



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento výukový materiál byl vytvořen a financován v rámci programu OPVK projektu "Rovné příležitosti ve výuce pro všechny" registrační číslo projektu-CZ 1.07/1.2.05/03.0010

Název: Dřevoobráběcí nástroje

Téma: Dřevoobráběcí nástroje

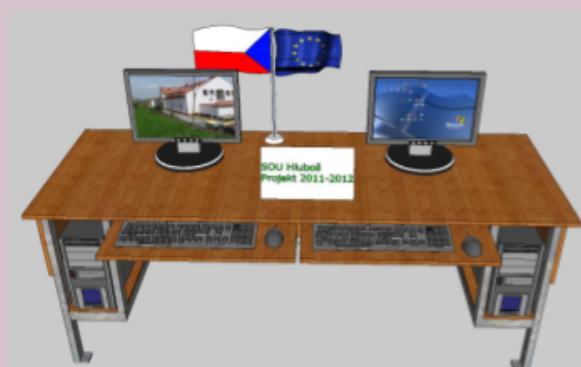
Předmět: Stroje a zařízení

Ročník: 1. Truhlářská a čalounická výroba

Klíčová slova: geometrie nástroje, druhy nástrojů, upínání nástrojů, otupování a údržba nástrojů

Autor: Ing. Lenka Heřmanová

Škola: Střední odborné učiliště Hluboš



METODICKÝ POSTUP

1. strana - Prvky a geometrie řezného nástroje
 - úvod do problematiky, učitel vysvětlí řezné úhly a roviny na obrázku a zdůrazní jejich důležitost při obrábění materiálů
2. - 6.strana - Dřevoobráběcí nástroje
 - výklad nového učiva, názorné obrázky truhlářských nástrojů a jejich umístění na strojích
 - učitel pomocí dílenských vzorků nástrojů, popř. prospektů rozvine diskusi se žáky o různých typech a provedení nástrojů a jejich možném využití (technologické operace)
- 7.- 8. strana - Upínání nástrojů - výklad nové látky, názorné obrázky
 - žáci uvádějí příklady upínání nástrojů z praxe
9. strana - Otupování nástrojů - výklad nové látky, názorné obrázky
10. strana - Údržba nástrojů - výklad nové látky, názorné obrázky
 - učitel seznámí žáky s dalšími metodami, které se používají na zkvalitnění povrchu nástrojů (prospekty, internet)
11. strana - Kontrolní otázky - procvičování získaných znalostí
12. strana - Správné odpovědi
 - učitel pro kontrolu správné odpovědi, pokud není uvedena slovně, klikne na obrázek u číslované odpovědi - odkaz na stránku v interaktivním materiálu s danou problematikou
13. strana - Použitá literatura a zdroje


V celém interaktivním materiálu jsou rozmístěny ikony s otazníkem, které odkazují na stránku s kontrolními otázkami.

Žák se seznámí se základními druhy truhlářských nástrojů používaných pro strojní obrábění dřeva a materiálů na bázi dřeva, upevní si znalosti se správným a bezpečným upínáním nástrojů, ujasní si správnou údržbu nástrojů a vlivy, které vedou k otupení nástroje.

Tento interaktivní materiál lze použít při výuce předmětů - Stroje a zařízení, Výrobní zařízení na střední škole technického zaměření - dřevařské obory.

DŘEVOBRÁBĚCÍ NÁSTROJE



Nástroj mění tvar, rozměry a kvalitu povrchu obrobku. 

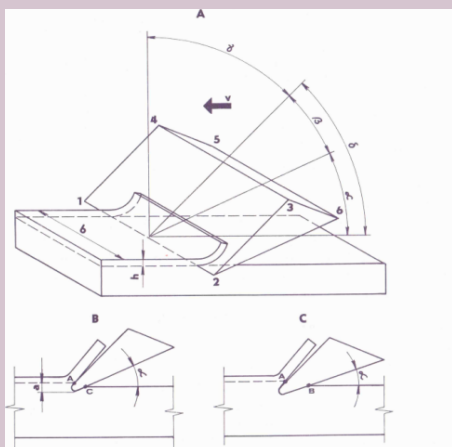
Druhy - normalizované
- speciální

Nástroje používáme k třískovému obrábění dřeva:

- řezání, frézování, soustružení a okružování, vrtání, dlabání, hoblování, škrabání, rašplování a pilování, broušení, leštění

Prvky a geometrie řezného nástroje

- nástroj je daný svou konstrukcí, rozměry, tvarem, počtem zubů a řeznými úhly



A – princip nástroje s jedním břitem, B a C – břity s různými úhly hřbetu: 1, 2 – břit, 1, 2, 3, 4 – čelo nože, 1, 2, 5, 6 – hřbet nože, α – úhel hřbetu, β – úhel břitu, γ – úhel čela, δ – řezný úhel, h – tloušťka třísky, b – šířka třísky, a – tloušťka stlačení materiálu

Čelo nástroje = plocha, po které klouže tříška při svém pohybu z místa řezu

Hřbet nástroje = plocha obrácená k ploše řezu

Boční břit (ostří) = tvořeny čelem a bočními plochami nástroje

Úhel hřbetu α

- svírá hřbet nástroje s rovinou řezu
- má vliv na tření hřbetu o obráběnou plochu, na velikost řezného odporu a kvalitu obrábění
- čím je úhel hřbetu menší, tím větší je tření, styková plocha se zvětšuje - nástroj se více zahřívá a znehodnocuje se
- v praxi volíme velikost úhlu 10° až 30°

Úhel čela γ

- úhel mezi rovinou
- čela a základní rovinou
- má vliv na drsnost obrobené plochy - se zmenšujícím se úhlem se drsnost zmenšuje, vlivem rychlého otupování břitu se opět zhoršuje

Úhel břitu β

- úhel mezi
- čelem a hřbetem
- čím větší je úhel břitu, tím větší je odpor obráběného materiálu proti vnikání nástroje
- menší úhly - řezání měkkých materiálů; větší úhly - tvrdá dřeva a abrazivní hmoty

Úhel řezu δ

- skládá se z úhlu hřbetu a břitu
- zvětšováním úhlu řezu se zmenšuje úhel čela a řezný odpor stoupá
- zmenšováním úhlu řezu řezný odpor klesá, ale jen do optimální hodnoty, potom již ztrácí břit pevnost a rychle se otupuje

Proces obrábění je charakterizovaný:

- řeznou silou a řezným odporem
- řeznou prací a řezným výkonem
- posuvnou silou
- výkonem pro posuv obrobku
- pracovními principy nástrojů

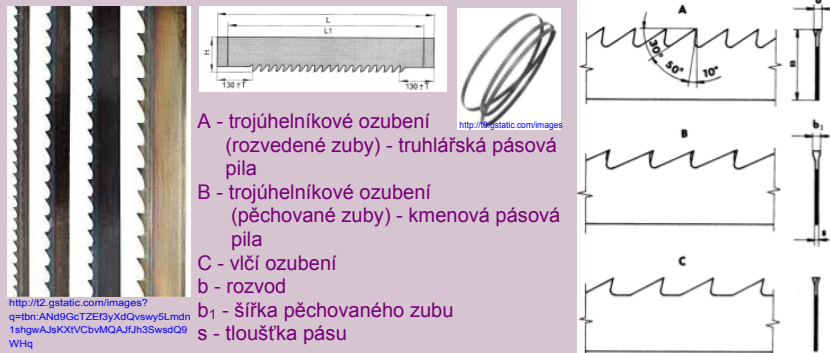


Dřevoobráběcí nástroje rozdělujeme na:

- pily - řezné nástroje s více řeznými hranami, používají se k dělení dřeva
- nože - řezné nástroje s jednou řeznou hranou, používají se k obrábění ploch, k dělení dřeva
- frézy - řezné nástroje s jednou nebo více řeznými hranami, používají se k tvarovému a plošnému obrábění plošných dílců, přímé a tvarové drážky, čepy...
- vrtáky - řezné nástroje s jednou nebo více řeznými hranami, používají se k vytvoření válcových otvorů a dlabů
- záhlubníky - řezné nástroje s jednou nebo více řeznými hranami, používají se k částečnému tvarovému obrobení vyvrtaných otvorů
- soustružnické nože - řezné nástroje s jednou řeznou hranou, používají se pro soustružení dřeva
- brousící nástroje - zvláštní řezné nástroje, které mají brousící zrnka s ostrými hranami, používají se k vyrovnání povrchu a ostření nástrojů

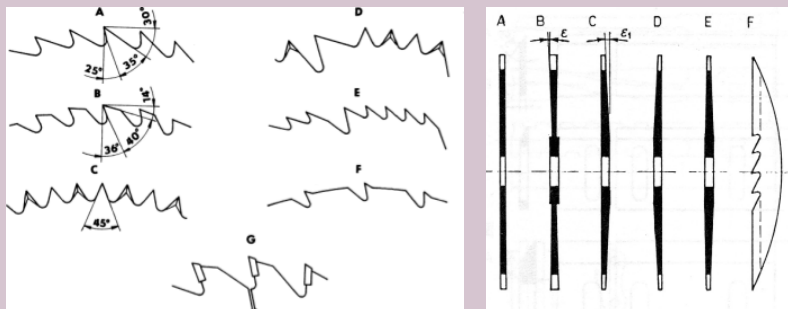
Pily

- pilové pásy - na pásových pilách, nejpoužívanější s trojúhelníkovým ozubením, z nástrojové oceli



- pilové kotouče - z nástrojové oceli - masiv
 - z nástrojové oceli a břitovými destičkami ze slinutých karbidů (SK plátky) nebo diamantu - aglomerované materiály (G)

- tvary ozubení - trojúhelníkové nesouměrné (A), vlčí (B), skupinové hladicí (D) - podélné řezání
 - s malým počtem zubů (F) - podélné řezání mokrého a promrzlého dřeva
 - skupinové hladicí (E), trojúhelníkové souměrné (C)



Průřezy pilových kotoučů:

A - přímé, B - podbroušené, C - seřezávací pravé, D - seřezávací levé, E - souměrné, F - vypouklé

teflon



http://13.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSr6zHy_wnh0ku_b8B5G17mGS2R0pmCCEzBmZA0LrzpCR



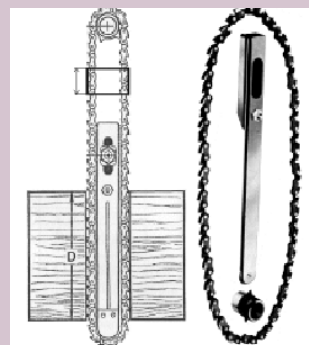
www.pilana.cz

do úhlové brusky



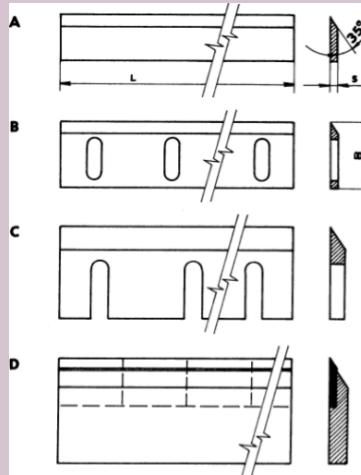
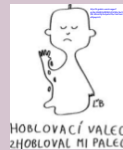
www.boschtools.cz

- pilové řetězy - pro ruční motorové a elektrické pily
 - dlabací řetězy



Nože

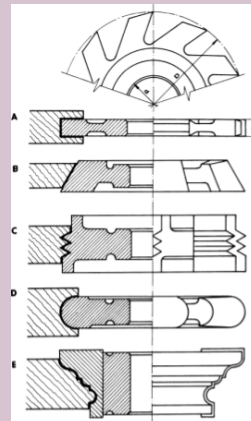
- upínají se do nožových hlav a hřídelí srovnávacích, tloušťkovacích a tvarovacích frézek
- druhy: - tenké bez výřezů (A)
- tlusté s otvory (B)
- tlusté s výřezy (C)
- s destičkami z SK (D)



Frézy

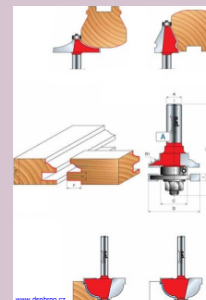
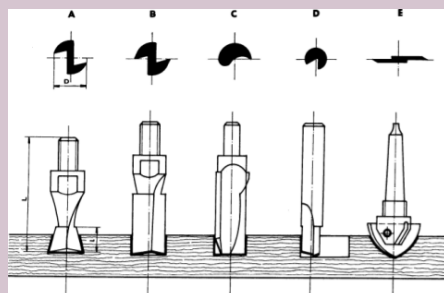
A. Kotoučové

- používají se k frézování boků desek, lišt a hranolů spodních frézek
- druhy: A - drážkovací
B - úhlová
C - spárovací
D - zaoblovací, vypouklá
E - profilovací



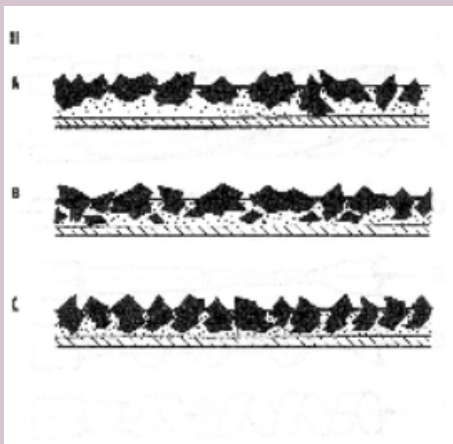
B. Stopkové

- používají se na frézování rybin v čelních bocích a plochách dílců, dále na tvarové frézování na horních frézkách
- druhy: A - rybinovací, B - čelní, C - válcové jednobřité, D - drážkovací, E - tvarovací dvoubřité



Brousící nástroje

- používají se u brusek na dřevo a nátěrové hmoty
- většinou brousící papíry a brousící pásy
- složení brousícího pásu - podklad, pojivo, zrno, fixace
- **podklad** - plátno, papír (konpný, buničitý)
- **materiál zrna** - přírodní - křemen, pemza, pazourek, granát, korund
 - syntetický - sklo, karborundum, oxid hlinitý, diamant
 - velikost zrna se vyjadřuje zrnitostí
- **pojivo** - syntetické lepidlo
- **fixace** - způsob nanášení - A - otevřený nános
 - B - zakrytý nános
 - C - orientovaný zakrytý



- brousící pásy a papíry se od ostatních dřevoobráběcích nástrojů liší tím, že se po otupení neobnovují, ale vyměňují za nové

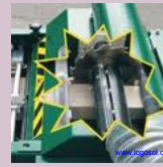
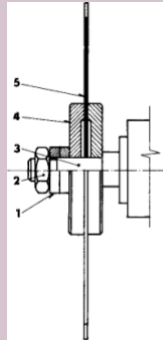


Upínání nástrojů

- při obrábění působí na nástroj vnější síly, které musí být vyrovnány správným upnutím nástroje
- nástroj se nesmí během obrábění samostatně uvolnit a měnit svoji přesně vymezenou polohu
- na upnutí nástroje závisí přesnost a jakost obrobenej plochy
- také je velmi důležité pro bezpečnost práce (vysoké otáčky, vysoké posuvy)

Upínání pilového kotouče

- 1 - podložka
- 2 - upínací matice
- 3 - hřídel
- 4 - upínací příruba
- 5 - pilový kotouč



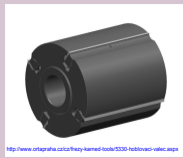
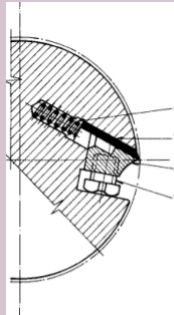
pilový hřídel



www.eu.zahrad-naradi.cz

Upnutí nože v nožovém hřídeli

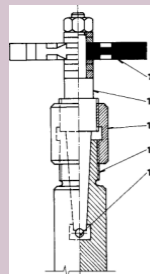
- 6 - pružina
- 7 - nůž
- 8 - klopna
- 9 - upínací šroub



http://www.stpraha.cz/hfazy-hamed-0030-hobovaci-nalec.asp

Upnutí kotoučové frézy (kružec)

- 10 - kotoučová fréza
- 11 - vřeteno
- 12 - matice vřetena
- 13 - hřídel
- 14 - kolík (zajištění hřídele)



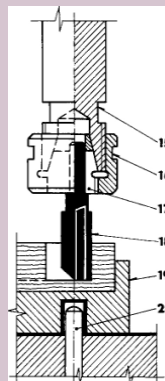
spodní fréza



www.rjek.cz

Upnutí stopkové frézy

- 15 - vřeteno
- 16 - matice
- 17 - kužel
- 18 - stopková fréza
- 19 - šablona
- 20 - vodící kolík



svislá fréza

www.logosol.cz



upínací kužel s maticí

www.stm.cz



ozubený upínací kužel s maticí

www.stm.cz



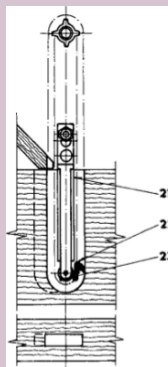
upínací kužel s hřídelí

www.stm.cz

Upnutí dlabacího řetězu

- 21 - vodící lišta
- 22 - dlabací řetěz
- 23 - kladka

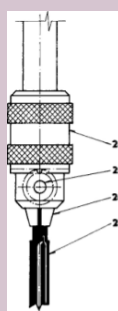
- dlabací řetěz se napíná výškovým seřízením vodící lišty, která je přišroubovaná k suportu



Upnutí vrtáku

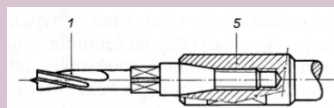
- a) do sklíčidla
 - vrtáky s válcovou stopkou

- 24 - sklíčidlo
- 25 - otvor pro klíč
- 26 - čelisti sklíčidla
- 27 - vrták



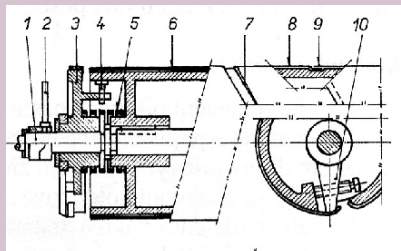
- b) do upínací hlavy
 - vrtáky se závitovou stopkou

- 1 - vrták
- 5 - upínací hlava



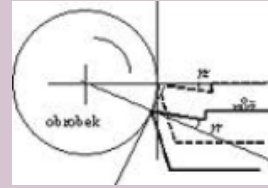
Upnutí brousícího pásu

- 1 - hřídel
- 2 - páka spojky
- 3 - čelní upínací kotouč
- 4 - opěrný kolík
- 5 - pružina
- 6 - plstěný obal
- 7 - drážka
- 8 - brousící pás
- 9 - překrytí pásu
- 10 - upínací páka



Otupování nástrojů

= změna ostrosti břitu nástroje při řezání



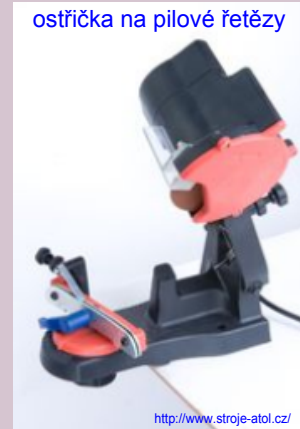
- z břitu se uvolňují částičky kovu a břit se opotřebovává
 - mechanickým otěrem nástroje po obrobku
 - zahřátím povrchové vrstvičky břitu na vysoké teploty (až 850° C)
 - elektrochemickou korozí (kyseliny ve dřevě a vlhkost dřeva)
 - elektrickou erozí (statická elektřina při tření nástroje po suchém dřevě)
- otupení se projevuje:
 - růstem řezné síly
 - obtížným posuvem nástroje po obrobku
 - nekvalitně obrobenou plochou, rozměrovou nepřesností a pálením obrobku
- odolnost břitu proti opotřebení se zvyšuje zpevňováním břitu:
 - destičkami ze slinutých karbidů, keramiky, diamantu
 - elektrokontaktním kalením hrotů a zubů
 - nitridací



Údržba nástrojů

= zvýšení trvanlivosti nástroje

- zahrnuje čištění nástrojů, úprava břitů a zubů (rozvodem, pěchováním, egalizací), ostření a obtahování břitů, kontrolu rozměrů a úhlů nástrojů, správné skladování
- ostření nástrojů se provádí na ostřicích strojích:
 - ostříčky - podle druhu nástroje (na pilové pásy, listy a kotouče, frézy a nože)
 - univerzální - dlabací řetězy, vrtáky, dláta...
- správné ostření musí zajistit ostrý břit nebo zuby a nezměněný tvar břitu (zubů)





KONTROLNÍ OTÁZKY

- 1) Co provádí nástroj s obrobkem?
- 2) Jaké druhy nástrojů používáme v truhlářství, uveďte i název stroje u každého nástroje.
- 3) Podle obrázků v učebním materiálu vysvětlete způsob upínání jednotlivých nástrojů.
- 4) Co způsobuje otupení nástrojů a jak se projevuje?
- 5) Co zahrnuje správná údržba nástrojů?

správné řešení



SPRÁVNÉ ODPOVĚDI



1) klik na



- 2) pilový pás - truhlářská pásová nebo kmenová pásová pila
pilový kotouč - kotoučové pily
pilový řetěz - motorová, elektrická ruční pila
frézovací nůž - tloušťkovací a srovnávací frézka
fréza - kotoučová - spodní frézka
- stopková - horní frézka, čtyřstranná tvarovací frézka
soustružnický nůž - soustruh
vrták - vrtačky, vrtací dlabačky
dlabací řetěz - řetězová dlabačka
brusný papír, pás - pásová a čelní bruska

3) klik na



4) klik na



5) klik na



Použitá literatura a zdroje:

- 1) F. Janíček, J. Vozár, F. Zbořil - Výrobní zařízení - Informatorium, Praha 1995, ISBN 80-85427-61-3
- 2) F. Janíček - Strojnictví, Sobotáles, Praha 1996, ISBN 80-85920-69-7
- 3) www.logosol.cz/truhlarske-stroje
- 4) <http://www.google.cz/search?.....=cs&client=firefox-a&h.....vyhledávání obrázků>