

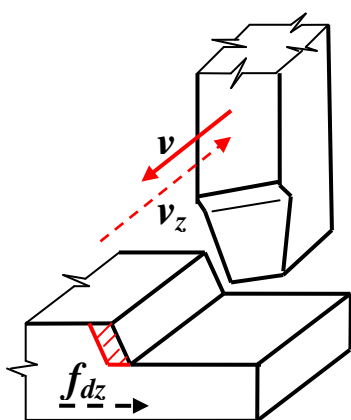
Obrázečky , protahovačky a hoblovky

1. Obrázečky

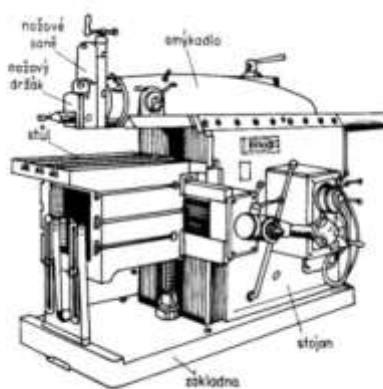
- S ohledem na konstrukci stroje, se kterou souvisí směr hlavního pohybu, rozlišujeme vodorovné a svislé obrázení.

a) Vodorovné (šepinky) se používají pro obrábění krátkých rovinných tvarových a ploch pro předsvárovou úpravu.

Při vodorovném obrázení vykonává hlavní řezný pohyb nástroj upevněný ve smýkadle stroje a vedlejší pohyb vykonává obrobek na konci vratného pohybu smýkadla .



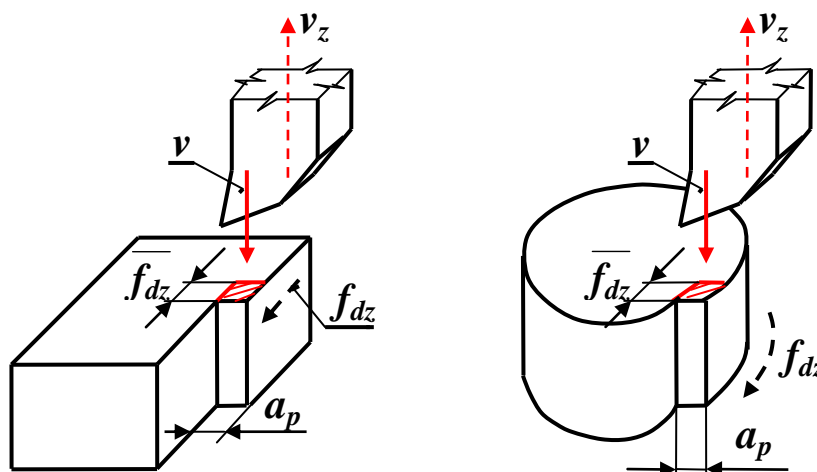
Obr. 1 Vodorovné obrázení



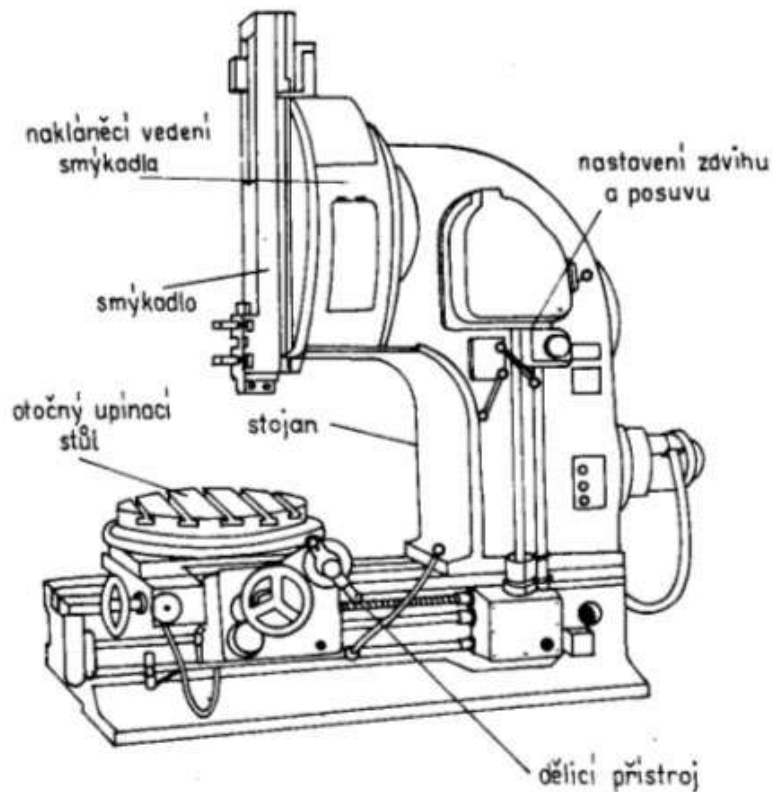
Obr.2 Vodorovné obrázečky (šepinky)

b) Svislé jsou vhodné pro obrábění ploch, které nelze jiným konvenčním způsobem obrobít – např. vnitřní tvarové plochy (drážky, raznice, formy, apod.)

Při svislém obrázení vykonává hlavní řezný pohyb nástroj upevněný ve smýkadle stroje a vedlejší pohyb – posuv a to buď přímočarý, nebo kruhový vykonává obrobek.



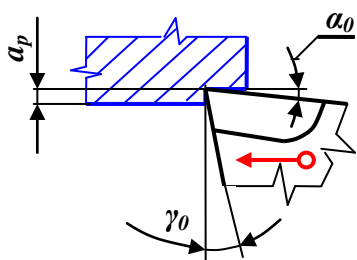
Obr. 3 Svislé obrázení



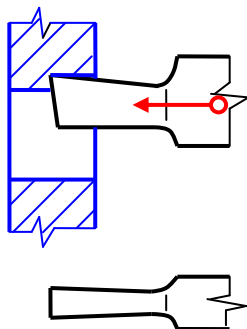
Obr. 4 Svislé obrážecí stroj

Obrážecí nože

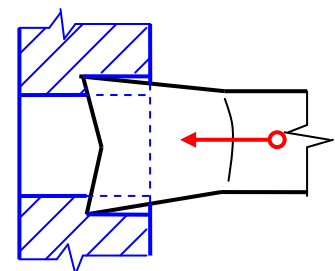
Pracují stejně jako tangenciální nože při soustružení.



obrážecí nůž hrubovací



obrážecí nůž drážkovací



obrážecí nůž drážkovací dvoubřítý

Obr. 5 Obrážecí nože

Hlavním řezným parametrem při obrázení je opět řezná rychlost, která při vodorovném obrázení bývá do $v = 60 \text{ [m} \cdot \text{min}^{-1}]$ a při svislém obrázení do $v = 30 \text{ [m} \cdot \text{min}^{-1}]$.

2. Protahovačky a protlačovačky

- Jsou stroje určené pro výrobu přesných kruhových a tvarových děr, drážek v nábojích, vnitřního ozubení a také přesných vnějších ploch. Uplatňují se v sériové, či spíše ve velkosériové a hromadné výrobě.
- Charakteristickým parametrem je tažná nebo tlačná síla $F_t = (40 \text{ až } 400) \text{ [kN]}$. Rozlišujeme dva druhy protahovacích strojů:

a) Vodorovné protahovačky - jsou konstrukčně jednoduché a lze u nich použít delších nástrojů, což umožňuje dosažení většího úběru na 1 zdvih stroje. Výrobnost je $(60 \text{ až } 120) \text{ [ks} \cdot \text{hod}^{-1}]$. Nevýhodou je, že zaujímají větší půdorysnou plochu.

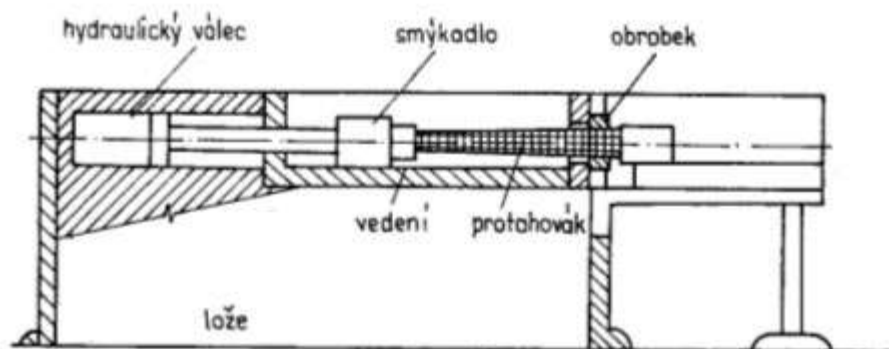


Schéma vodorovné protahovačky

Obr. 6 Vodorovná protahovačka

b) Svislé protahovačky - řezný pohyb u těchto strojů je shora dolů. Dovolují opracovávat vnitřní i vnější plochy. U vnějších ploch musí být obrobek pevně opřen a upnut v přípravku po celé délce, aby bylo eliminováno jednostranné působení sil. Při zpětném pohybu musí být možno přípravek s obrobkem oddálit od nástroje, aby nedošlo k jejich nežádoucímu kontaktu.

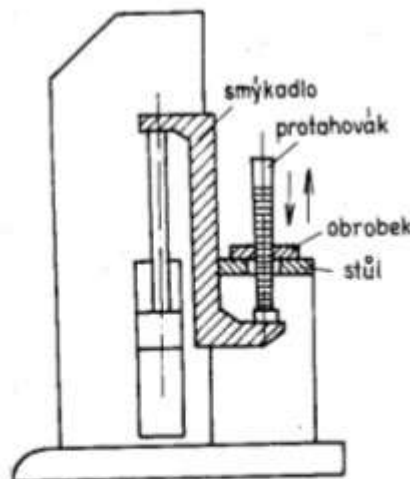
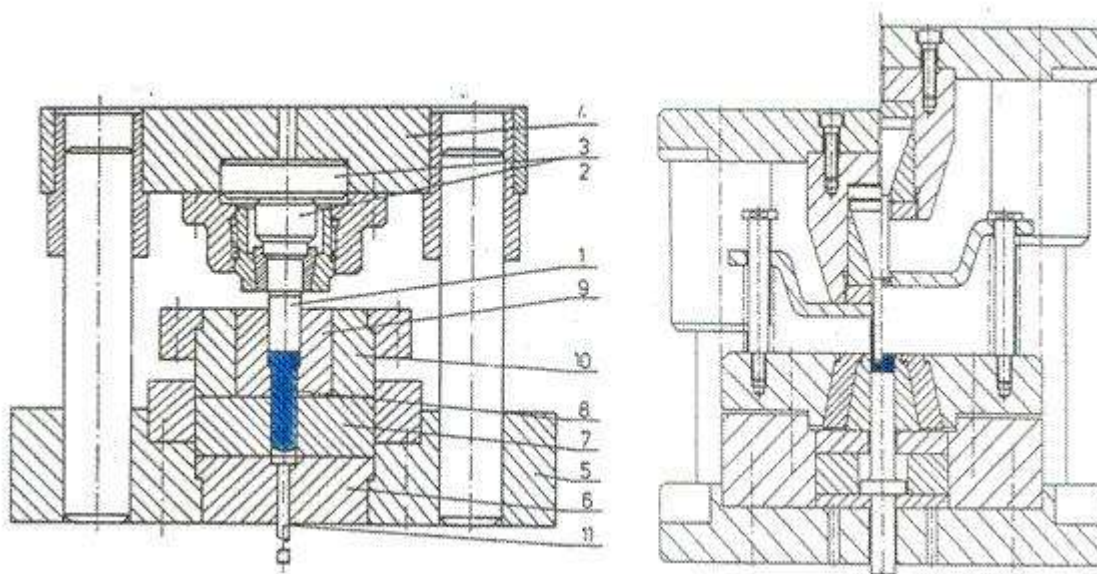


Schéma svislé protahovačky

Obr. 7 Svislá protahovačka

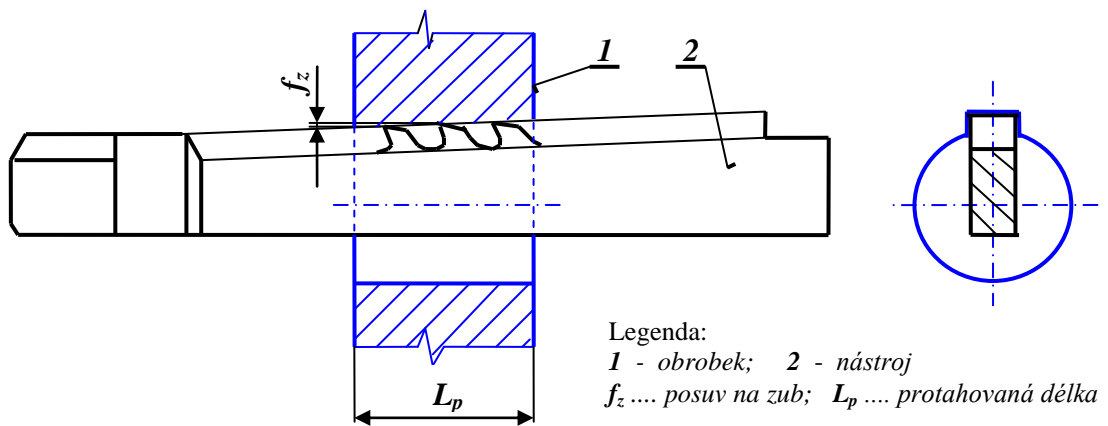
c) Protlačovací stroje jsou vlastně hydraulické lisy. Opět jde o jednoduchou konstrukci, která umožňuje obrábění vnitřních i vnějších ploch obrobků protlačováním. Nástroje jsou namáhány na vzpěr, a proto jsou kratší jak protahovací trny. Důležitým faktorem je také konstrukce nástroje a geometrie průtlačníku a průtlačnice. Nelze volit libovolné úkosy, rádiusy, zaoblení, apod. tvarových částí nástroje. Nástroj, který je složen z průtlačníku a průtlačnice jako hlavních částí, je namáhan vysokými měrnými tlaky, proto závisí na jeho materiálu, tepelném zpracování a drsnosti povrchu. Životnost tvarových částí nástrojů je od 3000 do 50000 kusů. Proces protlačování ocelí za studena je omezen pevností materiálu průtlačnice, ale při zpětném protlačování i pevností materiálu průtlačníku.



Obr. 8 Protlačovací lis

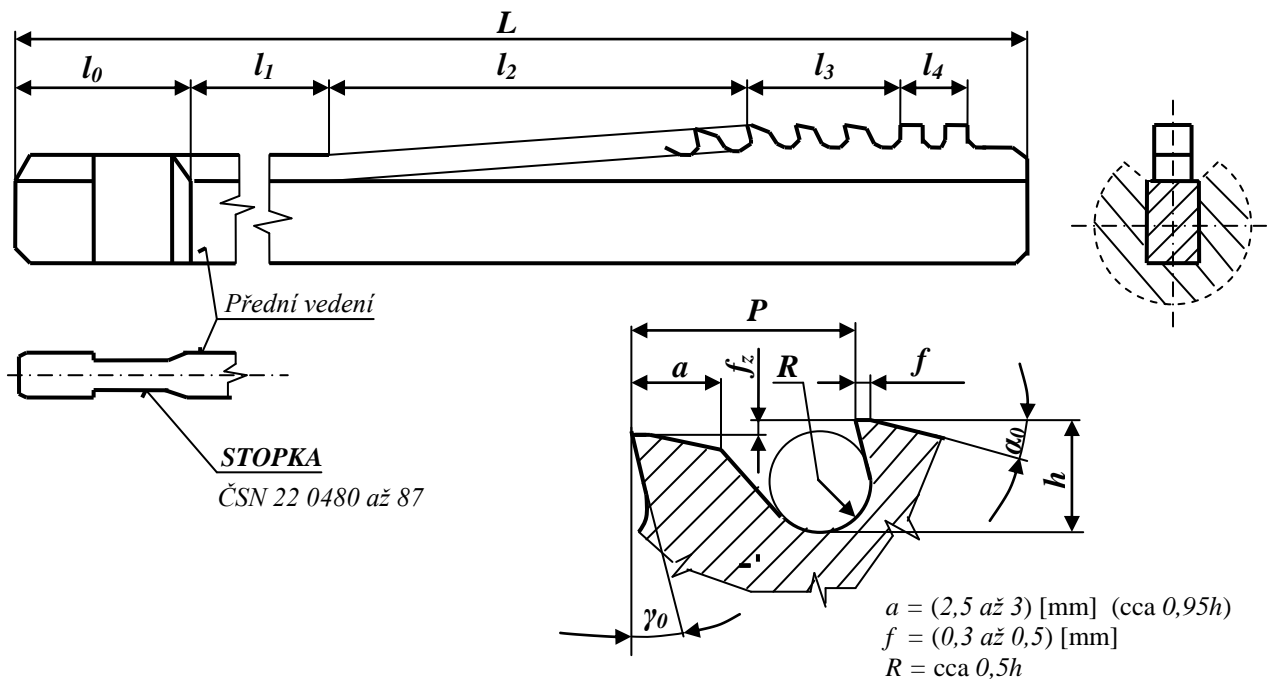
K protlačování za studena se používá většinou mechanických klikových a kolenových vertikálních lisů a lisů hydraulických. Lisovací síla je 300 až 120000 kN. Při protlačování za tepla se zpracovávají materiály, jejichž tvářitelnost je za studena omezená a např. válcování by bylo příliš nákladné. Po protlačování jsou protlačky vysunuty z pracovního prostoru vyhazovačem nebo sfouknuty stlačeným vzduchem. Při kombinovaném protlačování se vyhazují protlačky buď vyhazovačem nebo stěračem podle toho, zda ulpí na průtlačníku nebo zůstanou v průtlačnici. Vnitřní stěny protlaček jsou mírně kuželové s úkosem 1 až 2°. Nástroj musí být opatřen otvory pro únik vzduchu a maziva.

- Hlavní – přímočarý pohyb vykonává protahovací resp. protlačovací nástroj – pro vícedrážkové profily se používá název protahovací resp. protlačovací trn. Trny jsou mnohobřitové nástroje, jejichž břity jsou uspořádány tak, že následující zub převyšuje ten předcházející o posuv na zub f_z .
- První zuby obráběnou plochu hrubují, další ji obrábějí na čisto a poslední ji kalibrují, případně ještě hladí a zpevňují.
- U protahování je nástroj při práci tažen – namáhan na tah a v případě protlačování je nástroj tlačěn – krátké nástroje jsou namáhány na tlak, dlouhé nástroje na vzpěr.



Obr. 9 Princip protahování resp. protlačování

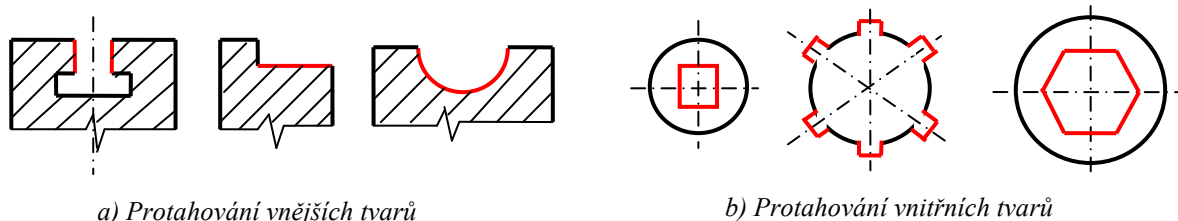
Nástroje pro protahování a protlačování



Obr. 10 Protahovací nástroj s detailem geometrie zubů řezné části s běžným tvarem A zubové mezery

Typické výrobky a tvary obrobených ploch protahováním a protlačováním

Výrobky obsahují obráběné plochy – vnější a vnitřní a stejně tak nazýváme i způsoby protahování. Obecně technologie obrábění protahováním resp. protlačováním se aplikuje ve velkosériové a hromadné výrobě tvarově složitých a přesných prvků. Některé prvky vnějších a vnitřních tvarů jsou naznačeny na následujícím obr. 11.



Obr. 11 Příklady protahování resp. protlačování

3. Hoblovky

Hoblovky jsou relativně velké a jednoduché stroje, které tvoří tyto základní části:

- lože s plochým nebo prizmatickým vedením
- pracovní stůl s pohonem mechanickým nebo hydraulickým
- jeden nebo dva stojany
- příčník
- suporty

Charakteristickým rozměrem hoblovky je šířka pracovního stolu – bývá od 800 do 4000 [mm].

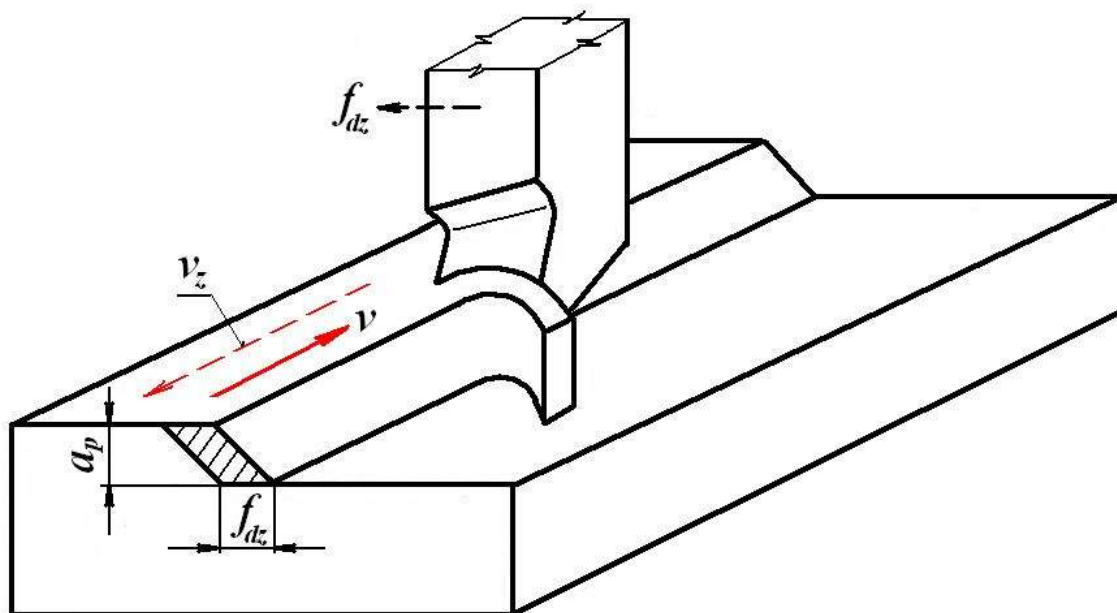
Přesnost: Hoblováním lze dosáhnout rovnoběžnosti běžně (0,1 až 0,2) [mm . m⁻¹], na špičkových strojích lze dosáhnout až 0,02 [mm . m⁻¹]. Podle způsobu obrábění lze dosáhnout dalších parametrů podle tab. 1.

Tab. 1 Dosahovaná přesnost a drsnost povrchu při hoblování

Způsob práce	Přesnost IT	Drsnost povrchu Ra [μm]
<i>Hrubování</i>	11 až 12	6,3 až 25
<i>Na čisto</i>	9 až 11	3,2 až 6,3
<i>Na čisto širokým hladicím nožem</i>	7 až 8	1,6 až 3,2

Do vřeteníku upevněného na příčníku stroje se dají upnout i brusné nástroje a je možno hoblované plochy ještě dokončit rovinným broušením, čímž je konečná přesnost ještě vyšší a dosažitelná drsnost ploch odpovídá metodě broušení, tj. Ra = 0,8 [μm].

Hoblování je metoda, při níž hlavní pohyb vykonává obrobek a vedlejší pohyb vykonává nástroj v úvratí vratného pohybu obrobku.



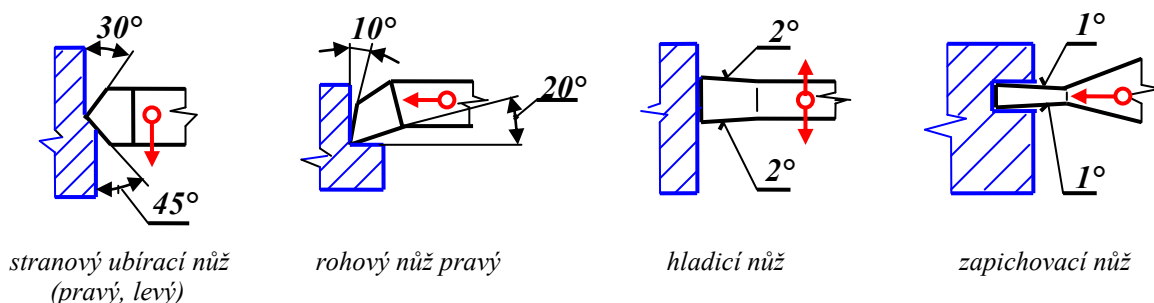
Legenda: a_p hloubka řezu v jedné vrstvě, f_{dz} posuv na dvojzdvih (vedlejší pohyb nástroje), v řezná rychlost (hlavní pohyb obrobku), v_z zpětná rychlost obrobku

Obr. 12 Hoblování

Hoblování se používá při obrábění dlouhých ploch, které vyžadují dodržení hlavně přímosti a rovinnosti - např. lože strojů, vedení, lisovníky a lisovnice ohraňovacích lisů, lišty ohybače apod. Vše hlavně v kusové a malosériové výrobě.

Výhody: poměrně levný stroj, jednoduché nástroje a jejich snadné ostření, metoda umožňuje dosažení velkých úběrů při velkých průřezech třísky na jeden záběr. Při hrubování lze opracovávat více ploch několika nástroji současně. Metodu lze zproduktivnit opracováním více obrobků současně.

Nejčastěji se používají hoblovací nože s ohledem na obráběnou plochu:



Obr. 13 Hoblovací nože

Hospodárný úběr lze zvýšit:

- zvýšením optimální řezné rychlosti použitím nástrojů s břitovými destičkami ze slinutých karbidů
- současným obráběním několika noži – využitím záběru více suporty najednou
- obráběním více obrobků za sebou