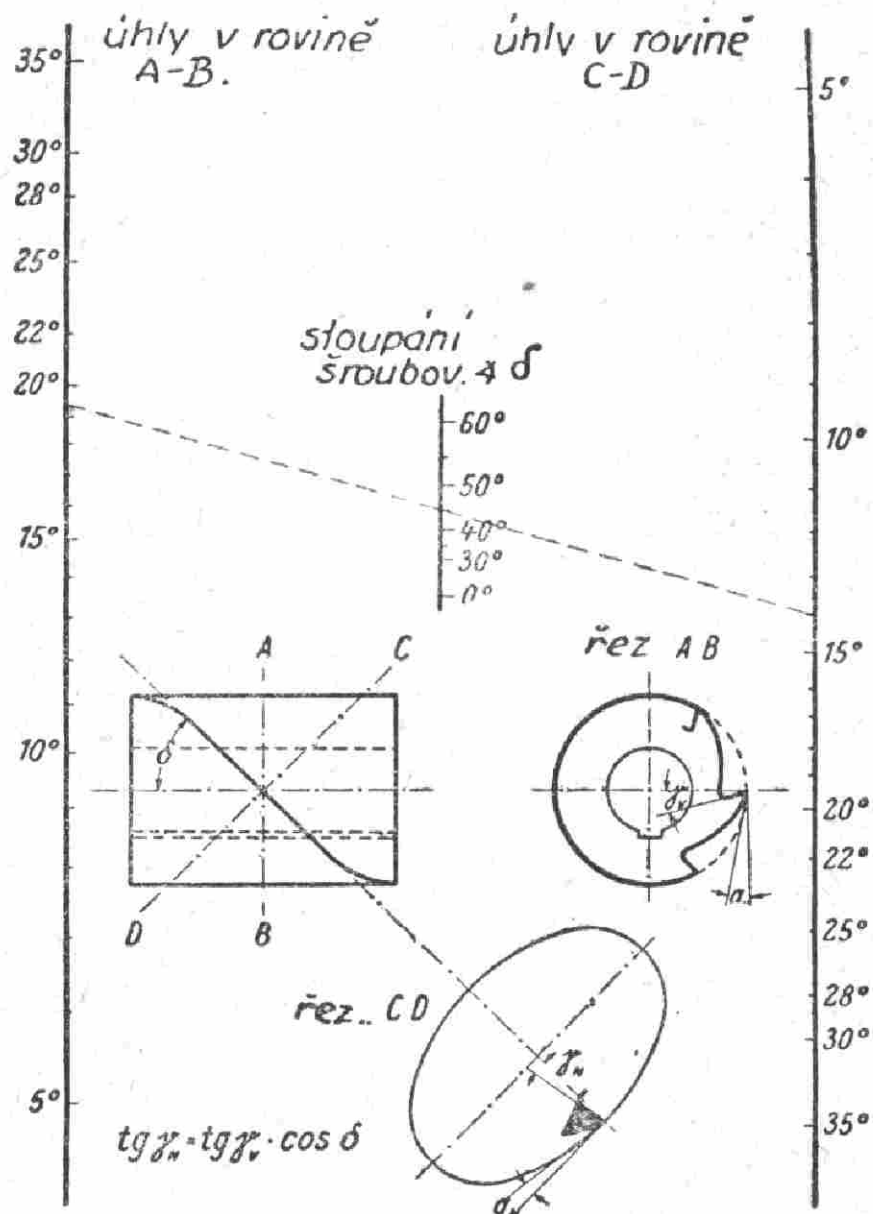
V poslední době je velký pokrok v broušení nástrojů. Jediné broušení, které dnes vyhovuje, je podle *obr. 339*. Zastaralý způsob *obr. 340* je špatný, ničí nástroje a snižuje jejich řezivost a je třeba, aby vůbec zmizel z dílen i z literatury.

Jak plyne z *obr. 341*, jsou velmi značné rozdíly mezi úhly zubů, měřenými na čele frézy (v rovině *AB*) nebo kolmo k ostří, (v rovině *C—D*). Úhly, udané v odstavci Úhly na ostří, nutno dodržeti v rovině *C—D*, tedy kolmo k ostří, neboť i tříška se odděluje v této rovině. V příručkách nebývá na to brán zřetel, tím vznikají velmi vážné chyby, Z diagramu *obr. 341* vyčteme, jak se mění úhly ostří se šroubovicí.

Příklad. Úhel kolmo k ostří má být 14° ; doplňkový úhel šroubovice je 45° . Spojením dostaneme, že úhel na čele frézy v rovině *AB* bude asi $19^\circ 20'$. Podle toho musíme určit z tabulky *obr. 342* nebo vypočítat výšku *A*, ne podle úhlu 14° !

Jak plyne z *obr. 339—340*, je miskový brusný kotouč při práci natočen, aby řezal jen jednou hranou. Vzdálenost *A*, potřebnou k vytvoření vhodného úhlu hřbetu, vypočteme ze vzorečku $A = (D \times \sin \alpha') : 2$, kde *D* = průměr frézy; α' je žádaný úhel hřbetu kolmo k ostří, Je-li úhel hřbetu na čele frézy α (měřeno kolmo k ose), je kolmo k ostří (kolmo k šroubovici) tento úhel jiný. Určí se ze vzorečku $\text{tg } \alpha' = \text{tg } \alpha \times \cos \varepsilon$, kde ε je úhel podle *obr. 340*. K tomu přepočítání použijeme *obr. 341*.

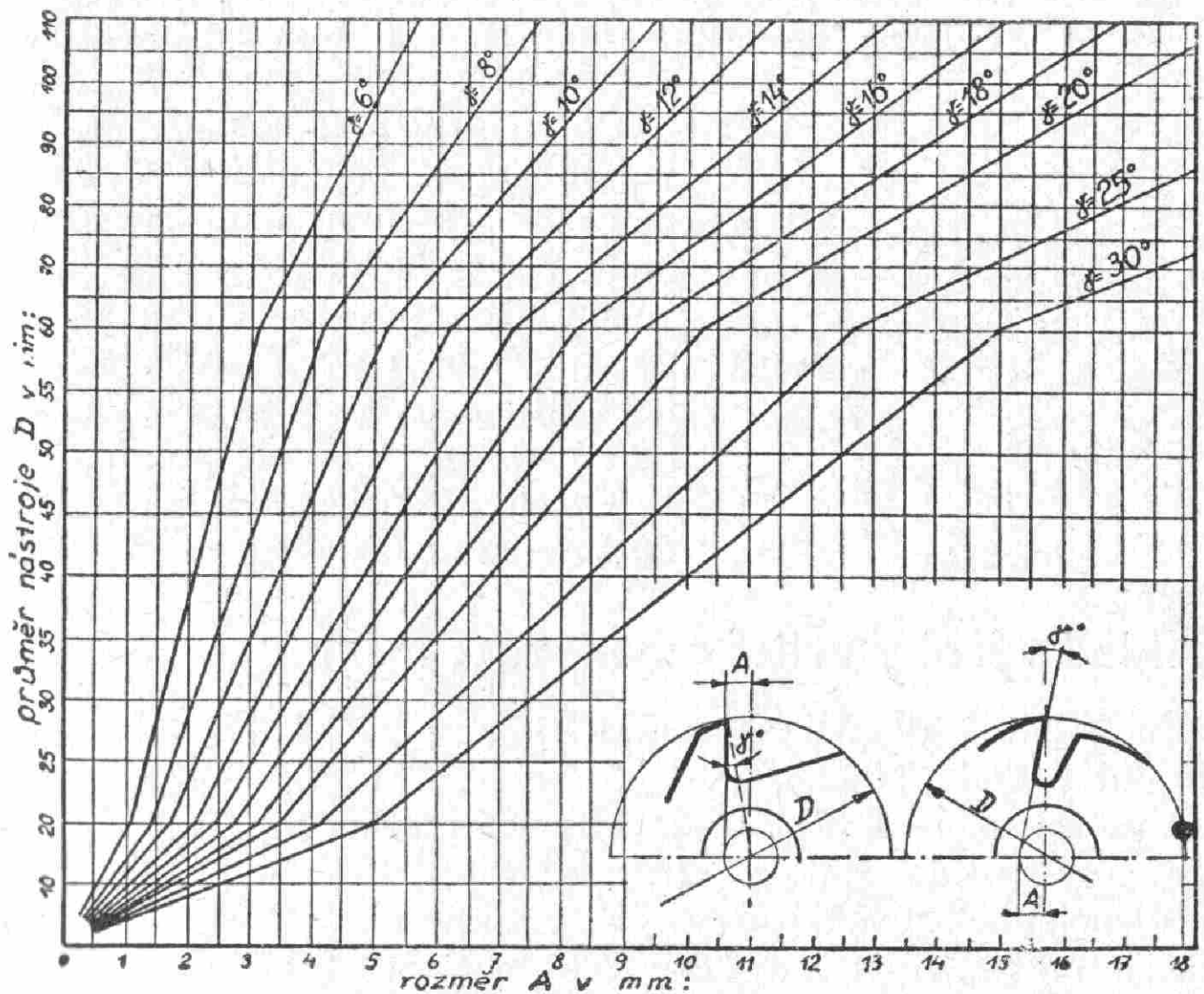
α'	=	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
$\frac{\sin \alpha}{2}$	=	0,017	0,026	0,035	0,044	0,052	0,061	0,070	0,078	0,086



Obr. 341. Tabulka k přepočtení úhlů měřených kolmo k ose frézy na úhly, měřené kolmo k řezné hraně.

Má-li ostřená fréza průměr $D = 100$ mm a úhel hřbetu kolmo k břitu $\alpha' = 5^\circ$, je miskový brus postaven při ostření podle obr. 339 o vzdálenost $A = 100 \cdot 0,044 = 4,4$ mm pod osu. Zábřit nabrousíme široký asi 2 mm.

Příklad. Fréza má rovné zuby (bez šroubovice). Průměr 80 mm, úhel hřbetu 5° ; bude broušeno miskovým kotoučem. $A = (80 \times \sin 5^\circ) : 2 = 40 \times 0,0872 =$ asi 3,5 mm. — Táž fréza by měla zuby ve šroubovici 60° . Úhel hřbetu 5° musíme přirozeně dodržet kolmo k ostří, neboť na čele frézy bude silně skreslen. Podle obr. 341 spojíme 5° v rovině CD s 60° šroubovice, vyjde nám úhel 10° na čele frézy v rovině AB. Nastavení A zůstává jako dříve 3,5 mm, neboť počítáme úhel kolmo k ostří, 5° .



Obr. 342. Diagram k určení nastavení frézy při broušení, aby měla
žádaný úhel odklonu.

Při broušení talířovým kotoučem (nesprávné!) se do vzorečku pro A dosadí za D průměr kotouče, na průměru frézy nezáleží!

Příklad. Brusný kotouč má průměr 120 mm, úhel hřbetu 5° ; nastavení A (obr. 340 viz špatně) = $(120 \times \sin 5^\circ) : 2 = 60 \times 0,0872 = 5,2$ mm.