

Přehled vytvořených výukových materiálů

Projekt OP VK "Výuka pro všechny" č. CZ 1.07/1.2.05/03.0010

poř. č.	ročník	předmět	téma
1.	1.	Technologie	1.1 Úvod do předmětu
2.	1.	Technologie	1.2 Ruční opracování dřeva 1.část
3.	1.	Technologie	1.3 Ruční opracování dřeva 2.část
4.	1.	Technologie	1.4 Ruční opracování dřeva 3.část
5.	1.	Technologie	1.5 Konstrukční spoje 1.část
6.	1.	Technologie	1.6 Konstrukční spoje 2.část
7.	1.	Technologie	1.7 Konstrukční spoje 3.část
8.	1.	Technologie	1.8 Technol. příprava výroby (sušení, ohýbání, impregnace).
9.	2.	Technologie	2.1 Chemické zpracování dřeva
10.	2.	Technologie	2.2 Pilařská výroba 1.část
11.	2.	Technologie	2.3 Pilařská výroba 2.část
12.	2.	Technologie	2.4 pilařská výroba 3.část
13.	2.	Technologie	2.5 Výroba dých 1.část
14.	2.	Technologie	2.6 Výroba dých 2.část
15.	2.	Technologie	2.7 Výroba překližovaných materiálů
16.	2.	Technologie	2.8 Výroba aglomerovaných materiálů
17.	2.	Technologie	2.9 Lepení 1.část
18.	2.	Technologie	2.10 Lepení 2.část
19.	2.	Technologie	2.11 Lepení folií a laminátů
20.	2.	Technologie	2.12 Strojní opracování dřeva

Hluboš: Tel.: 318 429 921
Fax: 318 611 054
e-mail: souhlubos@quick.cz

Dobříš: Tel.: 318 521 072
Fax: 318 521 879
e-mail: soudobris@post.cz



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Přehled vytvořených výukových materiálů

Projekt OP VK "Výuka pro všechny" č. CZ 1.07/1.2.05/03.0010

poř. č.	ročník	předmět	téma
21.	2.	Technologie	2.13 Povrchová úprava
22.	3.	Technologie	3.1 Výroba skříňového nábytku
23.	3.	Technologie	3.2 Výroba stolového nábytku
24.	3.	Technologie	3.3 Výroba sedací nábytek
25.	3.	Technologie	3.4 Výroba lůžkového nábytku
26.	3.	Technologie	3.5 Výroba vestavěného nábytku, obložení
27.	3.	Technologie	3.6 Výroba dveří
28.	3.	Technologie	3.7 Výroba oken
29.	3.	Technologie	3.8 Výroba schodišť
30.	3.	Technologie	3.9 Technologická příprava výroby
31.	3.	Technologie	3.10 Práce s ručními elektrickými nástroji
32.	3.	Technologie	3.11 Montáž nábytku
33.	3.	Technologie	3.12 Sklenářské práce
34.	3.	Technologie	3.13 Technologické postupy používané při opravách
35.	3.	Technologie	3.14 Ochrana, bezpečnost, hygiena práce, požární ochrana
36.	3.	Technologie	3.15 Dokončování výrobků
37.	2.	Technologie	3.16 Příloha sušárny
38.	2.	Technologie	3.17 Příloha sušení 1.část hry, testy
39.	2.	Technologie	3.18 Příloha sušení 2.část
40.	2.	Technologie	3.19 Příloha sušení 3.část

Hluboš: Tel.: 318 429 921
Fax: 318 611 054
e-mail: souhlubos@quick.cz

Dobříš: Tel.: 318 521 072
Fax: 318 521 879
e-mail: soudobris@post.cz

www.souhlubos.cz



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Přehled vytvořených výukových materiálů

Projekt OP VK "Výuka pro všechny" č. CZ 1.07/1.2.05/03.0010

poř. č.	ročník	předmět	téma
41.	3.	Technologie	3.20 Příloha výroba nábytku kviz
42.	1. 2. 3.	Technologie	3.21 Videa pro truhláře
43.			
44.			
45.			
46.			
47.			
48.			
49.			
50.			
51.			
52.			
53.			
54.			
55.			
56.			
57.			
58.			
59.			
60.			

Hluboš: Tel.: 318 429 921
Fax: 318 611 054
e-mail: souhlubos@quick.cz

Dobříš: Tel.: 318 521 072
Fax: 318 521 879
e-mail: soudobris@post.cz

www.souhlubos.cz



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



X 3-6:32

Název: úvod do studia technologie
Téma: význam a historie zpracování dřeva, rozdělení dřevařské výroby
Předmět: technologie
Ročník: 1. truhlářská výroba
Klíčová slova: technologie, mechanická technologie dřeva, výrobní proces, prvovýroba, druhovýroba, dýha, překližka, laťovka, aglomerované desky
Autor: Vladimír Štastný
Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

1 ÚVOD DO PŘEDMĚTU TECHNOLOGIE

Technologie - nauka o způsobech zpracování surovin, materiálu a polotovaru a o postupech výroby některého výrobku.

2 12-9:49

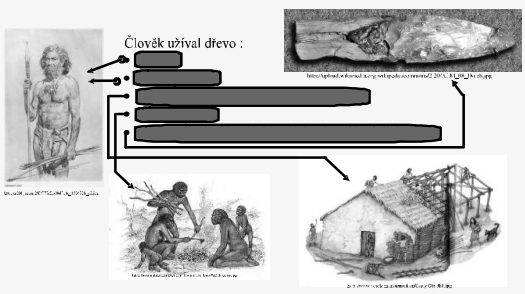
Pokud v technologickém procesu prevažují mechanické a fyzikální děje, jde o technologii mechanickou.

Mechanická technologie dřeva je nauka o pracovních postupech, jimiž se mění tvar a objem obrobku a ten se s pomocí nástrojů mění na výrobek.

9 1-18:09

Dřevo jako materiál doprovází lidstvo celým jeho vývojem.

Člověk užíval dřevo:



8 31-19:10

Historický přehled o zpracování dřeva

Používání předmětů ze dřeva a zpracování dřeva se uplatňuje jako výchozí složka činnosti člověka od pravěku až po současnost. Dřevo tedy nic neztratilo na svém významu. První nástroje, které člověk v paleolitu používal, byly neopracované kameny, později štípané ve tvaru klínu, které sloužily k lovu, zpracování potravin a dřeva. Zpočátku nástroje neměly rukojeti a člověk je držel přímo v ruce (pěstní klín).

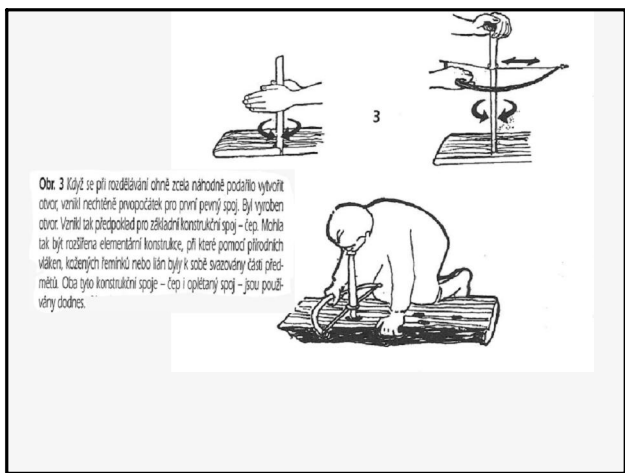
9 1-20:03

V mladší době kamenné (neolitu) se objevuje určité zdokonalení techniky výrobních nástrojů. Nerosty využívali naši předkové k výrobě nástrojů (například sopečné sklo nebo pazourek). Štípali je do tvaru ostrých čepelí. Později se objevují první broušené a hlazené nástroje – sekery s topůrkem (sekeromlaty) klíny a dláta.

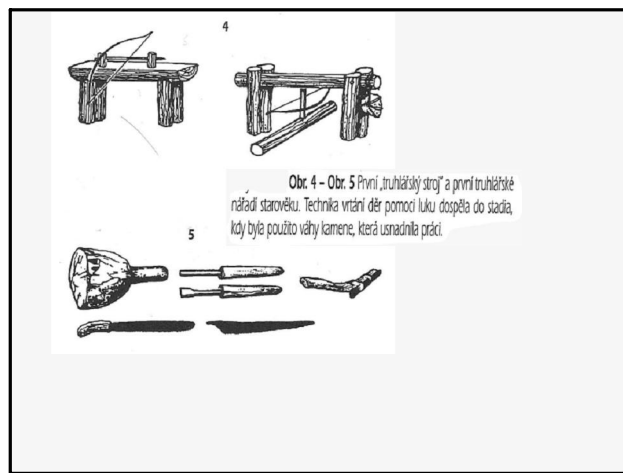
10 4-18:00

Člověk již uměl vrtat díry do kamenných nástrojů pomocí dutých kostí nebo válečku ze dřeva. „Vrták“ se uváděl do střídavého otáčivého pohybu za pomoci luku. Pod uvedené „vrtáky“ se podsypával mokřý písek, který nástroj spíše brousil než vrtal. Po vyvrtání díry se nasadila na nástroj dřevěná násada, čímž člověk využil při své činnosti jednoduchého stroje zvaného páka.

9 1-20:03



10 22-18:05



10 22-18:10


Využití ohně umožnilo člověku vyrobit kovy (doba bronzová asi 2000 let př.n.l.- slitina mědi a cínu), které mu umožnily ve formě nástrojů dřevo dokonaleji opracovat. Byly zhotovovány bronzová dláta a sekery, které se brousily pískovcem nebo kamenem s hladkou rovnou plochou. V době železné, kterou datujeme přibližně 1000 let př.n.l. se začíná používat na mnohé dřevoobráběcí nástroje železo. Železné nástroje svoji kvalitou v značné míře předčily nástroje vyrobené z bronzové slitiny.

9 1-19:54

V dnešní době má dřevo stále své uplatnění, a to nejen pro své výborné vlastnosti, ale i pro svoji krásu. Jen málokterý materiál je tak pevný a pružný jako některé druhy dřev, jen málokterý materiál lze tak dobře obrábět. A není přirozenějšího a krásnějšího materiálu, který by svou kresbou, vůní, barvou a leskem předčil dřevo.



8 31-19:10



Chceme-li něco z toho mít, musíme se na ně "dívat". Člověk "dívá" "díváním" se stává "vědomým".

Dřevo je rostlinný organizmus a nositelem této suroviny jsou stromy. Kromě dřeva, které nám poskytují, mají stromy nenahraditelný význam pro život na Zemi. Nejen že jsou stromy výrazným činitelem ovlivňující klima na Zemi, ale poskytují domov i potravu mnoha živočišným druhům a působí v krajně esteticky. Důležitý je i jejich vliv na psychiku člověka.

Dotýkáte-li se dřeva, můžete vnímat jeho živou energii, máte-li v ruce dřevěný výrobek, je tato energie znásobena energií lidské práce, umu a lásky.

8 31-20:19



Dřevo jako surovina se nejvíce používá v dřevařské a nábytkářské výrobě a ve stavebnictví. Využívá se ale i pro výrobu papíru, některých chemikálií a syntetických vláken. Výhodou této suroviny je, že se dá zpracovat téměř stoprocentně a že je to surovina obnovitelná. Aby docházelo k co neefektivnějšímu způsobu zpracování dřeva, je potřeba znát nejen materiál, který zpracováváme, ale i nástroje, které nám k tomu slouží, a vztahy mezi nimi. Tyto znalosti tvoří podstatu technologie - nauky o způsobech zpracování materiálů.


8 31-20:21

Pěkné výrobky, nemyslíte? Lidé se museli je naučit vyrobit. K tomu jim slouží znalost technologie.




<http://www.gargak.com/wp-content/uploads/2011/03/wood-cases.jpg>

8 31-18:54



Výpočetní technika a dřevo? Jde to k sobě?

8 31-19:02



Výpočetní technika a dřevo? Jde to k sobě?

8 31-19:04

1.1 výrobní proces-charakteristika

Výrobní proces - činnost, při níž vzniká výrobek. K tomu, aby byl výrobek zhotoven, je zapotřebí:

- materiál
- stroje
- nářadí
- energie
- lidská práce
- dovednost.

2 12-9:50

Dřevozpracující podniky se dají rozdělit podle druhu výrobků, které zhotovují a dodávají na trh, na podniky provozující: 1. dřevařskou prvovýrobu

2. dřevařskou druhovýrobu.



Sklad řeziva

2 12-9:50

1.1.1 Dřevařská prvovýroba

Obrázek ukazuje prvovýrobu dřevařského závodu, který je charakteristický vysokými stromy, které jsou pravidelně řezány a uskládkou dřevařského materiálu.

Ta zahrnuje:

- a) výrobu řeziva
- b) výrobu dýh
- c) výrobu překližovaných materiálů, tj. překližek, laťovek a biodesek
- d) výrobu aglomerovaných materiálů, např.
 - dřevotřískových desek
 - dřevovláknitých desek
- e) výrobu ostatních velkoplošných materiálů, např.
 - pilinových desek
 - pazdřových desek
 - voštinových desek
 - lignátových desek
 - kůrových desek
 - likusových desek
 - vylehčených konstrukčních desek.

2 12-9:52

1.1.2 Dřevařská druhovýroba

patří sem:

- a) výroba nábytku
- b) výroba stavebnětruhlářských konstrukcí a výrobků, např. dveří, oken, schodišť, obložení, podlah a stropů
- c) ostatní výroba, např. výroba hraček, tužek, sportovních potřeb atd.

8 31-20:48

1.1.1a Výroba řeziva

Řezivo se vyrábí v pilařských závodech z kulatiny a výřezů.

Výrobu lze rozdělit do tří základních technologických úseků:

- sklad kulatiny a výřezů
- vlastní pořez
- třídění a skladování řeziva.

2 12-9:52

Pořez kulatiny je podléhající řezání na pokrovený sáňkový rozřez - řezivo.

Výrobní proces:

- začíná ve skladu příjmem kulatiny
- pokračuje zkracováním kulatiny na pilařské výřezy
- odkorňováním výřezů
- tříděním do dávek podle rozměrů a jakosti

• řezivo vzniká v pilnicích pořezem kulatiny na:

1. rámových pilách
2. pásových pilách
3. kotoučových pilách
4. pilařských agregátech agregáty.

Někdy se používá i jiný způsob pořezu - pomocí kotoučových pil, které jsou rovinné a mají tvar písmena A.

Pořez na ostro

Je nejstarší způsob zpracování výřezů. Ostřeho řezání se používá u jakostních jednolitých výřezů a u zpracování listnačů. Tímto pořezem se získává neomítnuté řezivo různých šířek a kvality (řezivo boční a středové), které vyžaduje další úpravu omítkami. Pro pořez na ostro je charakteristické, že výřez prochází rámovou pilou jen jednou. Při ostřeň řezání se dřevní hmota využívá více než při řezání promáčkáním, kdy vzniká hodně odpadu.



Pořez na rámové pile naostro

8 31-21:06

2 12-9:52

Požez prizmováním
Tento způsob se používá především pro požez jehličnatých dřev. Vyhovuje produkci stavebního a exportního řeziva. Charakteristickým znakem tohoto způsobu výroby řeziva je, že výřez prochází rámovou pilou dvakrát.
Při prvnímu požezu se výrobě boční neomítnuté hrany a středová prizma. Při druhém požezu se prizma omění o 90° a výrobě omítnuté řezivo se stejnou šířkou.

1. 2.

Požez na rímnu a přilp přezováním

2 12-9:53

Kromě těchto dvou základních požezů známe další způsoby požezů, např.:

- požez segmentový
- požez Moreau
- požez Cantibay
- požez na čtverky

Požez segmentový Požez Moreau Požez Cantibay Požez na čtverky

2 12-9:53

1.1.1b Výroba dýh
Dýhy jsou materiály, které získáváme dělením dřeva na tenké listy nebo pásy o tloušťce 0,5 - 3 mm. Používají se pro výrobu vrstvených, překližovaných a nábytkových dílců. Plní funkci konstrukční.
K výrobě dýh se zpracovávají výřezky dýhárenské kulinatiny listnaté, jehličnaté, popřípadě exotické dřeviny.
Dýhy se vyrábějí:
- řezáním (starší způsob)
- loupáním a krájením.

2 12-9:54

Řezání dýh
Řezání dýh se provádí pomocí speciálních rámových a kotoučových pil. Tento postup výroby dýh se používá u dřevin, které nejsou vhodné pro plastifikaci (měkkění). Při této výrobě vzniká velká ztráta suroviny - prořez. Řezané dýhy se používají k speciální výrobě, například hudebních nástrojů.

9 1-18:00

Loupání a krájení dýh
Kulinatna určená k výrobě dýh je odkorněná, krácena na délku a plastifikována (měkkěna) parou v vhodném zařízení - parních lázních. Dýha je odkšívána při zvýšené teplotě a vlhkosti dřeva.
Aby se dosáhlo žádané jakosti dýhy, je dřevo v okali bitu nože sřačováno pomocí tlačené listy (tlakovnice). Rozlišujeme dva základní způsoby výroby dýh loupáním:
- centrický (kónický) způsob
- excentrický způsob
Centrický způsob loupání dýh
Uprnu výřezu je v ose (ve středu). Centrický (kónický) loupání dýhy se používá převážně k výrobě vrstvených a překližovaných materiálů. Centrický způsob loupání znázorňuje následující obrázek.

2 12-9:54

Krájení dýh
Při tomto způsobu se získávají dýhy v listech, které se číslují kvůli kresbě a svazují. Krájené dýhy se používají k úpravě velkoplošných materiálů, například dřevotřískových desek na výrobu nábytku a interiéru.
Z následujícího obrázku je zřejmý způsob krájení i postavení nože a tlakovnice.

2 12-9:57

Nedostatek dřevin a jejich zvyšující se cena vede k výrobě speciálních dřív.

Lamidýny

Vyrábějí se krájením bloků předem slepených dřív. Způsobem složení dřív vzniká jemná pásková textura. Používá se i méně hodnotných dřevin.

Mikrodýny

Vyrábějí se na vysoce přesných loupacích strojích v tloušťce 0,2 - 0,3 mm a jsou nalepovány na podkladové papíry. V současné době jsou nahrazovány fóliemi.

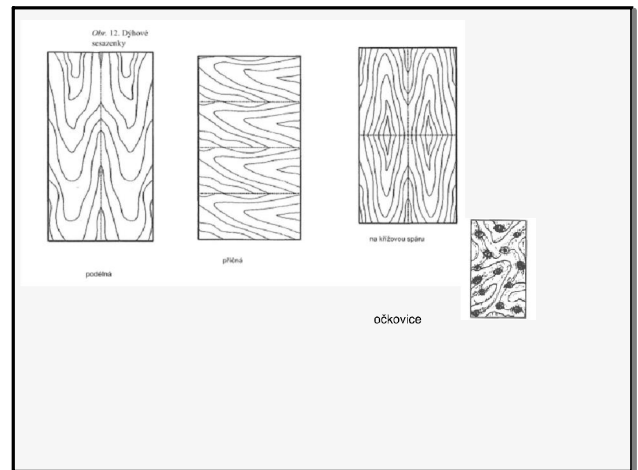
Sesazenky

Získávají se spojením dvou nebo více dřív. Spojují se na rovnou spáru, a to:

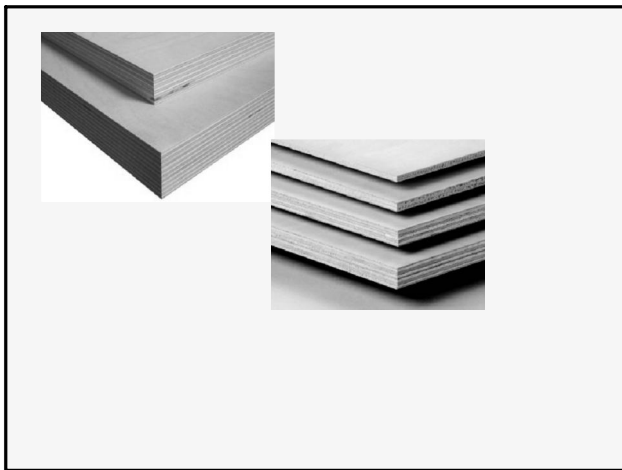
- obyčejnou lepicí páskou na pravé straně (vrchní),
- perforovanou (děrovanou) páskou na levé straně (spodní),
- vlnitou nití (termoplastické).

Podmínkou každého sesazování je, aby spára byla těsná a sesazenky musí být vysušeny na vlhkost 8%. Výhodou sesazenek je především zajištění potřebných (i velkých) rozměrů, využití textury dřeva a nezanedbatelná je i ekonomická výhodnost jejich výroby.

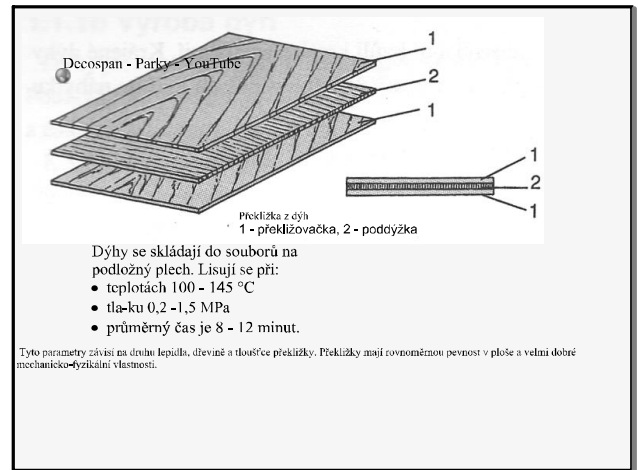
2 12-9:58



9 1-19:34



9 1-19:35

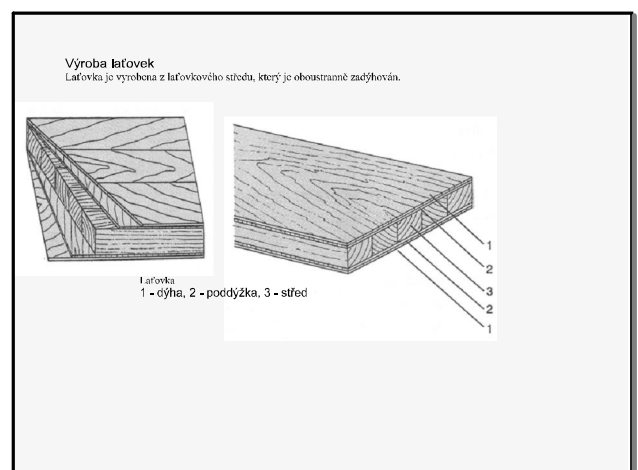


2 12-10:00

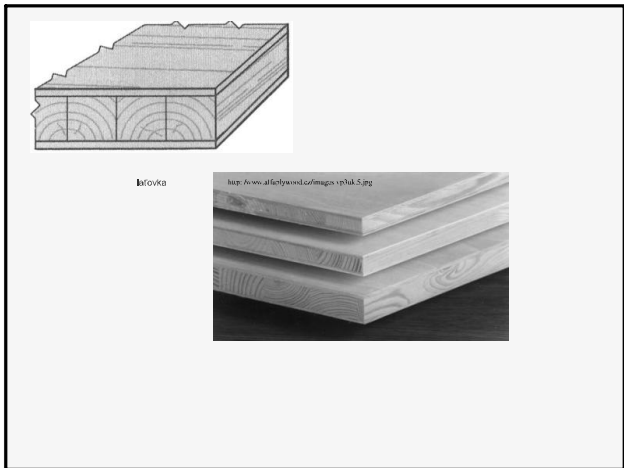
Překlížky můžeme dělit:

- a) podle konstrukce a použití na
 - truhlářské, které se používají v truhlářské a nábytkářské výrobě
 - stavební a obalové, které se používají na bednění a výrobu obalů
 - letecké, které se používají k výrobě lehkých letadel
- b) podle odolnosti proti vlhkosti na
 - vodovzdorné
 - částečně vodovzdorné
 - nevodovzdorné
- c) podle směru vláken na
 - podélné
 - příčné.

2 12-10:02



2 12-10:03



9 1-19:38

1.1.1d Aglomerované materiály

Jsou vyrobeny z méně hodnotného dřeva. Ve speciálních strojích se dřevní hmota rozdělí na třísky nebo vlákna a opětovným spojením (lisováním) za tlaku a tepla pomocí různých druhů lepidel se spojí v plošné desky.

Aglomerované materiály můžeme rozdělit na dřevotřískové a dřevovláknité desky.

2 12-10:03

Již z názvu vyplývá, v čem se tyto desky liší. Dřevotřískové desky (DTD) jsou vyráběny z třísek, které se získávají ze dřeva pomocí roztrísko-vačích strojů. Třísky se suší na hodnotu 3 - 5% a třídí se podle tvaru a velikosti. Místo třísek mohou být použity i jiné lignocelulózy, například lněné a konopné pazdří. Takto zhotovené třísky se po přidání vhodného lepidla za působení tepla a tlaku slisují.

9 1-19:40

Podle polohy třísek v desce se rozdělují třískové desky:

- Plošně lisované desky mají třísky orientovány souměrně s plochou desky a mají dobrou pevnost v ohybu a špatnou pevnost na rozlupčivost.
- Výtlačně lisované desky mají třísky orientovány kolmo na plochu desky a mají menší pevnost v ohybu a větší pevnost na rozlupčivost. Oba způsoby lisování jsou znázorněny na obrázku.
- Lisované v kontinuálních lisech

9 1-19:42

směr. lisování

Plošně lisovaná deska

směr. lisování

Výtlačně lisovaná deska

2 12-10:03

směr. lisování

plošné lisování

směr. lisování

výtlačné lisování

lisování v kontinuálních lisech

9 1-19:44

Dřevovláknité desky (DVD) se vyrábějí z rozvlákněného dřeva. Vlákna se získává ze dřeva ve speciálních strojích. Vlákna jsou lisována za pomoci pojiva a jiných přísad, například pro zvýšení pevnosti nebo odolnosti vůči vlhkosti či jiným biologickým vlivům. Tato technologie výroby dřevovláknitých desek využívá dobré přilnavosti a soudržnosti dřevních vláken.



2 12-10:04

Rozlišujeme dva způsoby výroby dřevovláknitých desek.

Mokrý způsob

Při tomto způsobu je obsah vody ve vláknině vyšší než 30%. Při výrobě tvrdých vláknitých desek dochází k vytlačování vody z vláknitého koberece na síť. Proto je jedna strana hladká a druhá mříž-kovaná.

Suchý způsob

Při tomto způsobu se obsah vody ve vláknině pohybuje v rozmezí od 5 do 20%. Obsah vody ve vláknině je malý a umožňuje tak lisování na oboustranně hladkých deskách bez použití podkladového síta. Proto jsou obě strany desky hladké.

Rozlišujeme tyto vláknité desky:

- a) tvrdé (tzv. sololit) - běžná tloušťka 0,33 mm
- b) polotvrdé
- c) měkké (tzv. hobra)
- d) povrchově upravené (sololak, solodur atd.)
- e) děrované (akulit).

9 1-19:43

1.1.1e Ostatní velkoplošné materiály

Pilínové desky

Vyrábějí se z tříděných a vysušených pilin. Za pomoci vhodných syntetických lepidel jsou slisovány. Používají se pro konstrukce příček a při výrobě stavebnětruhlářských výrobků.

Pazdeřové desky

Vyrábějí se ze lněného nebo konopného odpadu, obdobně jako desky dřevotřískové. Desky mohou být povrchově upraveny dekorativními fóliemi. Používají se pro výrobu obkladů a při nábytkářské výrobě.

Voštinové desky

Vyrábějí se z dřevěných rámu se středovou výplní, například z papírových voštin nebo izovelu (impregnovaný vlnitý papír).

Rám s výplní je oboustranně ošlepen velkoplošným materiálem, například sololitem. Desky se používají pro konstrukce dělicích příček, stropních panelů, případně při výrobě nábytku.

Lignátové desky

Vyrábějí se lisováním směsi cementu, dřevních vláken, vodního skla, hašeného vápna, vody, případně dalších přísad. Desky jsou ohnivzdorné, tvrdé a dobře vzdorují vlhkosti. Používají se na výrobu konstrukčních panelů, pro lehké montované stavby - k obkládání (pobíjení) stěn, stropů atd.

Kůrové desky

Vyrábějí se lisováním drcené kůry s přidáním dalších materiálů, například pilin, pazdří, textilních vláken apod. Používají se pro tepelnou i zvukovou izolaci ve stavebnictví.

Likusové desky

Vyrábějí se z kukuřičných oklasků.

2 12-10:07

Kontrolní otázky:

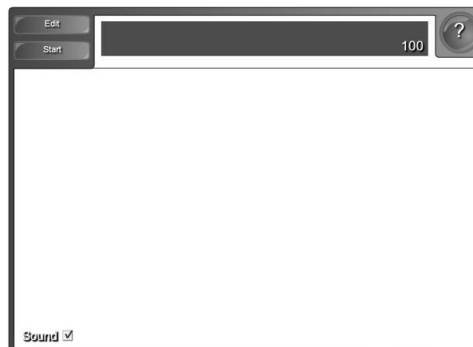
1. Co je to výrobní proces?
2. Vysvětlíte pojem dřevařská prvovýroba.
3. Co je to dýha, jádrová deska, překližka?
4. Co jsou to aglomerované materiály?

2 12-10:07

Seznam literatury

Novotný, M., Kůháněk, J., Truhlářské práce-technologie 1. ročník, PARTA, 1 vydání, Praha 2001
 Líška, J., Truhlářské práce-technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003
 Kaděra, V., Truhlářské práce-materiály, PARTA, 1 vydání, Praha 2003

10 4-18:31



XII 9-18:09

loupání dých.skp

krájení dých.skp

prezentace projektu 201130 0800.wmv

evropský sociální fond v ČR EVROPSKÁ UNIE MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost SOU Hluboš

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

X 3-6:32

Název: ruční opracování materiálů
 Téma: technologické postupy a techniky ručního opracování dřeva
 Předmět: technologie
 Ročník: 1. truhlářská výroba
 Klíčová slova: hoblice, nářezový plán, výpisu materiálu, harmonogram jednotlivých pracovních operací, základní ruční techniky, nástroje, nářadí, pomůcky a pomocné materiály
 Autor: Vladimír Šťastný
 Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

1. ZÁKLADY RUČNÍHO OPRAOVÁNÍ MATERIÁLU

2 12-10:33

1.1 Organizace pracoviště

Dílna by měla být dostatečně prostorná pro daný počet pracovníků, dobře osvětlená, větrací.

Každé pracoviště, každá dílna musí být vybavena nářadím, nástroji a stroji podle charakteru dílny a jejich umístění by mělo být co nejlépe zvoleno tak, aby byl prostor dílny co nejlépe využit, a každý pracovník nebo žák měl dostatek místa k práci a zároveň vše potřebné „při ruce.“

Rozmístění strojů, nástrojů a nářadí je určováno jednak bezpečnostními předpisy a také technologickými předpisy, které vyplývají z technologických postupů. (Kupř. řezivo nebudeme skladovat v místě, kde se provádí povrchová úprava apod.).

2 12-10:33

1.1.1 Základní vybavení dílny, pomůcky, nářadí, nástroje a stroje používané při ručním obrábění dřeva

2 12-10:33

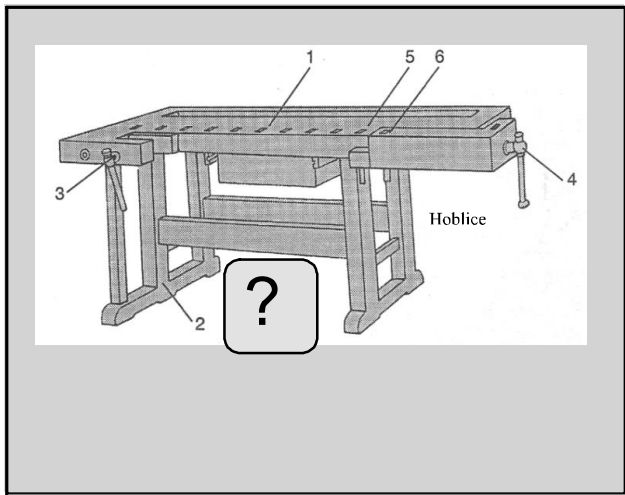
Hoblice

Hoblice (penk) je zařízení, které slouží k uplatalu opracování dřeva. Tradiční provedení se skládá z podstavce a pracovní desky. Deska má přední vozík, který slouží hlavně k přidržením prken nebo trámů nastojato při jejich řezání. Zadní vozík s podélníkem slouží k upevnění desky nebo prken ve vodorovné poloze na pracovní desce.

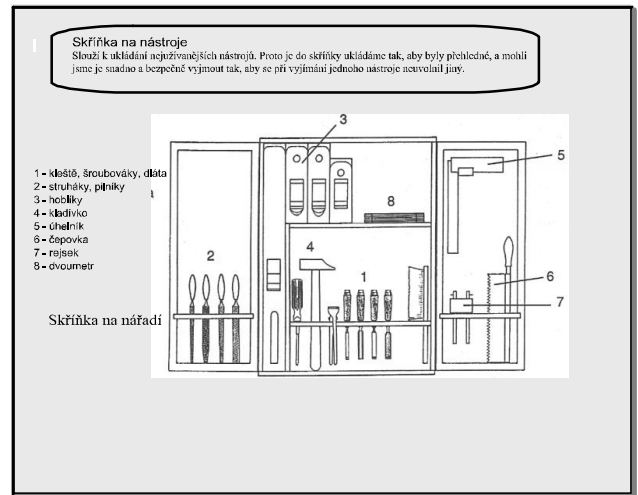
Využíváme je při hoblování, spojování prvků apod. Pro podélníky, které slouží k upínání dřív, jsou v desce otvory. Prámo se opíje o přední (opěrný) postáří, zasunutý do otvoru, a o zadní postáří zasunutý do otvoru zadního vozíku: otáčením větvacího záděho vozíku se prámo upevní. Podcí zadní hrany desky je žlab k odkládání nástrojů během práce. Pod deskou bývá zásuvka pro měřidla. Vozíky mají dřevěná nebo ocelová vířezna s návoji. Dřevěná vířezna je nutně potřít suchým mydlem, ocelová olejem.

Vytvořeno žáký SOU Hluboš

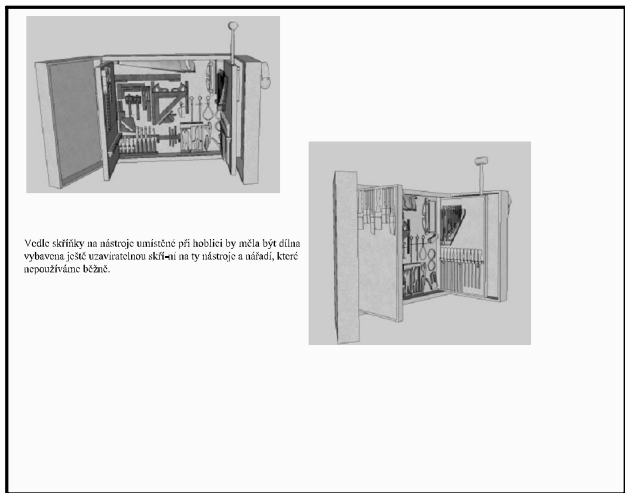
9 5-18:57



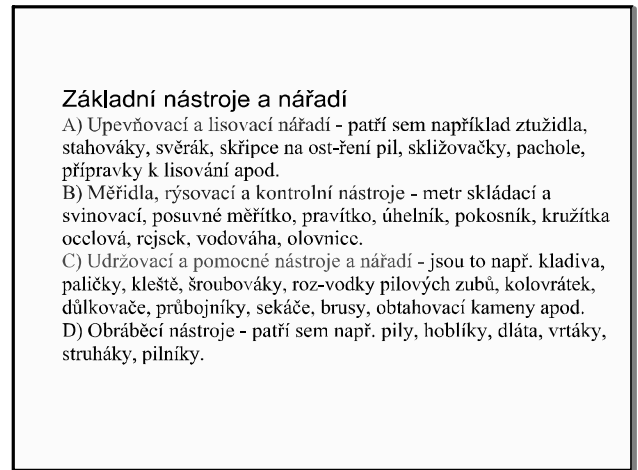
2 12-10:33



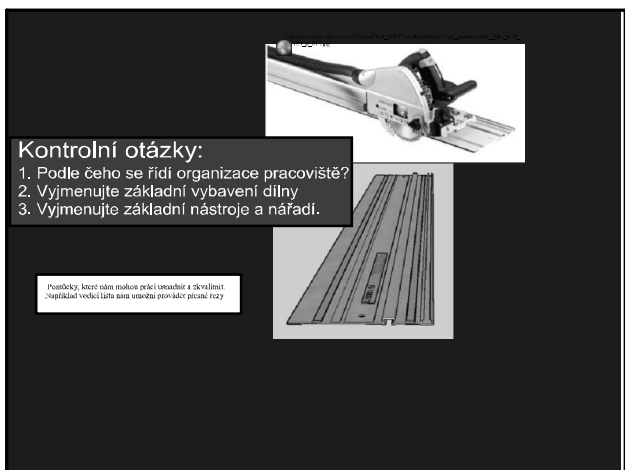
2 12-10:41



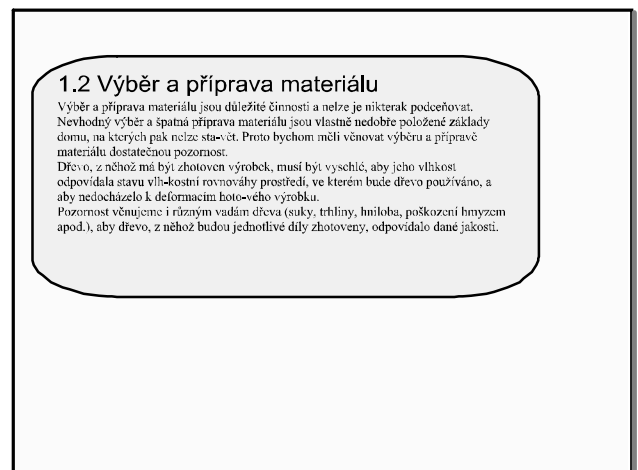
9 5-19:29



2 12-10:41



2 12-10:33



2 12-10:46

1.2.1 Výběr materiálu

S určením materiálu pro zhotovení nového výrobku začíná již architekt nebo návrhář. Ten musí určit materiál tak, aby byl dostupný, odpovídal ceně výrobku a především, aby mechanickými i estetickými vlastnostmi vyhovoval končnému výrobku.

Výběr materiálu je uveden v technické dokumentaci (výkresy a kusovníky), kde je rovněž uvedeno, v jaké jakosti musí být použitý materiál zhotoven.

9 5-19:44

Pro výrobu truhlářských výrobků se používají hlavně tyto materiály:

- a) základní materiály
 - řezivo jehličnaté a listnaté
 - překližované výrobky (překližky a laťovky)
 - dřevotřískové desky
 - dřevovláknité desky
 - dýhy
- b) spojovací materiály
 - hřebíky
 - vruty
 - sponky
- c) lepidla
 - živočišného původu
 - rostlinného původu
 - syntetická

9 5-19:46

- d) nátěrové hmoty
 - pigmentované
 - transparentní
 - mořidla, bělidla
- e) čalounické materiály
 - výplňové materiály
 - potahové materiály
- f) další pomocné materiály
 - různé druhy kování
 - sklo
 - umělé hmoty, fólie apod.

9 5-19:47

Kontrolní otázky:

1. Co to je výběr materiálu?
2. Které materiály se nejčastěji používají v truhlářské výrobě?
3. Je třeba při výběru materiálu přihlížet k jeho vadám?

2 12-13:10

1.2.2 Příprava materiálu

Podle výpisu materiálu - kusovníku, který jsme zhotovili, nebo již byl zhotoven architektem na základě výkresové dokumentace výrobku, jsme vybrali potřebný materiál. Pokud není řezivo dostatečně vyschlé, je prvním krokem přípravy materiálu jeho dosušení na požadovanou vlhkost. Následuje rozměrování materiálu. Abychom materiál co nejlépe využili bez zbytečných zbytků, zhotovíme si nářezový plán.

2 12-10:45

V kusové výrobě se nářezový plán provede rýsováním přímo na desku. V sériové výrobě se připravují nářezové plány již během technické přípravy výroby. Při rozřezávání materiálu odstraníme případné vady materiálu nebo některé vady můžeme opravit (vysukování, zaklížení trhlin, apod.). Řádně vyschlý, vyspravený a rozměřený materiál je připraven k další pracovní operaci - k výrobě hrubých příděvů. Při zhotovování nářezového plánu nesmíme zapomenout na směr dřevních vláken. A to jak z konstrukčních, tak i z estetických důvodů.

9 5-19:50

Při rozřezání prken a fošen lze postupovat v zásadě dvěma způsoby rozřezávání:

- a) podélně příčným, kdy prkno nebo fošna se nejprve rozřeže podélně na potřebné šířky a potom se jednotlivé díly samostatně zkracují,
- b) příčně podélným, kdy se nejprve zkracuje na potřebné délky a jednotlivé díly se pak rozřezávají na požadované šířky.

Výsledky prvního způsobu jsou menší ztráty při vyřezávání vod. avšak manipulace s dlouhými díly je obtížná, zejména při ručním zpracování. Proto se v praxi převážně používá druhého způsobu. Při správném zpracování se při vyřezávání vod odpad podstatně nevyšší.
Při rozřezávání velkoplošných materiálů vzniká méně odpadu než při rozřezávání řeziva, které má síce vad.

9 5-19:50

Kontrolní otázky:

1. Na základě čeho se vybírá materiál potřebný k danému výrobku?
2. Jakými způsoby lze postupovat při rozřezávání řeziva?

2 12-10:33

1.3 Způsoby opracování materiálu

Přestože se v truhlářské výrobě používá mnoho různých materiálů, v zásadě dochází během výrobního procesu k opracování především dřevěných materiálů nebo polotovarů vyrobených z dřevní suroviny.

Opracování - obrábění dřeva

Je to technologický proces, při kterém působíme na pracovní předmět (materiál, polotovar) a vytváříme požadovaný geometrický tvar, rozměry obrobku a předepsanou jakost obroběných ploch.

2 12-10:26

9 5-19:54

Na materiál můžeme působit různými nástroji, většinou těmito čtyřmi způsoby:

- a) s narušením vzájemné vazby dřevních vláken (řezání)
- b) bez narušení vzájemné vazby dřevních vláken (broušení)
- c) mechanické obrábění, při kterém vzniká odpad (hoblování)
- d) mechanické obrábění bezodpadové (loupání dýh, štípání).

Podle použitého nástroje či stroje, který při obrábění - opracování materiálu používáme, hovoříme pak o řezání, hoblování, frézování, štípání, vrtání, broušení apod.

Opracovávat materiál můžeme ručně, s použitím nástrojů jako je ruční pilka, hoblík, pilník apod., nebo za pomoci strojů (kotoúčová pila, pásová pila, spodní rovinná fréza, soustruh, pásová bruska apod.), pak hovoříme o strojním opracování materiálu.

9 5-19:54

9 5-19:56

Kontrolní otázky:

2. Jakými způsoby lze opracovávat materiály?

1. Co je to opracování dřeva?

2 12-10:26

1.4 Příprava a použití nářadí, nástrojů a měřidel

Dobrý výrobek lze vyrobit jen s použitím vhodných nástrojů. Tím nejsou myšleny nástroje pořízené za vysokou cenu, ale nástroje, které slouží svému účelu. K tomu, aby nástroje dobře sloužily, je třeba, aby byly v bezvadném stavu, a aby byly nabroušené. Ostré nástroje také snižují riziko poranění.

0 nástroje, nářadí a ostatní pomůcky se proto musíme průběžně starat a udržovat je v náležitém stavu. Před každou pracovní operací si musíme zvolit a připravit nářadí, nástroje a pomůcky vhodné pro danou pracovní operaci.

2 12-10:26

Jiné nástroje, nářadí a pracovní pomůcky budeme používat při boblování, jiné při řezání apod. V kapitole „Základní vybavení dílny“ jsme se seznámili se základními nástroji a nářadím, které se používá v truhlářské výrobě. Pojďme se na ně podívat trochu blíže.

Pojďme se na ně podívat trochu blíže.

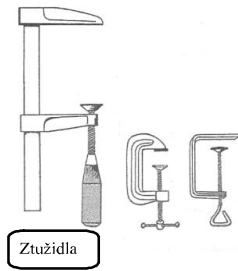
9 6-19:50

Upevňovací a lisovací nářadí

Jak již název napovídá, jde o nářadí a pomůcky, které slouží k upevnění materiálu či obrobků tak, aby byl proces opracování snadnější proveditelný. Do této skupiny patří

lisovací nářadí, protože může sloužit oběma účelům opracování.

Patří sem zejména ztužidla, která používáme k upevnění opracovaného materiálu k hoblíci. Používají se i při liso-vání a lepení. Ztužidla se vyrábějí v různých velikostech zpravidla z ocele.



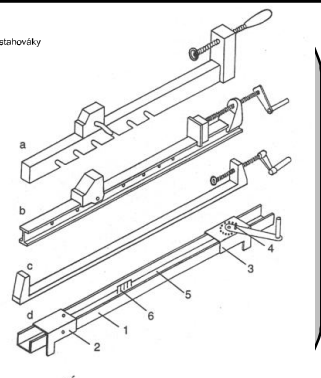
9 6-19:48

Dalšími důležitými nástroji této skupiny jsou: Dřevěná šroubovaná pacholata - mají posuvné sedlo a slouží ke stahování rozměrnějších dílců. Železné stahovky používáme k lepení spárovek a rámových konstrukcí, např. dveří. V současné době jsou v prodeji různé nové typy, které mohou nahradit stahovky tradiční.

a - dřevěné šroubované pacholáto b, c - železné stahovky
d - kovový stahovák ELKA

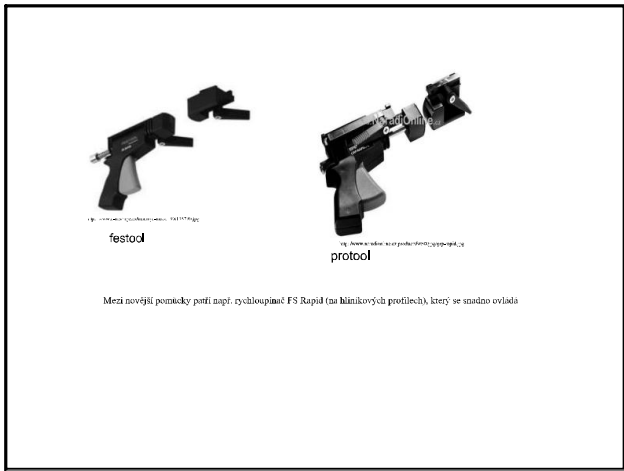
- 1 - kolejnička
- 2 - čelist
- 3 - čelist s navijecím zařízením
- 4 - pojistný kolík
- 5 - píseček
- 6 - spona

Stahovky

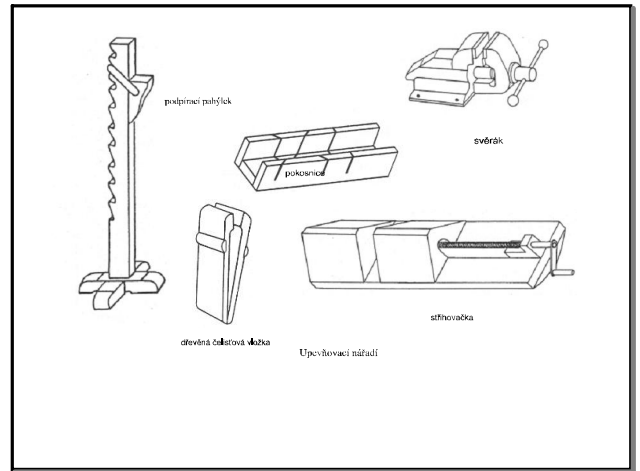


2 12-10:52

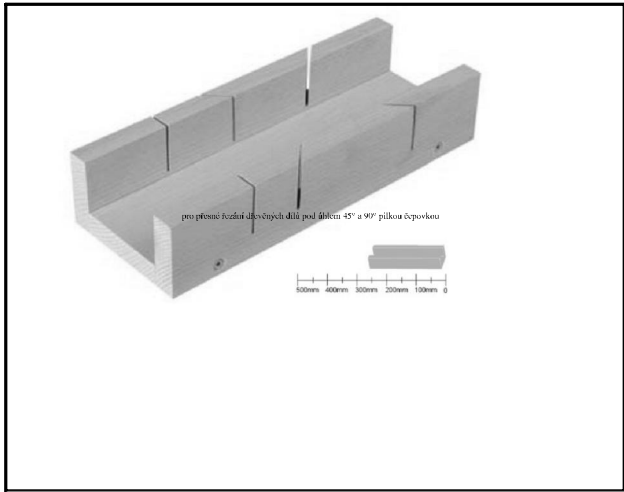
2 12-11:02



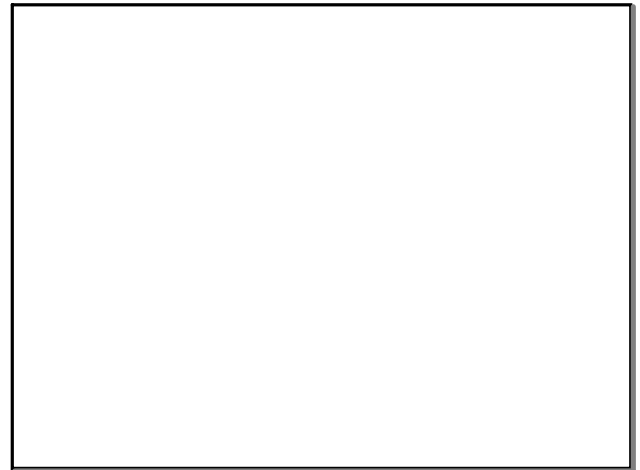
2 12-10:55



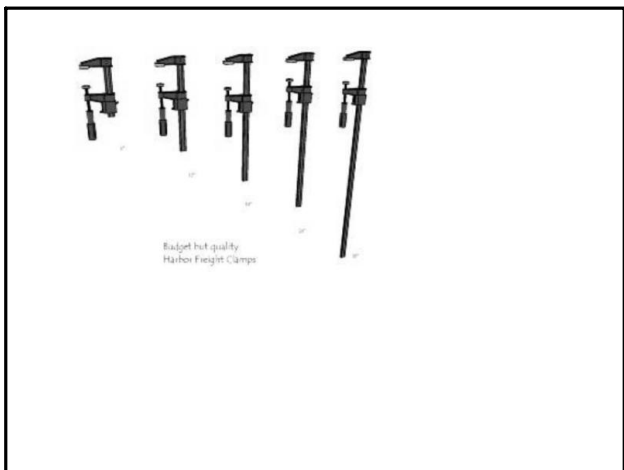
2 12-10:55



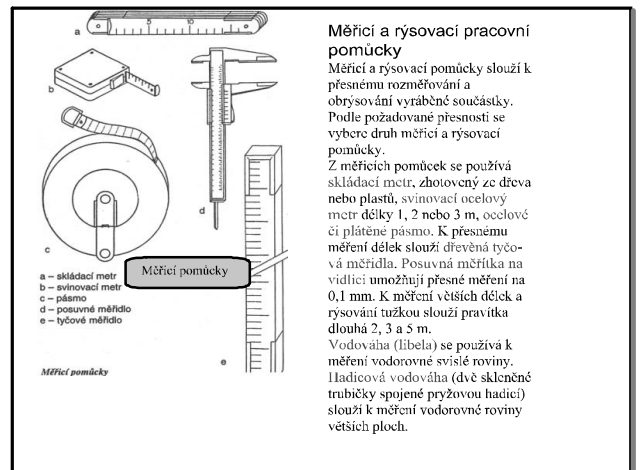
V 11-20:29



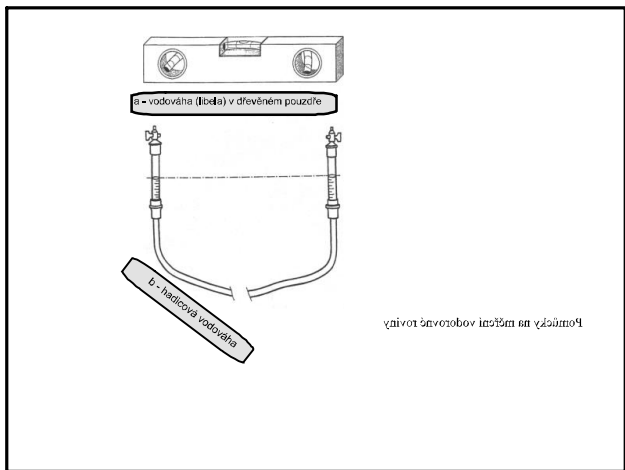
10 22-11:03



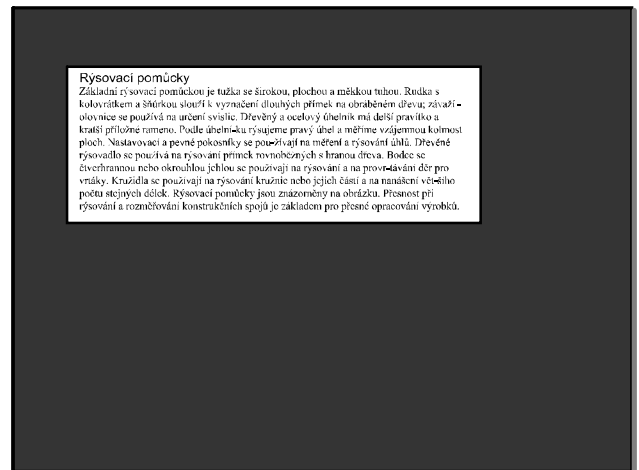
9 8-19:11



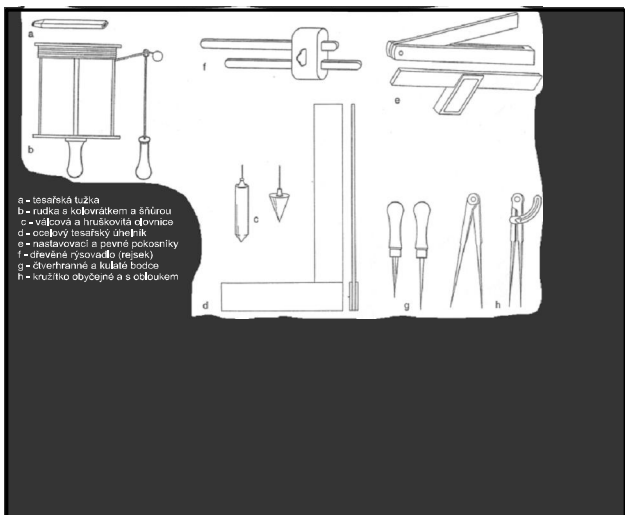
2 12-10:56



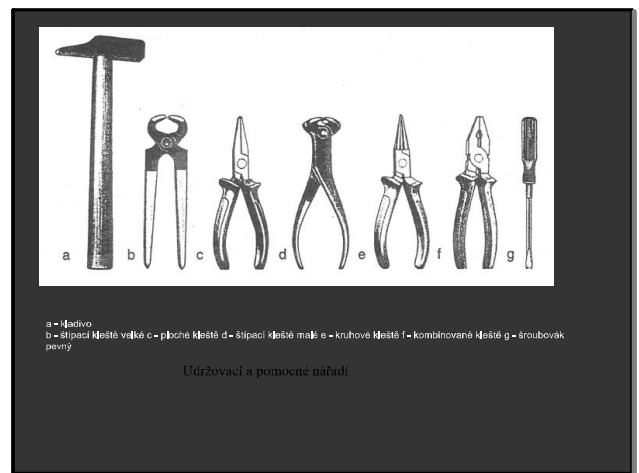
2 12-10:56



2 12-11:12



2 12-11:13



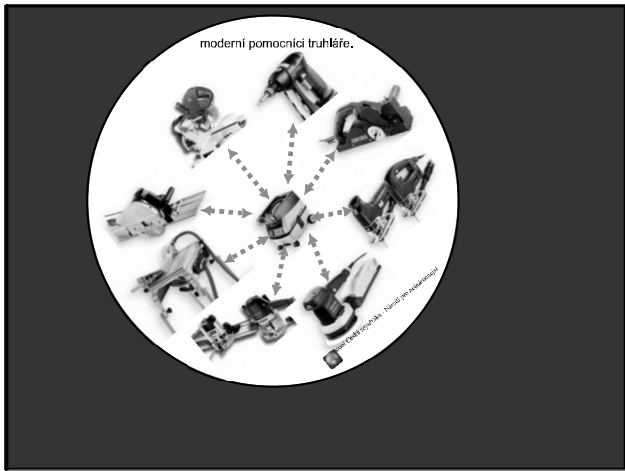
2 12-10:57



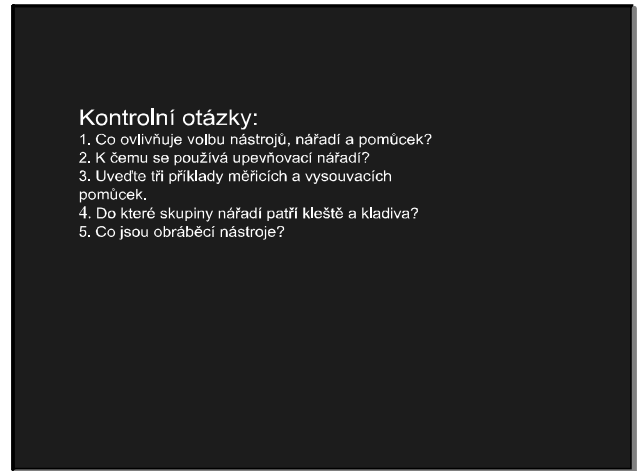
2 12-11:26

Další skupinou jsou obráběcí nástroje, s nimiž opracováváme dřevo. Patří sem pily, hoblíky, dláta, vrtáky, struháky a pilníky. Obráběcí nástroje patří k nejdůležitějším nástrojům v procesu obrábění dřeva, proto jsou jim v této knize věnovány samostatné kapitoly, které následují po kapitole „Způsob měření a obrýsování“.

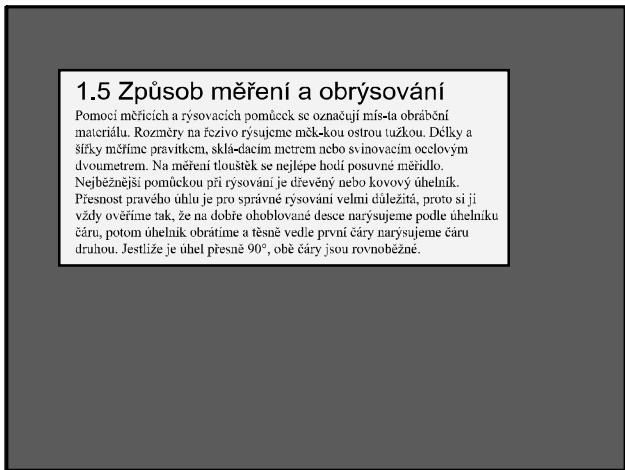
2 12-11:27



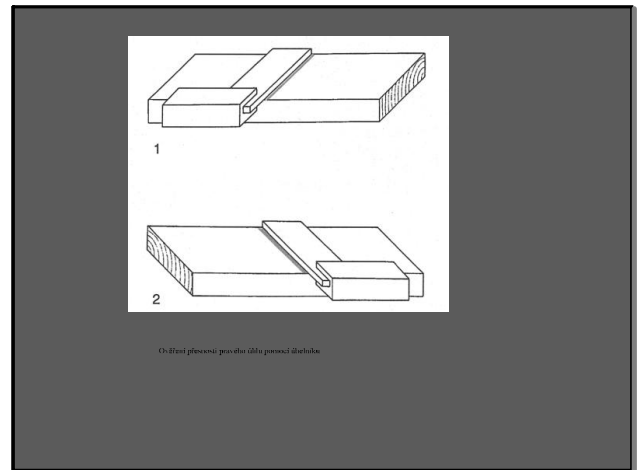
9 6-20:15



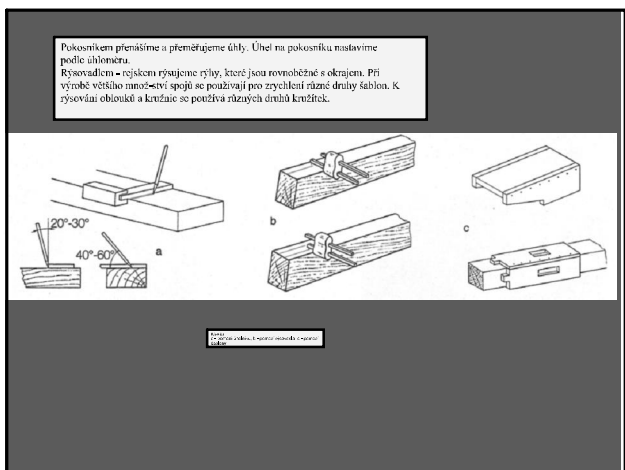
2 12-10:57



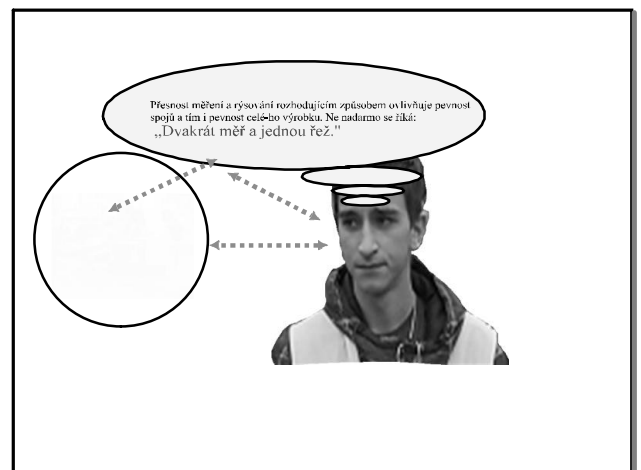
2 12-11:29



2 12-11:29



2 12-10:57



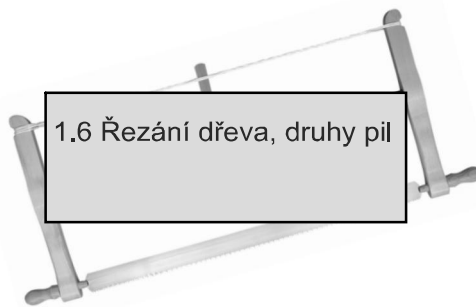
2 12-10:57

Kontrolní otázky:

1. Proč je přesné měření důležité?
2. Vymenujte rýsovací pomůcky.

9 7-19:08

1.6 Řezání dřeva, druhy pil



2 12-11:31

1.6.1 Řezání

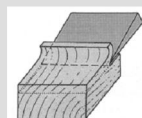
Řezání patří k tomu způsobu opracování materiálu, kdy dochází k narušení vzájemné vazby dřevních vláken. Řezným nástrojem, který k řezání používáme, oddělujeme jednu část materiálu od druhé.

Při strojním řezání používáme různé druhy pil (kotoučové, pásové, pilové listy, ale i frézovací nástroje a nože).

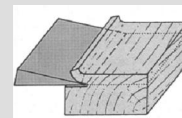
Při ručním řezání se jako řezacího nástroje využívají rašňácké pily. Nestojnorodost dřeva, rozdílné fyzikální a mechanické vlastnosti dřeva ovlivňují obrábění. Podle toho, jaký druh materiálu budeme obrábět (řezat) a podle směru řezu volíme různý nástroj, druh pily.

9 7-19:16

Podle směru řezání rozeznáváme:

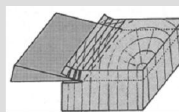


- řezání podélné

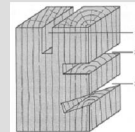


- řezání příčné

Základní směry řezání dřeva



- řezání úhelné



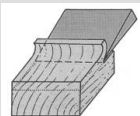
- řezání šikmé.

1- řezání podélné
2- řezání příčné
3- řezání šikmé

9 7-19:16

Řezání podél vláken

Při tomto způsobu řezný nástroj pracuje jedním směrem, a to buď po vlákněch nebo proti vláknům. Pochopitelně je řezání po vlákněch vždy výhodnější, protože nástroj vlákna plynule odděluje a nevytrhává je. Opracovaná plocha je hladká a čistá. Když se nástroj vede proti vláknům, vlákna se vytrhávají, plocha je hrubá a nástroj pracuje těžce.



2 12-10:57

Řezání příčné (tečné)

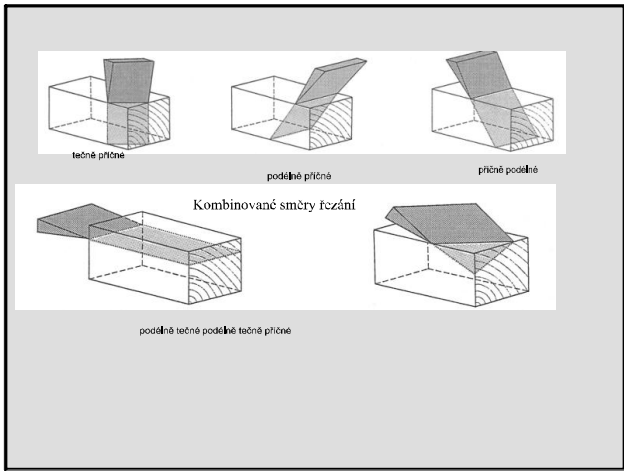
Při tomto způsobu řezání vniká ostří nástroje do dřeva kolmo k podélnému směru vláken, vlákna se stlačují, ohýbají a vytrhávají. Opracovaná plocha je drsná.

Řezání čelné

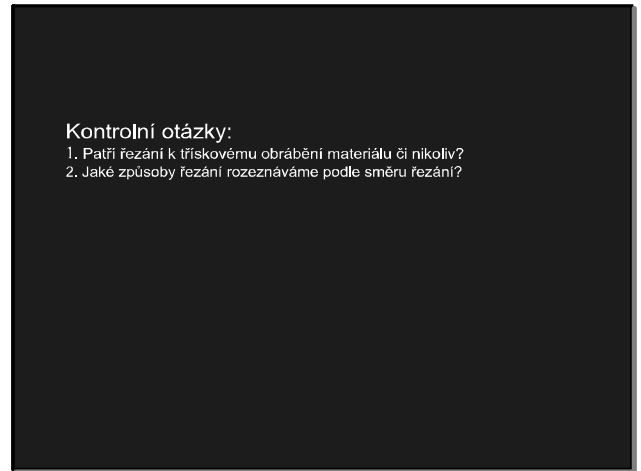
Nástroj přezává dřevní vlákna a letokruhy příčně. Opracovaná plocha je drsná.

Při zpracování dřeva se však běžně používají všechny tři způsoby nebo se vzájemně kombinují.

9 7-19:35



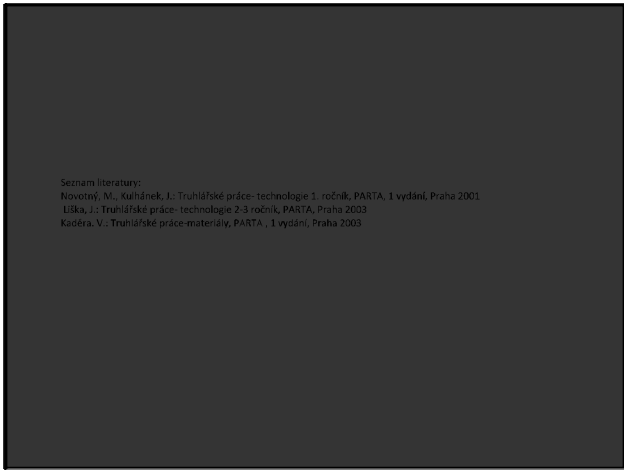
2 12-11:33



Kontrolní otázky:

1. Patří řezání k třískovému obrábění materiálu či nikoliv?
2. Jaké způsoby řezání rozeznáváme podle směru řezání?

2 12-10:57



Seznam literatury:
 Novotný, M., Kůháněk, J.: Truhlářské práce-technologie 1. ročník, PARTA, 1 vydání, Praha 2001
 Liška, J.: Truhlářské práce-technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003
 Kaděra, V.: Truhlářské práce-materiály, PARTA, 1 vydání, Praha 2003

10 4-18:31



10 7-14:44



10 7-15:03

skříňka na naradi.skp

prezentace projektu 201130 0800.wmv



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



X 3-6:32

Název: ruční opracování materiálů
Téma: ruční způsoby zpracování materiálů
Předmět: technologie
Ročník: 1.truhlářská výroba
Klíčová slova: rámová pila, hladík, macek, špulif, ploché dláto, kolovrátek, nebozez
Autor: Vladimír Šťastný
Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

1.6.2 Pily, základní druhy pil a ozubení
 K řezání dřeva slouží ruční truhlářské pily, kterými provádíme jak řezání podélné, příčné, tak řezání se zakřivením. Pro truhlářské práce se používají pily rámové, obloukové a vsazené.

Pro truhlářské práce se používají:

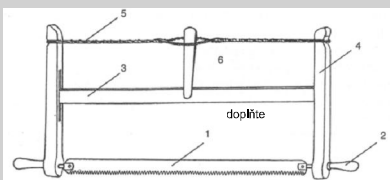
- pily rámové
- obloukové
- vsazené
- speciální pily

2 12-11:47

1.6.2a Rámová pila
 Rámová pila se skládá ze dvou ramen držících pilový list dvěma koncovými kolíky, dále z příčky, šňůry a napínače. Pilový list můžeme v případě potřeby pomocí kolíků natačet. Podle pilového listu, který je výměnný, přidáváme k názvu „rámová pila“ doplnění:

- rozsečka - má hrubší ozubení a slouží k hrubému řezání dřeva
- osazovačka - má jemnější ozubení pilového listu a používá se k přesnému osazování čepů a k přezávání opracovaných dílců
- vykržovačka - má úzký pilový list, asi 6 - 10 mm s jemným ozubením, a slouží k řezání různých zakřivených tvarů.

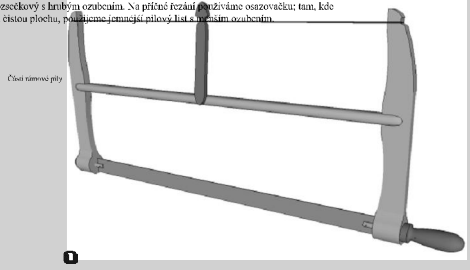
9 7-20:00



1 - pilový list
 2 - rukojeť
 3 - příčka
 4 - rámec
 5 - moloúz
 6 - naplnací kolík

doplňte

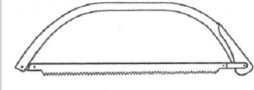
Podle toho, jakým způsobem chceme dřevo řezat, volíme pilový list. Na podélné řezání (ve směru vláken) používáme tzv. list rozsečkový s hrubým ozubením. Na příčné řezání používáme osazovačku; tím, kde vyžadujeme jemnou čistou plochu, používáme jemnější pilový list a větší moloúz.



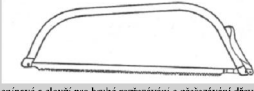
Číslo rámové pily

2 12-11:49

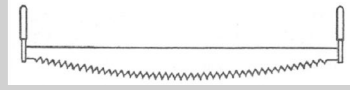
1.6.2b Oblouková pila, břichatka, tažná pila
 Pro hrubé přezávání řeziva a tyčovin nebo na rozřezávání kratších kusů lze použít obloukovou pilu napínací.



Oblouková pila napínací



Břichatky a tažné pily jsou nenapínavé a slouží pro hrubé rozřezávání a přezávání dřeva větších rozměrů.



Pila břichatka

2 12-11:50

1.6.2c Vsazené pily

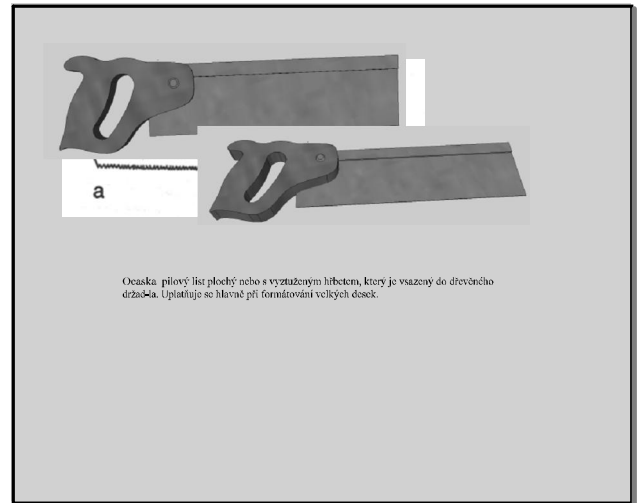
Děrovka má pilový list úzký, vybihající do hrotu, a je určena k řezání otvorů a kruhových vyřezů.

Svítakovka má krátký a jemný pilový list a slouží při zhotovování svítlků.

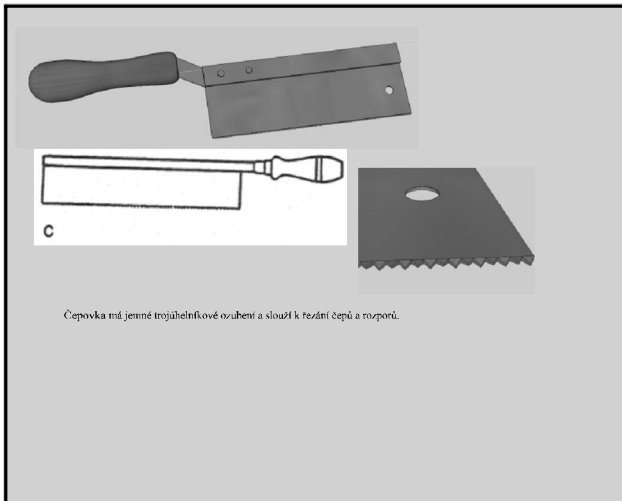
Dýhovezka (dýhovezka) - přetřezáváme jí dýhby i tenké překližky.

Lupenková pilka má jemný pilový list upnutý v čelistech kovového rámu s držadlem, hodí se k přesnému vyřezávání různých zakřivených v překližkách nebo v překližkách a materiálech do tloušťky 3 mm.

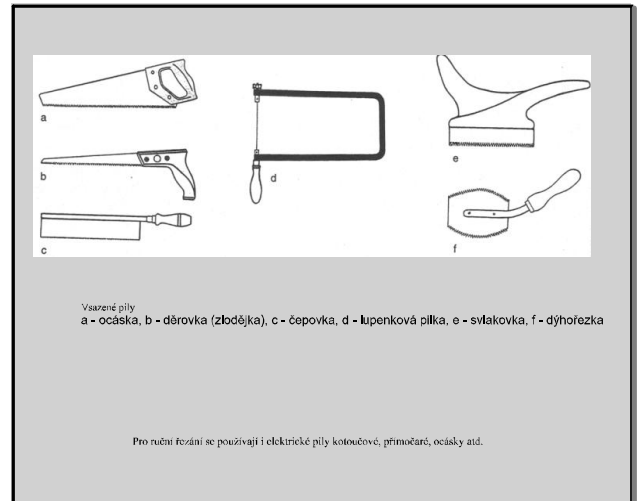
2 12-11:52



9 7-21:12



9 7-21:02



2 12-11:52

Kontrolní otázky:

1. Jaké nástroje používáme k ručnímu řezání dřeva?
2. Uveďte základní druhy pil.
3. Dají se použít i elektrické pily pro ruční řezání?

2 12-11:52

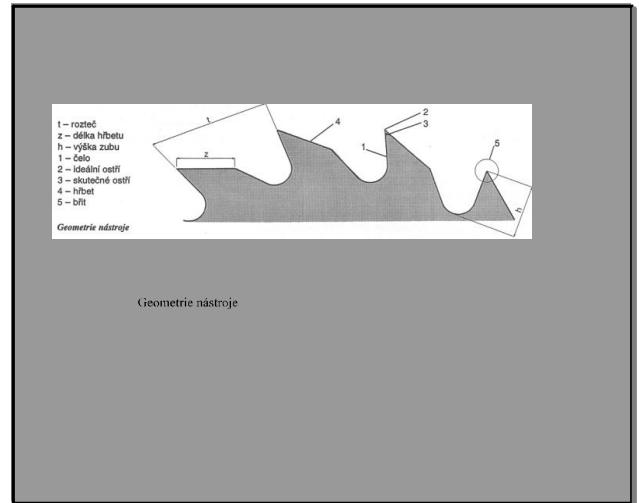
1.6.3 Geometrie pilového zubu

Základním řezným nástrojem pilového listu nebo pilového kotouče je pilový zub. Tvar zubu, výška zubu a rozteč i materiál, z něhož je pilový zub vyroben, určují, k jakému řezání je nástroj (pilový list či kotouč) určen. Jiné nástroje se používají k příčnému řezání a jiné k řezání podélnému, některé nástroje jsou určeny k řezání dřeva, jiné k řezání aglomerovaných a překližovaných materiálů. Vzhledem k různosti pilových zubů je potřebné znát části zubu a jejich názvosloví.

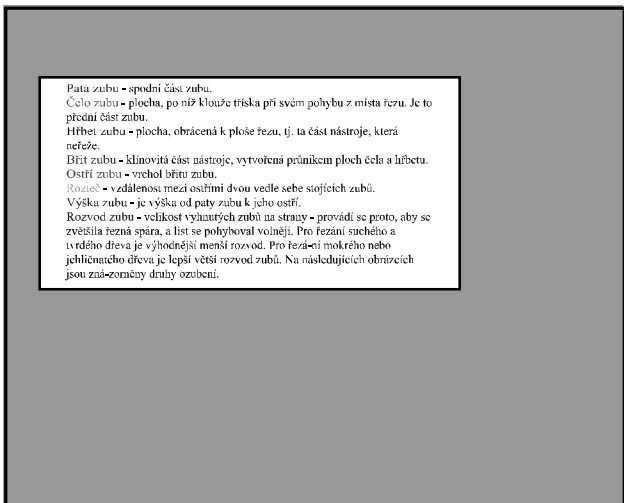
2 12-11:56



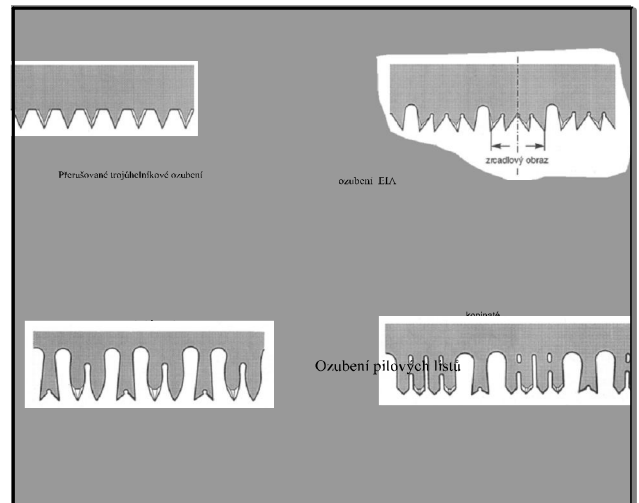
11 4-14:13



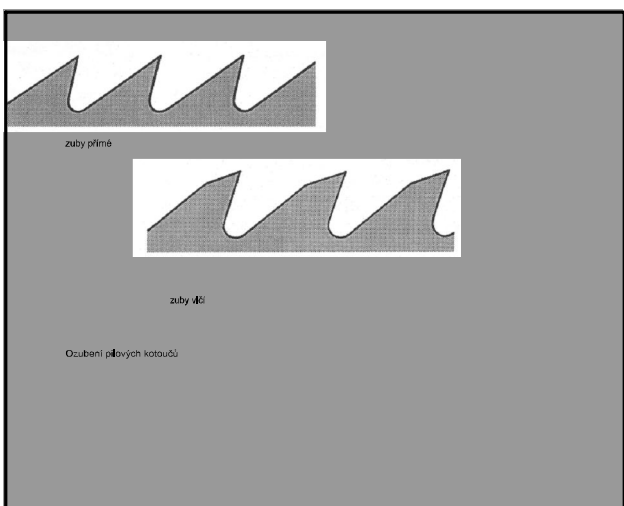
2 12-11:58



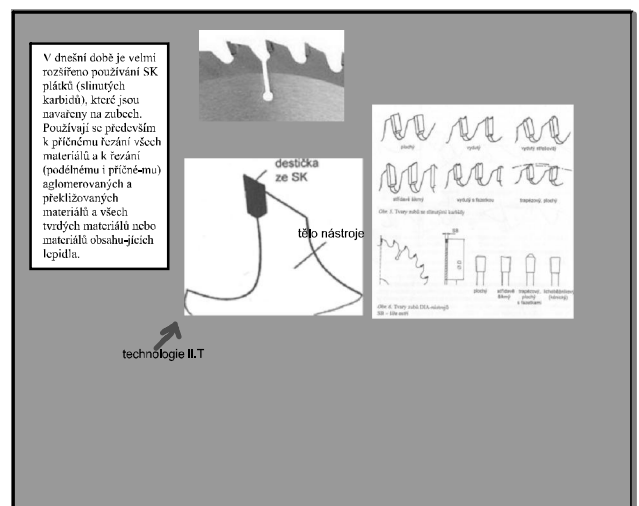
2 12-11:57



2 12-11:58



2 12-12:00



2 12-12:00

Kontrolní otázky:

1. Co je základním řezným nástrojem pilového listu?
2. Stručně vyjmenujte a charakterizujte jednotlivé části pilového zubu.
3. Jaký rozvod zubů je lepší pro řezání mokrého dřeva?

9 8-19:21

1.7 Hoblování, druhy hoblíků



2 12-12:00

3.7.1 Hoblování

Hoblování je operace, při níž dáváme dřevu tvar a vzniká hladký rovný povrch. Dřevo lze hoblovat ve směru vláken, kolmo nebo šikmo na směr vláken nebo na čelních koncích.

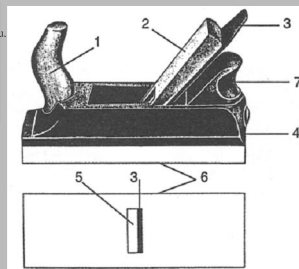
Při hoblování se odděluje z povrchu dřeva tříška - hoblina. Tloušťka hobliny závisí na tom, jak hluboko do dřeva vniká ostří hoblíkového nože. Kvalita hoblované plochy je závislá na postavení (sklo-nu) nože a na správném seřízení hoblíku.

2 12-12:00

3.7.2 Části hoblíku

Části hoblíku jsou znázorněny na následujícím obrázku.

- 1 - rýžek
- 2 - řídil
- 3 - nůž (želízko)
- 4 - ližko
- 5 - čisti
- 6 - pláze
- 7 - opěrka



2 12-12:00

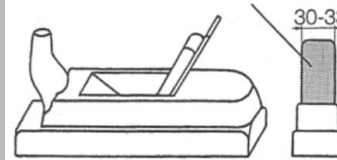
1.7.3 Druhy hoblíků

Podobně jako se od sebe liší pilové nástroje a způsob jejich použití, liší se svým tvarem i použitím hoblíky. Zde jsou uvedeny druhy hoblíků, které se v současnosti v truhlářské výrobě používají.

2 12-12:00

želízko

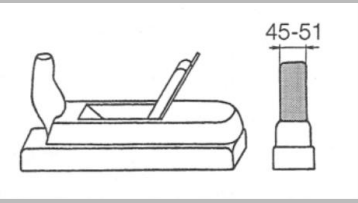
30-33



Uběrák

Uběrák - používá se k hoblování a srovnávání dřevotvrdých a nerovných prken. Má jednoduchý nůž, v rozletu mírně zaoblený, široký 45 - 50 mm. Délka hoblíku je asi 240 mm.

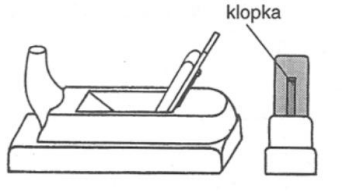
2 12-12:07



Hladík

Hladík - používá se k úpravě ploch již ohoblovaných uběrkem. Je opatřen pouze jednoduchým nožem, který je postavený kolmoji.

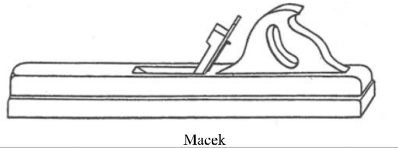
2 12-12:07



Klopka

Klopka - používá se k přesnému a hladkému opracování materiálu. Často se používá po opracování plochy hladíkem nebo trackem.
Nůž je opatřen klopkou, která umožňuje dosáhnout hladké plochy. Klopka se nastavuje šroubem tak, aby ostří nože přebívalo pouze o sílu tlisky. Šířka nože je 45, 48 a 50 mm.

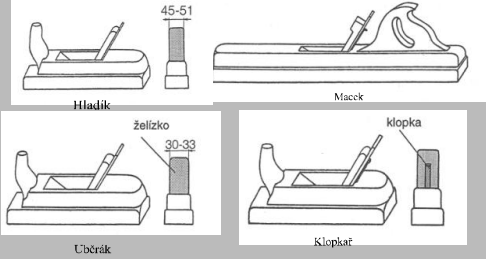
2 12-11:59



Macek

Cidě - používá se k jemnému dočištění hoblovaných ploch. Má stejné provedení jako klopka, pouze je kratší, takže s ním jdou vykonávat kruhové pohyby, čímž se hoblovaná plocha dokonale vyhladí.
Macek (rovnač) - je nejdříve hoblík. Nůž má šířku až 60 mm a délku až 900 mm. Na dlouhém lžku je rukojeť. Macekem se vyrovnávají dlouhé plochy a boční plochy. Hladí se jim boky prken při spracování.

2 12-12:08



Hladík (blade 45-51)

Macek

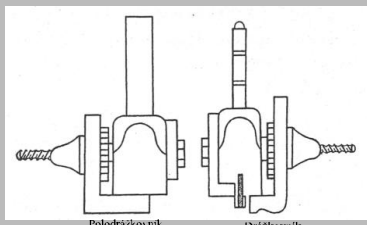
Uběrák (blade 30-33)

Klopka

2 13-11:58

Zubník - má nůž opatřený na ostří jemnými zoubky, kterými se zdráhovely plochy před dřívověním. Dnes se již málo používá.
Člunkař - používá se k hoblování oblých ploch. Má kovový nebo dřevěný plaz. Nůž je jednoduchý nebo s klopkou.

Polodrážkovník - je hoblík, který se používá k hoblování polodrážek. Je u něj možnost nastavení šířky a hloubka drážky nebo polodrážky.

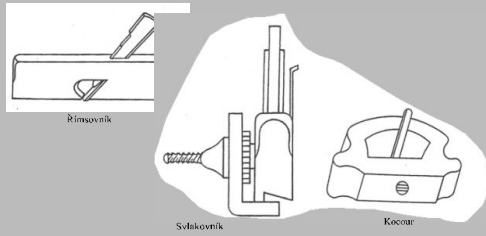


Polodrážkovník **Drážkovník**

Drážkovník - používá se k zhotovení drážek. Má stavítka vyměnitelný nůž, který může být v šířkách 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14 a 16 mm.

2 12-12:09

Rámsovník - používá se k vyhoblování, prohloubení nebo rozšíření polodrážek. Ostří nože musí být broušené v pravém úhlu s bokem nože.
Svákovník - s nastavovačem se používá k vyhoblování svákových listů. K vyhoblování sváčku napříč vláken se používá kosý svákovník s krajcem.
Kocour - používá se k srovnání a vyčištění dna svákových drážek po zafinování svákovkou a po hrubém vydlabání dřívem.



Rámsovník **Svákovník** **Kocour**

2 12-12:09

Výšlabník – používá se k vyhloubování výšlabků různých šířek a hloubek. Nůž i plaz jsou oblé. Okrouhlík – používá se k hoblování oblin a šikavých tvůch.

Profilové hoblíky – slouží k výrobě různých profilových tělí, k profilování okrajů desek, říms apod. Používáme je tehdy, nemáme-li vhodnou frézku. Profil hoblíku a samozřejmě i želízka je dřa, proto jej nelze použít pro přípravu jiných profilů.

Profilové hoblíky pro šikavější profily

profilový hoblík obly

okrouhlík

2 12-12:10

Profilový hoblík obly

Římsovník

Svlakovník

Kocour

Polodrážkovník

Drážkovník

2 13-12:02

1. Co je to hoblování?
2. Vymenujte a stručně popište alespoň šest druhů hoblíků.

2 12-12:10

1.7.4 Postup při seřizování hoblíku
Ostřím želízka se dřevo odřezává. Želízko je vzhledem k plazu vsazené pod úhlem 45° - 48°. Jak tlustou třísku ubereme při jednom posuvu hoblíkem, je dáno přechýlením želízka - břitu oproti rovinné plazu.

2 12-12:13

Postup při výměně a seřizování hoblavého nože:
Abychom mohli želízko správně nasadit, musíme si osvojit správný způsob, jak držet hoblík, kterým můžeme zabránit vypadnutí želízka, jeho zklivení, případně poranění ruky. Čtyři prsty levé ruky položíme na plaz a palcem přitlačíme želízko k lůžku v otvoru pro třísky.

Tento způsobem držení máme při vkládání a vybírání nože a klnu volnou pravou rukou. Želízko vyjma želízka hladíku, u kterého je nutno nejvíce vsazení máme osadit tak, aby bylo v osi přechýlen nad dřevní plazou při hoblování tvrdých dřevů jen 0,2 - 0,3 mm a při hoblování měkkých dřevů a jehličnanů 0,3 - 0,4 mm. Šikmo zbrousenou část želízka zasuneme pravou rukou pod kln tak, aby se neznačila míra vysunutí želízka oproti plazu. Pak levou rukou otočíme hoblík s plazem nahoru a podíváme-li se jedním okem na bít, zjistíme, zda vysunutí želízka není příliš malé nebo příliš velké, a zda bít je rovnoběžný s rovinnou plazou.

Když je želízko rovnoběžné a správně vysunuté, otočíme hoblík a železným kladivem zatlučeme kln, čímž želízko upevníme.

Pokud poloha bítu není rovnoběžná s rovinnou plazou, pak narážím posledním kláděm na bok želízka jeho polohu upravíme. Přitom jedním okem stále kontrolujeme polohu želízka.

9 8-19:43

Držení hoblíku při vsazování a vybírání želízka a klnu

Kontrola polohy nastavení želízka hoblíku

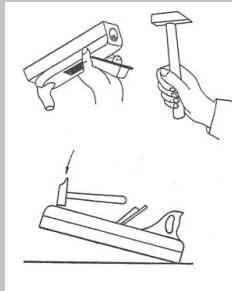
Správně nastavené želízko se fixuje zatlučením klnu

Ostří želízka má být rovnoběžné s rovinnou plazou

2 12-12:14

Je-li želičko příliš vystručené nebo chceme-li ho vyjmutí k ostření, mírně poklepáme kladivem po zadní části ližka, dokud se želičko neposune do správné polohy nebo se neuvolní tak, že se dá vyjmout.
Želičko z macke uvolňujeme poklepáváním na horní přední část ližka.

Uvolňování želička hoblíku údery na zadní část - patu ližka



Údery na přední část ližka uvolníme želičko klnu macka

2 12-12:18

Kontrolní otázky:

1. Vyjmenujte a na hoblíku ukažte jeho jednotlivé části.
2. Popište vlastními slovy způsob nastavení želička hoblíku.

2 12-12:13

1.8 Dlabání dřeva, druhy dlát

1.8.1 Dlabání

Je to vlastně oddělování třísek různé velikosti pomocí dlát. Dlabáním vznikají ve dřevě otvory různých tvarů a velikostí, potřebné pro pevné spojení součástí a dílců (tzv. konstrukční spoj) nebo pro zapouštění různých druhů kování. K provádění dlabu používáme různá dláta. Při dlabání se využívá štipatelnost dřeva, proto je důležité znát vlastnosti dřeva a jeho stavbu.

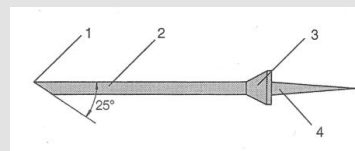
2 12-12:13

9 8-19:50

1.8.2 Dláta - nástroje na dlabání dřeva

Dláto se skládá ze dvou částí:
- z kovové. Kovová část se skládá z čepele, osazení a trna. Konec čepele je šikmo zbrostředěný pod úhlem 25° a tím je vytvořeno ostří.

- dřevěnou. Dřevěná část může být natrážena i jiným materiálem (umělé hmoty).



Části dláta
1 - rukojeť, 2 - čepel, 3 - osazení, 4 - tm

9 8-19:48

2 12-12:13

Druhy dlát

Běžná truhlářská dlátá jsou lehká plochá dlátá, která se uplatňují na běžné truhlářské dílby, na dlabání čepů a rozporů. Jsou různé šířky nejčastěji 6, 10, 12, 20, 25 a 32 mm. Patří sem dlátá plochá a dlátá hraněná.

Dlátá hrnatá – čepovací – jsou to silná dlátá, která se používají k dlabání otvorů pro nohy židlí a stolič, čepů, lubů a tam, kde jsou zapotřebí úzké a hluboké dílby. Tloušťka těchto dlát je 12 – 15 mm a šířka 4–6 mm.

Dlátá speciální – méně používaná, jsou určena ke speciální výrobě. Patří mezi ně:

- a) dlátá plochá těžká, čepovací pro stavebnítruhlářskou výrobu
- b) dlátá čuká a prohmatá
- c) dlátá modelářská dutá a prohmatá
- d) dlátá na luhovní nástroje
- e) dlátá fer/báňská
- f) dlátá soustružnická
- g) dlátá zapouštěcí jedno a vícehranová k zapouštění závěsů
- h) dlátá zámková k zapouštění západek zásvkových zámků.

2 12-12:22

dlátá ploché

dlátá hraněná

dlátá čepovací (šéropáč)

dlátá čuká

zapouštěcí dlátá jednohranová

dlátá dvochránová

dlátá tříhránová

Druhy dlát

2 12-12:22

Do skupiny dlát patří též dlátá používaná dřevozobírání a sochaři. Tato profilová dlátá posouváme do řezu nikoli tloučen paličkou, ale většinou silným tlakem rukou.

Profilová dlátá

2 12-12:25

Kontrolní otázky:

1. Co je to dlabání?
2. Za jakým účelem dlabáme do dřeva?
3. Jaké nástroje se používají k dlabání?
4. Popište části dlátá.
5. Vyjmenujte a popište druhy dlát.

2 12-12:10

3.8.3 Postup při dlabání

Nejprve dlab na dřevě vykreslíme uhlíkem nebo pomocí sablony. Dlab, který prochází celou tloušťkou dřeva, nakreslíme na obou protilehlých stranách. Dlabané dřevě je třeba řádně podložit. Dlátá vedeme do řezu tlakem ruky nebo údery dřevěnou paličkou.

Dlátá nejprve nasadíme tělem úhledně před rysku, směrem do dlabu. Úderem paličky do násady dlátá zarázíme dlátá přibližně 2 mm hloubkou, aby se čelo dlátá dotklo rysky. Z čela obráběného dílce nebo z vřetě odskáceme třísku. Dlátá pak opět nasadíme o již vyseknutou hranu tak, aby se dotýkalo rysky, a o další 2-3 mm zasekujeme hlouběji. Opět pak odskáceme z vřetě nebo z čela třísku a takto postupujeme, dokud nedocílíme požadované hloubky dlabu. Dlabem odebíráme třísku z dlabu tak, abychom rysku neporušili. Dlabem přes rysku neprobíjíme.

Vedení dlátá úderem paličky

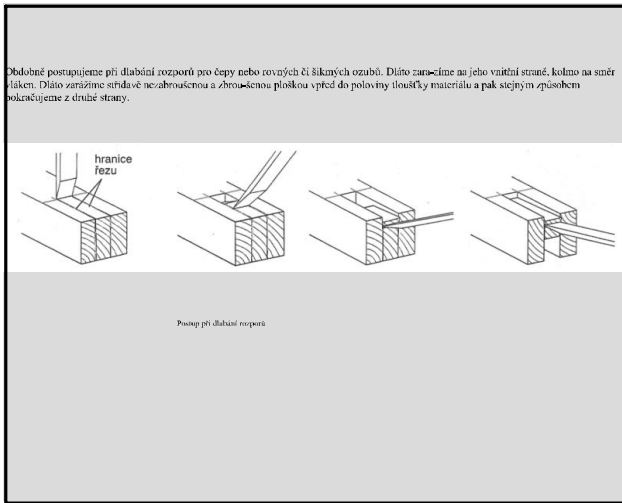
2 12-12:27

Při zhorování průchozího dlabu nejprve dlabáme na jedné straně do poloviny tloušťky dřeva a potom dlab dokončíme z druhé strany, aby se dřevě na spodní straně nevystýpl.

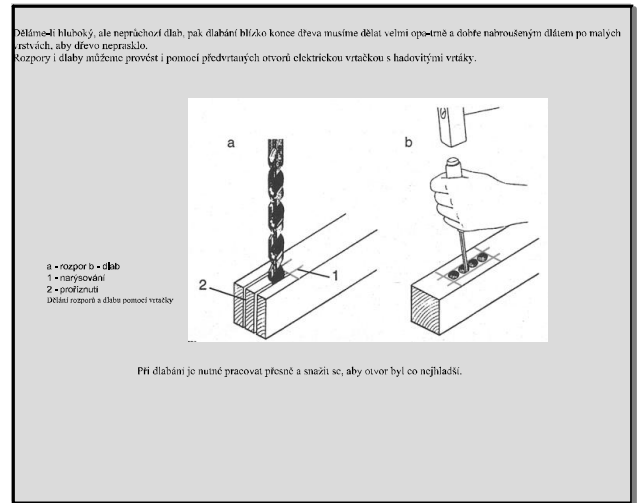
I. – V. fáze dlabání
1 – čelo dlátá
2 – hřbet dlátá

Třábní průchozých otvůrů

2 12-12:28



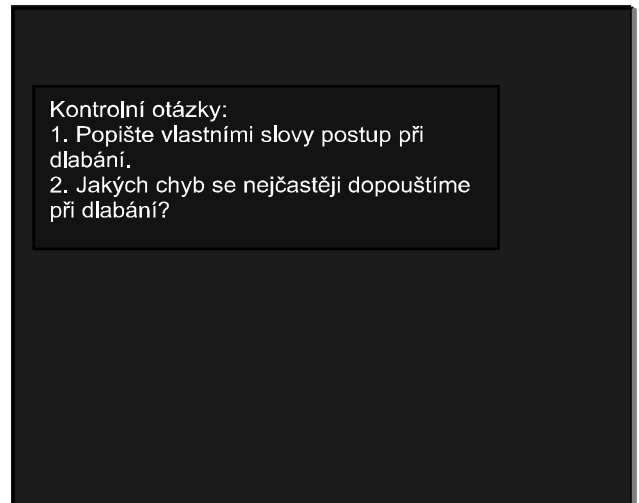
2 12-12:27



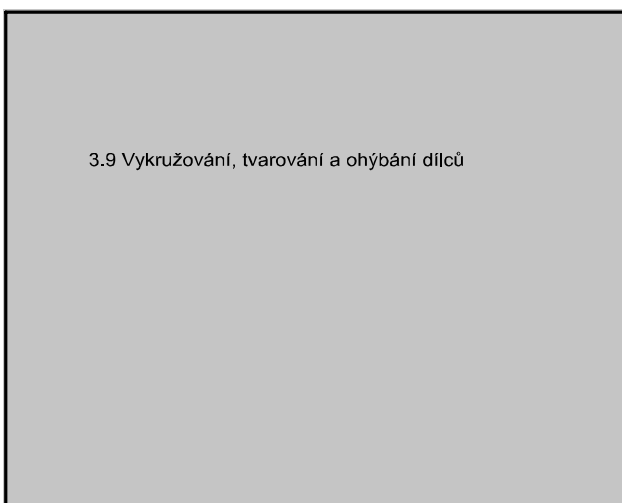
2 12-12:28



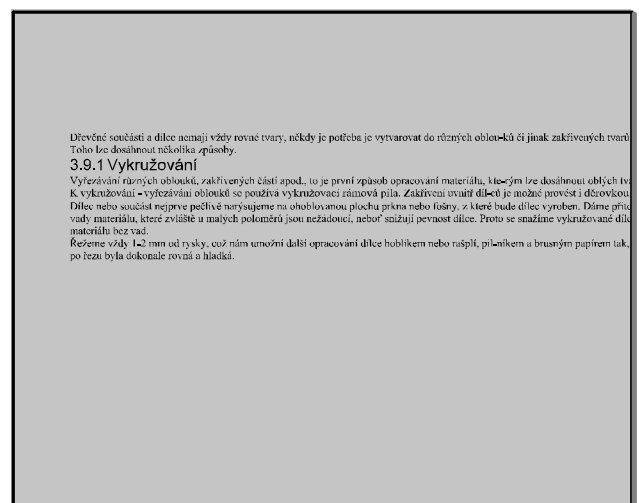
2 12-12:31



2 12-12:31



2 12-12:31



9 8-20:00

3.9.2 Hoblovaní, rašplování, pilování a broušení
 To jsou další způsoby tvarování dílců. Někdy tyto pracovní operace následují po vykružování jako dočišťovací a dokončovací práce, někdy je provádíme jako hlavní pracovní operace.

2 12-13:12

Klopkačem a cidličem se přehoblovávají drobné oblíny.
 Člunkačem se hobují stejnoměrně duté kriviny.
 Rašplí se odebrá vrstva dřeva. Je to opracování hrábě.
 Na čtenější opracování používáme pilníky.
 Nejčastější způsob opracování je broušení brusným papírem.
 Vytváření profilů, ať funkčních (drážky a polodrážky) nebo ozdobných, se rovněž považuje za tvarování. Funkční profily umožňují shodné připojení dalších dílců. Pro vytváření polodrážek se používá hoblík polodrážník. Pro dočištění polodrážky se používá římsovník.
 Drážky se hobují drážkovníkem, který umožňuje nastavit hloubku drážky. Šířka drážky je dána šířkou hoblíkového nože. Rozšíření drážky je možno provést hoblíkem náběhkačem.

2 12-13:12

3.9.3 Ohýbání dílců
 Ohýbáním dílců se dává dřevěným součástem a dílcům zakřivený tvar bez odebrání tkýš. Ohýbané dílce jsou pevnější než dílce vyrobené řískovým obráběním.
 Jestliže jsme zlámanou částí potřebu materiálu bez vad při vykružování, při ohýbání platí tento požadavek dvojnásob. Nejen že nesmí mít ohýbaný materiál srůky a trhliny, ale nesmí být napaden ani dřevokazným hmyzem nebo houhami.
 Při ohýbání vzniká uvnitř materiálu napětí na vnější straně ohybu tahové, na vnitřní tlakové. Toto napětí způsobuje praskání dřeva při ohýbání. Abychom se uohnu nežádoucím jevu vyhnuli, je potřeba znát ohebnost materiálu. Ta závisí na druhu materiálu, tloušťce ohýbaného dílce a položení ohybu. Ohebnost dřeva se dá zvýšit jeho tepelnou úpravou, která se nejčastěji provádí pářením. Ohýbání se provádí při vlhkosti dřeva okolo 25%.
 Pro ohýbání se jako pomůcky používají tvárnice, které odpovídají svým tvarem tvaru ohybu pásnice. Příkladají se na vnější stranu ohýbaného dílce a omezují následky velkého tahového napětí v dílci spony, které slouží k upnutí olnutého dílce na tvárnici. Tvárnice, pásnice i spony hývají vyráběny z kvalitních ocelí a slitin lehkých kovů.

2 12-13:12



2 12-13:13

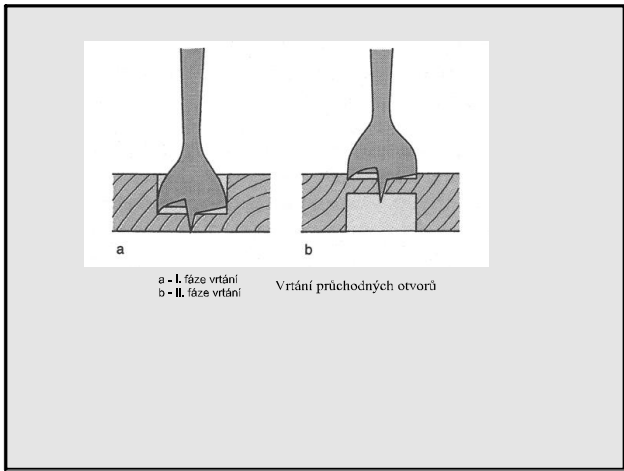
Kontrolní otázky:

1. Jakými způsoby lze tvarovat dřevěné součásti a dílce do oblouků a zakřivených tvarů?
2. Popište vykružování.
3. Popište hoblovaní, rašplování, pilování a broušení.
4. K čemu slouží ohýbání dílců?
5. Popište ohýbání dílců.

2 12-13:13

3.10 Vrtání, druhy vrtáků
3.10.1 Vrtání
 Vrtáním se provádějí válcové otvory kruhového průřezu. Vrtání se provádí buď ručně nebo strojově různými vrtáčkami. Tato operace se nejčastěji využívá při kolíkování a zapouštění vrutů nebo šroubů.
Postup při vrtání
 Při vrtání je důležitě správně nasazení centrovacího hrotu. Při vrtání, zvláště jehličnatých dřevin, je výhodné si před nasazením vrtáku vyznačit střed vrtané díry špičkou, aby hrot vrtáku nevybočil. Otvory procházející celou tloušťkou materiálu vrtáme postupně z obou stran. Nejprve vrtáme ze strany, kde jsme si označili střed otvoru. Jakmile se na protilehlé ploše objeví hrot vrtáku, dílec otočíme a vrtáme z druhé strany. Tím si zajistíme čistě okraje otvoru na obou plochách.

2 12-13:13



2 12-13:13

Při vrtání neprůchodných otvorů s určitou hloubkou musíme vrtat postupně a hloubku neustále měřit, což je značně zdlouhavé. Při vrtání většího počtu stejně hlubokých otvorů (zejména při kolíkování) používáme značek, které se navlékají na vrták a zabírají hlubšímu závrtí. Rovněž značení středů otvorů je při větším počtu zdlouhavé a také do určité míry nepřesné. Proto se pro nasazování vrtáků používají šablony z tvrdého dřeva a jiného vhodného materiálu. Před vrtáním materiál podložíme dřevem, aby se nepoškodil pracovní stůl. Menší vrtané kusy musíme upnout, aby se při vrtání neotáčely. Předvrtávání kuželových děr pro vruty se provádí nebožezem buď s rukojetí nebo se stopkou vsazenou do kolovrátku. Toto předvrtávání děláme jen do hloubky asi 3/4 délky vrta. Vrtáky se upínají do kolovrátků nebo do vrtáčků. Kolovrátek s řezáčkou používáme tam, kde není místo na celé otočení rukojeti. Šroubovitě vrtáky upínáme do ruční vrtáčky. Po upnutí vrtáku se nejprve musíme přesvědčit, zda je vrták upnutý rovně, a teprve pak můžeme vrtat. K přesnému vrtání otvorů lze použít elektrickou vrtáčku osazenou se stojanu.

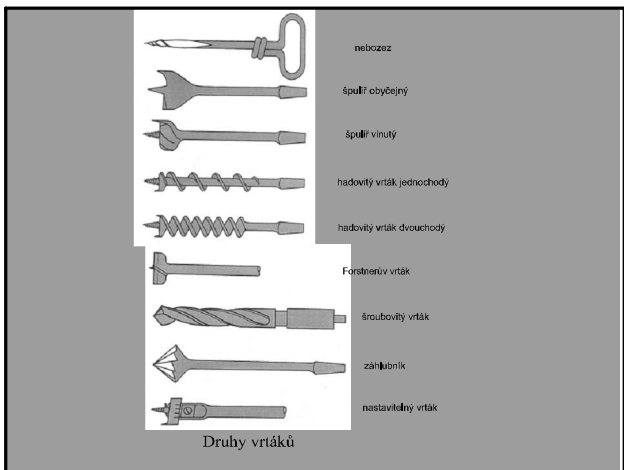
2 12-13:14

Kontrolní otázky:
 1. Co je to vrtání a k čemu se používá?
 2. Popiš vlastními slovy postup při vrtání.

2 12-13:14

3.10.2 Vrtáky - nástroje k vrtání dřeva
 Vrtání dřeva je velmi častým pracovním úkonem, při kterém vznikají válcovité otvory - díry ve dřevě. Vrtáním odstraňujeme vady ve dřevě, připravujeme otvory pro šrouby, vrtáme otvory pro kolíkové spoje. Vrták má jedno nebo více ostří, která odčleňují dřevní vlákna. Při vrtání vykonává otáčivý pohyb a posouvá se do dřeva jednak sám, jednak přidáváním ve směru vrtání. Otvory vrtáme různými druhy vrtáků, proto je důležité vždy zvolit jejich správný druh.

2 12-13:15



2 12-13:15

Mezi vrtáky patří:
 Pruhlářské sídlo (špičák) - nepatří slovně k vrtákům. Je to ostrý hrot se špičkovým průřezem a dřevěnou rukočkou, který po zatlačení do dřeva vytváří otvor při předvrtávání, nebo se jím označuje střed před vrtáním.
 Nebožez - má šroubovitě stočené ostří, které se zužuje do laru. Podle velikosti, tvaru a způsobu použití rozeznáváme nebožezy se rovnou rukojetí, jehlanovitou nebo válcovitou seřplou s achem.
 Špulf - má jedno nebo dvě ostří. Při vrtání jej vede laru, krájeadlo předřezává dřevní vlákna a lopatkové ostří vytváří třísky na dně otvoru. Tímto vrtákem se vrtají mělké otvory do dřeva ve směru vláken. Není vhodný pro vrtání v čelním dřevu. Nastavitelný vrták - nahrazuje větší počet vrtáků s různými průměry. Mohou se jimi vrtat otvory o průměru od 16 do 78 mm. Není vhodný pro vrtání hlubších otvorů.
 Špičkový hadovitý vrták - má jedno nebo dvě krájejad. Ostří je lopatkovité, hrot s jemným závitěm slouží k vedení a souosově k tahu do dřeva. Používá se k vrtání přesných a hlubších otvorů do čelního i podélného dřeva. Hlavně se používá k vrtání otvorů pro kolíkové spoje. Průměry vrtáků mohou být od 6 do 30 mm.

2 12-13:16

Forstnerův vrták - nemá tři ani červík, ale jen malý střední hrot. Dno vrtaných otvorů je rovné, proto se jimi mohou vrtat i otvory v tenkých dřevkách. Vrtací vrták tvoří kruhové osi. Vybrat osu tvoří šikmé nožky ve spodní části vrtáku. Používá se jak k vrtání čehho dřeva, tak dřeva patřebdu.

Šroubovitý vrták - je to nepoužívanější zámečnický vrták, ale může se používat i k vrtání do dřeva, hlavně do tvrdého dřeva. V truhlářské práci se používají tyto vrtáky do průměru 12 mm.

Hvězdicový záhlubník - má kuželový hrot v úhlu 60 - 90°. Používá se hlavně k vrtání otvorů pro zapouštění hlav šroubů.

Speciální vrtáky - patří mezi ně sukavníky, kterými se vytrávají suky, dále zákovníky, kterými se zhotovují zátky pro zaplácání otvorů, který vznikl vyvrtáním saku.

2 12-13:16

Typ vrtáku volíme podle druhu materiálu, do něhož vrtáme. Velmi záleží i na vrcholovém úhlu vrtáku. Vrtáky upouštíme do vhodných nástrojů, které vytvářejí potřebný pohyb vrtáku. Mezi ně patří:

Kolovrtáky - zde se kruhový pohyb provádí pravou rukou, která drží dřevěné držadlo.

Ruční vrtáky - kde je převod ozubenými kolečky, čímž se zvyšuje otáčivý pohyb vrtáku.

Elektrické vrtáky - volně nebo spevněné ve stojanu.

SvirlFix - skládá se z dřevěné ruky, do které je vsazeno spirálové vřeteno zakončené čelistí. Vřeteno je obepnuto dřevěným válečkem s vnitřním vodičím profilem. Posouváním válečku se otáčí vřeteno s vrtákem. Používá se k vrtání malých otvorů.

2 12-13:18

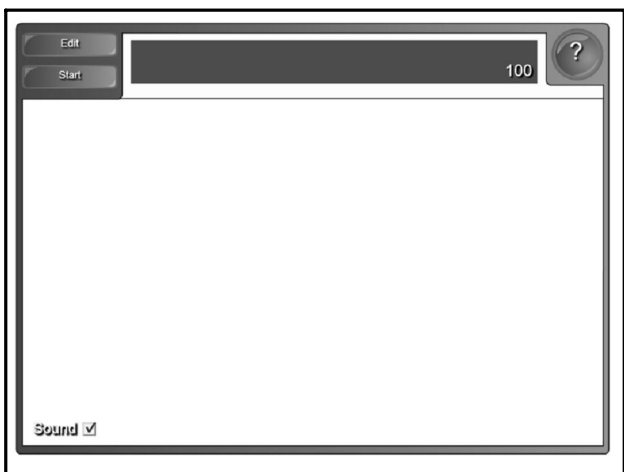
Kontrolní otázky:

1. Vyjmenuje alespoň pět základních druhů vrtáků, popište a určete, k čemu slouží.
2. Do čeho tpevňujeme vrtáky, abychom s nimi mohli pracovat?

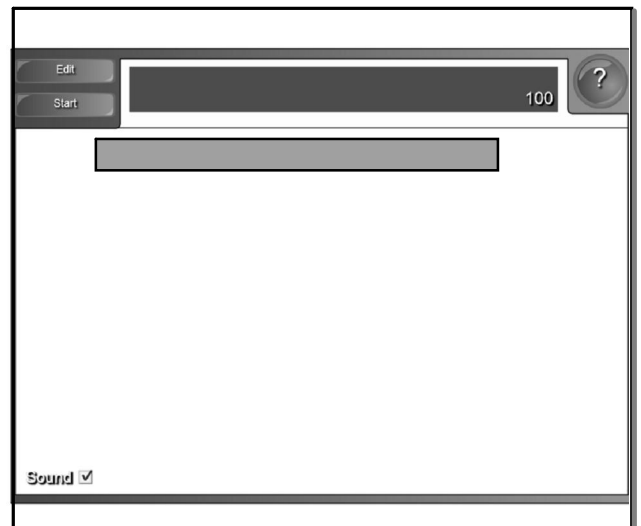
2 12-13:18

Source: literatura:
 Kocourek, M., Kubertová, J.: Truhlářská práce. Učebnice pro 1. ročník, PŘF, 1. vydání, Praha 2007
 Škoda, J.: Truhlářská práce. Technologie 2. dílu, PAFM, Praha 2003
 Čížek, M.: Truhlářská práce. Technologie, 1987, 3. vydání, Praha 2002

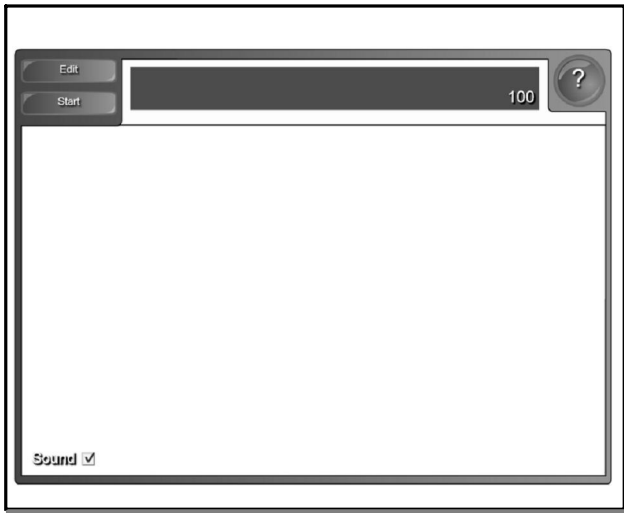
10 4-18:31



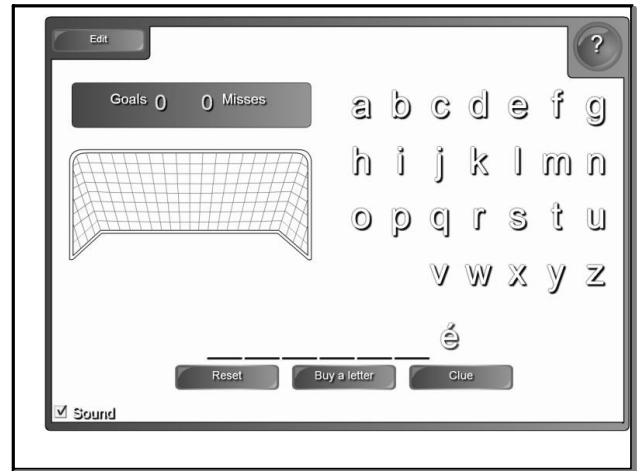
10 21-12:36



10 21-12:41



10 21-12:46



XI 4-13:55

rámovka.skp

cepovka 2.skp

ocaska.skp

OP technologie 2.r- str. opr. dreva.notebook

prezentace projektu 201130 0800.wmv



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



X 3-6:32

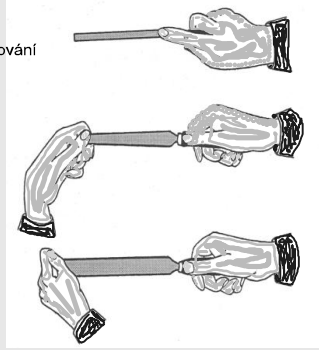
Název: ruční opracování materiálů
Téma: ruční způsoby zpracování materiálů
Předmět: technologie
Ročník: 1. truhlářská výroba
Klíčová slova: struhák, rašple, pazourek, pemza, karbid křemíku, BOZP, opracování kovů a plastů
Autor: Vladimír Štastný
Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

3.11 Opracování dřeva struhákem (rašplí), pilníkem, brusným papírem

2 12-13:21

3.11.1 Postup při rašplování



Dřevní pilníku a rašple

2 12-13:21

Tyto způsoby opracování dřeva bývají používány jako následné pracovní operace po řezání. Jejich účelem je dočistit řeznou plochu, která po řezání bývá hrubá. Jedná se především o opracování zaoblených částí výrobku, vykružovaných částí, zaoblení hran a rohů. Opracování dřeva struhákem (rašplí), pilníkem a brusným papírem dodává obrobku přesný tvar a požadovanou kvalitu opracovaného povrchu.

9 8-20:12

K hrubému opracování se používá rašple. Rašplí se odebírá větší vrstva dřeva. Běžně se používá rašple s půlkulatým průřezem. Plochou stranou používáme k opracování rovných ploch, půlkulatou na plochy zaoblené. Rašplujeme šikmo přes vlákna a zabíráme při pohybu dopředu. Rašplí při práci držíme oběma rukama, pravou rukou držíme pilník za násadu, levou rukou přitlačujeme rašplí dlaní k opracovávané ploše.

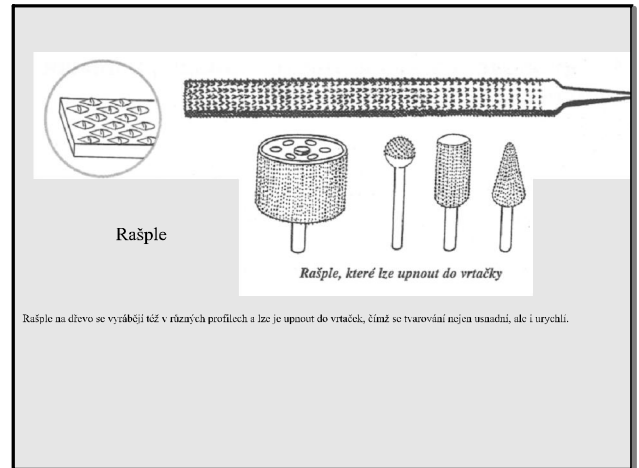
9 8-20:12

Postup při pilování

Pro pilování platí stejný postup jako při rašplování; pilníky se však používají pro jemnější práci, dosahuje se jimi větší jemnosti opracované plochy.

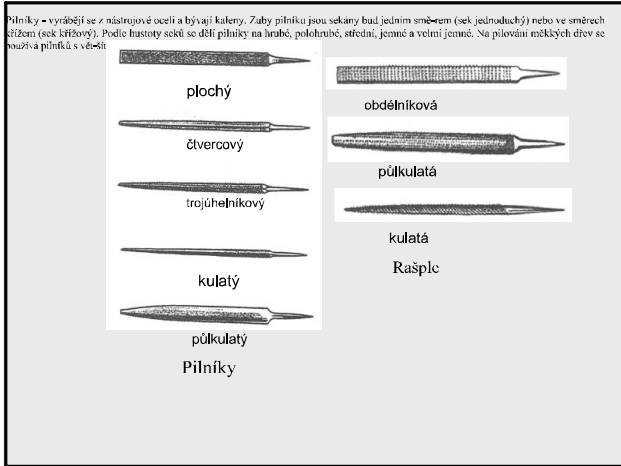
Struháky (rašple) a pilníky

Rašple - mají buď hrubší nebo jemnější zuby, které jsou vysekány v řadách tak, že zuby následující řady vycházejí z mezer mezi zuby řady předcházející. Podle počtu a velikosti vysekávaných zubů se rozlišují struháky hrubé, polojemné a jemné; podle průřezu jsou ploché, půlkruhové a kruhové. Používají se také rašple zahnuté. Užívají se k hrubému odbírání dřeva.

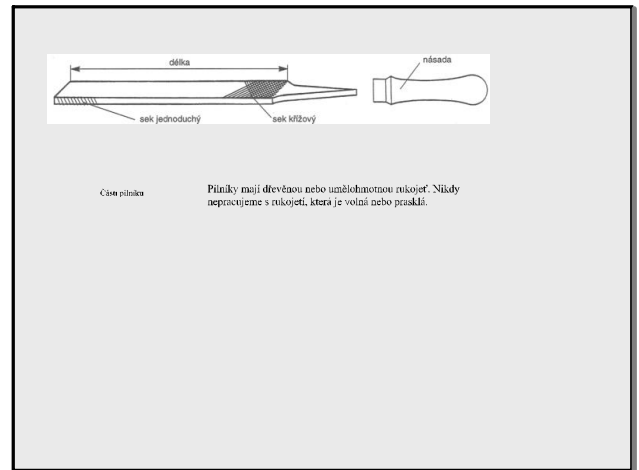


2 12-13:22

2 12-13:22



2 12-13:22



2 12-13:24

3.11.2 Broušení

Broušením odstraňuje se stopy po předchozím opracování nebo znečištění povrchu dřeva a dosahuje se dostatečně hladkého povrchu, vhodného pro další povrchovou úpravu.

Na broušení dřeva se používají brusné papíry, které se pro ruční broušení používají v arších. Brusný papír sestává z brusných zrn, podkladového materiálu a lepidla.

Z přírodních materiálů se na výrobu brusných zrn používá přírodní perla, pískovce, křemen, grafit a korund. Zrna z přírodních materiálů se z dřevěných proužků vlnitosti, a to kvůli tvrdosti a houževnatosti brusných zrn (podle podmínek, za jakých tyto materiály vznikly), nabírají zrn ze syntetických materiálů.

Ze syntetických materiálů se pro výrobu zrn na broušení dřeva používá syntetická perla, sklo, oxid hlinitý, karbid křemíku, oxid berylný apod. Jako podkladový materiál se používá sulfonový papír, který je v podkladu uložen v jedné nebo ve více vrstvách. Kombinované podklady složité z vrstev papíru a plátna nebo čistě plátěné podklady se používají na broušení zamokra a na pásy na strojní broušení.

2 12-13:25

9 8-21:26

Brousicí papírky a plátina se vyrábějí nejen v různých druzích brusných látek, ale také s různou vlnitostí zrna. Aby bylo možno posoudit velikost brusného zrna naměřeno na brusném materiálu, bylo zavedeno číslovaní brusných papírků. Číslo značí zrnitost na ploše jednoho čtvercového polce, přes který se proskládá brusná zrna při výrobě brusných papírků. Na broušení dřeva se používá hrubé a střední zrnění, tj. hrubé zrna od čísla 24 do 40, střední zrna od čísla 50 do 80. Střední a jemné zrnění (od čísla 90 do 120) se používá na drubé broušení, tzv. čištění, a /vlastně jemná zrna jsou určena na dokončovací práce.

Volbu správného zrnění brusného papíru ovlivňuje anatomická stavba broušeného dřeva a vlhkost dřeva.

Podle odporu, který kladou jednotlivé dřeviny při broušení, rozdělujeme dřeviny do pěti skupin uvedených v tabulce.

9 8-21:26

Odpornost jednotlivých dřevin při broušení
Odpor proti broušení

Velmi vlnký	Velký	Středně	Malý	Velmi malý
habr	jasan	buk	olše	lípa
	dub	javor	borovice	
	orech	třešeň	smrk	
	jilm	jedle	modřín	
	bříza	topol		

2 12-13:25

Zvyšováním vlhkosti dřeva se zvyšuje odpor při broušení.

Při broušení se brusný papír napíná na podložku z lipového nebo topolového dřeva. Podle potřeby je možno podložku ještě podlepit línoleem nebo fíkem.

Brousí papír se natírá o 3-4 cm širší než je podložka, aby na každé straně přečníval o 1-2 cm přes hrany podložky. Papír přečnívající přes okraj podložky přeházejme a zachytíme palcem na jedné, ukazováčkem a prostředníčkem na druhé straně podložky. Brousíme mírným tlakem dlouhými a přímými tahy ve směru vláken. Sráž plochy brousíme nejprve napříč vlákem (zejména u jehličnatých dřevin, abychom nevybrousili jam měkčí jarní vsuvu dřeva) a potom po vlákněch, a to tak dlouho, dokud neodstraníme rýhy po přitlačení broušením.

Dobře obroušené plochy dosahujeme jen použitím ostrých brusných papírků.

Použitím otápeného papíru se jeho účinností zvyšuje výraznějším přitlačáním. Tento postup je však nesprávný, protože se dřevo nepracovává, ale zvednutá vlákna se zatláčejí do povrchu plochy. Působením vlhkosti se ztláčene částky dřeva zvedají a plocha je nerovná a drsná.

2 12-13:25

1.12 Základní způsoby opracování kovů a plastů

Dřevo je základním materiálem v dřevozpracujícím průmyslu. V dleňové výrobě se osvědčují i kovy a plasty. Proto bychom měli znát i základy opracování těchto materiálů.

2 12-13:25

1.12.1 Opracování kovů

K této činnosti potřebujeme vhodné vybavenou dílnu: pracovní stůl, ke kterému je připevněn stolový světlík, často se používá kovářská, z nářadí kladivo, kleště, pilka na železo, pilničky, ocelové měřítka, posuvná měřítka, měřky na plochu, elektrická vrtačka se sadou vrtáků do kovu, průbojníky, dřítky, rysovací jehly, nůž, šrouby, hřebíky.

Řezání kovů

Mezi nejčastěji používané operace při péči s kovy je bezsporně řezání. K řezání kovů se používá pilka na kov, která se zpravidla skládá z napínacího ramna s rukovětí a pilového listu na kov.

Pokud je to možné, materiál upneme do světláku, aby řezání bylo bezpečné a efektivní. V místě, kde budeme řezat, nastříháme hrubou pilničku zářez a začneme řezat pilkou ve sklóněné poloze vůči materiálu. Při pohybu v před nírně tlačíme; zpět tlačíme volně.

Pilování kovů

Při pilování upínáme obráběný materiál do světláku. Pilování soustředí má ze světláku přečnívat jen o 5-10 mm, aby nepřišla.

Pilování se používá jako dokončovací operace po řezání kovů apod. nebo k dotvoření různých zakřivených a ohýbých tvarů. Postup při pilování kovů je obdobný jako při pilování dřeva, což již bylo podrobněji popsáno v kapitole 3.11.1 (viz str. 49).

Děrování (prorážení)

Malé díry v plechu provádíme průbojníkem na dřevěné nebo olověné podložce.

9 8-21:29

Vrtání kovů

Díry v ocelovém materiálu, které nelze udělat přebíjením, vyrábíme. Pro vrtání otvorů do kovových materiálů se nejčastěji používá spirálové vrtáky. Upínáme je do rotací elektrické vrtáky spojené s motorem.

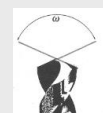
Vrtáky držíme nebo soustředíme upínáme do světláku nebo upínáme světláky.

Typ vrtáku volíme podle druhu vrtaného materiálu. Důležitá je správná volba vrcholového úhlu.

Pro ocel a litinu používáme vrtáky s úhlem = 116 až 118°, pro mosaz a bronz = 120 až 130°, pro hliník = 130 až 140°, pro plasty a tvrdé kovy = 90 až 95°.

Pro přesnost nasazení vrtáka a vrtaného otvoru se označí střed vrtaného osou dřítkou. Vždy obojí má jasná zabarvení plochy zavrtání. Při vrtání křehkých dřev občas vysoumáme vrták a osu, abychom odstranili třísky způsobující vyšší tření.

a tím nadměrně zahřívání vrtáku.



Vrtákový úhel vrtáku

2 12-13:25

Kovy se dají opracovávat ještě mnoha jinými způsoby:

- pájením,
- svařováním,
- rezáním plamencem,
- žiláním,
- kalením,
- popouštění,
- rezáním závitů atd.,

ale tyto činnosti již spadají do oborů zabývajících se přímo prací s kovy (zámečnická apod.), proto se zde o nich nezmínujeme.

9 8-21:30

1.12.2 Opracování plastů

Plasty jsou v dřevařské drahovýbě v dnešní době značně rozšířené, známá jsou plastová okna, plastové dveře a velká řada doplňků, části nábytku a spojovacích prostředků (adhezy, zábrsky, zábrsky apod.). Zpracování plastů a způsobů jejich opracování je rozsáhlý obor, který dal vzniknout řadě oborů zahybujících se touto tematikou. Pracovník dřevařské drahovýbě používá ke své práci již hotové výrobky a polotovary. Opracování plastů se v tomto případě většinou vztahuje jen na případné drobné změny a úpravy těchto polotovarů a výrobků. Při těchto úpravách přijde ke slovu řezání, pilování, vrtání a broušení. Tyto úpravy se zpravidla provádějí běžnými nástroji jako při stejných úpravách s dřevem či kovovými materiálem. Při opracování plastů vzniká teplo, se kterým musíme počítat. Na základě tohoto zjištění můžeme plastické lamoty rozdělit na termoplasty a termoplasty. Termoplasty jsou tvrditelné plastické lamoty, které nejsou teplem tvárné. Termoplasty jsou netvrditelné plastické lamoty teplem tvárné. U termoplastů (PVC) proto musíme brát při opracování vřelou na teplo vznikající při obrábění, aby nedošlo k deformaci materiálu.

2 12-13:25

3.13 Bezpečnostní předpisy a ochrana zdraví při práci

Bezpečnost práce

Z obecného hlediska je bezpečnost práce vyjádřena souborem obecně platných předpisů, pokynů, doporučení a příkazů, které nám při jejich bezpodmínečném dodržování zajišťují bezpečný výkon práce nebo pracovní činnosti. Jedná se tedy o to, abychom za každých okolností postupovali tak, abychom nezranili sebe nebo další osoby. Do bezpečnosti práce rovněž patří dodržování technologické kázně (technologického postupu).

Ochrana zdraví

Spočívá v tom, že práci (činnost) budeme vykonávat dle zásad bezpečnosti práce s použitím takových ochranných pomůcek, které nám zajistí bezpečnou práci. Ochranné pomůcky se dělí na:

- a) osobní ochranné pomůcky - (rukavice, přilba, zábrana, boty s výplní, ochráníče sluchu, brýle, šaty)
- b) technické ochranné pomůcky - (přídržovače, tlačítka, vodička, jednoúčelové přípravky, atd.). Sem nepatří např. kryty, které jsou součástí vybavení stroje.

Jedním z hlavních faktorů ovlivňujících bezpečnost práce jsou nástroje a nářadí používané při práci. Ty musí být vždy v dobrém stavu, ježné nástroje dobře udržovány. Kontrolujeme především pesnost násad, rukojeti a upnutí řezných nástrojů a vrtáků. Zvláště při vrtání otvorů do kovu dbáme na řádné upnutí jak vrtáků v elektrické vrtáče, tak i matičkách. Všechny ježné plochy kovových materiálů vždy zabrousíme pilníkem, aby nedošlo k poranění o ostrou hranu.

Údržbu vykazovaných a vyznačených cest rovněž snižuje riziko úrazu. Nezapomínáme ani na řádné upnutí pracovní oděv a na používání vhodných pracovních obuv.

Úpraveny musí být i vlasy (stažením do culíku v případě delších vlasů), které bývají rovněž zdrojem úrazů. Různé přívěšky a náramky naději zanecháme v šatně.

Všechna poranění hlááme učitelé odborného vyučívku.

2 12-13:48

Hygiena při práci

Spočívá v obecně platných požadavcích o hygieně. To znamená, že nejme při práci, na stravu odcházíme s čistými rukama do vyhrazeného prostoru, před jídlem si oprašujeme oděv, na pracovišti udržujeme pořádek atd.

2 12-13:47

Kontrolní otázky:

1. K čemu slouží bezpečnostní předpisy?
2. Vysvětlíte pojem bezpečnost práce.
3. V čem spočívá ochrana zdraví při práci?

9 8-21:34

Kontrolní otázky:

1. Proč je potřeba organizace pracoviště?
2. Popište hotičku a její části.
3. K čemu slouží v truhlářské dílně skříňka na nástroje?
4. Co vše patří do skříňky na nástroje?
5. Do které skupiny nářadí patří zručka?
6. Kdo určuje materiál potřebný pro zhotovení daného výrobku?
7. Kde je uveden výběr materiálů?
8. Vyjmenujte materiály používané k výrobě truhlářských výrobků.
9. Co je to výpis materiálů - kusovník?
10. Na co je potřeba dbát při rozřezávání velkoplošných materiálů?
11. Čím působíme na materiál, chceme-li ho obrábět?
12. Vyjmenujte čtyři způsoby opracování materiálu.
13. Proč je potřeba kontrolovat nářadí a nástroje určené k práci?
14. Vyjmenujte úpravovací nářadí.
15. K čemu slouží měřicí a říšovací pracovní pomůcky?
16. Vyjmenujte křivočerné a pomocné nářadí.
17. K jakému způsobu obrábění dřeva patří řezání?
18. K čemu slouží řezání?
19. Vysvětlíte tyto pojmy: čelo zubu, hřbet zubu, ostří zubu, výška zubu, rozteč.
20. Popište vlastními slovy postup při hoblování.
21. Co je to hladík a k čemu se používá?
22. Co je to klopka a k čemu se používá?
23. Co je to mezek a k čemu se používá?
24. K čemu slouží profilové hoblíky?
25. Co vzniká šablonou se dřevem?
26. Jak postupujeme při zhotovování průchozí díla?
27. Proč je důležité při dřábání používat ostrých dřát?

2 12-13:26

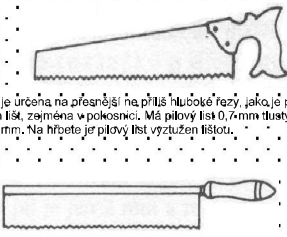
29. K čemu se používají hranatá dřívka?
30. K čemu se používají šepováci (hranatá dřívka)?
31. Co je to vykrucování?
32. K jakým způsobům opracování dřeva patří ohýbání?
33. Jsou onybrané cíle nebo pevnější než cíle vyrobené trsníkovým obráběním? Proč?
34. Je pro ohýbání podléhá kvalitního materiálu, lesa vsa? Proč?
35. Jakým způsobem a čím se provádějí vřtkové otvory kruhového průřezu?
36. Kdy se nejčastěji využívá vrtání?
37. K čemu se používá šroubový vrták?
38. K čemu se používá sukavík?
39. K čemu se používá rašáň?
40. K čemu se používá pihák?
41. K čemu se používá brusný papír?
42. Cím se mohou lišit brusné papíry?
43. Co ovlivňuje vřbu správného změni (hrubosti) brusného papíru?
44. Proč bychom měli zvláštní způsoby opracování kovu a plasty?
45. Popište způsob řezání kovu.
46. Jak vypadá pilka na kov?
47. Jaký nástroj zpravidla používáme po řezání kovu za účelem dočištění opracované plochy?
48. Jak uděláme díry v slabém plechu? Co k tomu použijeme?
49. K čemu se používá dělík?
50. Dají se rezat plasty?
51. Která typická vřtková hraje důležitou roli při opracování plasty?
52. Co jsou termoplasty?
53. Jak bychom měli postupovat při práci s ohněm na bezpečnost práce?
54. Vysvětlete pojem "hygienu práce".

2 12-13:26

Seznam literatury:
 Novotný, M., Kulišánek, J.: Truhlářské práce-technologie 1. ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001
 Liška, J.: Truhlářské práce-technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003
 Kadra, V.: Truhlářské práce-materiály, PARTA, 1. vydání, Praha 2009

10 4-18:31

Tato pilka slouží k drobnějším pracím, hlavně ke zhotovování tesáfských spojů a k vyřezávání z velkoplošných materiálů. Existují dva typy ocasků. Jeden má lichoběžníkový tvar pilového čelisti a druhý obdélníkový s vyznačeným hřbetem.



Má jemné ozubení a je určena na přesnější, na příliš hluboké řezy, jako je přeřezávání čepu, křelku a ušlechťení, zejména v pokosnici. Má pilový list 0,7 mm tlustý, 60 mm široký a tloušťku 220 až 250 mm. Na hřbetě je pilový list vyznačen listem.


V 12-9:13

Řezání materiálu

Jednou z úvodních operací na výrobku. Strojním řezáním provádíme řezy větších objemů a opakované řezy většího počtu kusů. Ruční řezání používáme pro malé a jednotlivé součásti. Provádíme je ručními nástroji, které jsou konstrukcí určeny pro širokou škálu rozdílných operací.


Pily jako nástroje k přeřezávání dřeva, dělíme na několik typů podle druhu řezu. Pro každý druh řezu je určena příslušná pila.

Truhlářské ruční pily se dělí na dva druhy :



V 12-9:12

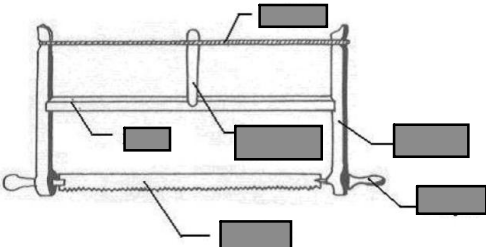
Má úzký pilový list, který je ukončen téměř hrotem. Jeho tloušťka je až 1,4 mm, aby byl list dostatečně pevný. Používá se k vyřezávání prímocných nebo obloukových řezů z navrtaných otvorů v ploše deskových materiálů.



Pily s rámem

Skládá se z těchto částí: pilový list, ramena, rukojeť, motouz, napínací kotík a přička. Tuto pilu lze použít k přeřezávání tenčích kusu dřeva a prken. Do rámové pily lze dát několik typů pilových listů podle toho, jak chceme dřevo řezat. Na podélné řezání a hrubší oddělování materiálů slouží list [] Ten má širší pilový list (40 až 50 mm) a má větší rozteč mezi zuby (4 až 5 mm).

V 12-9:14



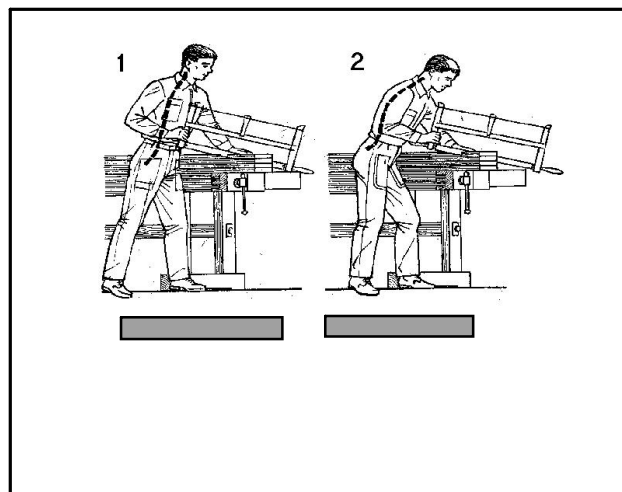
Na příčné, přesné a jemné řezání a na zhotovování truhlářských konstrukčních spojů slouží [] Má užší pilový list než rozsečka a také jemnější ozubení. K vyřezávání křivek slouží [] Ta má velmi úzký pilový list (6 až 20 mm).

V 12-9:15

Zásady správného řezání ruční rámovou pilou

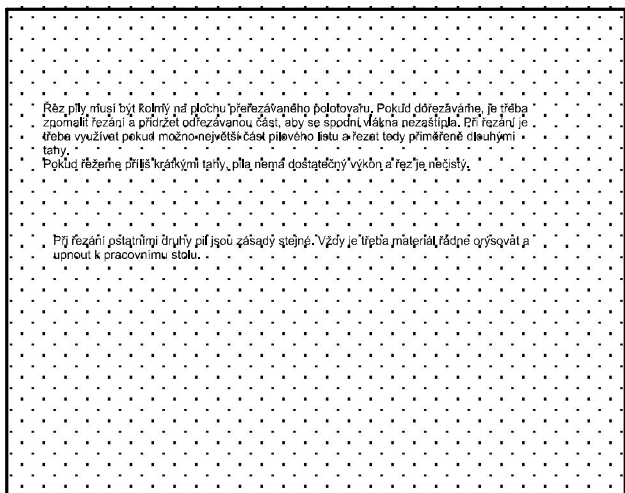
Řezání patří mezi základní úkony při práci se dřevem. Aby bylo řezání efektivní a kvalitní, je nutné dodržovat některá pravidla. U všech druhů pil platí první základní předpoklad pro kvalitní a efektivní práci - řádně naostřený pilový list.

Při řezání rámovou pilou se polotovar nejdříve orýsuje a poté se položí na pracovní stůl tak, aby odřezávaná část volně přečínala a řádně upneme. Rámovou pilu je třeba před řezáním seřídit. Nesmí být zkroucen pilový list a musí být správně napnut. Pilový list napínáme pomocí kolků. Pokud pilový list není dobře napnut, při řezání se vlní a nereže rovně. Zuby pily směřují od řezacího. Při řezání stojíme tak, abychom viděli na rysku a na chod pily. Nesníme si začátek. Pilu zařizujeme tak, že levou rukou přidržujeme prkno a při prvních tazích vedeme o pilu nehet palce. Lehkým tahem k sobě pilu zařizujeme. Když režeme, list pily by měl být skloněn od vodorovné plochy asi o 25°. Po zařiznutí řezeme lehce a na pilu nelačíme.



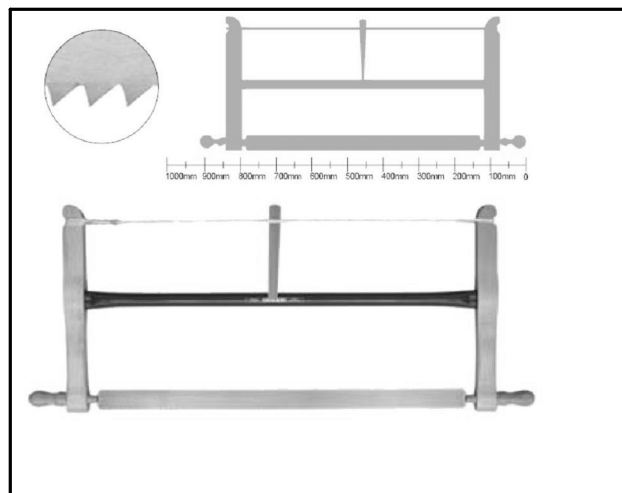
V 12-9:16

V 12-9:16



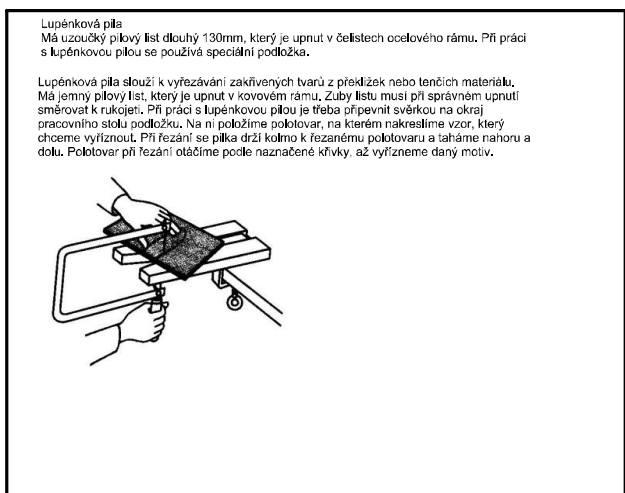
Řez pily musí být kolmé na plochu přefezávaného polotovaru. Pokud dóřezáváme, je třeba zpomalit řezání a přidržet odřezávanou část, aby se spodní vlákně nezašláplo. Při řezání je třeba využít pokud možno největší část pilového listu a řezat tedy přiměřeně dlouhými tahy. Pokud režeme příliš krátkými tahy, pila nemá dostatečný výkon a řez je nečistý.

Při řezání psátými dřevy pil jsou zásady stejné. Vždy je třeba materiál řádně vyřvát a upnout k pracovnímu stolu.



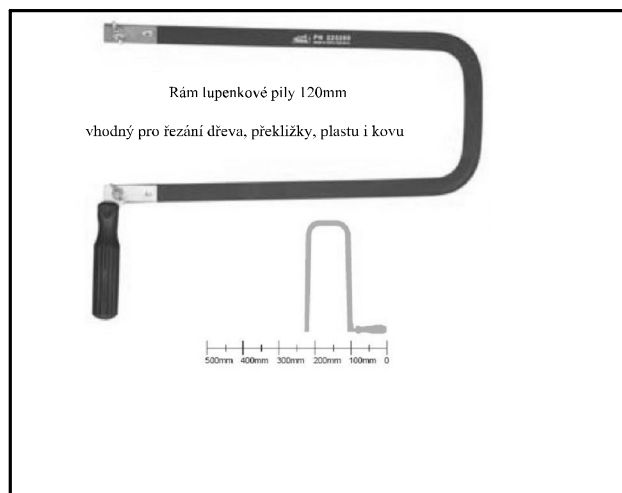
V 12-9:17

V 11-20:20



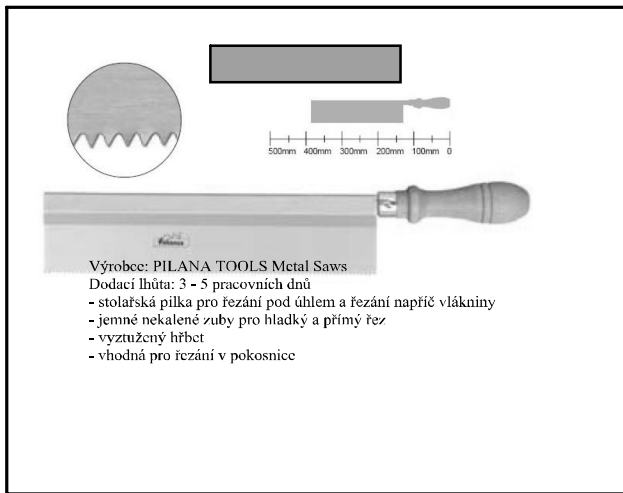
Lupénková pila
Má úzoučký pilový list dlouhý 130mm, který je upnut v čelistech ocelového rámu. Při práci s lupénkovou pilou se používá speciální podložka.

Lupénková pila slouží k vyřezávání zakřivených tvarů z překližek nebo tenčích materiálů. Má jemný pilový list, který je upnut v kovovém rámu. Zuby listu musí při správném upnutí směřovat k rukojeti. Při práci s lupénkovou pilou je třeba připevnit svírkou na okraj pracovního stolu podložku. Na ni položíme polotovar, na kterém nakreslíme vzor, který chceme vyřiznout. Při řezání se pilka drží kolmo k řezanému polotovaru a taháme nahoru a dolu. Polotovar při řezání otáčíme podle naznačené křivky, až vyřizneme daný motiv.

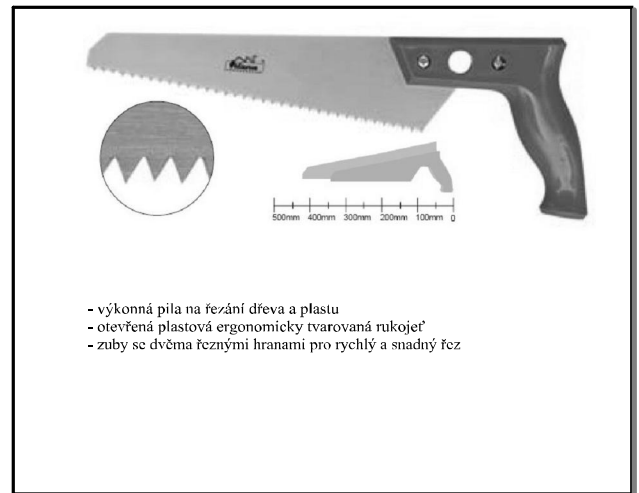


V 12-9:15

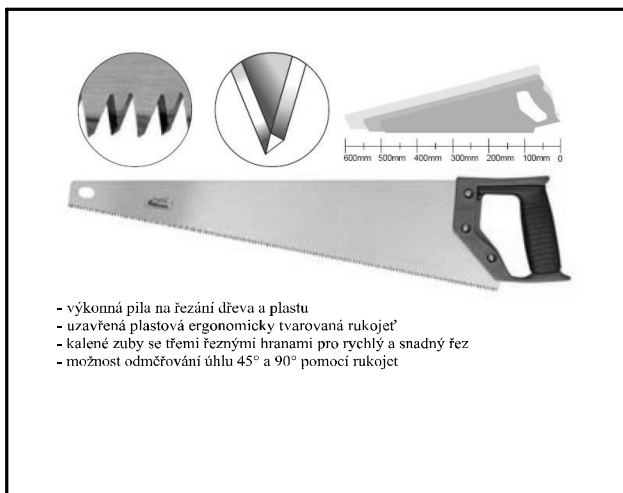
V 11-20:26



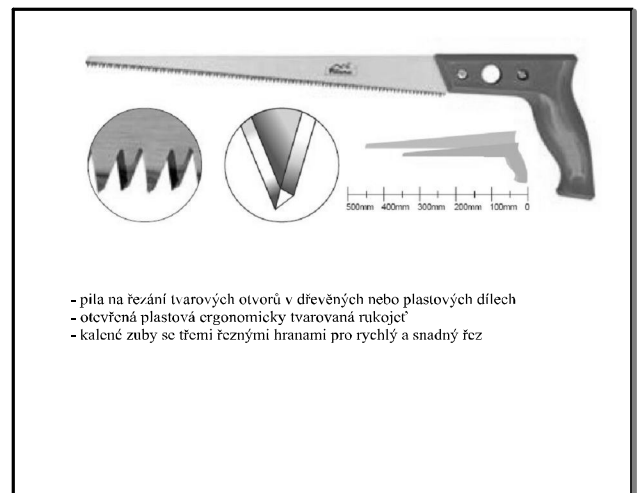
V 11-20:26



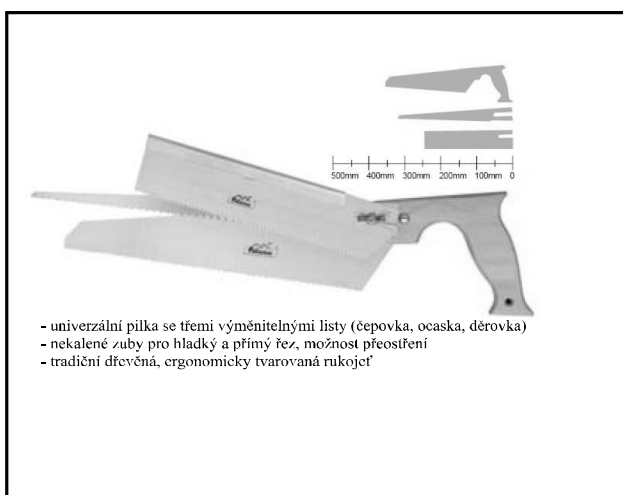
V 11-20:26



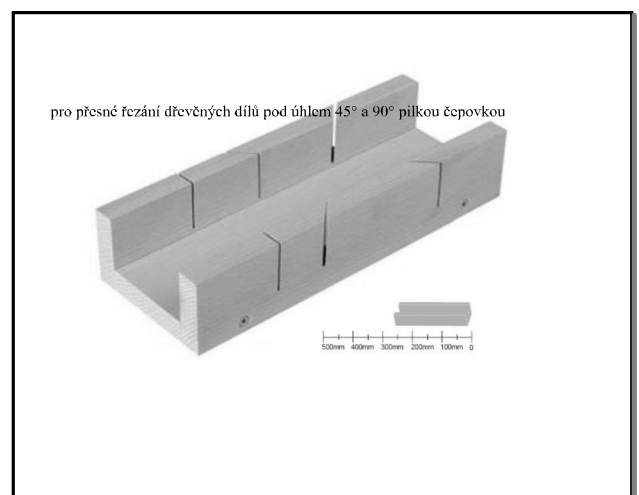
V 11-20:26



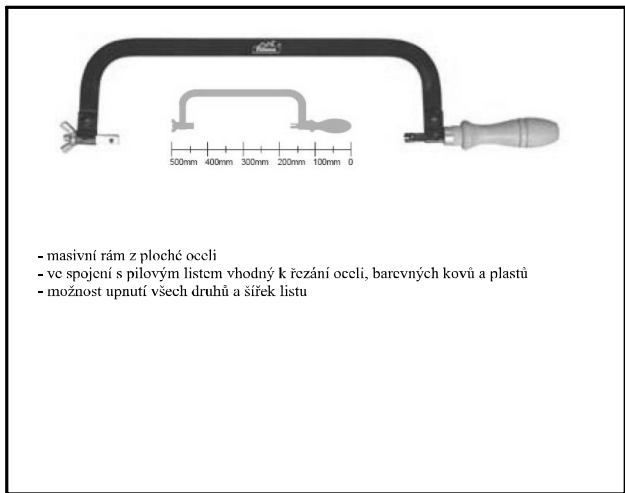
V 11-20:29



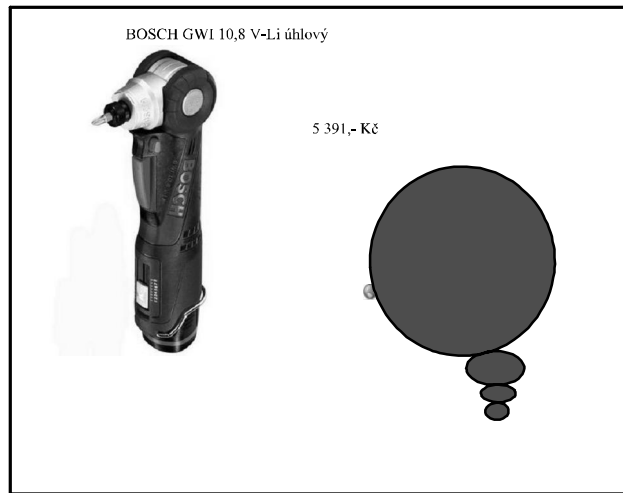
V 11-20:29



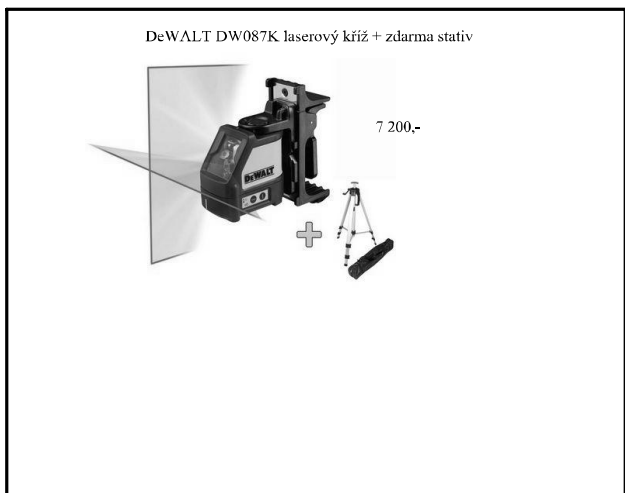
V 11-20:29



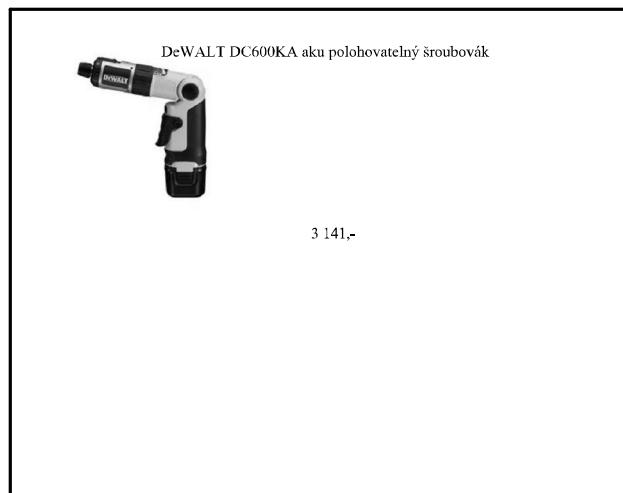
V 11-20:31



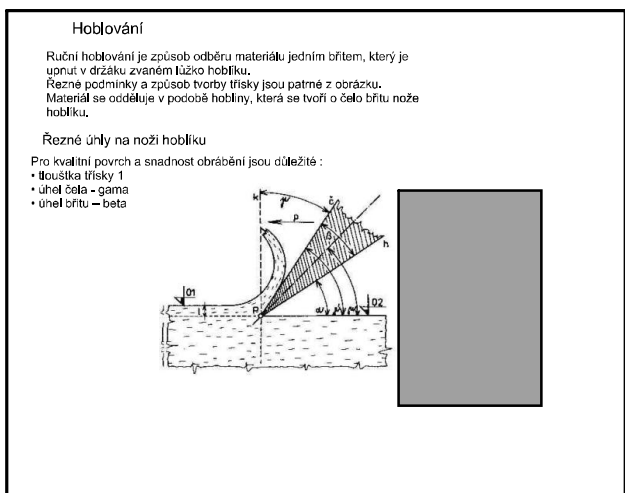
V 21-19:27



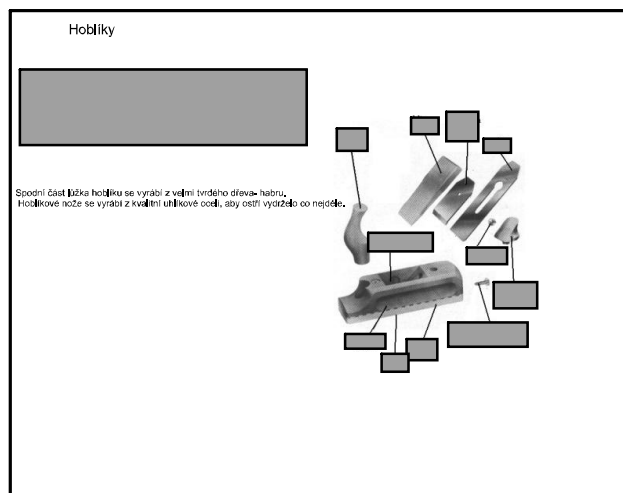
V 21-19:28



V 21-19:28





V 12-9:03





V 12-9:03


Základní typy ručních hoblíku


 Používá se na hrubší práce k odebrání větší třísky dřeva. Tento hoblík volíme, jestliže chceme nějaký polotovár zeslabit nebo zúžit. Má nůž široký 30 až 35 mm s ostřím mírně do oblouku.

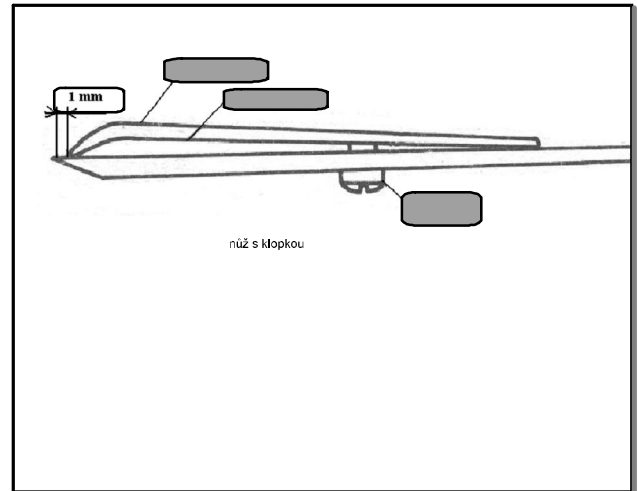
 Je to hoblík, který používáme ke srovnání povrchu po uběráku. Má nůž široký 45 až 51 mm.

 Tento hoblík se používá ke konečné úpravě povrchu - k vyhlazení. Má nůž s rovným ostřím. Nůž má ještě klopku, která brání vytrhání dřevěných vláken. Tříška, která je odebrána bítím a vniká do zďefe hoblíku je klopkou neustále zašlamována, čímž se právě zamezí vytrhávání vláken. Povrch je pak čistý a hladký.

 Macek: Je to nejdelší hoblík, který měří 600 mm. Používá se k hoblování delších kusů. Nůž široký 57-60 mm je vybavený klopkou.

 Požívá se k vyhoblování polodrážek. Jeho nůž je široký 15 až 30 mm. Nůž má uhel řezu 45-60°.

 Tento hoblík má velmi strmé postavený na čele rýhovaný nůž, čímž vzniká zubatě ostří. Používá se k zdršování ploch zejména před lepením.



V 12-9:05

V 12-9:08

Zásady správného hoblování

Při hoblování srovnáváme a zarovnáваме povrch dřeva. Také hoblování má svá pravidla, pokud chceme provést efektivní a kvalitní práci.

Kvalita hoblované plochy závisí zejména na správné ostrosti a seřízení hoblíku.

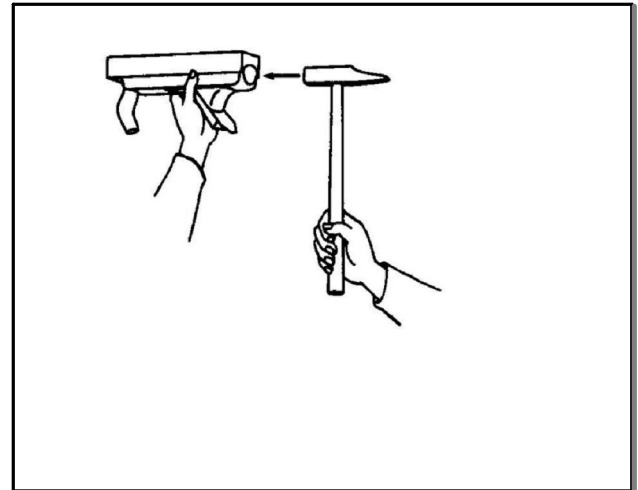
U správně seřízeného hoblíku nesmí nůž příliš přechřívát lůžko plázu, jinak by hoblík zatřáhal vlákna dřeva.

Tloušťka hoblíny je dále vysunutím nože pod rovinu plázu.

Uhel řezu u hoblíkového nože by měl být 45°.

Důležité je také správné uložení ostří hoblíkového nože.

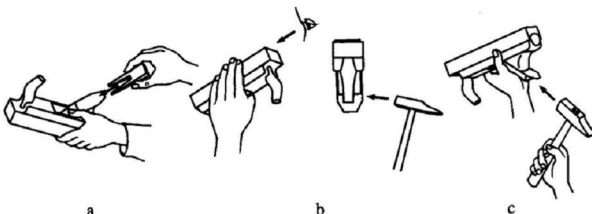
To by mělo být uloženo rovnoběžně s rovinou plázu, jinak by hoblík ubíral nepravidelou třísku. Při hoblování platí zásada, že čím chceme jakostnější a čistší plochu a čím je dřevo tvrdší, tím se volí menší tříška. Pokud chceme nůž z hoblíku vymoutit, uchopíme hoblík otočený plazem nahoru, malíčkem a prsteníkem přidržíme nůž s kličkou a poklepáním palíčky nebo kladívka na zadní část lůžka nůž uvolníme a vyjmeme.



V 12-9:08

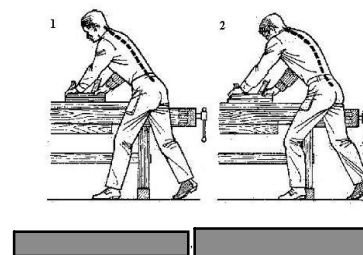
V 12-9:09

Naostřený nůž je nutno po novém vložení do lůžka seřídít. Lůžko přidržíme v levé ruce a ukazovákem na ústí hoblíku.



Nůž vložíme opatrně do hoblíku nabroušeným břitem dolů, čelem břítu dopředu, až se ostří dotkne ukazovák (a). Vložíme klič, který lehce přiklepeme pro utěsnění nože. Pohledem na rovinu plázu zkontrolujeme míru vysunutí nože a rovnoběžnost ostří s plazem, kterou upravíme případným poklepením ze strany (b). Velký úběr snížíme poklepením na zadní část lůžka a opět utěsníme úderem na kliček. Malý úběr upravíme lehkým úderem na horní konec nože a podle potřeby zvětšíme třísku (c).

Při hoblování je třeba polotovár dobře upnout k pracovnímu stolu. Desky lze upnout do hoblíce mezi poděráky. Je třeba dbát, aby poděráky držely materiál jen asi do poloviny tloušťky, abychom o ně při hoblování neztupily nůž hoblíku.



V 12-9:09

V 12-9:09

během řezu si stoupneme tak, že levou nohu předkročíme asi na úroveň poloviny délky obráběného kusu a tělo mírně nahneáme dopředu. Nástroj při řezu posuneme po celé délce materiálu. Při prvním tahu hoblíku poznáme směr vláken. Pokud se hoblík zadržává pokotovar stranově obrábíme. Hoblík držíme levou rukou za kolík a pravou tlačíme vpřed na opěrku. Nástroj by se měl pohybovat rovnoměrnou rychlostí až na konec materiálu. Správná práce s hoblíkem vyžaduje také správné přenašení tlaku při pohybu nástroje v různých fázích pracovního řezu. Na začátku hoblování (hoblík najíždí na hoblovaný materiál) je třeba více tláčit na přední část hoblíku. Uprostřed dráhy je třeba tlak rozložit rovnoměrně na kolík i opěrku. Na konci kusu tlačíme více na zadní část hoblíku a přední část hoblíku mírně zvedáme.

Tlak na nástroj v různých fázích řezu

V 12-9:10

Hoblíky a nebozery

Hoblík kovový
Hoblík HOBBY
Hoblík rašplový kovový
Hoblík dřevěný "uběrák"
Hoblík dřevěný "hladík"
Hoblík dřevěný "klopkař"
Hoblík dřevěný "cidič"
Hoblík dřevěný "macek"
Hoblík dřevěný "zubák"
Hoblík dřevěný římsovník kosý
Hoblík dřevěný římsovník rovný
Hoblík dřevěný "beka"
Hoblík s plastovou rukojetí

KBN

Hoblíky

V 11-21:26



V 12-8:28



V 12-8:28



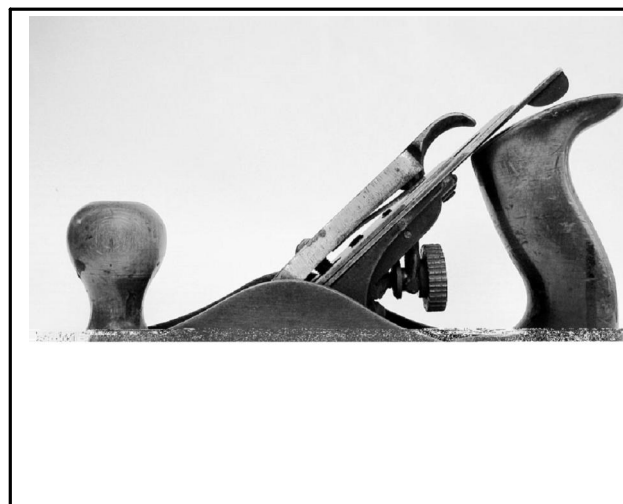
V 12-8:29



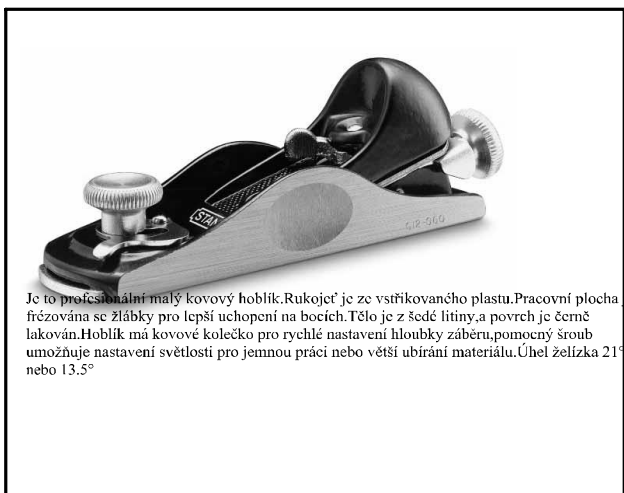
V 12-8:29



V 12-8:29

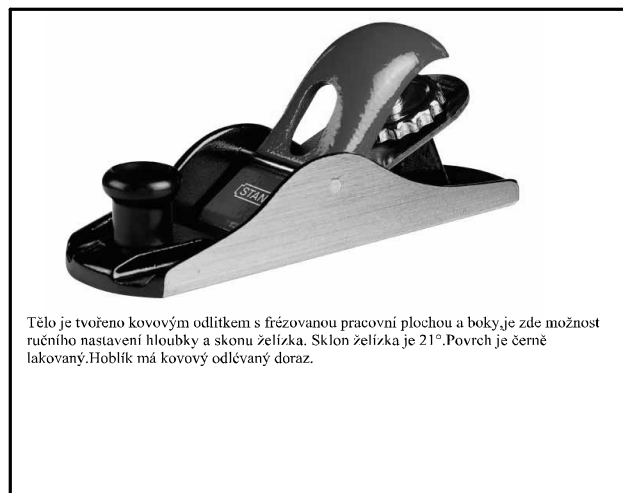


V 12-8:28



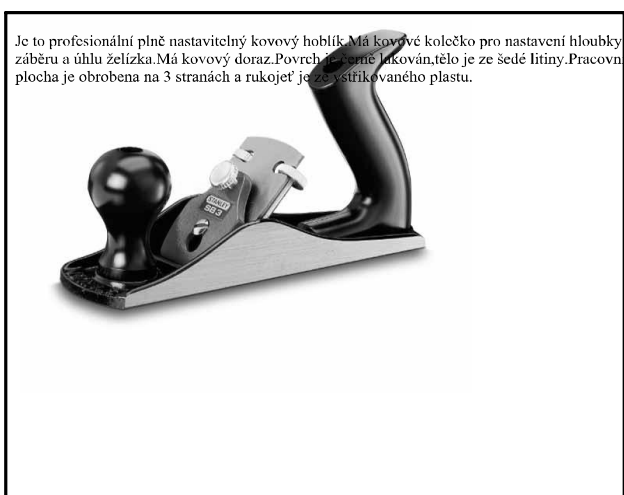
Je to profesionální malý kovový hoblík. Rukojeť je ze vstříkovaného plastu. Pracovní plocha frézována se zlábkou pro lepší uchopení na bocích. Tělo je z šedé litiny, a povrch je černě lakován. Hoblík má kovové kolečko pro rychlé nastavení hloubky záběru, pomocný šroub umožňuje nastavení světlosti pro jemnou práci nebo větší ubírání materiálu. Úhel želízka 21° nebo 13,5°

V 12-8:32



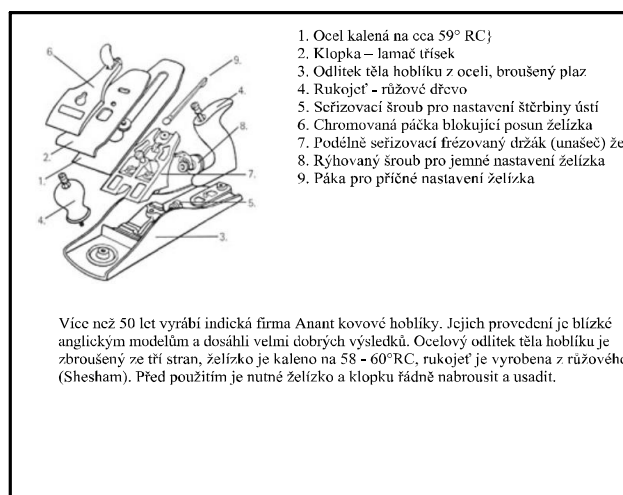
Tělo je tvořeno kovovým odlítkem s frézovanou pracovní plochou a boky, je zde možnost ručního nastavení hloubky a sklonu želízka. Sklon želízka je 21°. Povrch je černě lakovaný. Hoblík má kovový odlévání doraz.

V 12-8:33



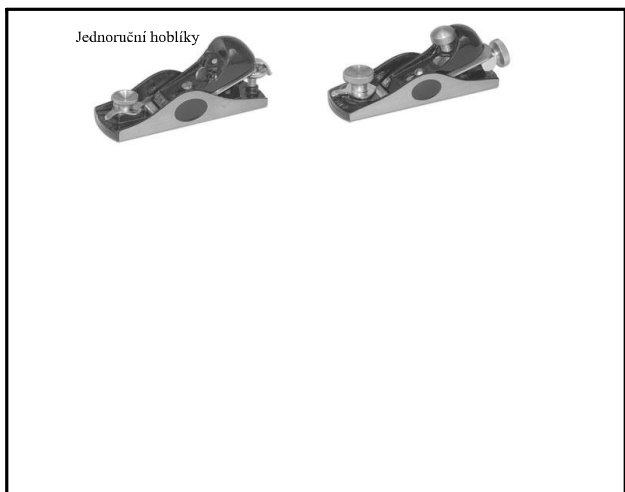
Je to profesionální plně nastavitelný kovový hoblík. Má kovové kolečko pro nastavení hloubky záběru a úhlu želízka. Má kovový doraz. Povrch je černě lakován, tělo je ze šedé litiny. Pracovní plocha je obrobena na 3 stranách a rukojeť je ze vstříkovaného plastu.

V 12-8:33



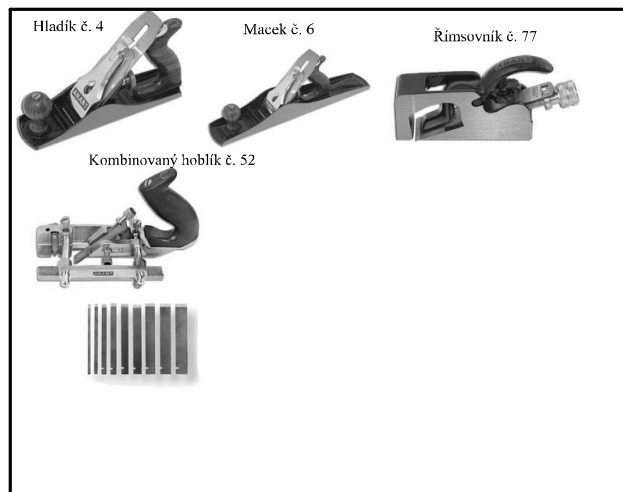
Více než 50 let vyrábí indická firma Anant kovové hoblíky. Jejich provedení je blízké anglickým modelům a dosáhli velmi dobrých výsledků. Ocelový odlitek těla hoblíku je zbrúšený ze tří stran, želízko je kaleno na 58 - 60°RC, rukojeť je vyrobená z růžového dřeva (Shesham). Před použitím je nutné želízko a klopku řádně nabrousit a usadit.

V 12-8:34



Jednoruční hoblinky

V 12-8:34



Hladík č. 4

Macek č. 6

Římsovník č. 77

Kombinovaný hoblík č. 52

V 12-8:34



V 12-8:34



- * Pro hrubou práci a konečnou úpravu malých povrchů
- * Pohodlné a snadné držení

V 12-8:40



obchodní název: Hoblík Hobby
 popis: Malý modelářský hoblík
 použití: Hoblování smrkových nosníků, hoblování balzových odtokových hran a n
 hoblování bloků balzy a podobně.
 výrobce: Narx Bystrice

V 12-8:43

Hoblování upravujeme plochy dřeva tak, abychom na ně mohli dělat přesné značky, vyřezáv
 spoje, aby byly připraveny pro dokončovací operace. Nůž hoblíku neboli želičko musí být
 dokonale ostré a přesně nastaveno na požadovanou tloušťku třísky. Hoblování je dovednost,
 které je třeba se naučit praxí. Připravte se na to, že vám bude nějaký čas trvat, než si na
 nástroje zvyknete a naučíte se, jak je brousit, seřizovat a správně používat.

Postup hoblování

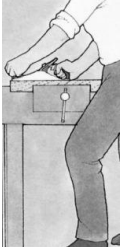
Dodržujte tradiční postup - nejprve ohoblujte lícovou plochu a po ní lícový bok. Po výměně
 pak druhý bok ohoblujte na potřebnou šířku prkna a druhou stranu na potřebnou tloušťku.
 Zarovnání délky pilou nechte až na konec.

Výběr hoblíku

Hoblíky s delší kluznicí jsou při hoblování plochy přesnější. Přejíždějí nad nerovnostmi
 dřeva a postupně je odstraňují, dokud není plocha rovná. Umožňují také delší jednotliv
 Menší hoblíky kopírují povrch plochy. Hoblík klopač nebo menší hladík by vám však
 začátek stačit. Dokud si na práci s hoblíkem nezvyknete, nastavte jeho želičko na c
 nejmenší třísku - hoblík klade menší odpor a je snadněji ovladatelný. Během hoblování
 seřizujte želičko tak dlouho, dokud nezískáte rovnoměrné hobliny.

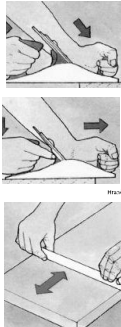
V 12-8:43

JAK hoblovat



Lepší plocha prkna bude licová strana. Prkno položte na desku hoblíce a opřete o poděrák. Menší přifizezy upněte do vozíku hoblíce. Postavte se k hoblovanému materiálu tak, aby vaše rameno, bok a hoblík byly v jedné ose.

V 12-8:43



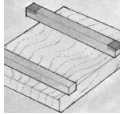
Pokuste se pracovat plynutými pohyby a rovnoměrnou silou. Na podřábky pohybu přiláče na přední rukojeť.

Závažy v přední části pohybu tlak rovnoměrně rozložte na obě ruce a když se blížíte ke konci, přiláče na zadní rukojeť. Nezvedejte hoblík, dokud se brýl nečlívka nedostane ze zábruby. Hlavní účel: hoblování licové strany, licová boka, šířky a tloušťky.


První díl: a - hoblík; b - železo; c - hoblík; d - hoblík; e - hoblík.

Po hoblování stran pověstečte s podřábky odstraněné rovinností pohybu po celé šířce materiálu - hoblím prkna a pohledem pak rovnou podřábky.

V 12-8:43




Pro komotu přibádného lepeného materiálu použijte dřevěnou špičku, latě položenou na obou koncích prkna podélkem zkontrolujete, zda jsou jejich boční plochy v jedné rovině.



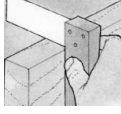
Uvědomte, že při silném přitlačení po směru vláken a při silném odlehčení kladivem může posloužit rovina po síle dřevěného prkna. Někdy se však může stát, že při silném přitlačení a odlehčení kladivem může posloužit rovina po síle dřevěného prkna.

Hoblování boku :



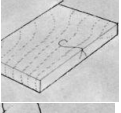
Než začnete hoblovat licový bok, prkno posuňte a upněte ho v upřesňovací desku hoblíce nebo upněte do vozíku. Aby se hoblík z každých boků nemotal, přiláče ho palceta u přední rukojeti a ostatními prsty (pokud Vám ještě nějak zbyly) ho vedle podél své strany prkna.

V 12-8:43




Thelblíkem se pravidelně přesvědčujte, že strana s bokem svraží pravý úhel po celé délce jejich společné hrany. Rameno úhelníku pevně přiláče k licové straně prkna.

Označení a hoblování zbývajících ploch

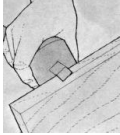


Když jsou licová strana a licový bok dokonale rovní a v pravém úhlu, označte je obyčejným měřicím pruhem. Zatím, jak se dává pracovní podřábky, pak je třeba obě strany spravit s ohledem na materiál a počet prvků.




Rejskem vyznačte šířku prkna na licové straně. Nastavte požadovanou šířku mezi hrotem a držákem rejsku, držák pevně přiláče k licovému boku a vyznačte rysku. Prkno otočte a stejným ryskem namarkujte i na druhé, licové hoblíkové straně. Obě strany přiláče držák rejsku k licovému boku. Ohobluje (nebo odřezá a ohobluje) prkno na požadovanou šířku. Pravidelně postup práce kontrolujte.

V 12-8:52



Rejskem a držákem přitisknutým k licové straně označte na licovém boku požadovanou tloušťku. Totéž opakujte i na protilehlém boku. Poté prkno na požadovanou tloušťku ohobluje. Pravidelně kontrolujte podélnou i příčnou rovinnost hoblované strany.

Hoblování širokých desek.



Široká prkna nebo desky, složené z několika prken, hobluje diagonálně k vláknům dlouhými pohyby přes celou desku. Při dokončení jemným ohoblováním po směru vláken.

V 12-8:53

Seřízení hoblíku

Přestože jsou moderní hoblíky navrženy tak, aby se s nimi co nejlépe pracovalo a aby dobře "padly" do ruky, zachází se s nimi často nesprávným způsobem. Problémy většinou způsobuje řada pohyblivých dílů a možností seřízení.

Seřízení velikosti výřezu

Jednoduše řečeno, velký výřez odpovídá většímu úběru při hoblování měkkého dřeva, zatímco menší výřez se používá na jemně dokončovací hoblování dřeva tvrdého. Pro seřízení velikosti výřezu upevněte sedlo želízka k tělesu hoblíku třemi šrouby, které však úplně neutahujte, a pak otáčejte seřizovacími šrouby ve směru hodinových ručiček. Tím se sedlo posouvá dopředu a výřez se zužuje. Až dosáhnete požadovaného nastavení, dotáhněte upevňovací šrouby sedla.

Nastavení želízka a klopky

Kdybyste měli možnost podívat se zblízka očima čerověte a sledovat, jak hoblík pracuje, zjistíte, že spodní nůž (ten se skosením neboi sbrusou v blízkosti ostří), tj. želízko dřeva řezá, zatímco vzhlední nůž-klopka - hoblíky láme a odvádí ven z hoblíku. Také byste si uvědomili, že tyto dva díly na sebe musí být dobře uloženy, jinak by se celý nástroj chvilu nakláněl. Chcete-li jejich vzájemnou polohu změnit, jednoduše uvolněte horní šroub. Klopku posuňte nahoru nebo dolů a šroub opět utahujte. Pro lepší práci nastavte rozteč mezi ostřím klopky a ostřím želízka větší, pro jemnější práci sruťte rozteč menší. Vypovíže se mezi ostřím klopky a horní plochou želízka vůle, musíte ostří klopky zabrousit tak, aby na plochu želízka přelstá a po celé délce doléhala.

V 12-8:53

Nastavení rovnoběžnosti želízka

Po usazení a seřízení sedla a obou nožů můžete želízko a klopku ustavit. Pohybem páky nastavení rovnoběžnosti želízka doprava nebo doleva docílíte, aby ostří želízka bylo rovnoběžné s hranou výřezu.

Seřízení velikosti úběru

Po nastavení ostří želízka rovnoběžně s hranou výřezu zasuňte před klopku upevňovací celou sestavu zajistíte hlavním šroubem. Šroub by měl být utažen pevně, měl by však zůstat dostatečnou vůlí pro seřizování rovnoběžnosti ostří pákou a velikosti úběru, která se seřizuje velmi jednoduše otáčením velkým, zpravidla mosazným seřizovacím šroubem liš směru (pro větší úběr), nebo proti směru (pro jemnější úběr) hodinových ručiček.

V 12-8:53

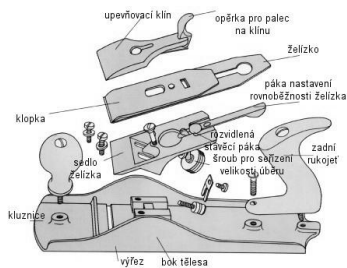


Pohybem páky doprava nebo doleva nastavíte ostří želízka rovnoběžně s hranou výřezu.

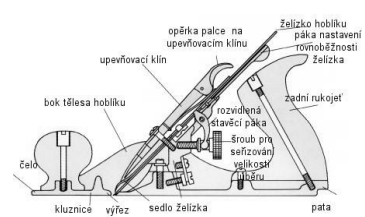


Velikost výřezu nastavíte pomocí tří šroubů sedla želízka.

V 12-8:53



V 12-8:59



V 12-8:59

Hoblík kovový vypouklý vlašťovka
Tělo je vyrobeno odléváním i doraz je odléváný. Želízko je nastavitelné dvěma frézovanými šrouby.




V 12-8:28

- Dláta
- Dláta plochá s plastovou rukojetí
- Dláta plochá s dřevěnou rukojetí
- Dláta dutá s plastovou rukojetí
- Dláta dutá s dřevěnou rukojetí
- Dláta řezbářská
- Nůž řezbářský
- Struhy



V 11-21:07

Pilníky a rašple Rašple na dřevo
Pilník plochý
Pilník trojhranný
Pilník kulatý



Pilníky a rašple

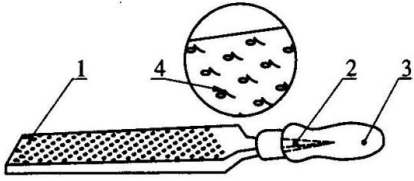
V 12-8:19

Rašplování, pilování a broušení dřeva

Slouží k dotvoření konečného rozměru a tvaru výrobku, zvláště v místech zaoblených a složitých obrysu.
Podstatou rašplování a pilování je trískové obrábění dřeva při kterém zuby (seky) rašple, nebo pilníku vnikají do materiálu a odebírají z něho třísky v podobě pilin.

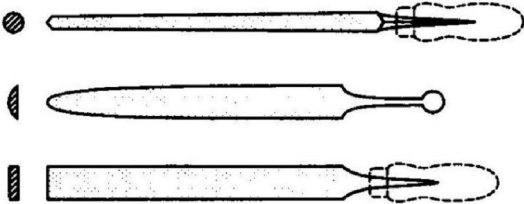
Pilování

Pro hrubší a větší odbery používáme rašple (presnej struháku), pro jemnější úpravy před broušením použijeme pilník.



V 12-9:18

Podle účelu použití se vyrábějí nástroje s různě tvarovaným průřezem těla. To je vyrobeno z velmi tvrdé oceli a průřez je obdélníkový, úsečový a kruhový.



Různé tvary průřezu těla rašplí a pilníku
a - kruhový
b - úsečový
c - obdélníkový

V 12-9:18

Pilníky

Mají jemnější sek, který je veden v úhlu 45°, přes celou šířku těla. Při výběru velikosti a tvaru seku se řídíme pravidlem, že pro měkké dřevo použijeme hrubší sek. Jemnější zuby se měkkým dřevem rychleji zanesou. K čištění nepoužíváme ocelový kartáč, který by rychle tupil zuby. Jako spolehlivý způsob čištění se používá mírného nabobtnání zvlhčením vodou a následného odstranění mekkým kartáčem.

Materiál upínáme do vozíku hoblice, menší kusy budeme upínat do kovového sveráku. Při pilování a rašplování ovládáme nástroj oběma rukama tak, že jedna ruka drží rukojeť a druhá ovládá konec těla čížením mezi ukazováčkem a palcem. Tím dokážeme udržet pohyb nástroje v žádaném směru. Nástroj mírně tlačíme do materiálu při pohybu dopředu. Pro větší úbery použijeme k tlaku na konec nástroje celou dlan. Nástroj by měl pokrýt při postupném pohybu celou plochu.

V 12-9:19

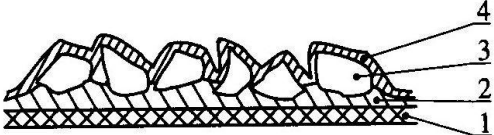
Broušení dřeva

Je dokonovací operací při zpracování tvaru a rozměru dřeva, která následuje po rašplování a pilování.
Broušení je v podstatě obdobou pilování.
Rezné hrany zde netvoří zuby pilníku, ale zrnka tvrdých látek s ostrými hranami, nalepená na podklad tvořený z papíru nebo tkaniny.

Pro broušení dřeva jsou používána brusná zrna ze skla nebo korundu. Zrnitost brusného papíru se udává číslem na rubu podkladu. Číselný údaj určuje množství brusných zrn na jednotku plochy. Vyšší číslo tedy označuje jemnější brusný materiál.

Vzhledem k tomu, že nejčastější materiál podložky jsou papírové materiály, setkáváme se s názvem brusný papír.

V 12-9:20

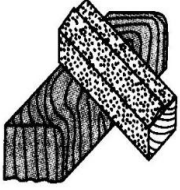


Struktura brusného papíru: 1 - podložka, 2 - pojivo, 3 - brusné zrna, 4 - poter

V 12-9:21

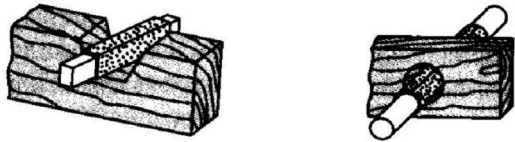
Pro praktické použití je občas třeba odebrat z archu brusného papíru potřebné množství. Dělení provedeme tak, že podložku narovnáme z rubové strany ostrím nože podle pravítka a snadno odložíme podle vzniklé rýhy. Potřebné množství napneme nebo nalepíme na hranolek z měkkého dřeva pro lepší přilnavost na broušený materiál.

Broušení vnější zaoblené plochy



V 12-9:21

Podle profilu broušené plochy můžeme napnout brusný papír na hranolek stejného tvaru jako je profil broušeného tvaru.




Broušení tvarovaným hranolkem

V 12-9:22

Požadovanou jakost broušené plochy dosáhneme použitím postupně jemnějších brusných materiálů, kdy jemnější materiál zjemňuje povrch od předchozího broušení hrubším materiálem.


Brousit můžeme podél nebo napříč vláken materiálu. Broušení rovinné plochy podél vláken

Vešší plochy brousíme pro snadnější dosažení hladkého povrchu ve směru podél vláken. Broušení napříč vláken zaručuje vyrovnaní povrchu.



V 12-9:22

Šroubováky



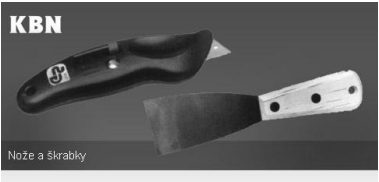
KBN

- Ploché šroubováky
- Ploché šroubováky PARALELNÍ
- Ploché šroubováky THIRIFTY
- Ploché šroubováky MAGNUM
- Ploché šroubováky MAGNUM - krátké
- Ploché šroubováky MAGNUM se čtyřhranným dráčkem
- Ploché šroubováky MAGNUM se šestihraným dráčkem
- Ploché šroubováky MAGNUM - vrták
- Ploché šroubováky MAGNUM pro elektrické
- Šroubováky MAGNUM - TORX
- Šroubováky MAGNUM - EMBUS
- Šroubováky MAGNUM - Pozitivní krátký
- Šroubováky MAGNUM - Pozitivní standard
- Šroubováky MAGNUM s kulíčkou
- Šroubováky MAGNUM pro práci pod napětím 1000 V
- Křížové šroubováky MAGNUM - Phillips
- Křížové šroubováky MAGNUM - Phillips - krátké
- Křížové šroubováky
- Křížové šroubováky THIRIFTY
- Svídkový šroubovák Yankee Handman
- Svídkový šroubovák Yankee Profi
- Různé sady

V 12-8:20

Nože a škrabky

- Nože - pevné
- Nože - zasouvací
- Nože - s ulamovací čepeli
- Nože - DYNAGRIP
- Nůž TITAN
- Skalpel
- Nože DISPOSABLE
- Škrabka



Nože a škrabky

V 12-8:21

Kladiva, palice, sekery



KBN

- Kladivo zámečnické
- Kladivo plechobitací s násadou
- Kladivo zednické
- Kladivo zednické - plocha držákování
- Kladivo zednické - plocha držákování
- Kladivo zednické - s tvarovanou násadou
- Kladivo tesařské
- Kladivo pro domácnost
- Kladivo kování - s magnetem, plocha držákování
- Kladivo na šarže - plocha držákování
- Kladivo na střípaní a kladivem nosen
- Kladivo střípané
- Kladivo oboutkové
- Kladivo oboutkové
- Kladivo oboutkové - lamičné
- Kladivo oboutkové - lamičné
- Kladivo klepačské jednostranné s násadou
- Kladivo klepačské jednostranné bez násady
- Kladivo klepačské oboustranné s násadou
- Kladivo klepačské oboustranné bez násady
- Balka klepačská
- Balka klepačská
- Palice na kámen
- Sekera "CAMP"
- Sekera univerzální s plochou držákováním
- Sekera lamičková
- Kalíš oboutkový s násadou
- Kalíš oboutkový bez násady
- Klín štípací

Kladiva, palice, sekery

V 12-8:22

Sekáče, průbojníky, důlkovače

- Sekáč plochý
- Sekáč křížový
- Sekáč špičatý
- Průbojníky
- Výsečnický
- Důlkovače



V 12-8:23

Ocelová plochá délková měřítka

- Měřítka ocelová plochá s úkosem
- Měřítka ocelová plochá
- Měřítka ocelová ohebná
- Měřítka ocelová tenká
- Svinovací metry
- Pásma



V 12-8:23

Hmatadla a kružítká

- Hmatadlo obkročné
- Hmatadlo obkročné s pružinou
- Hmatadlo dutinové
- Hmatadlo dutinové s pružinou
- Rýsovací kružítká s pružinou



V 12-8:24

Posuvná měřítka, hloubkoměry a výškoměry

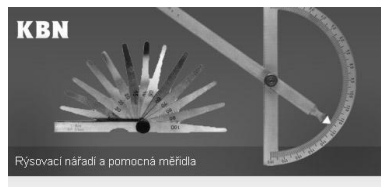
- Jednostranná posuvná měřítka se stavítkem
- Oboustranná posuvná měřítka se stavítkem a pom. rameny na vnější měření
- Posuvné měřítka s kruhovým ciferníkem
- Posuvné měřítka digitální
- Oboustranná posuvná měřítka s hloubkoměrem, aretace tlačítkem
- Oboustranná posuvná měřítka s hloubkoměrem, aretace šroubkem
- Posuvné hloubkoměry s nosem a skosením
- Posuvné hloubkoměry s nosem a jehou
- Posuvné výškoměry s jemným stavěním
- Posuvné měřítka na sváry



V 12-8:24

Rýsovací nářadí a pomocná měřítka

- Sínusová pravítka
- Sínusové pravítka kosová
- Nůžová pravítka
- Nůžové úhelníky nekalené
- Ploché úhelníky kalené
- Přiložné úhelníky kalené
- Ploché úhelníky
- Přiložné úhelníky
- Ploché úhelníky zimačnické
- Přiložné úhelníky zimačnické
- Tesařské úhelníky
- Úhelník obloukový
- Univerzální úhelník
- Rýsovací jehly přímé a zahnuté
- Lisové spárovníky
- Lisové poloměrové šablony
- Závrtové šablony pro metrické závity
- Závrtové šablony pro whitworthův a trubkový závit
- Měřicí drátky
- Válečkové měřky



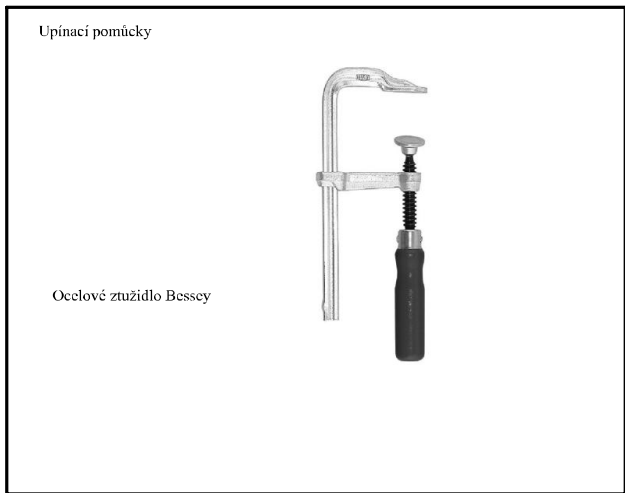
V 12-8:25

Vodováhy a počítadla

- Kalibry
- Vodováhy podélné s prizmou
- Zednické vodováhy hliníkové
- Křížové vodováhy
- Podélné vodováhy s prizmou 0,02 mm
- Rámové vodováhy
- Přesné rámové vodováhy
- Počítadla zdvihů
- Počítadla otáček



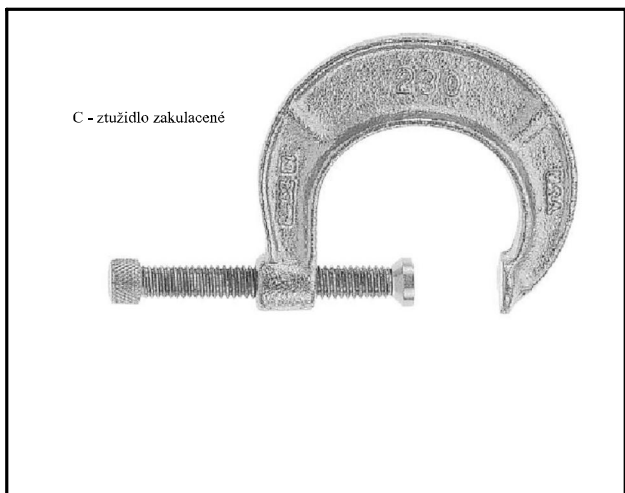
V 12-8:26



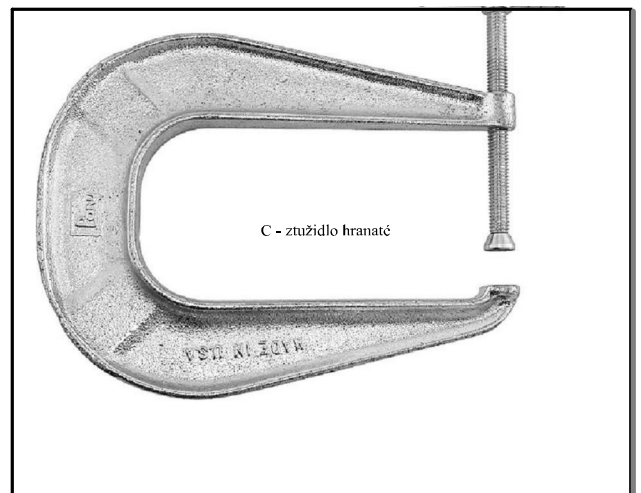
V 21-18:20



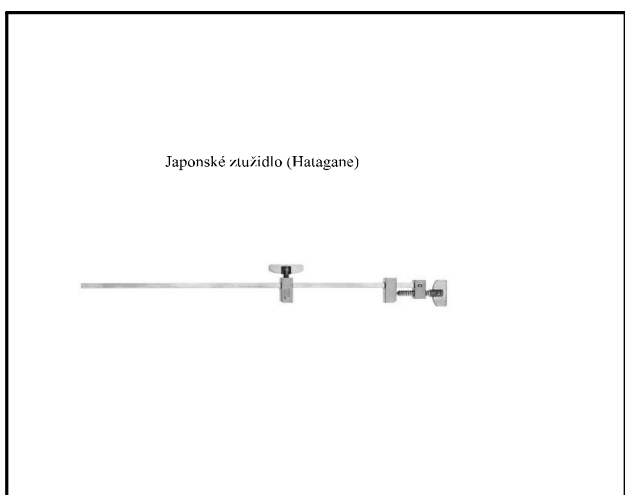
V 21-19:23



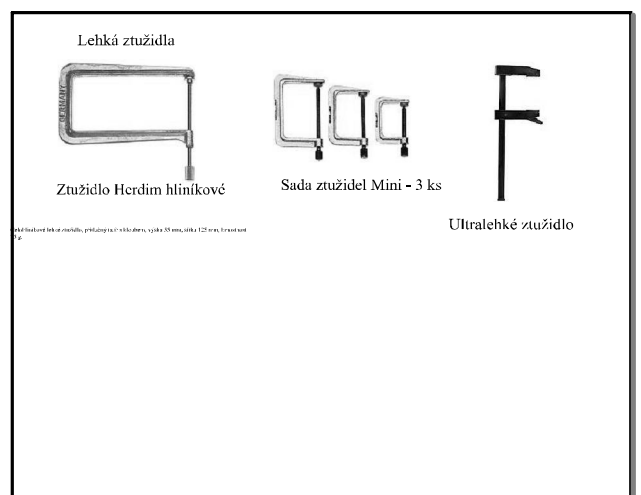
V 21-18:20



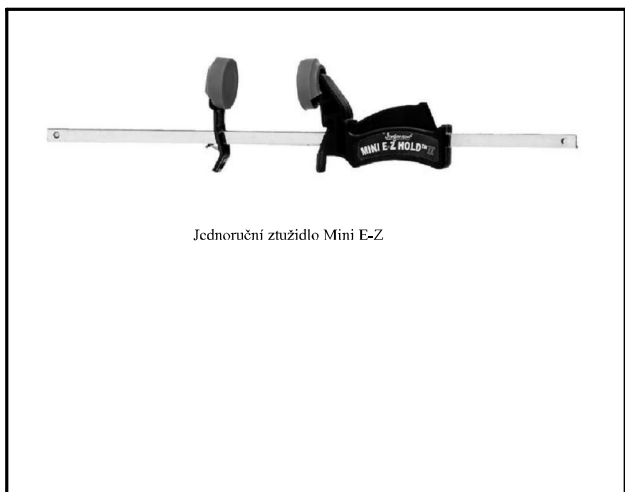
V 21-18:20



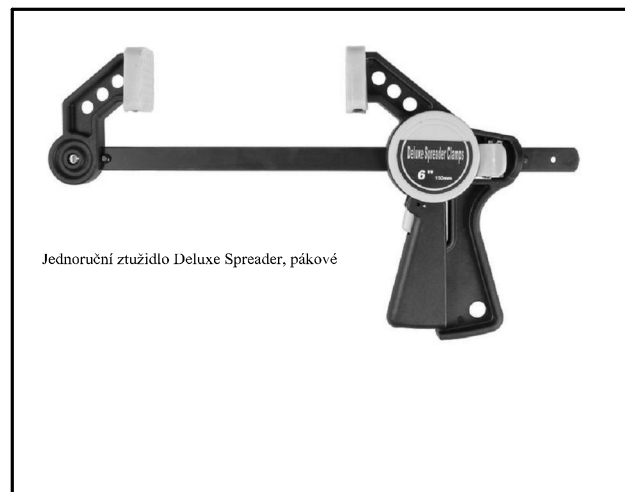
V 21-18:20



V 21-18:20



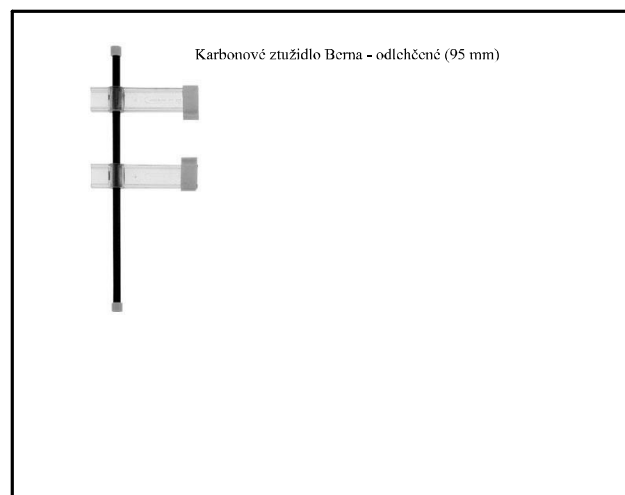
V 21-18:20



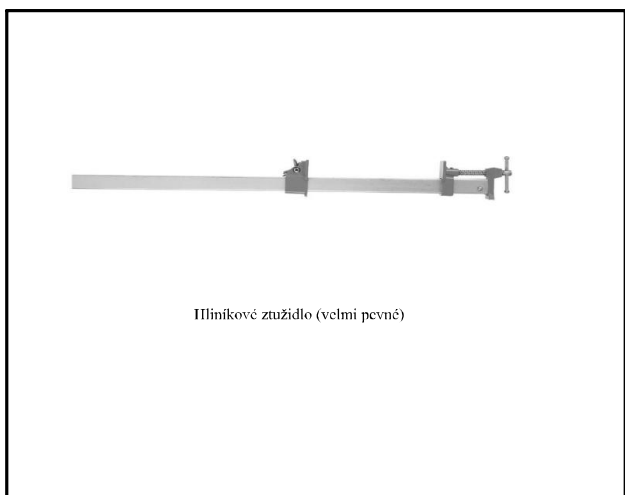
V 21-18:20



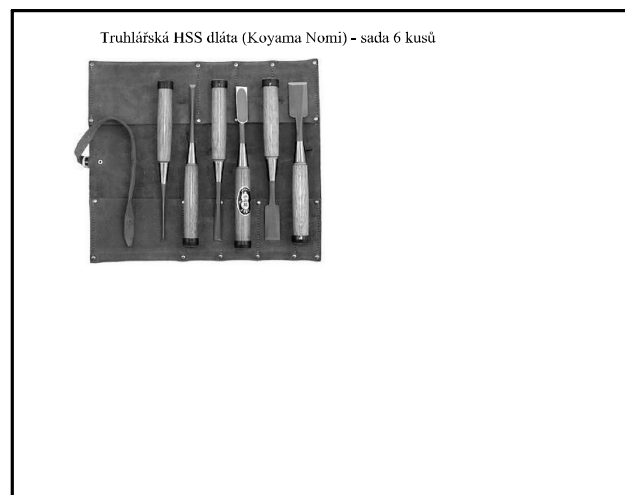
V 21-18:26



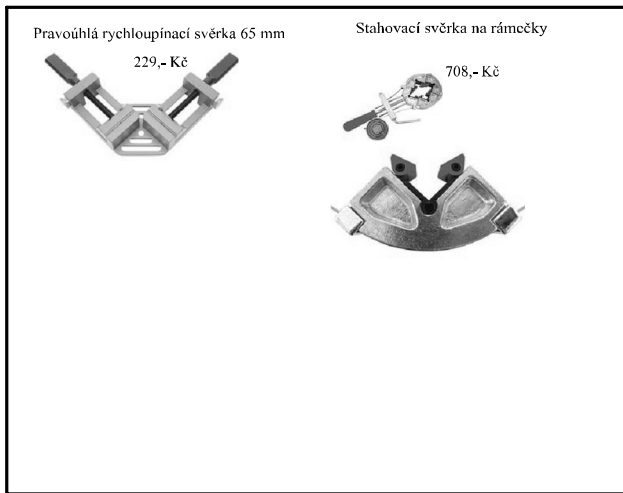
V 21-18:26



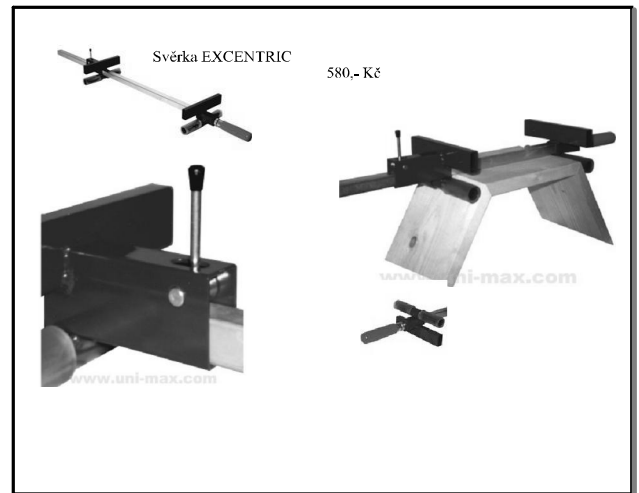
V 21-18:26



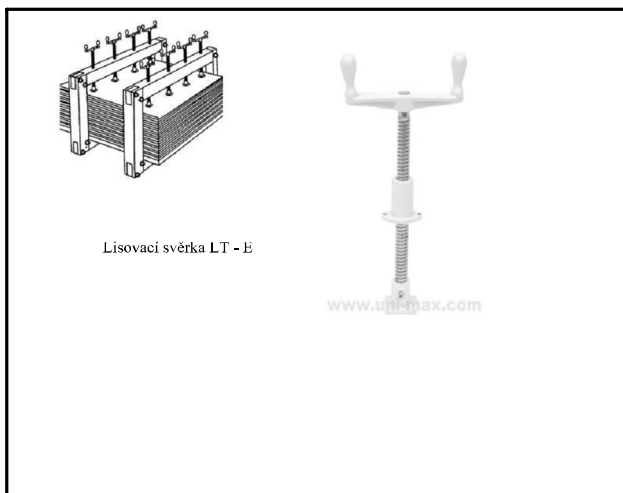
V 21-18:26



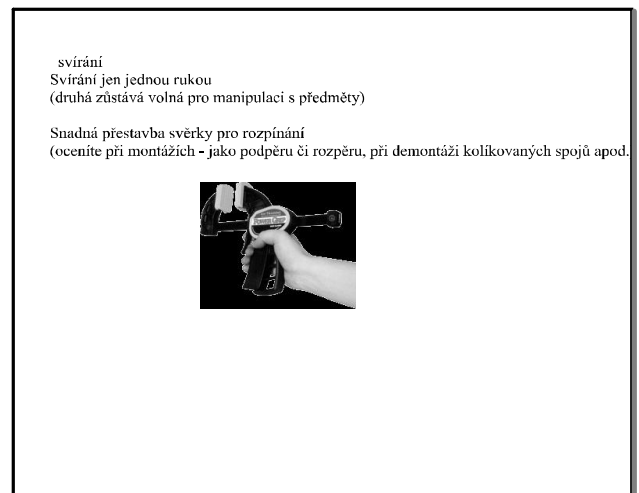
V 21-18:26



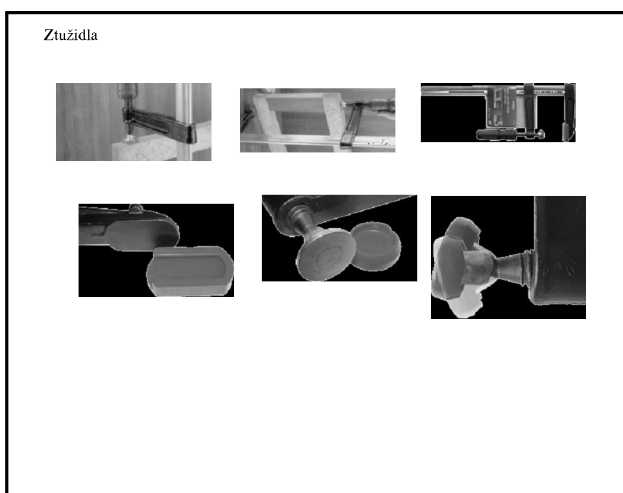
V 21-18:26



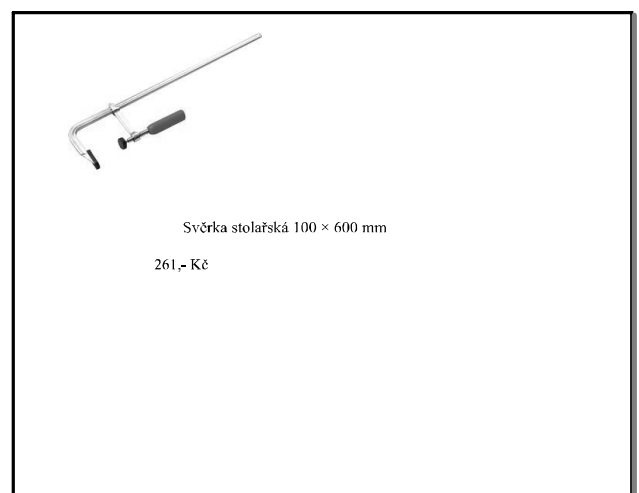
V 21-18:26



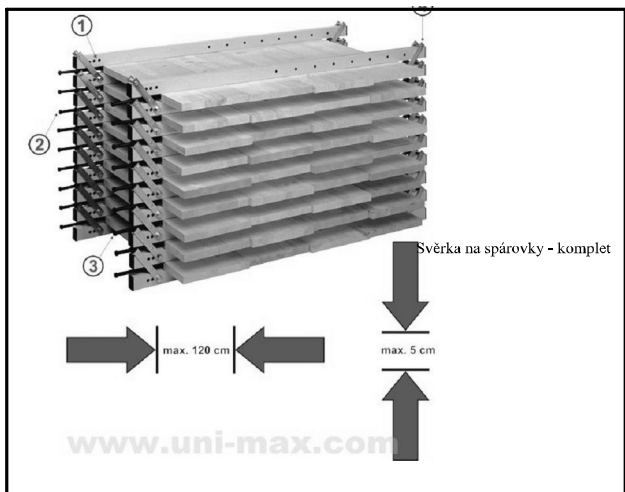
V 21-18:26



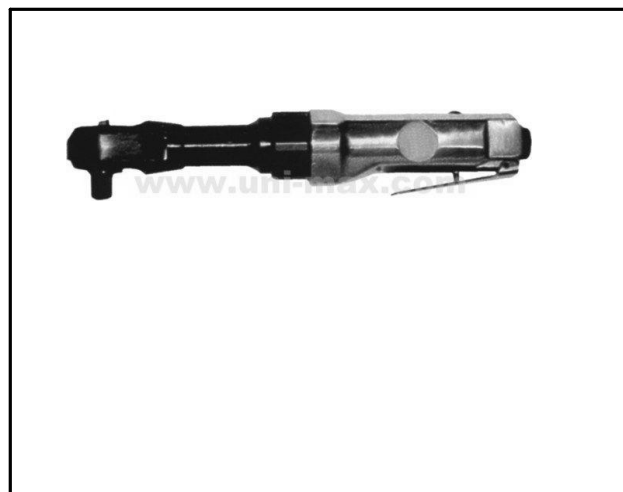
V 21-18:39



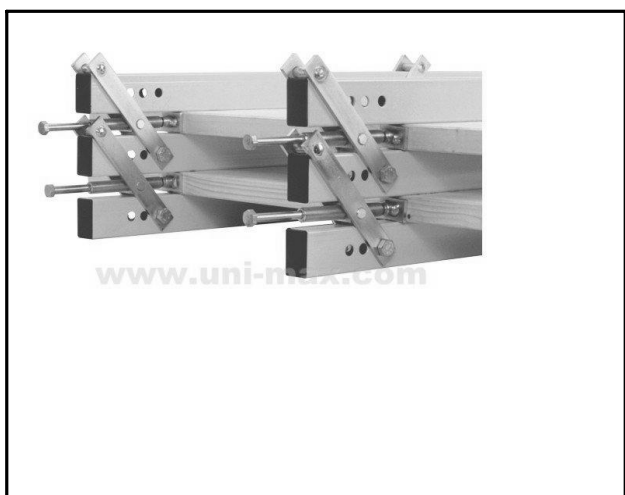
V 21-18:39



V 21-18:39



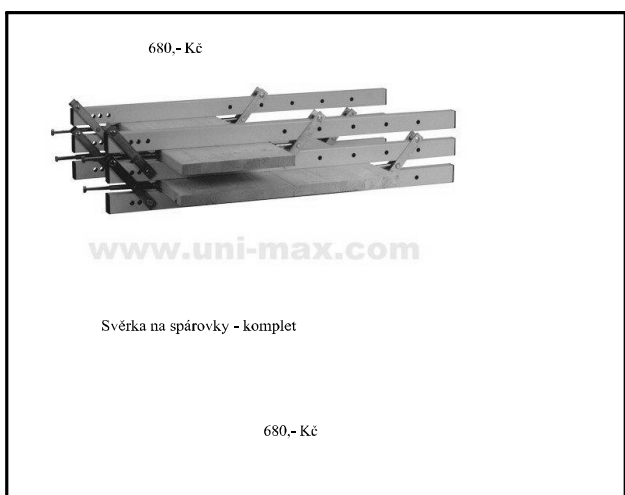
V 21-18:39



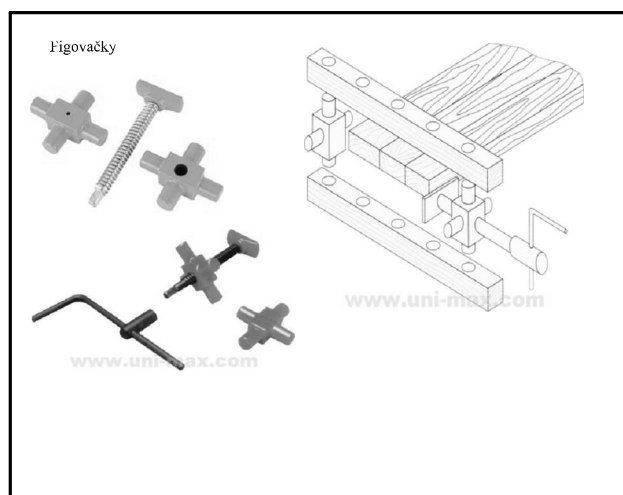
V 21-18:39



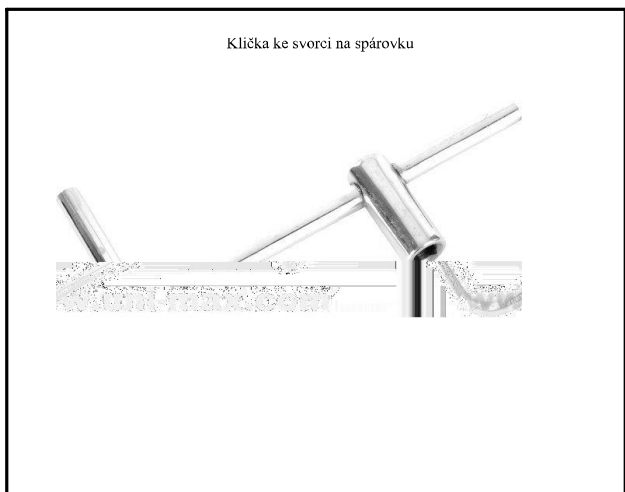
V 21-18:39



V 21-18:39



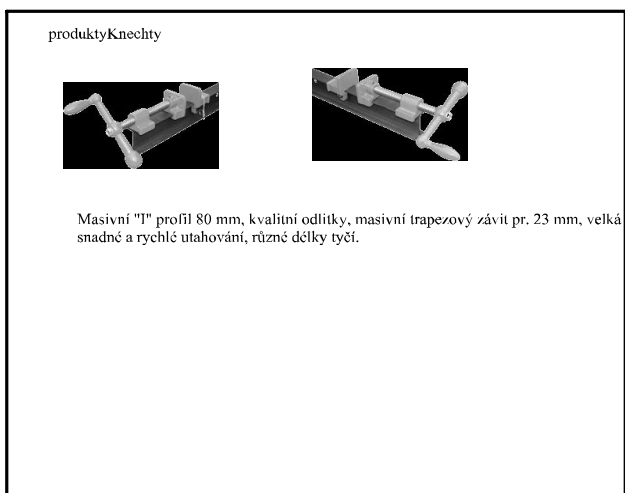
V 21-18:39



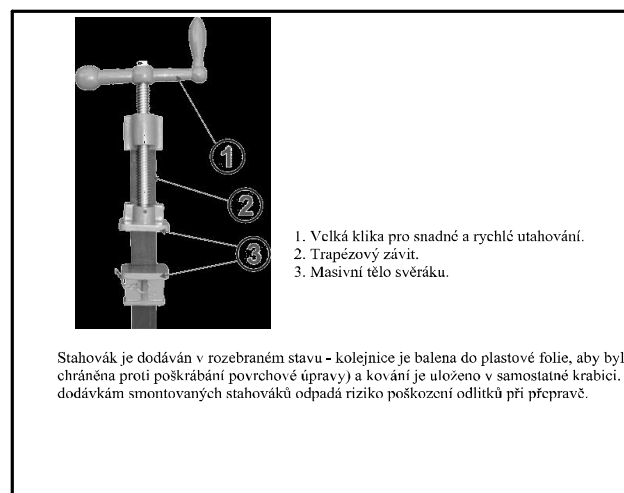
V 21-18:43



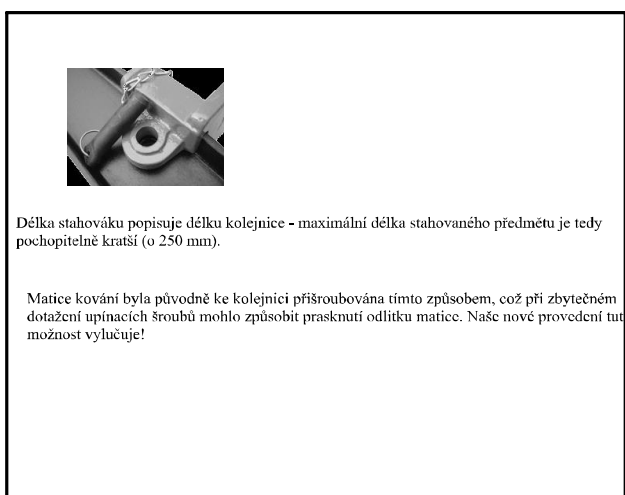
V 21-18:43



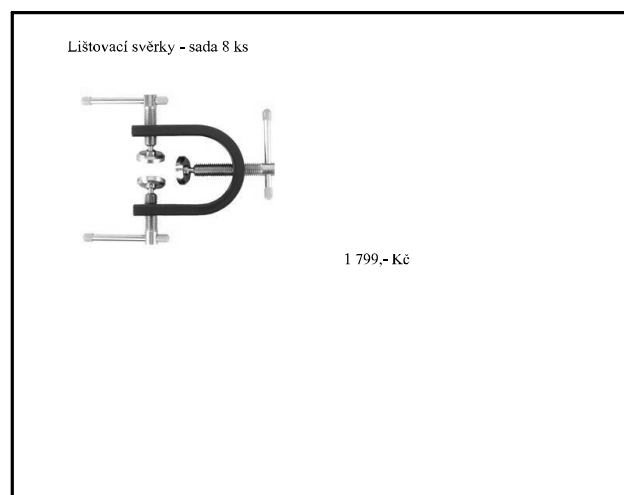
V 21-18:43



V 21-18:43



V 21-18:43



V 21-18:43



V 21-18:47



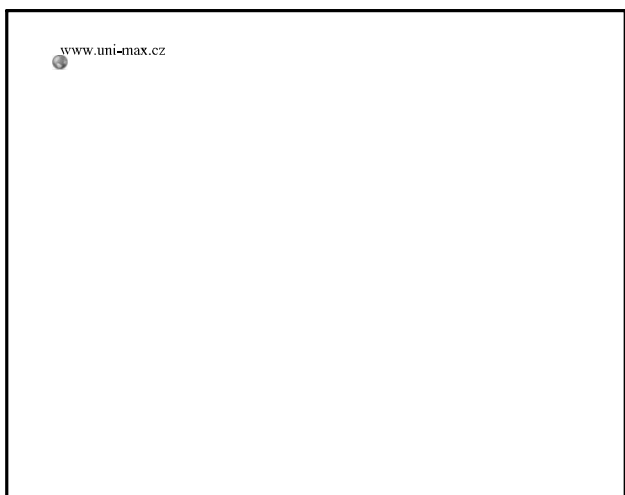
V 21-18:47



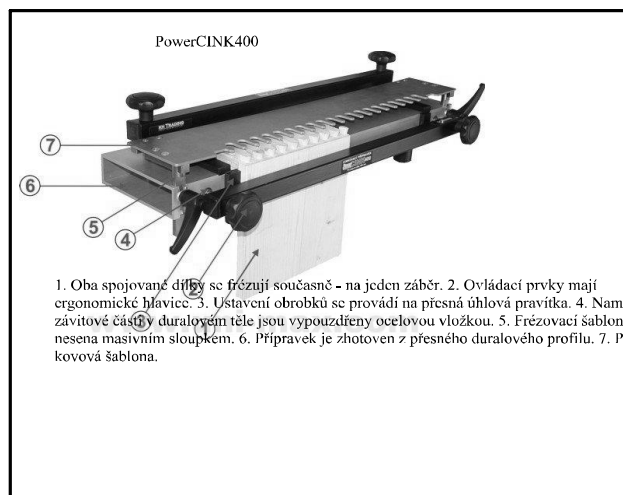
V 21-18:47



V 21-18:52



V 21-18:52



V 21-18:52



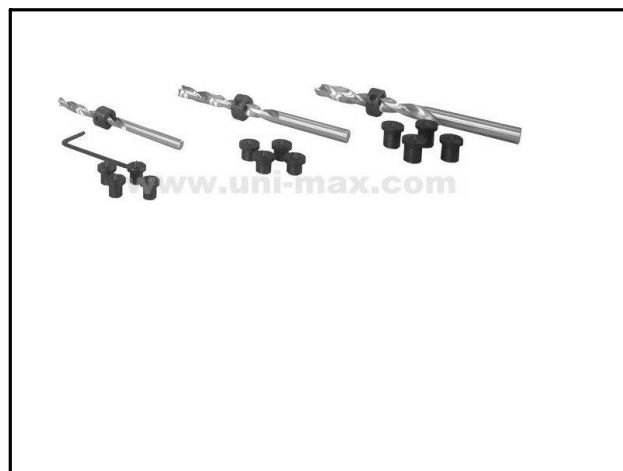
V 21-18:52



V 21-19:00



V 21-19:01



V 21-19:01



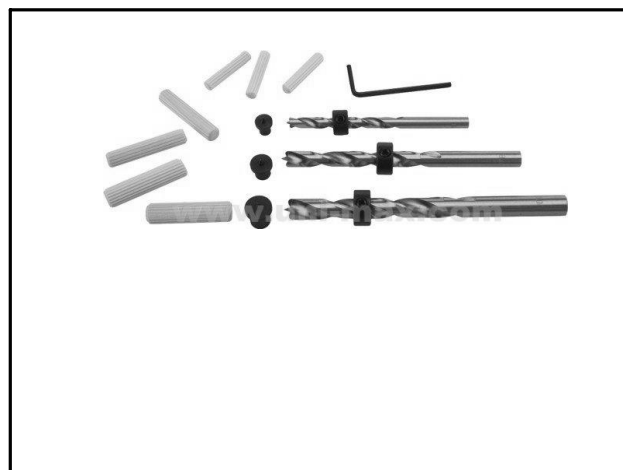
V 21-19:06



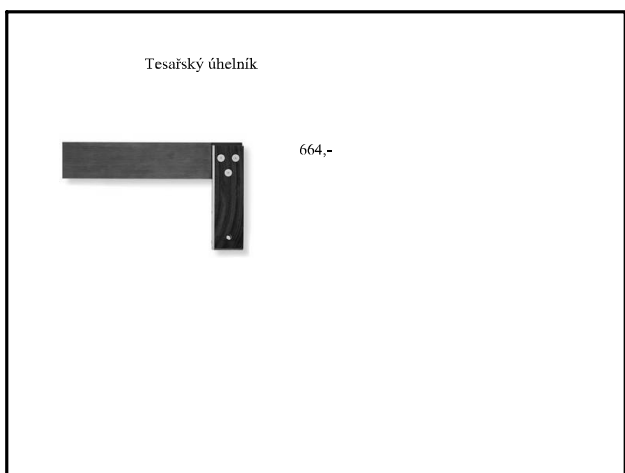
V 21-19:06



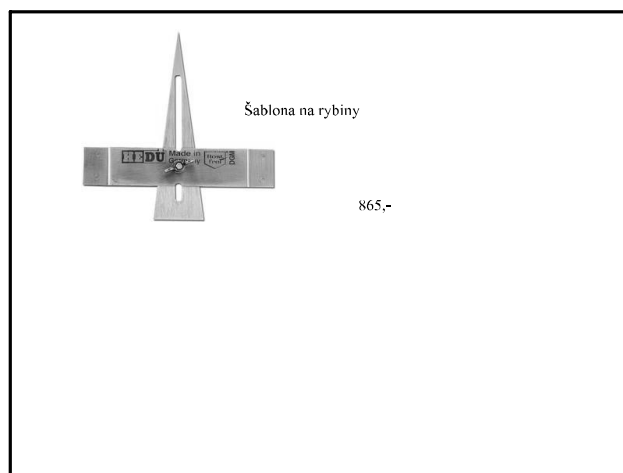
V 21-19:06



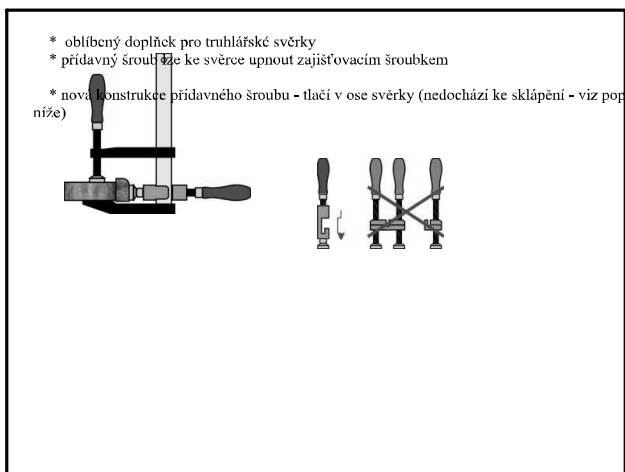
V 21-19:06



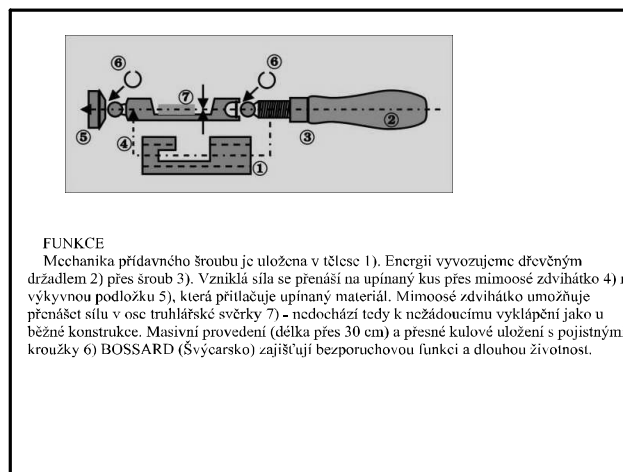
V 21-19:06



V 21-19:06

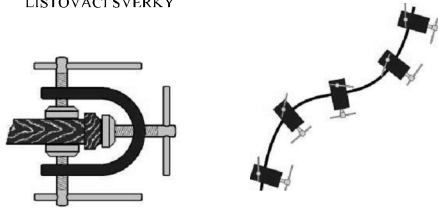


V 21-19:06



V 21-19:10

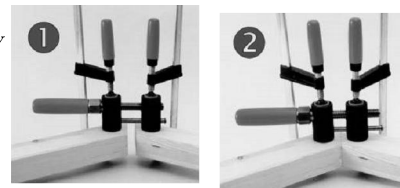
LIŠTOVACÍ SVĚRKY



- * pro lištování hran do tloušťky 40 mm
- * masivní ocelové provedení
- * výkyvné podložky
- * posuvné tyčky ve šroubech
- * zinkované a práškem lakované povrchy

V 21-19:10

SPOJOVACÍ SVĚRKY



- * vhodný doplněk pro truhlářská ztužidla
- * bezproblémové spojování dřevěných dílů pod libovolným úhlem
- * spojování deskového materiálu
- * šestihlanný nástavec pro utahování stranovým klíčem
- * masivní dřevěná rukojeť
- * odlehčené plastové díly (Tritalon)
- * spojování masivních segmentů tvarových okenních rámců
- * protiskluzová úprava styčných ploch

V 21-19:10

Seznam nástrojů
Název, M, F, J, rok, č. výrobce, číslo katalogu, číslo, část, 1, výrobce, Praha 2001
Lok. - Truhlářské práce - nástroje 2.0 č. 1, P. 10, Praha 2001
Číslo v. Truhlářské práce - nástroje 1.0, 1. vydání, 10. 10. 2001

10 4-18:31

prezentace projektu 201130 0800.wmv



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



X 3-6:32

Předmět Technologie
 Škola SOU Hluboš
 Třída 1TO
 Vyučující _____

Téma: ruční konstrukční spojování 1.část
 Cíl tématu: po prostudování tohoto tématu budete schopni:
 • znát a rozpoznávat druhy spojovacích prostředků
 • vhodně volit spojovací prostředek pro danou konstrukci
 • rozměřit rozřezku mezi spoji plošných a rámových dílů
 • vybrat technologický postup výroby jednotlivých spojů
 • znát definici spárovky a ovládat všeobecné zásady výroby
 Metody, postupy, techniky: předvádění a pozorování, aktivizační metody, práce s obrázkem, práce s textem
 Pomůcky: interaktivní tabule, PC, Internet, WEB 2.0,
 Časový harmonogram: 25 hodin
 Domácí úkoly:
 Zvláštní hlediska:
 Závěry a hodnocení:

10 3-21:18

Název: ruční konstrukční spojování
 Téma: rozdělení a použití kovových, dřevěných spojovacích prostředků, lepení
 Předmět: technologie
 Ročník: 1. truhlářská výroba
 Klíčová slova: rozebiratelné a nerozebiratelné spoje, vruty, konfirmáty, lamely, organizace pracoviště
 Autor: Vladimír Šťastný
 Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

1. KONSTRUKČNÍ SPOJOVÁNÍ



2 12-13:50

Dřevěné součásti a dílce se spojují na větší konstrukční celky pomocí spojovacích prostředků a různých spojů. Spojování materiálů patří k nejdůležitějším pracovním operacím. Pevnost a tuhost jednotlivých spojů se ve značné míře podílí na funkčních vlastnostech hotového výrobku. Proto se kvalita všech druhů konstrukčních spojů věnuje velká pozornost. Druh spoje se volí podle funkce před-mětu a podle vlastností použitého materiálu.

2 12-13:50

Spoje mohou být rozebiratelné nebo nerozebiratelné.

Spoje mohou být provedeny:

- kovovými a dřevěnými spojovacími prostředky a spojovacími prostředky z plastických hmot, sem patří např. vruty, šrouby, kolíky, atd.
- lepením
- konstrukčními spoji.

9 10-12:06

4.1 Organizace pracoviště

Pravidla, která platí pro organizaci pracoviště při konstrukčním spojování, jsou totožná s pravidly, která platí pro organizaci pracoviště při ručním opracování materiálů. To znamená, že pracoviště, dílna, musí svým vybavením a jeho rozmístěním odpovídat všem bezpečnostním normám tak, aby se minimalizovalo riziko pracovních úrazů a možnosti vzniku požáru. Rovněž je velmi důležité, aby byl zajištěn sled pracovních operací podle technologického plánu (postupu). Organizace pracoviště je úkolem pro mistra, který je za tuto činnost odpovědný. Je proto třeba uposlechnout jeho pokyny, které mají vždy své opodstatnění.



2 12-13:50

1.2 Spojování kovovými, dřevěnými prostředky a spojovacími prostředky z plastických hmot

1.2.1 Kovové spojovací prostředky

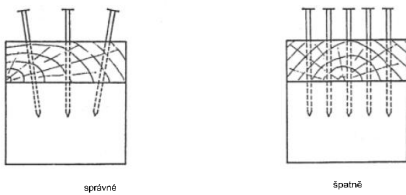
Do této skupiny patří hřebíky, spony, vruty a šrouby.

Hřebíky (kovové drátěnky)

Používají se ke zpevnění některých konstrukčních spojů, dále k přiblížení zad sířnic, k připovrhování listů, při balení výrobků, do latění apod. Pro pevnost hřebíkových (drátěnkových) spojů je důležitý odpor, který kladé dřevo proti vytažení. Tvrdá dřeva mají větší pevnost než dřeva měkká. Na pevnost spoje má rovněž vliv velikost, druh a počet hřebíků.

2 12-13:50

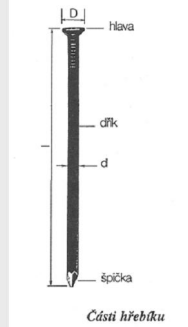
Pevnost spojů se zvyšuje, jsou-li hřebíky zatlačeny pod určitým úhlem.



Spojování drátěnkami

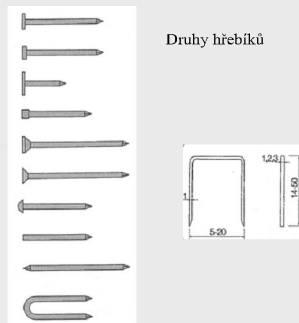
2 12-13:50

Hřebíky můžeme zatloukat pomocí strojního zařízení. Hřebíky lze v současné době nahradit sponkami. Sponky (též svorky) se používají nejvíce k připěvňování tenkých konstrukčních desek. Nevytvářejí tak pevné spoje jako jsou spoje hřebíky. Proto se jejich použití v praxi omezuje jen na některé spoje. Dostatečně pevné spojení je spoukáními při upevnění zad sířnicového nábytku, uložených v polořadce dílce z dřevotřískové desky, zpevněné nákladem nebo vlepovou masivní listou (perem). Sponky nesmějí přečínat nad plochu a mají být od sebe stejné vzdáleny. Sponky se narážejí kladivem, častěji však sponkočkárami. U hřebíků rozoznáváme hlavu a špičku. Úhel špičky je 40°. Rozměry hřebíků se udávají v milimetrech. Podle použití rozlišujeme celou řadu druhů hřebíků.



2 12-13:51

Druhy hřebíků

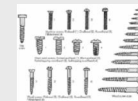


2 12-13:51

Vruty

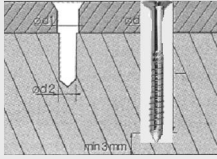
Vruty jsou spojovací prostředky k připěvňování dřevěných součástí, zejména však nabytkového kování. Vruty se vkládají do předem připravených otvorů. Otvory se vyhlubují špičí nebo se předvrtávají vrtačkou. Průměr a hloubka otvorů se řídí druhem materiálu a rozměry použitých vrutů.

Vruty namáčené bez žebrování vykazují menší pevnost než vruty žebrování. Největší pevnosti se dosáhne vyztučením odpovídajícího otvoru vrutem a zašroubováním vrutu. Otvory předvrtané v součásti, která se našroubovává na dílec, musí být v průměru o 0,1 až 0,2 mm větší než je průměr délky vrutu. Vruty se nasazují do předvrtaného otvoru a mírně se naklepou kladivem, aby se po nasazení šroubováním nepohybuly do stran. Rozměr šroubováku musí odpovídat vrutu, aby se nepoškozoval zářez v hlavě nebo dílec či součást v okolí vrutu. Vruty se nesmějí přetocit, protože by došlo ke střechání závětu v dílcu, a tím k nepevnému spojení. Po zašroubování musí hlava vrutu lícovat s plochou příslušované součásti.



Vruty pro dřevostavby

2 12-13:52



Licování hlavy vrtáku s plochou

2 12-13:52



konfirmát- nejčastěji používaný vrt v nábytkářské výrobě

2 13-14:03

Vrtáky nesmějí procházet celou tloušťkou dílce. Mezi hlavou vrtáku a prostřední plochou dílce musí být nejméně 3 mm. Vzdálenost osy vrtáku od kraje dílce musí být při $d = 2$ až 3 mm, nejméně však 2 mm, při $d = 3$ mm, nejméně 3 mm. Mezi osami vrtáků je třeba dodržovat nejméně vzdálenost 4 d (čtyřnásobek průměru dílce).

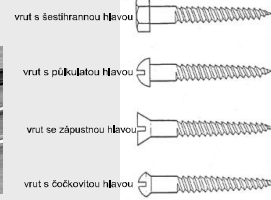
Vrtáky se zaskrobují rádky, nejběžnější ležérními šroubováky nebo šroubovacími koncovkami upevňovacími do kolečkových nebo šroubovacích koncovkami upevňovacími do kolečkových, při malé mechanizaci se běžně používají šroubovací koncovky upevňované do ručních elektrických vrtáček.

Vrtáky se skládají z dřívka, závitů, hlavy a špičky. Vrtáky mají řídící závit, tzv. že mají větší sloupce. Velikost vrtáku se udává v mm (průměr x délka).

Hlava vrtáku může být šestihraniční, půlkulatá, zápusťná, s čokkovitou hlavou.



2 13-8:29



Druhy hlav vrtáků

Vrtáky se vyrábějí ocelové, mosazné nebo v jiných ková. Kromě vrtáků se mohou používat průchozí šrouby s maticí (vratové šrouby).

2 13-8:29

Kovové spoj prostředky slovensky

Šrouby, matice a podložky

U dřevařských výrobků se kromě vrtáků používají i šrouby, které jsou původně určeny pro strojírenské výrobky. Například u rozbitelného spojení stůlové desky s nohama nebo spojení postelových čel s rámcem postele a podobně. Šrouby jsou opatřeny hlavou a dřívkem, na kterém je vyřiznut závit. Hlava může mít různé tvary.

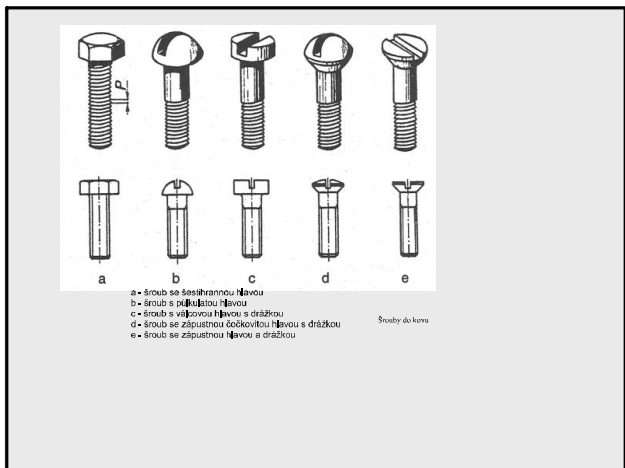


2 13-8:30

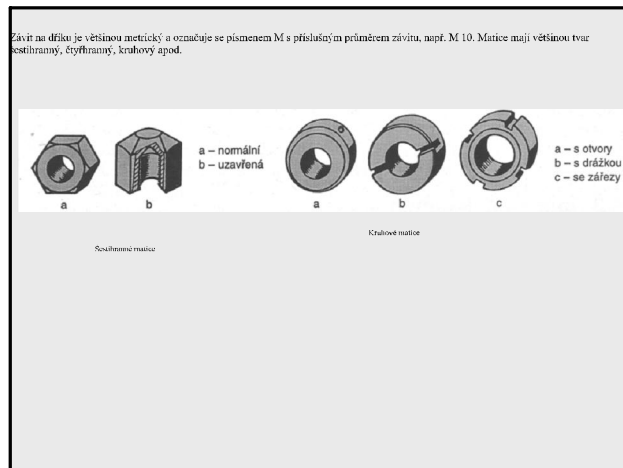


Šachy ze šroubků a matic - Dílna - MojeDilo.cz

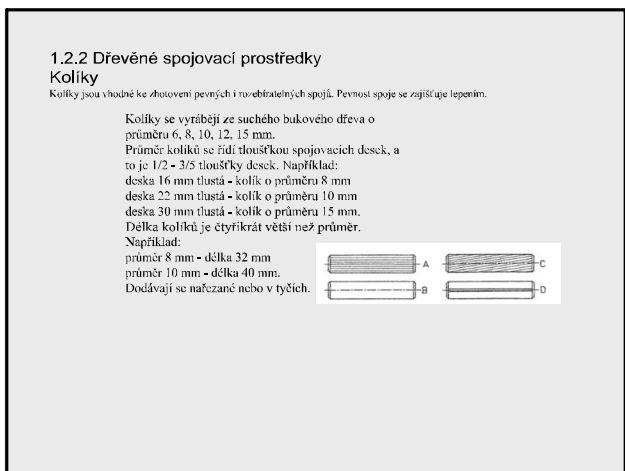
9 10-12:50



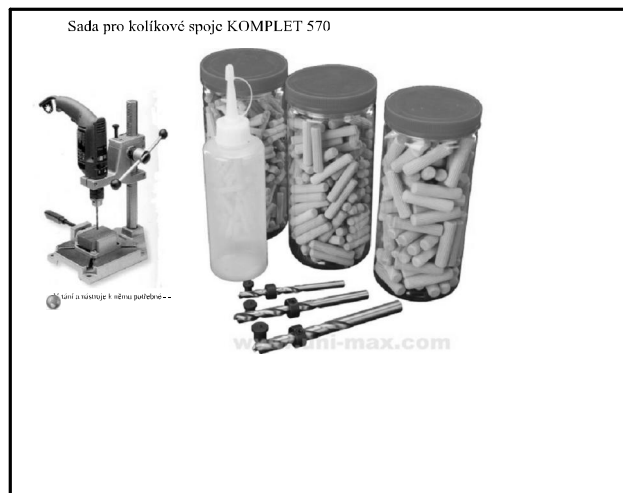
2 13-8:30



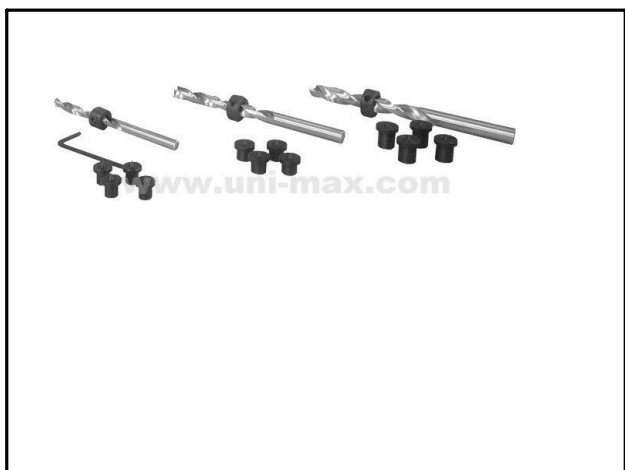
2 13-8:33



2 13-8:33



V 21-19:01



V 21-19:01



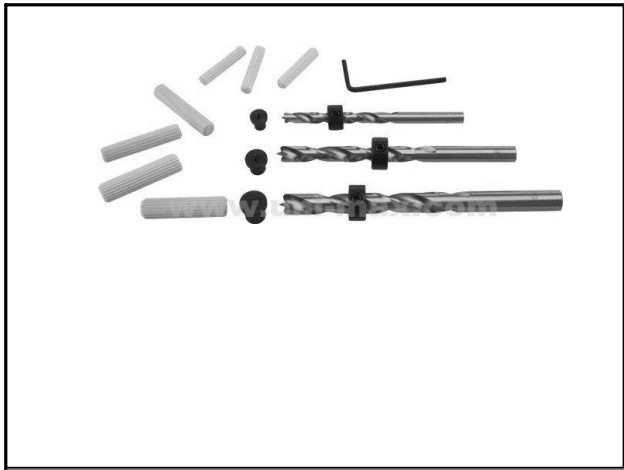
V 21-19:06



V 21-19:06



V 21-19:06



V 21-19:06

1.2.3 Spojovací prostředky z plastických hmot
 Jsou lehece vyrobitelné, a tím i levnější než dřevěné či kovové spojovací prostředky. Dobře odolávají povětrnostním vlivům. Tyto spojovací prostředky bývají často používány v kombinaci s kovo-vými spojovacími prostředky (šrouby).

2 13-8:34

Kontrolní otázky:
 1. Vysvětlíte pojem konstrukční spojování. Jak se spoje rozlišují?
 2. Jakými způsoby lze spojování provádět?
 3. Popište spojování materiálů kovovými spojovacími prostředky.
 4. Popište spojování materiálů dřevěnými spojovacími prostředky.
 5. Jaké jsou výhody spojovacích prostředků z plastických hmot?

2 13-8:34

1.3 Spojování lepením
1.3.1 Lepení
 Lepení je pracovní operace, při níž pomocí lepidla spojujeme dva nebo více k sobě přiléhajících povrchů. Lepení je spoj nerozbitelný, pevný, měl by být pružný a pevnost spoje, svléště smykově, by měla být vyšší než pevnost slepovaných materiálů.
 Kvalita lepení je dána přímo dvěma faktory:
 a) vnitřní soudržností lepidla
 b) přilnavostí lepidla k ploše
 Neprůto je hustota lepidla = viskozitou, která má bezprostřední vliv na roztekavost lepidla. K lepení je kromě lepidla velmi často potřeba štetec nebo stěrka pro nanášení lepidla a různé stávkovací prostředky.

2 13-8:34

1.3.2 Lepidla

Lepidla přírodní

Jsou to lepidla:
kaseinová (mléko)
glutininová (kosti, kůže)
albuminová (krev)
škrobová
jiná,

Tyto lepidla pro svoji výrobu využívají organických částí. V současné době ztrácejí své uplatnění, protože dnes se stále častěji používají syntetická lepidla. Jsou k dispozici různých druhů.

2 13-8:34

Lepidla syntetická

- disperzní, močovinoformaldehydová, melaminová, fenolová, aj.
Organická (umělá) lepidla mají charakter jednoštržkový nebo víceštržkový. Syntetická lepidla se dají rozdělit podle těchto hledisek:

- A) Podle způsobu vytváření
 - termoreaktivní - vytváří se teplem a po jejich vytvrdnutí již na ně teplota do 100 °C nemá vliv
 - termoplastická - vytváří se za normálních teplot 15 - 30 °C a jsou teplem tvárné i po vytvrdnutí.

9 10-12:58

- B) Podle způsobu dosažení pevnosti

- odpařením rozpouštědla
- chemickou reakcí (především dvousložková lepidla)
- teplem
- teplem a tlakem.

Lepidla se samozřejmě rozlišují i podle svého složení. Většina syntetických lepidel je vyrobena z umělých pryskyřic.

9 10-13:02

4.3.3 Použití lepidel

Lepidla se používají všude tam, kde chceme vytvořit pevný, nerozebíratelný spoj. Snad na všech-ný materiály ve světě dnes již existuje lepidlo, které je schopno je pevně spojit. Výběr lepidla zpravidla určuje druh materiálu, který chceme lepit, a podmínky, jimž slepované části budou vystaveny (teplota, vlhkost, namáhání v ohybu, ve smyku apod.).

2 13-8:37

Každý výrobce lepidla musí mít na svém výrobku uveden návod k lepení, k čemu je lepidlo vhodné a jaké materiály spojuje. Výběr vhodného lepidla a dodržení postupu správného lepení jsou nezbytně nutné pro kvalitní spoj. V truhlářské praxi se nejčastěji používají disperzní (vodou ředitelná) lepidla, která nevyžadují zvláštní přípravu. Pro speciální materiály nebo speciální podmínky se používají lepidla k tomu určená (epoxidová lepidla aj.). Lepidla bývají využívána téměř při všech konstrukčních spojkách (čep a rozpor spojení na ozuby, spojení dřevěnými kolíky atd.).

9 10-13:09

Kontrolní otázky:

1. Co je to lepení?
2. Na čem závisí kvalita lepení?
3. Jak rozdělujeme lepidla?

2 13-8:37

Seznam literatury:

Novotný, M., Kulišánek, J.: Truhlářské práce-technologie 1. ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001
Liska, J.: Truhlářské práce-technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003
Kadára, V.: Truhlářské práce-materiály, PARTA, 1. vydání, Praha 2003

10 4-18:31

Picture 042.MOV

muzikář mat. II ostatní materiály.notebook

prezentace projektu 201130 0800.wmv



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



X 3-6:32

Název: ruční konstrukční spojování
Téma: rohové, středové a rámové spoje
Předmět: technologie
Ročník: 1. truhlářská výroba
Klíčová slova: spárovka, ozuby, svlak, čep a rozpor, rozšiřující spoje, rohové spoje, středové spoje
Autor: Vladimír Štastný
Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

1.4 Rohové a středové spoje plošných dílců
-konstrukční spoje

Konstrukční spoje tvoří podstatnou část výrobku, jejímž účelem je pevnost a funkčnost výrobku. Dobré provedení konstrukčních spojů je známkou osvojených a zvládnutých znalostí a dovedností řemeslníka.

2 13-8:37

Mezi základní konstrukční spoje patří:

1. spoje na zajištěnou spáru - spoje plošné
2. rohové spojení rámu
3. čepové spojení na pokos
4. spoj přeplátováním
5. spojení rámu a desek na kolíky
6. spojení desek na pero a drážku
7. spojení na svlak; svlak a rybinu, zpevnění spárovek
8. rohové spojení desek na ozuby - otevřené
- polokryté
- celokryté
9. speciální truhlářské a tesařské spoje.

2 13-8:37

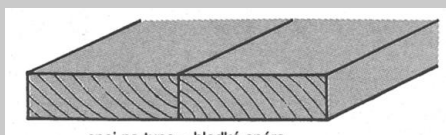
1.4.1 Spoje na zajištěnou spáru - spoje plošné (rozšiřující)

Plošné spoje slouží ke spojování materiálů tak, aby se vytvořila potřebná šířka dílců. Ta často přesahuje šířku vlny rostlého dřeva, které proto musíme vhodným způsobem spojit, aby chom potřebně širší dílců docílili. Mezi tyto základní spoje patří:

- spoj na hladkou spáru (spoj na tupo)
- spoj na polodrážku
- spoj na pero a drážku
- spoj na vložené pero a drážku
- spoj na bleskovou spáru (miniozub).

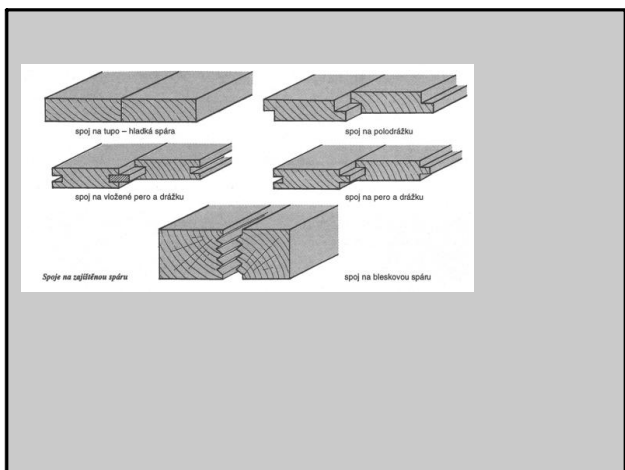
2 13-8:37

Spoj na hladkou spáru
 Většinou se tímto způsobem spojují desky z rostlého dřeva do větších ploch. Dosažujeme tak větší stability klížené desky a zabráníme tím zbytečnému (prolhaní) desky. Popsaným způsobem vyrobíme například spárovky.

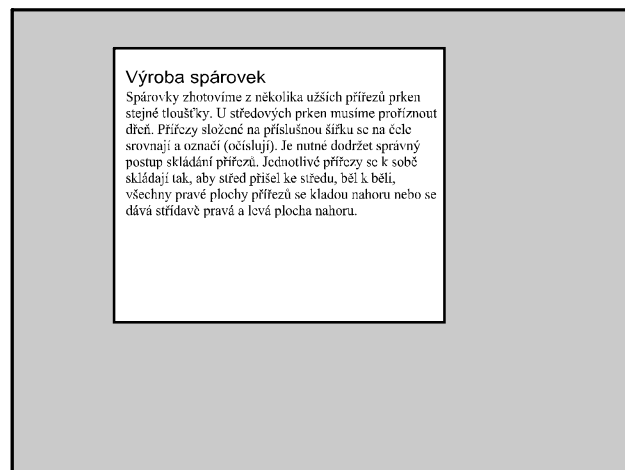


spoj na tupo – hladká spára

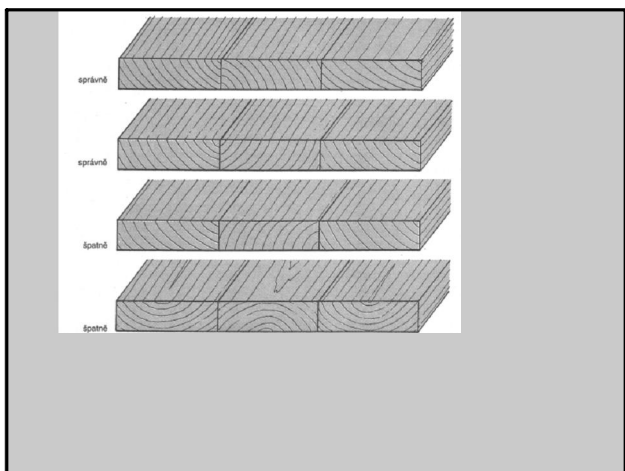
9 10-13:24



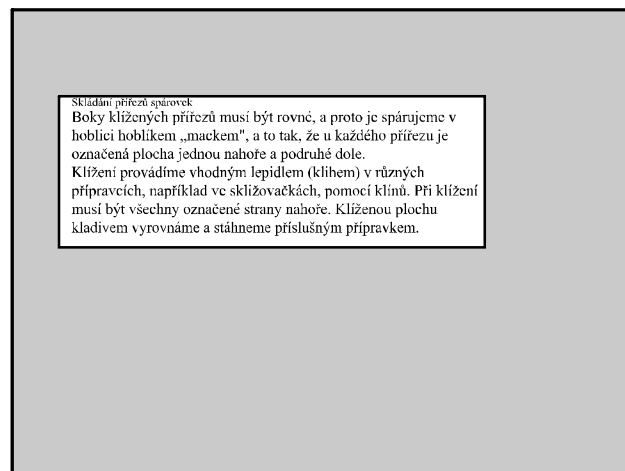
2 13-8:38



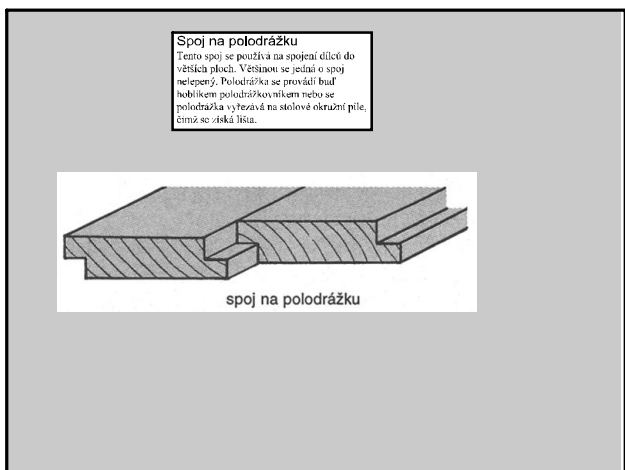
2 13-8:38



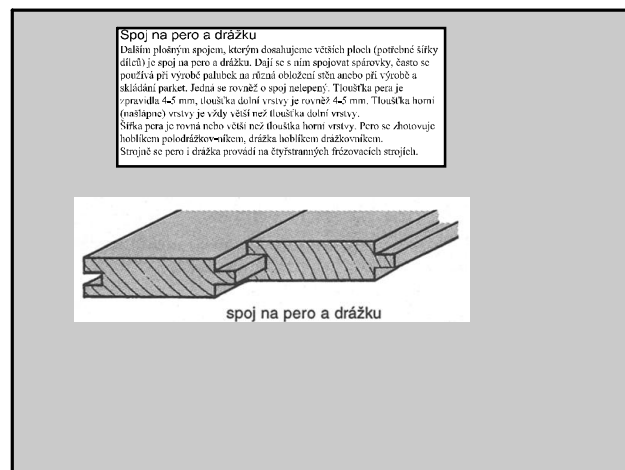
2 13-8:39



2 13-8:38

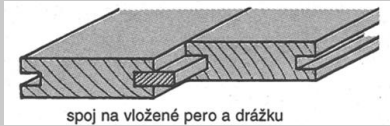


9 10-13:25



9 10-13:27

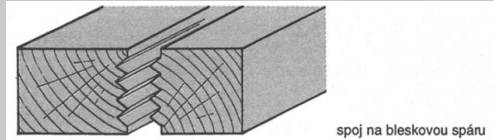
Spoj na vložené pero a drážku
 Tento spoj je vhodný pro stejný úhel jako spoj na pero a drážku. Rozdíl je pouze v tom, že na výsech se zhotoví drážka na obou bočních a do této drážky se vloží pero zhotovené např. z překližky tloušťky 5 mm.



spoj na vložené pero a drážku

9 10-13:28

Spoj na bleskovou spáru
 Je to lepený spoj, který se v poslední době stále více používá. Blesková spára se provádí na frézovacích strojích speciálními nástroji. Lepená spára je velmi pevná. Tento druh spoje se používá u silnějších materiálech.



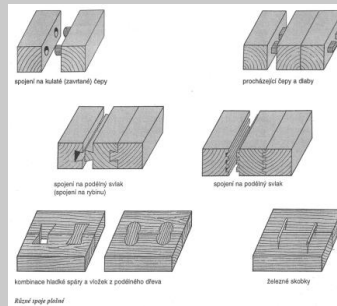
spoj na bleskovou spáru

2 13-8:40

Další spoje plošné
 - spojení se šikmými stěnami
 - spojení na čep a dlab
 - spojení na kolyčky
 - spojení na podélný svlak
 - spojení pomocí vložek a sponek.



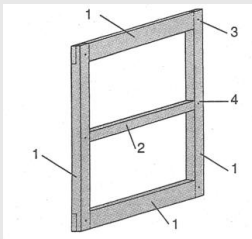
2 13-8:40



2 13-8:42

1.4.2 Rohové spojení rámu

- 1 - vlysy
- 2 - příčka
- 3 - rohový spoj
- 4 - středový spoj



2 13-8:40

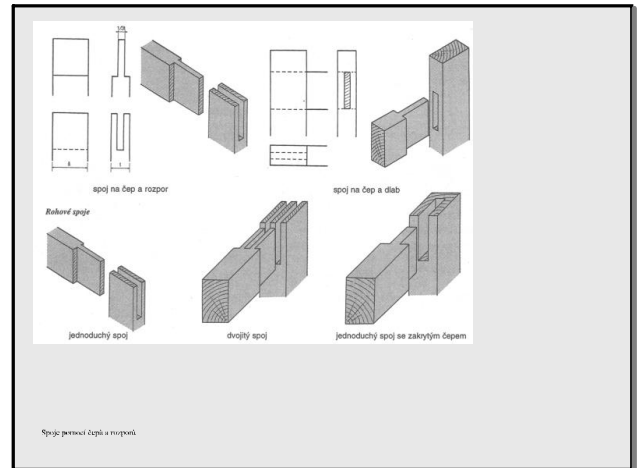
Nejčastěji používané rohové spojení rámu:
 - jednoduchý čep a rozpor
 - dvojitý čep a rozpor
 - jednoduchý čep a dlab.

2 13-8:41

Čepy a rozpory

Rýsuje se vždy ostrou tužkou. Délky čepů a rozpory, které do sebe zapadnou, rýsuje se na obou výsech současně podle úhelníku. Úhelník přikládáme vždy k označené vnější ploše. Na jednotlivých výsech pak úhelníkem přeneseme délku čepu i rozporu na všechny plochy.

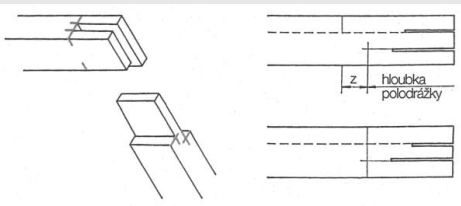
Flouščku čepů značíme rejsekem, který zásadně vedeme vždy podle značné plochy. Flouščka jednoduchých čepů se rovná 1/3 a u dvojitých 1/5 tloušťky výslů. Svislé výslů opatřujeme rozpory a vodorovnými čepů.



9 10-13:32

2 13-8:43

U výslů s polodrážkou je rozpor o hloubku polodrážky kratší a rovná čep je na straně polodrážky kratší o její hloubku.



Spojení čepů a rozpory u výslů s polodrážkou

2 13-8:44

Čepy a rozpory řezeme u menších spojů osazovačkou, aby do sebe těsně zapadly čepy. Řezeme je po vnější straně rýsky a rozpory z vnitřní strany rýsky, aby spoj byl pevný. Rozpory se potom vysekánou čepovými dlatěmi odpovídající šířky. Střední výslů rámu se spojují na čep a dlab.

2 13-8:45

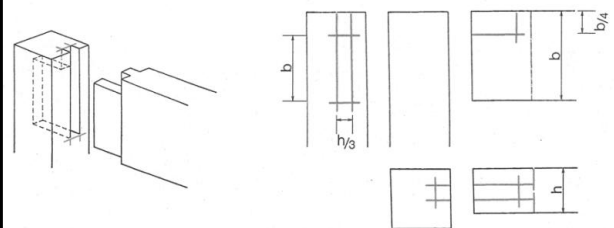
Čepy a dlabů

Rozcvičujeme čepů průchozí a neprůchozí. Čep se narysuje stejným způsobem, průběžný dlab rýsuje se z obou stran, neprůběžný ze strany osazovací čepů. Délka čepů je v tom případě asi o 1 mm kratší než hloubka dlabů, aby v dlabu zůstalo místo pro přebytek lepidla u osazení čepů dolehlo těsně na plochu dlabaného výslů.

Dlab průběžný se dlabo postupně z jedné, potom z protilehlé plochy; ke zhotovení dlabů používáme čepovací dlatě odpovídající šířky a často kontrolujeme kolmost jeho vedení. U neprůběžného dlabu je důležitá přesná důlžení hloubky dlabu, proto během práce často kontrolujeme hloubku skládáním metrem nebo posuvným měřítkem. Při stanovení hloubky dlabů musíme počítat s tím, aby mezi dlabem a protilehlou plochou výslů zůstala dostatečná vrstva útleva. U některých dřevin je to podle druhu 5 až 8 mm, u tvrdých 3 až 5 mm. Otvor dekorujeme opatrně, abychom neprošli dlabem protější plochy.

Spojení na čep a dlab s perem

Je velmi pevná a vyhovuje poměrně velkému namáhání tohoto spoje. Zhotovení čepů a dlabů s perem je téměř shodné se zhotovením obyčejného čepů a dlabů. Před osazením čepů však zařizujeme narysovanou šířku čepů a zařizujeme pero. Pak teprve čep osadíme.



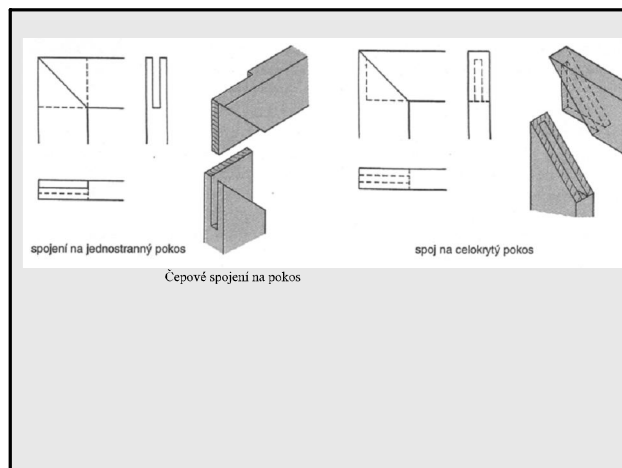
Spojení na čep a dlab s perem

9 10-13:34

2 13-8:47

1.4.3 Čepové spojení na pokos

- Může být provedeno na:
- spojení na oboustranný pokos
 - spojení na jednostranný pokos
 - spojení na celokrytý pokos.

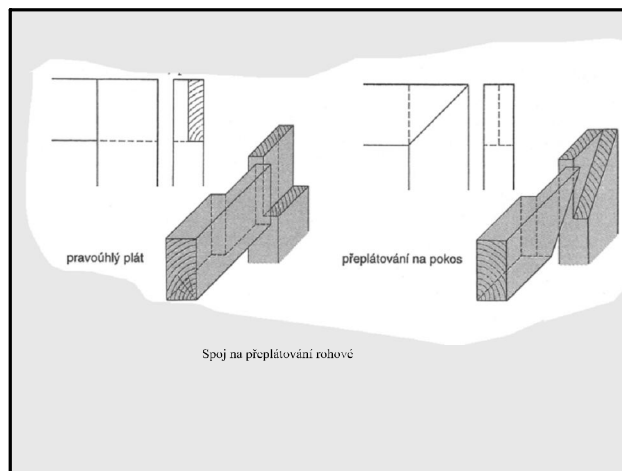


2 13-8:47

2 13-8:48

1.4.4 Spoj přeplátováním

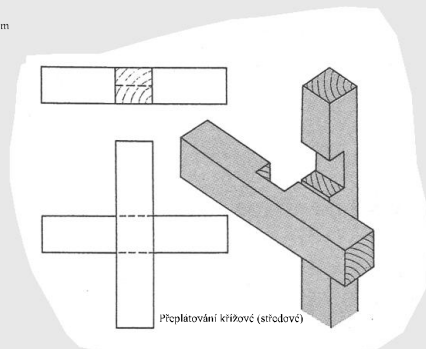
Spoje přeplátováním mohou být provedeny: přeplátováním rohovým a) pravohylným b) pokosovým



2 13-8:52

2 13-8:49

přeplátováním



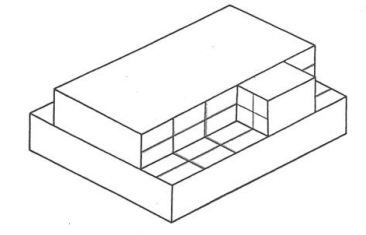
2 13-8:49

edná se o spoje méně používané vzhledem k nižší pevnosti a stabilitě.
 Přeplátování rohové na plochu se provádí tak, že se vlys rejskem rozdělí na polovinu a pilkou se vyřezá jednostranný čep.
 Přeplátování střeskové na hranu se provádí stejným způsobem, tzn. že 1/2 vybraného zářezu vlysu hranolu zapadá do vybrané poloviny zářezu druhého kusu. Zapouštění provádíme do 1/2 tloušťky kusu, zářezy ryšujeme podle úhelníku a hloubku rejskem. Zářezy řežeme šazovačkou těsně podle čáry z vnitřní strany, zářez vydlabeme dlatem.

2 13-8:51

1.4.5 Spojení rámu a desek na kolíky

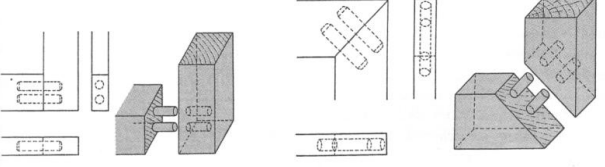
Orvory pro kolíky musí být v obou spojovaných částech vytvářeny přesně proti sobě. Provádíme to buď pomocí kovové šablony nebo pomocí lécíků 1,4/25 s ušňpanými hlavíčkami, které zarazíme do čela spojovaného kusu tak, aby vyčítávaly asi 2 - 3 mm. Středý děr druhého kusu vyznačíme přesným nasazením a zatlačení špiček lécíků. Další způsob je podle pravouhlého špalíku.



Značení děr pomocí špalíku

2 13-8:51

Šířka pro kolíky musí být o 1 mm delší než je délka kolíku.
 Kolíkový spoj je vhodný pro spojení rámu i pro spojení deskových dílců. Při výrobě nábytku z desek se téměř výhradně používá právě spoj na kolíky.

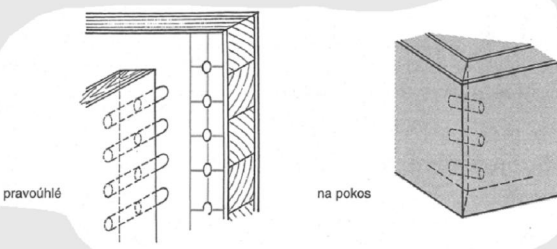


na hranu na pokos

Spojení rámu na kolíky

2 13-8:50

Značení podélné osy provedeme pomocí rejka. Kolíky se po nanášení lepidla narážejí do čel vodorovných dílců. Kolíkové spoje jsou ověřené pro svoji jednoduchost.



pravoúhlé na pokos

Spojení desek pomocí kolíků

2 13-8:55

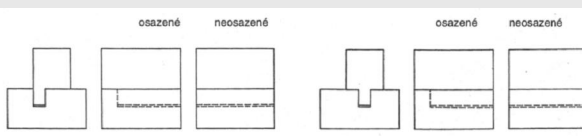
1.4.6 Spojení na pero a drážku

Tento spoj a jeho použití je popsáno již v kapitole 4.4.1 Spojení na pero a drážku může být provedeno:

- na pero jednostranné, osazené a neosazené,
- na pero oboustranné, osazené a neosazené,
- zapuštěním na celou tloušťku.

Uvedené spoje se používají převážně u konstrukcí ze spárvek na spojení příček a boků.

2 13-9:00



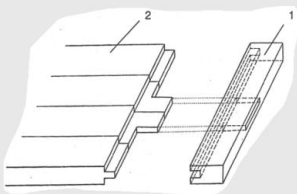
osazené neosazené osazené neosazené

jednostranné pero oboustranné pero

Spoj na pero a drážku

2 13-8:55

Zapuštěná příčka má vyřezávané pero tlusté 1/3 tloušťky desky. Hloubka pera dosahuje asi 1/3 tloušťky desky, ve které je vyfrézována přístřední drážka. Příprava pro tento spoj provádíme většinou na strojním zařízení. Spárovku lze také vytvořit drážkovými okrajovými štanami, nasazenými na čelní pera spárovky, tzv. okrajnicemi.



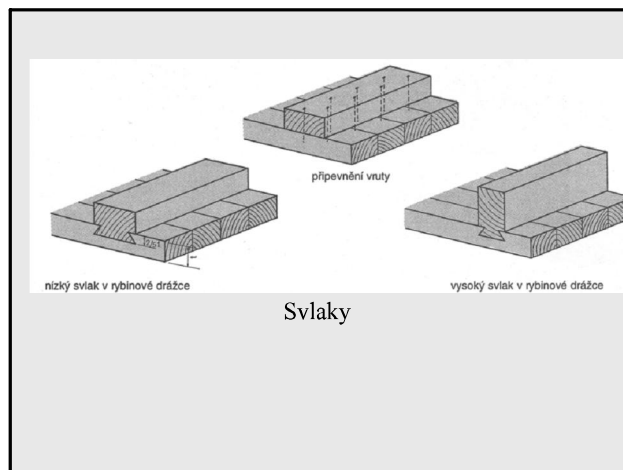
Spárovka s okrajnicí 1 - okrajnice
 2 - spárovka

2 13-8:50

1.4.7 Spojení na svlak

Abý spárované desky bobtnáním a sesycháním neměly rozměry případně i rovinu, zvyšuje se jejich stabilita listami, tzv. svlaký. Označí např. vláčen příčnou spárouky. Svlačky se na plochu připevňují vruty, nebo se zapouštějí do svlačkové drážky.

2 13-8:55

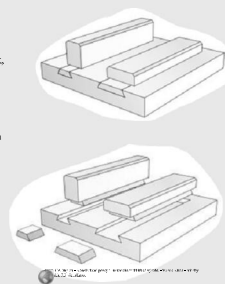


2 13-8:58

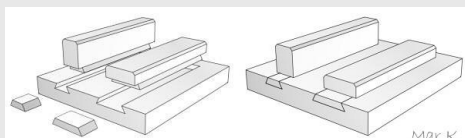
Při spojování pomocí vrutů je dobré vyvrtat ve svlaku větší otvor a použít vrut s příkudatou hlavou a podložku, aby byl umožněn posun při sesychání. Při zaplnění svlaku do desky se užívá spojení na rybinu, a to jednostrannou nebo oboustrannou. Toto spojení se skládá z rybiny a z rybinové drážky. Rybinová drážka se drží do hloubky asi jedné třetiny tloušťky spárovky. Tloušťka svlaku se řídí tloušťkou desky - hustší deska vyžaduje vyšší svlak. Svlak má jít do drážky zasunut ještě, ale těsně.

2 13-8:58

Svlačky je lépe vyrobět z tvrdých listnatých dřevin pro kvalitnější zpevnění. Svlačky zhotovíme pomocí svlačkovníku, který nastavíme tak, aby hloubka svlačky měla asi 1/3 tloušťky desky. Úhel svlaku je asi 20°. Svlačky bobtnají tak, aby v přední části byl asi o 1-2 mm tenčí. Rybinovou drážku si narysujeme podle vyobloveného svlaku. Drážku narysujeme po celé šířce desky. Drážka se podle rysků zařizuje do potřebné hloubky a sklonu pilkou svlačkovou. Drážka se provádí kónická (mírně se zužuje), aby svlačky těsnily. Pro přesné vedení svlačkovky se narysována čára natřeme nejprve dílem. Po natřetí se drážka vydlábe částečně řádem a její dno se dovede přesně nastaveným kosočetem. Dobře provedený svlaček se asi do 1-3 řádků desky dá ještě nasouvat a teprve v poslední řetěně se naráží kladivem. Aby deska mohla dobře sesychat (pracovat), nalepteje se svlaček pouze na 1-3 desky.



2 13-8:58



9 10-13:13

Seznam literatury:
 Neovotný, M., Kubánek, J., Truhlářské práce - technologie 1. ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001
 Liška, J., Truhlářské práce - technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003
 Kaděra, V., Truhlářské práce - materiály, PARTA, 1. vydání, Praha 2003

10 4-18:31

prezentace projektu 201130 0800.wmv



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



X 3-6:32

Název: ruční konstrukční spojování(3)
Téma: rohové, středové a rámové spoje
Předmět: technologie
Ročník: 1. truhlářská výroba
Klíčová slova: spárovka, ozuby, svlak, čep a rozpor, rozšiřující spoje, rohové spoje, středové spoje, tesařské spoje
Autor: Vladimír Šťastný
Škola: SOU Hluboš

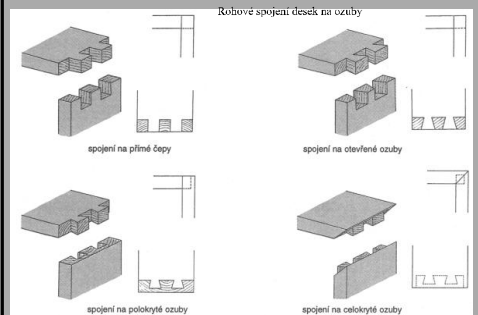
10 3-21:18

1.4.8 Rohové spojení desek na ozuby
 Mezi nejpevnější rohové spoje patří ozuby. Uplatňují se při spojování širších výsok (rasovky) a spárovek (skláňe, trnily) ze dřeva. Tento rohový spoj lze udělat několika způsoby:

- na přímé čepy
- na otevřené ozuby
- na polokryté ozuby
- na celokryté ozuby.

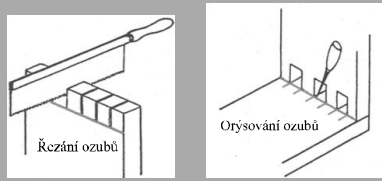
2 13-8:58

Rohové spojení desek na ozuby



2 13-9:02

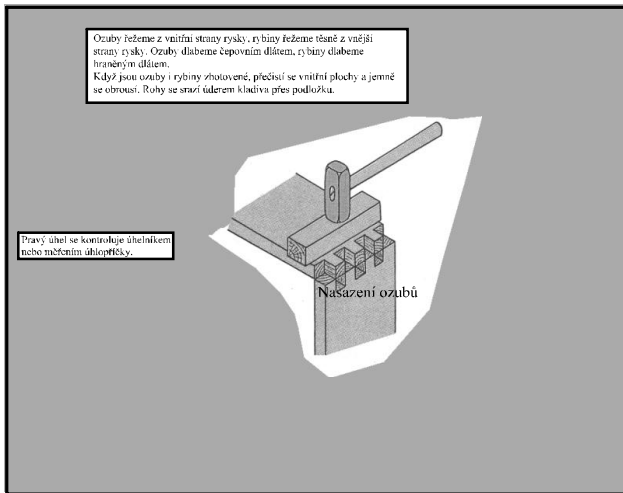
Velikost a hustota ozubů se řídí tloušťkou a šířkou spojovaných dílců.
 Zakladen rozvržení ozubů jsou přesně opracované desky, spojované do pravého úhlu. Nejdříve provedeme tzv. úhlování, to znamená, že si označíme vnitřní plochy (zpravidla, pravé strany) a přední hrany jak boků, tak pětý a dna. Pak si rejkem označíme tloušťky, rejsk vedeme podél čel desek. Narýsuje se pomocná čára a desku rozdělíme. Růžena ozubů sváží úhel 20°. Dřevo s větším úhlem se štipce.
 Ozuby řežeme podle narýsovaných čar z vnitřku čepovkou, u střežících desek osazovačkou.



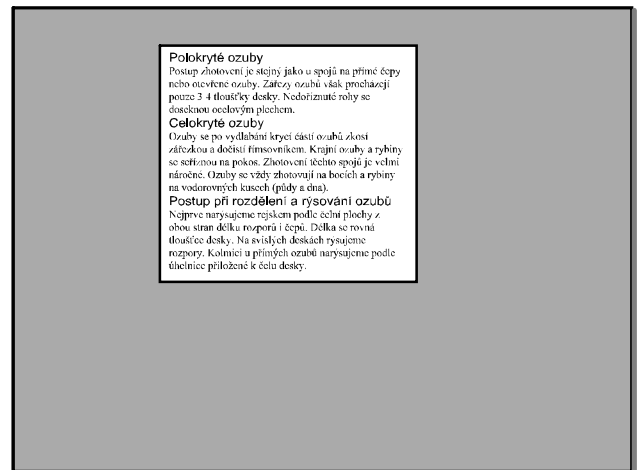
2 13-8:59

Při dlabání ozubů připevníme dva i více kusů na desku hoblice ztužilem a dlabeme nejdříve z vnitřní plochy do poloviny tloušťky, potom kusy obrátíme a dlabeme z druhé strany. Rybiny orý-sujeme podle zhotovených ozubů špičkou nebo tužkou. Při rýsování stavíme dílec s ozuby kolmo na plochu ležícího dílce tak, aby širší části ozubů byly směrem vcn.

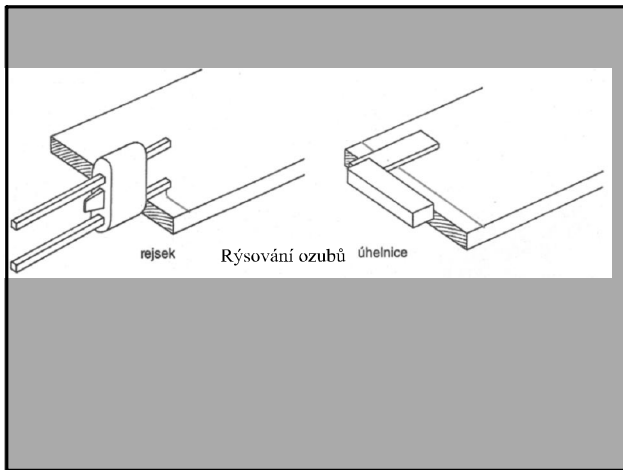
2 13-9:04



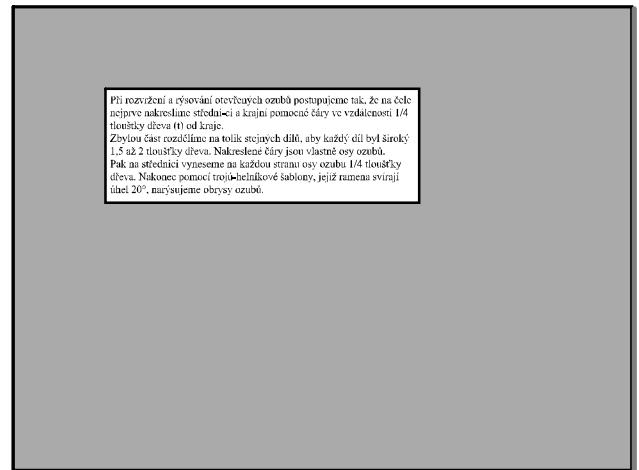
2 13-9:05



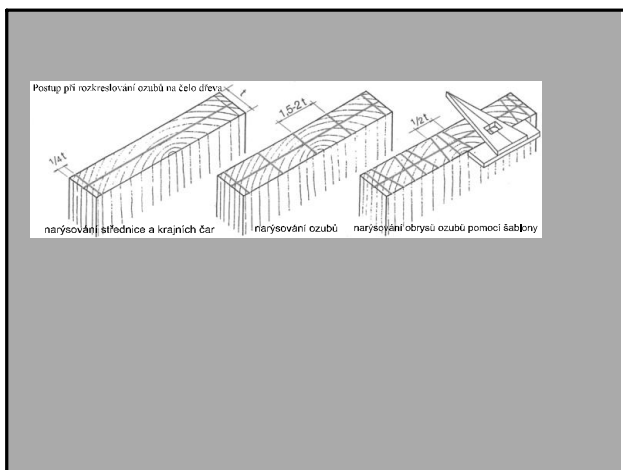
2 13-9:05



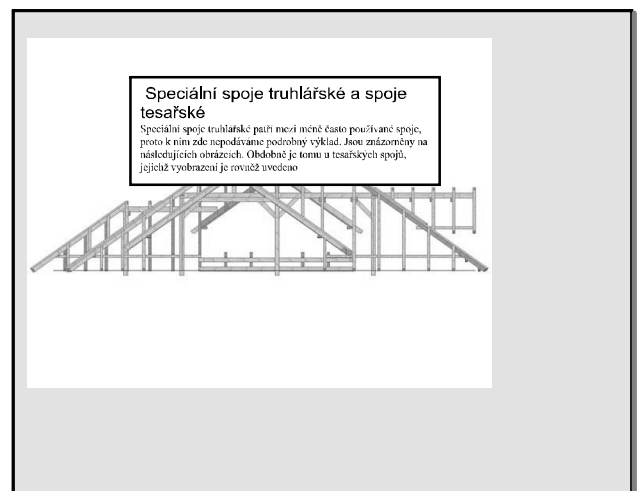
2 13-9:07



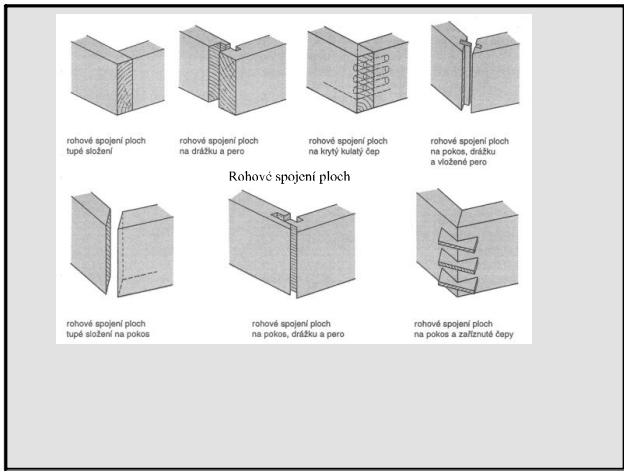
2 13-9:07



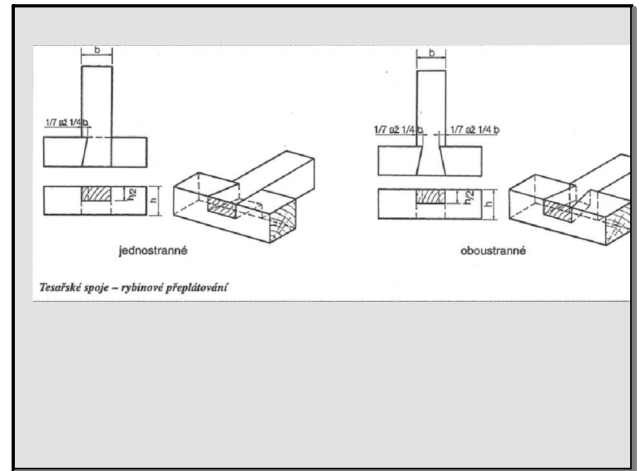
2 13-9:08



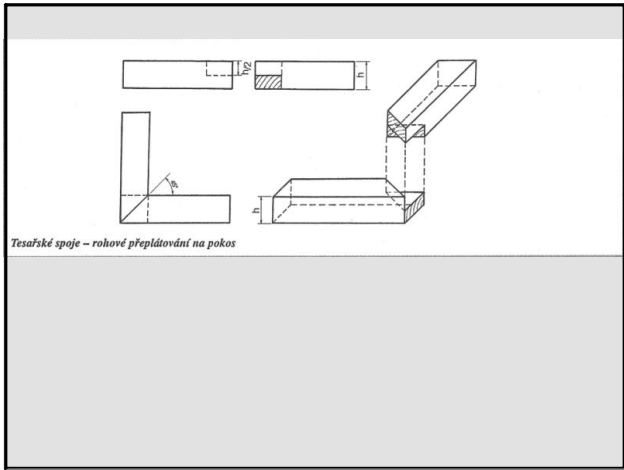
2 13-9:08



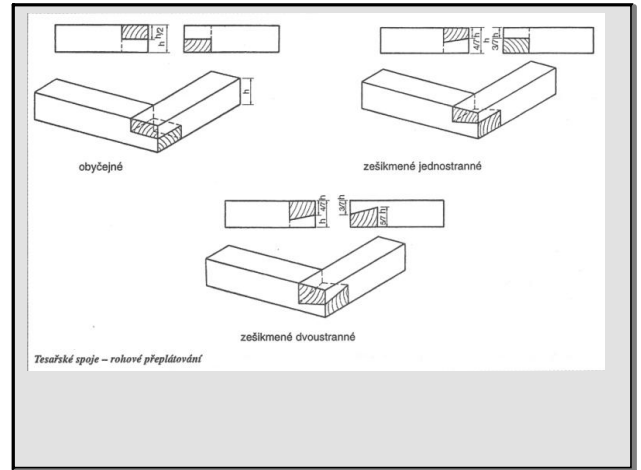
2 13-9:11



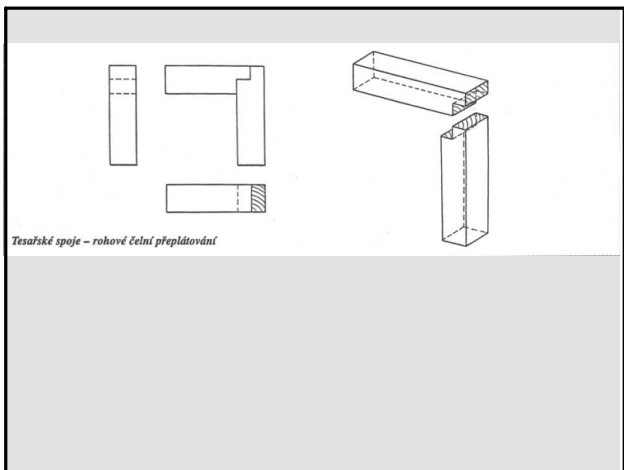
2 13-9:11



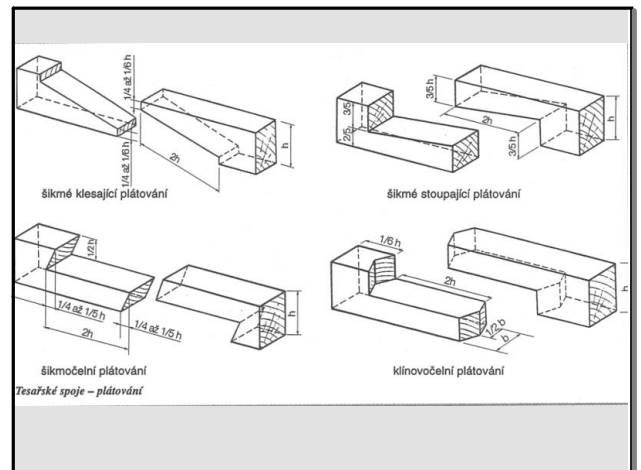
2 13-9:13



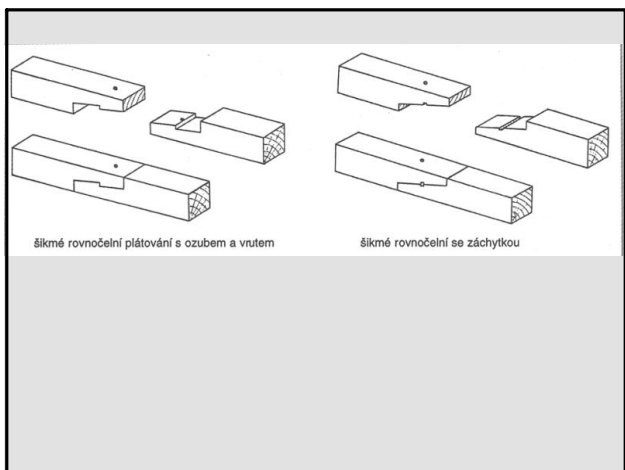
2 13-9:13



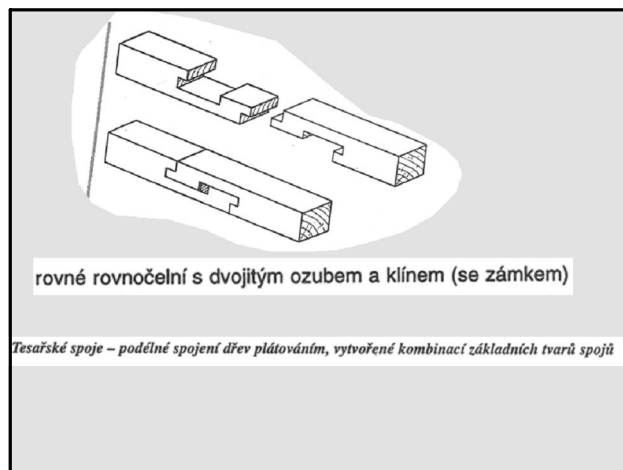
2 13-9:11



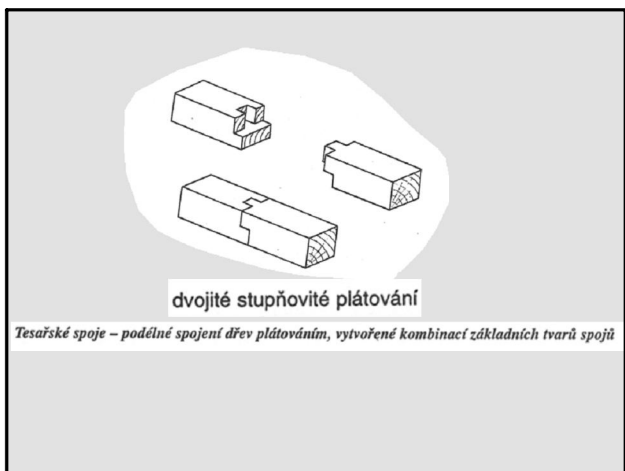
2 13-9:19



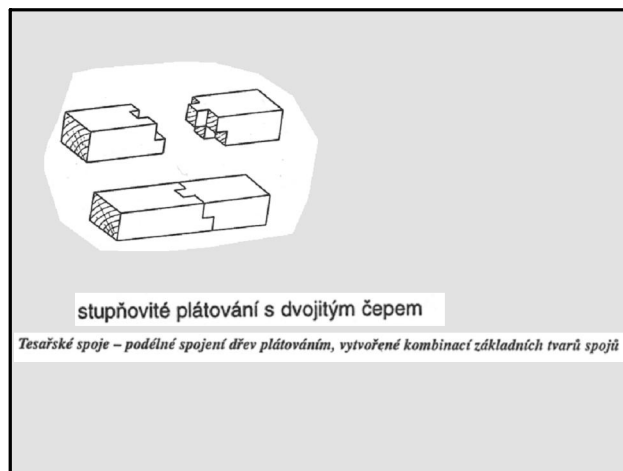
2 13-9:19



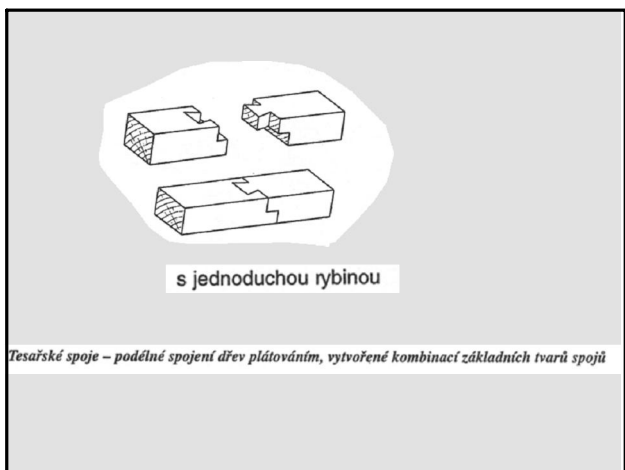
2 13-9:24



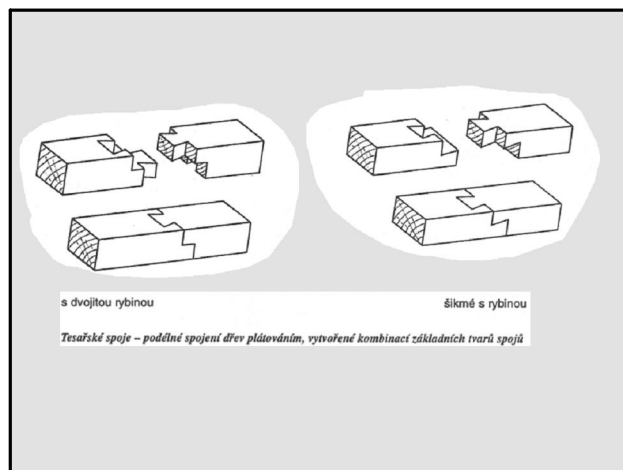
2 13-9:24



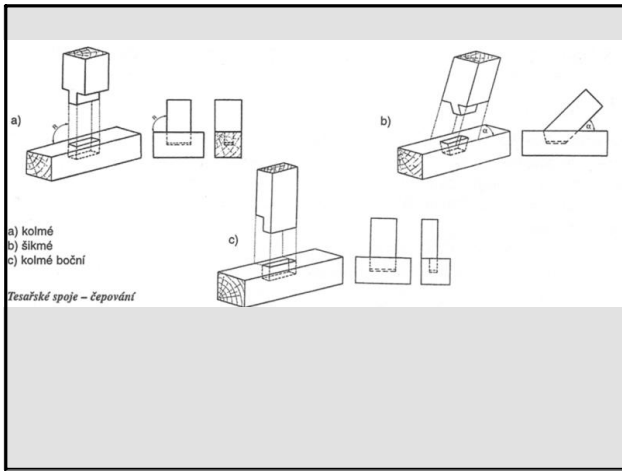
2 13-9:24



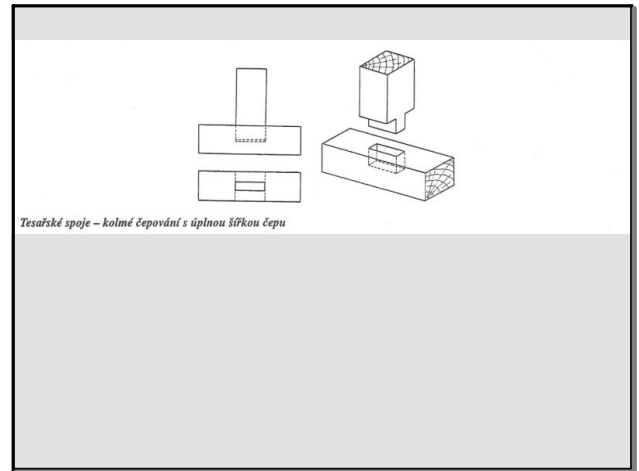
2 13-9:25



2 13-9:25



2 13-9:33



2 13-9:26

Kontrolní otázky:

1. Vyměrujte základní konstrukční spoje.
2. Popište spoj na hladkou spáru a výrobu spárovek.
3. Popište spoj na pokodrážku.
4. Popište spoj na pero a drážku.
5. Popište spoj na vložné pero a drážku.
6. Popište spoj na šikmou spáru.
7. Vyměrujte nejčastěji používané rohové spojení rámu.
8. Popište spoj na čep a rozpor.
9. Popište spoj na čep a dlat, Popište čepové spojení na pokos, Popište spoj přepřítováním.
12. Co je to sválek?
13. Popište spoj na sválek.
14. Jakými způsoby může být proveden spoj na ozubky?
15. Popište spojení na otevřené ozuby.
16. Co jsou to speciální spoje truhlářské?

kontrolní otázky

Montáž

Všeobecné zásady při montáži jednotlivých dílů
 Montáž je spojování nižších konstrukčních prvků ve vyšší celek. Postupně se spojují součásti v dílce, dílce do podstevy, podstevy v sestavy a v celé výrobky. Přesnost montáže závisí na přesnosti jednotlivých spojů a na dodržení rozměrů. Při montáži se vyžaduje těsnost a pevnost spojených součástí. Nezbytným požadavkem je, aby se při montáži vyladily vadné dílce a součásti ještě před provedením montáže.

Montáž se rozděluje na základní fáze:

- skupinovou (dílo) montáž
- zkušební montáž (nasucho)
- konečnou montáž.

2 13-9:31

Skupinová montáž - zahrnuje spojení součástí v dílce a spojení dílců v podskupiny a skupiny. Konečná montáž definitivně spojuje samostatné součásti, dílce, podskupiny a skupiny v hotový výrobek. To vyžaduje dobré odborné znalosti a velké zkušenosti. Pro dosažení dobrého výsledku montáže je nutné:

- přesné opracování dílců a součástí
- všestranné vyluhující přípravky a zařízení
- zachování technologické kázně a pořádku na pracovišti.

Zkušební montáž - se shoduje s konečnou montáží - jen s tím rozdílem, že při sestavování se nepoužívá lepidlo, spojení není „napraveno“. Účelem zkušební montáže je prověřit kvalitu a přesnost provedení. Je třeba, aby se spoje zkušebně prověřovaly co nejméně, protože častým zkušebním těmž spoje se snižuje jeho pevnost.

2 13-9:31

Spojovací prostředky
 Jsou významnou složkou montáže. Jejich úkolem je zajistit pevnost konstrukčních spojů, a tím i pevnost celého výrobku. Při montáži se používají dřevěné a kovové spojovací prostředky i spojovací prostředky z plastů. Spojovacími prostředky jsou i lepidla, bez nichž by se téměř žádná montáž neobešla.

2 13-9:25

Nástroje a nářadí
 Nástroje a nářadí používané v kusové a malosériové výrobě musí být zpravidla univerzální, proto-že druhy, a tiskadlem i rozměry a tvary, montovaného nábytku se často mění.
 Pro dílení, zkušební i konečnou montáž se používají hoblice nebo montážní stoly, na kterých se součásti, dílice i výrobky sestavují.
 Pro vytvoření potřebného tlaku během předepsané lisovací doby slouží tzv. stahovací přípravky.
 Používají se zpravidla univerzální přípravky (kleštiny, znažidla, univerzální upínky). Při opakované výrobě lze použít i jednoúčelové prostředky, které mohou být vybaveny vytláčením pro zkrácení lisovací doby a pneumatickým či hydraulickým vyvozoáním potřebného tlaku. U víceúčelových přípravků se tlak vytváří působením šroubu, výstředníku nebo klínu.
 Ke srážení dílců a upevňování některých spojovacích prostředků se používají většinou běžné známé nástroje a nářadí. Abychom při montáži nepoškodili montované dílec, používáme pro srážení dílců palčky z tvrdé pryže a dřevěné podložky. Často potažené tankou plsti, filcem. Pro zaručení lepšího se používají šedce, válečky nebo vnitřkové nanášečky a pro lepení složitějších spojů speciálně přizpůsobené nástroje nebo tlakové nanášečky s tvarovými hubicemi.

2 13-9:29

Kontrolní otázky:
 1. Co je to montáž?
 2. Jaké znáte základní fáze montáže?
 3. Jakých spojovacích prostředků se používá při montáži?
 4. Vymenujte nástroje a nářadí používané při montáži.

kontrolní otázky

Bezpečnostní předpisy a ochrana zdraví při práci
Se zvýšeným počtem pracovních operací a se zvyšující se náročností práce roste i riziko poranění a ohrožení zdraví. Proto ještě bedlivěji dbáme všech zásad bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci, které byly již popsány v předchozích kapitolách.

2 13-9:29

1. K čemu slouží organizace pracovních při konstrukčním spojování?
2. Vysvětlete pojem „rozebitelné spoje“.
3. K čemu se používají hřebíky?
4. Popište části hřebíku.
5. Vymenujte druhy hřebíků.
6. Co jsou to vruty a k čemu slouží?
7. Jaký je rozdíl mezi vrutem a šroubem?
8. K čemu se používají kolíky?
9. K čemu se používají špičáky?
10. Jaká špičáka se dnes nejčastěji používají v truhlářské praxi?
11. Co je to špičkový?
12. Kde se používá spoj na podtráčku?
13. Jaký spoj se nejčastěji používá při výrobě palubek?
14. Co je to ústřiková spára?
15. Co je to rám a z čeho se skládá?
16. Kde se používá spoj na čep a dlab?
17. Jaké rozoznáváme čepy?
18. Jakými způsoby může být provedeno čepové spojení na pokos?
19. Co je to přehřívání?
20. Co je to rybnas?
21. Co je to spoj na ozuby?
22. Co jsou to přehřívky ozuby?
23. Na čem závisí přesnost montáže?
24. Co je nutné pro dosažení dobrého výsledku montáže?
25. Jaký je rozdíl mezi zkušební a skutečnou montáží?

kontrolní otázky

Seznam literatury
 Novotný, M., Kůháněk, J., Truhlářské práce-technologie 1- ročník, PARTA, 1 vydání, Praha 2001
 Líška, J., Truhlářské práce-technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003
 Kadřera, V., Truhlářské práce-materiály, PARTA, 1 vydání, Praha 2003

Kláster Barsana je ukázkou spojení západní a východní evropské architektury. Klášterní objekty jsou postaveny ze dřeva a podle místní tradice. Při stavbě kostela nebylo použito žádné elektrické nářadí, ani se nepoužily hřebíky. Velmi krásná řezbářská práce a fresky ve stylu moldavských kostelů jsou ukázkou velké zručnosti místních řemeslníků a umělců. Kostel patří mezi rumunské kostely zahrnuté na Seznam kulturního dědictví UNESCO.

10 4-18:31

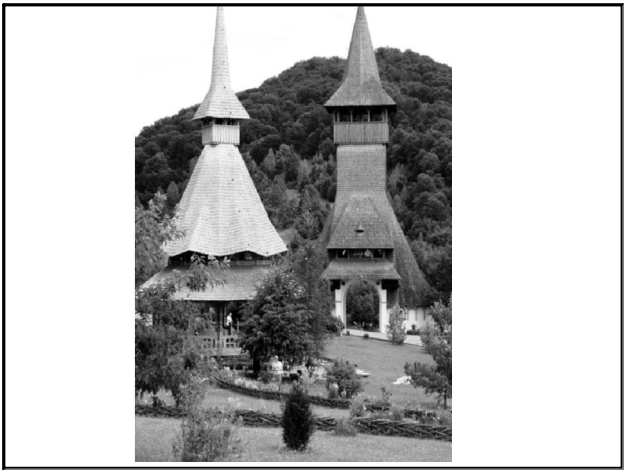
úvod



10 16-8:43



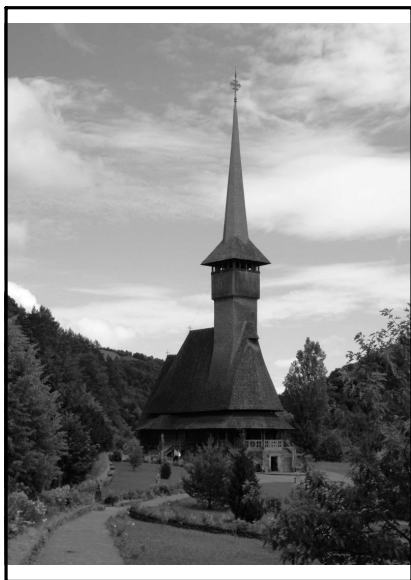
10 16-8:44



10 16-8:45



10 16-8:46



10 16-8:47



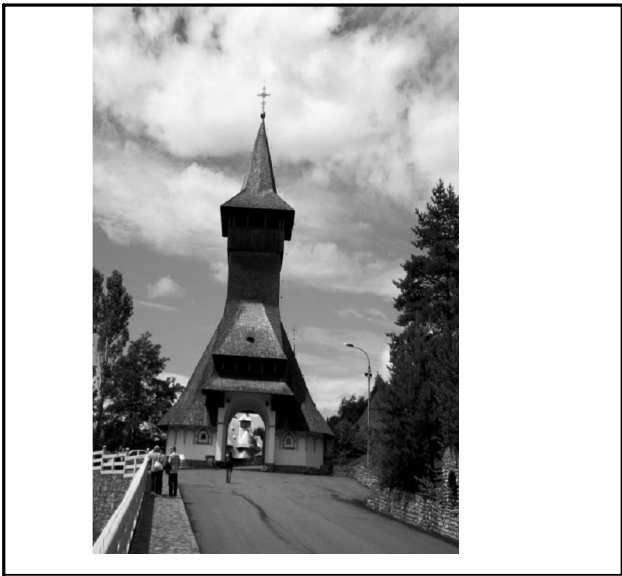
10 16-8:48



10 16-8:48



10 16-8:49



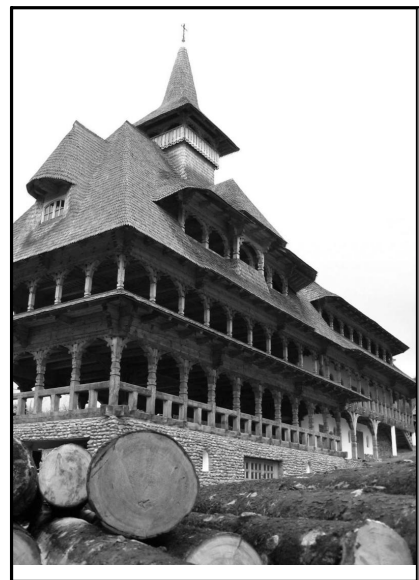
10 16-8:50



10 16-8:50



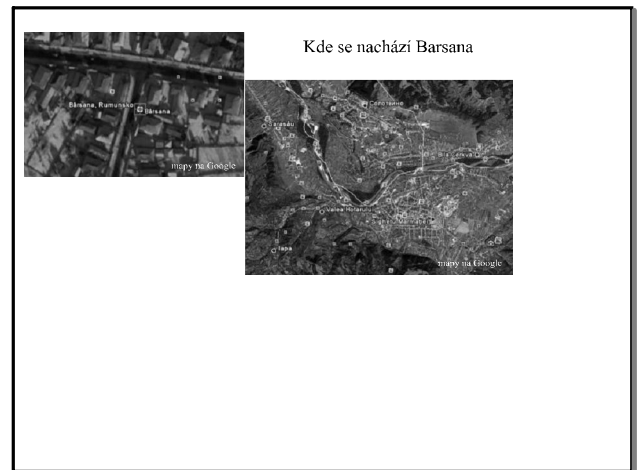
10 16-8:51



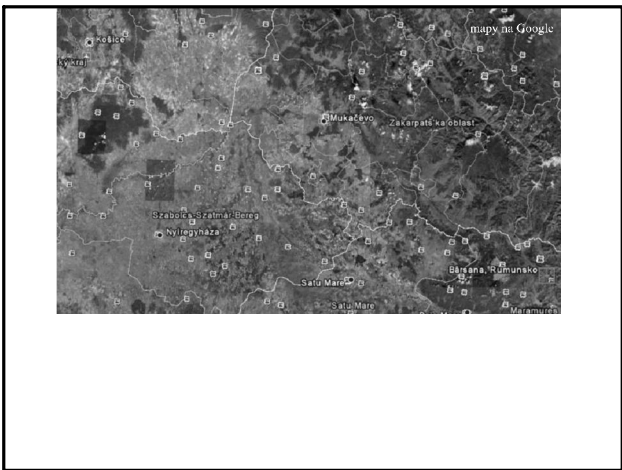
10 16-8:53



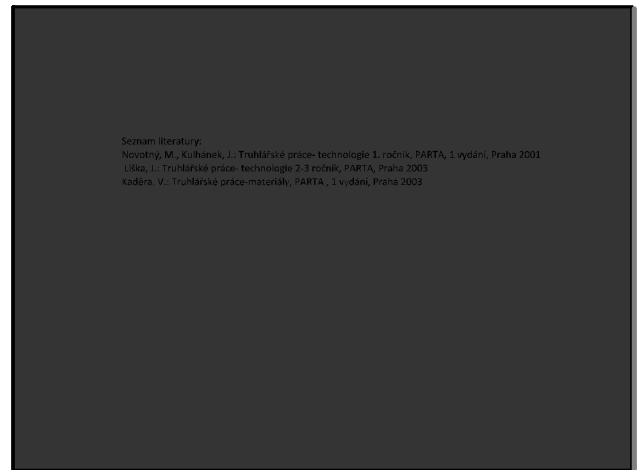
10 16-8:54



10 16-8:56



10 16-8:57



10 4-18:31

prezentace projektu 201130 0800.wmv



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



X 3-6:32

Název: technologická příprava výroby
Téma: teorie sušení dřeva, způsoby sušení dřeva, hydrotermická úprava dřeva, ohýbání dřeva
Předmět: technologie
Ročník: 1. truhlářská výroba
Klíčová slova: hráň, psychrometr, komorová sušárna, BNV, kornatění, voda volná, vázaná, plastifikace, pásnice, Thonet
Autor: Vladimír Šťastný
Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

1. TECHNOLOGICKÁ PŘÍPRAVA DŘEVA

9 10-14:44

1.1 ORGANIZACE PRÁCE PŘI PŘÍPRAVĚ DŘEVA

Organizaci práce při přípravě dřeva uvažujeme o takových pracovních procesech a postupech, je-jichž výsledkem bude dřevo, jako stavební materiál, připravené pro další možné zpracování v hotový výrobek.

1. Těžba dřeva - vytěžené dřevo se rozdělí dle jakosti a rozměrů na kulatinu a tyčovinu, zbaví se kůry a provede se svoz z lesa na pilu.
2. Příprava dřeva - na pile se vhodná kulatina rozřeže na:
 - řezivo deskové (prkna, fošny)
 - řezivo hraněné (hranolky, hranolky)
 - řezivo polohraněné (trámy, polštáře).
3. Další úprava dřeva - připravené dřevo je nutno dále upravit tak, aby se řezivo dalo zpracovat a použít na výrobu jednotlivých dřevěných prvků (lešení, bednění, stropy, podlahy, schodiště, krovy, nábytek atd.). V této závěrečné úpravě se především snažíme odstranit ze dřeva vodu, která dřevo znehodnocuje a je hlavním původcem všech závad a kazivosti dřeva.

1 17-18:34

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Co si představujete pod pojmem organizace práce?
2. Zopakujte si s učitelem jaký je rozdíl mezi kulatinou a tyčovinou.
3. Proč nesmíme používat mokré dřevo?

1 17-18:34

1.2 ÚPRAVA VLHKOSTI DŘEVA

Každá rostlina potřebuje ke svému růstu velké množství vody, stejně tak i stromy přijímají kořeny vodu, která je jednou ze základních živin rostoucího stromu. Čerstvě poražený strom obsahuje 50-100 % vody, přesněji vlhkosti. Množství vlhkosti se u jednotlivých stromů liší podle toho, jak jsou stromy staré, v jakých polohách rostly a v neposlední řadě záleží na druhu dřeva. Voda dřevo znehodnocuje, dochází ke vzniku trhlín, dřevo se bortí, krouží a vlhké dřevo je přímo živnou půdou pro napadení houbou. Čerstvě poražené a nařezané dřevo je nevhodné k okamžitému použití, tím, že z něj odstraníme vlhkost docílíme:

- zvýšení pevnosti dřeva
- snížení objemové hmotnosti
- zlepšení izolačních vlastností
- zlepšení schopnosti přijímat impregnační látky
- zvýšení přilnavosti nátěrů a dalších konečných úprav dřeva.

Dřevo používané ve stavebnictví a nábytkářství musí být trvanlivé, pevné, musí mít malou hmotnost a musí se dobře opracovávat. Všechny těchto vlastností dosáhneme jednoduše a to zbavením vlhkosti dřeva, nebo-li vysušením.

1 17-18:35

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Kolik procent vlhkosti obsahuje čerstvě poražený strom?
2. Čeho docílíme u čerstvě poražených stromů odstraněním vlhkosti?
3. Jaké požadavky klademe na dřevo používané ve stavebnictví a nábytkářství?

1 17-18:35

1.3 SUŠENÍ DŘEVA

Správné vysušení dřeva je velmi důležité. Pokud by dřevěný materiál obsahoval více vlhkosti, než je povoleno, stalo by se, že na místě použití (např. v krovu) by dřevo seschlo, naopak, pokud bychom použili velmi hodně vysušené dřevo do vlhkých prostorů, mohlo by dřevo nabobtnat.

Je proto nutné, abychom dřevo vysušovali podle toho, v jakém prostředí budeme dřevo později používat.

1 17-18:35

Vlhkost dřeva je množství vody obsažené ve dřevu. Vyjadřujeme ji v procentech hmotnosti zcela vysušeného dřeva.

Dřevo upravujeme sušením, tj. snižováním vlhkosti na požadovanou hodnotu (viz výše uvedená tabulka). Vlhkost dřeva měříme:

- a) hmotnostní zkouškou
- b) elektrickým a elektronickým vlhkoměrem.

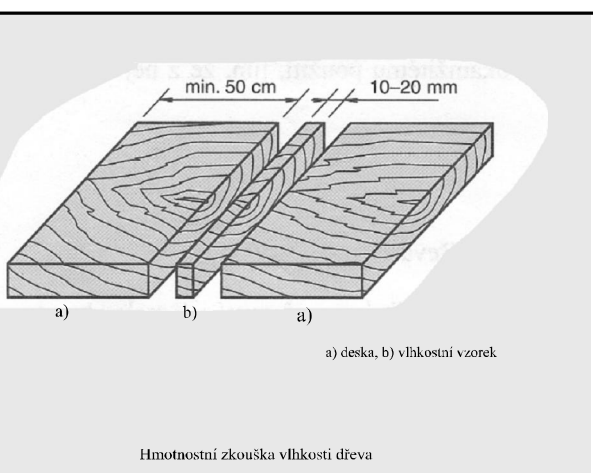
1 17-18:36

Hmotnostní zkouška

Z prkna se odebere (odříznutím) ve vzdálenosti min. 50 cm od čelního konce několik vzorků o délce asi 10-20 mm. Konce vzorků očistíme např. brusným papírem. Poté je zvážíme a zapíšeme jejich váhu. Při teplotě 100-115° C vzorky sušíme tak dlouho, dokud se hmotnost nepřestane snižovat. Po vysušení opět vzorek zvážíme a výpočtem (podle vzorce) zjistíme vlhkost vzorku.

V současné době se spíše používá zkouška elektrickým a elektronickým vlhkoměrem.

1 17-18:36



1 17-18:36

Elektrický a elektronický vlhkoměr

Při elektrickém—měření vlhkosti používáme elektrického vlhkoměru, který má dvě elektrody. Tyto do dřeva zapích-neme nebo zašroubujeme; využíváme elektrické vodivosti dřeva. Velikost proudu se mění podle vlhkosti dřeva, která se nám zaznamená digitálně nebo klasicky - vychýlením ručičky na vlhkoměru.

Elektronickým vlhkoměrem zjistíme vlhkost dřeva okamžitě pouze přiložením pružných měrných elektrod na měřené řezivo.

1 17-18:37



<http://geolesm.cz>

digitální



analogový

Elektrické vlhkoměry

1 17-18:37

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Kdy dochází k procesu bobtnání a kdy k sesychání dřeva?
2. Porovnejte jednotlivé požadované vlhkosti dřeva a následné použití dřevěného materiálu.
3. Vyjmenujte jednotlivé zkoušky vlhkosti dřeva.

1 17-18:37

1.4 PŘIROZENÉ SUŠENÍ

O přirozeném sušení dřeva hovoříme tehdy, sušíme-li dřevo volně v prostoru, kdy využíváme těchto atmosférických podmínek:

- teplotu okolního vzduchu
- relativní vlhkost vzduchu
- přirozeného proudění vzduchu.

Jednou ze základních výhod přirozeného sušení je úspora energie.

Při přirozeném sušení dřeva není vzduch uměle upravován jako u umělého sušení, řezivo je vystaveno v průběhu roku všem povětrnostním podmínkám a doba sušení je mnohem delší, než u sušení umělého, zpravidla jeden rok.

1 17-18:38

Dřevo sušíme v tzv. hraních.

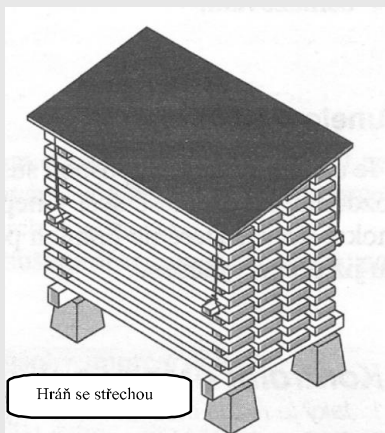
Plocha pod hraněmi musí být suchá, rovná, mnohdy využíváme asfaltového nebo betonového podkladu. Hraně má stát tak, aby řezivem (v podélném řezu) proudil vzduch od západu k východu. Dřevo musí být pečlivě uloženo a zakryto (stříškou, nemělo by se používat překrytí igelitovou fólií).

První vrstva dřeva musí být uložena dostatečně vysoko od země, doporučená výška podkladu je asi 40-60 cm.

Řezivo prokládáme proklady, což jsou latě, které umožňují proudění vzduchu hrani. Tyto musí ležet vždy svisle nad sebou ve vzdálenosti 50-100 cm, dle tloušťky řeziva. Sušíme-li fošny, pak je povoleno rozpětí prokladů 130-150 cm.

Při ukládání řeziva dbáme na ochranu přečnívajících čel prken, či fošen. Jedna z možností zabezpečení je proložení prokladem tak, aby část prokladu vyčnívala přes čela prken. Tím je dosaženo i ochrany přímého slunečního záření.

1 17-18:38



1 17-18:43

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Co je to přirozené sušení dřeva a jakých atmosférických podmínek při sušení využíváme?
2. Jaké výhody má přirozené sušení dřeva?
3. Dle obrázku vysvětlíte postup stavby hraně.

1 17-18:43

1.5 UMĚLÉ SUŠENÍ

Při umělém sušení dochází k odpařování vody ze dřeva pomocí tepla. Podle způsobu přívodu tepelných zdrojů rozdělujeme sušení na:

- komorové sušení
- kondenzační sušení
- vysokofrekvenční sušení
- vakuové sušení.

Umělým sušením zkracujeme dobu sušení na několik dnů, dokonce i hodin.

Nejčastěji používané sušení dřeva se u nás provádí v teplovzdušných komorových nebo tunelových sušárnách.

1 17-18:43

komorové sušárny

Jsou to ocelové, hliníkové, nebo zděné tepelně odizolované komory, ve kterých dochází k proudění teplého vzduchu, který dřevo vysušuje.

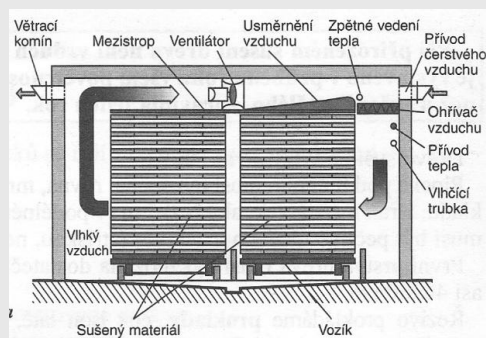
Vhánění teplého vzduchu je zajištěno ventilátory, dřevo se počíná sušit, dochází k uvolnění vlhkých par, které jsou odváděny ze sušáren pomocí komínů.

1 17-18:43

Sušení v komorové sušárně probíhá v pěti fázích:

- ohřátí vzduchu
- prohřátí dřeva
- vlastní proces sušení
- nastavení klimatizace na konečnou vlhkost
- ochlazování.

1 17-18:46



Komorová sušárna

1 17-18:47

Tunelová sušárna

Je další z možných způsobů sušení dřeva. Jedná se o podobný princip jako u sušárny komorové s tím rozdílem, že dřevo se suší nepřetržitým provozem. Z jedné strany se do sušárny po kolejkách naváží mokré dřevo, které na hraních pomalu postupuje tunelem druhou stranou opouští tunelovou sušárnu již dřevo vysušené.

1 17-18:47

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Jaký je rozdíl mezi sušárnami přirozenými a umělými?
2. Jaké druhy sušáren znáte?
3. Popište způsoby sušení dřeva v komorové a tunelové sušárně.

1 17-18:48

1.6 HYDROTERMICKÁ ÚPRAVA A OCHRANA DŘEVA

Pod pojmem hydrotermická úprava a ochrana dřeva rozumíme ošetření dřeva při společném působení tepla a vody (přesněji vodní páry). Surové dřevo si uchovává svou kvalitu po celé teplé období roku udržováním původní vlhkosti, stejnou jakou mělo při těžbě a to především mokřím způsobem ochrany.

1 17-18:48

Ochranu dřeva můžeme provádět:

a) postřikem - trvalé vlhčení skládky dřeva umělým deštěm, který vytvoří uvnitř skládky optimální mikroklima a vysokou vlhkost okolního vzduchu.

b) ponořením dřeva do vody, kdy dochází k trvalému obalení dřeva vodním pláštěm bez přístupu vzduchu.

c) hydrotermickou úpravou dřeva, nebo-li pařením a vodním ohřevem dřeva.

Pařením dřeva nebo vodním ohřevem dřeva dosáhneme změkčení a plastifikace dřeva a tím zlepšení technologického postupu při loupání a krájení při výrobě překližek, dýh, pro zlepšení postupu výroby ohýbaného nábytku a sportovního nářadí. Zároveň dosáhneme rovnoměrného zbarvení dřeva v celém průřezu a zničení případných zárodků hub, plísní a živočišných škůdců.

I 18-9:56

Paření dřeva provádíme v:

- pařících komorách
- autoklávách.

Dřevo se napařuje působením pařící teploty (90-100 °C) a pařícího času (od 12 do 48 hodin). Pařením v autoklávách působíme navíc na paření dřeva atmosférickým tlakem, takže dřevo je po tomto zásahu velmi plastické a můžeme jej při výrobě nábytku ohýbat až do velmi malých poloměrů.

1 17-18:49

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Co rozumíme pod pojmem hydrotermická úprava dřeva?
2. Jaké výhody má hydrotermická úprava dřeva?
3. Kde provádíme paření dřeva, najděte si ve slovníku cizích slov heslo AUTOKLÁVA.

1 17-18:50

Význam impregnace dřeva

Impregnace je jedním ze základních činitelů ochrany dřeva. Účelem ochrany dřevaje zabránit nežádoucímu rozkladu dřevěné hmoty v průběhu skladování, zpracování, ale zejména již hotových dřevěných výrobků. Užitím ochranných prostředků prodloužíme jejich životnost. Proti rozkladu dřevní hmoty používáme ochranu fyzikální (to je sušení dřeva, máčení dřeva, postřik a nátěr) nebo způsob chemický tzv. impregnace. Podle možností a praktických potřeb rozeznáváme tři základní způsoby impregnace dřeva:
- beztlakové postupy (máčení, nátěr, postřik, ponoření)
- tlakové postupy (impregnace dřeva s vysokým obsahem vlhkosti)
- ostatní druhy impregnace (pomocí vrtů, vpichů, zaplynování).

1 17-18:50

Účelem impregnace je:

- a) vpravit do dřevní hmoty nebo nanesení na povrch dřeva určité množství ochranného prostředku
 - b) dosažení potřebného rozložení ochranného prostředku po celé ploše dřevěného materiálu.
- Požadavky kladené na ochranu dřeva
- dostatečná jedovatost přípravku (ovšem za účinného působení proti škůdcům dřeva, negativně nepůsobit na lidský organismus, zvířata a rostliny)
 - snadné vnikání do dřeva
 - nesnižovat fyzikálně mechanické vlastnosti dřeva
 - i po nanesení impregnace nesnižovat možnost lepení a další práci se dřevem
 - zabezpečení trvanlivosti dřeva.

1 17-18:53

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Jaký je rozdíl mezi ochranou dřeva fyzikální a chemickou?
2. Co je účelem impregnace?
3. Jaké jsou požadavky kladené na ochranu dřeva při impregnaci?

1 17-18:53

1.8 ROZDĚLENÍ IMPREGNAČNÍCH LÁTEK

Podle účelu použití dělíme impregnační látky na:

FUNGICIDNÍ PŘÍPRAVKY	Proti bakteriím, dřevokazným houbám, plísním
INSEKTICIDNÍ PŘÍPRAVKY	Proti dřevokaznému hmyzu
PYRORETARDACNÍ PŘÍPRAVKY	Proti ohni

1 17-18:53

Způsob chemické ochrany

Dřevo určené k impregnaci je nutno nejprve řádně očistit, zbavit prachu, popř. starých nátěrů, odstranit mastné skvrny ředidlem.

1. Ochrana nátěrem - ochranný prostředek nanášíme ve dvou až třech nátěrech, vždy po zaschnutí nátěru předchozího.
2. Ochrana postřikem - používáme na rozměrné nebo špatně dostupné konstrukce.
3. Ochrana ponorem - je smáčení dřeva v roztoku ochranné látky, které může trvat několik minut, ale i dní.
4. Ochrana injektáží - do dřeva provádíme pravidelné vývrty, které vyplňujeme pomocí injektáže ochranným prostředkem. Vysokotlaká injektáž se provádí v tlakových kotlích (komorách), kde můžeme impregnovat celý dřevěný prvek pomocí tzv. zaplynování.

1 17-18:54

Ochranné prostředky musí být ekologicky nezávadné, nesmí zbarvovat dřevo. Přípravky musí být schváleny hlavním hygienikem ČR a na každém obalu musí být přesný popis použití.

1 17-18:54

Druhy impregnačních prostředků

Název	Druh	Použití
Aqanyl plus V1405	Napouštědlo s fungicidy	Exteriér
Arbezol	Impregnace, ochrana proti vodě	Interiér, exteriér
Boronit	Impregnace	Interiér
Funglistop V1404	Napouštědlo s fungicidy	Exteriér
Insektisol V 1407	impregnace proti hmyzu a plísním	Interiér, exteriér
Insektistop	Impregnace proti hmyzu	Interiér, exteriér
Mycostop	Impregnace proti plísním	Interiér, exteriér
Soudal	Impregnace proti houbám, plísním, hmyzu	Interiér, exteriér

1 17-18:54

V současné době je český trh dostatečně zásoben velkou spoustou jak fungicidních, tak insekticidních ochranných prostředků. Ve výše uvedené tabulce je pouze malá část impregnačních přípravků. Dnes jsou již tak dokonalé, že jeden výrobek není určen pouze pro jeden druh ochrany, ale nátěrem, či nástřikem docílíme jak ochrany proti hmyzu, tak ochrany proti plísním, či dřevokazným houbám.

1 17-18:55

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Jak dělíme podle účelu impregnační látky?
2. Popište ochranu dřeva nátěrem, nástřikem, ponorem, či injektáží.
3. Navštivte nejbližší prodejnu, která se zabývá prodejem ochranným impregnačních prostředků a doplňte si tabulku o nové přípravky.

1 17-18:56

1.9 IMPREGNAČNÍ LÁTKY SNÍŽUJÍCÍ HOŘLAVOST DŘEVA
Dřevo svým složením (50 % uhlíku, 6 % vodíku, 42 % kyslíku) patří mezi hořlavý materiál.

Teploty působící na dřevo

Teplota do 100 °C	Nepovažujeme za nebezpečnou
Teplota do 130 °C	Dřevo se začíná vysoušet
Teplota nad 300 °C	Dřevo hoří plamenem
Teplota nad 450 °C	Dřevo uhelnatí a žhne

1 17-18:56

U výrobků ze dřeva lze zvýšit požární odolnost vhodným konstrukčním řešením (např. neukládat stropní trámy do komínového zdiva, dřevěný materiál, který by mohl být vystaven ohni obkládáme nehořlavým materiálem apod.), nebo použitím chemických ochranných prostředků proti ohni.

Užitím chemických ochranných prostředků tzv. pyroretardační přípravky (na českém trhu k do-stání PYRONIT), zvyšujeme požární odolnost až o 30 minut. Je však nutno dbát přesně pokynů výrobce. Při práci nesmíme pít, jíst, kouřit. Pyroretardační látku nanášíme dle návodu (dřevo očistíme od starého nátěru a zbavíme prachu), poté nanášíme látku válečkem, štětcem, nebo nástřikem. Při správném dodržení technologického postupu se zvyšuje životnost chemického ochranného nátěru proti ohni na 3-5 let.

1 17-18:56

1.10 BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Chemické látky pro ochranu dřeva jsou látky jedovaté a hořlavé. Je proto nutné při manipulaci, skladování a přípravě látek dodržovat bezpečnostní předpisy stanovené výrobcem. Je nutné dodržovat hygienická opatření a používat předepsané ochranné pracovní pomůcky:

- ochranné pryžové rukavice
- brýle, popř. štít na obličej
- obuv a oděv
- respirátor.

Při práci s impregnačními látkami nesmíme jíst, pít, kouřit. Nespottřebované zbytky impregnačních látek se musí před likvidací (vypuštění do kanálů, či veřejných toků) zneškodnit.

Skladování musí být zabezpečeno v uzamykatelných, suchých a větraných skladističích. Impregnační látky jsou jedovaté a zároveň mnohé i hořlavé, je proto nutné dodržovat předpisy o skladování hořlavin a jedovatých látek.

1 17-18:57

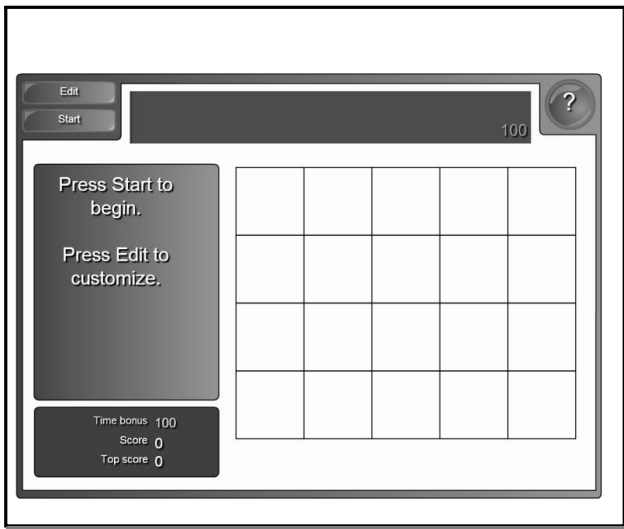
Kontrolní otázky a úkoly:

1. Vysvětlete jednotlivé teploty a jejich působnost na dřevo.
2. Čím vším můžeme zvýšit protipožární odolnost dřeva?
3. Co je to pyroretardační přípravek a jak jej používáme?
4. Jaké vlastnosti mají chemické ochranné látky?
5. Vyjmenujte jednotlivé předepsané ochranné pracovní pomůcky.
6. Co je to respirátor a kdy se používá?
7. Jak musí být zabezpečeno skladování impregnačních látek?

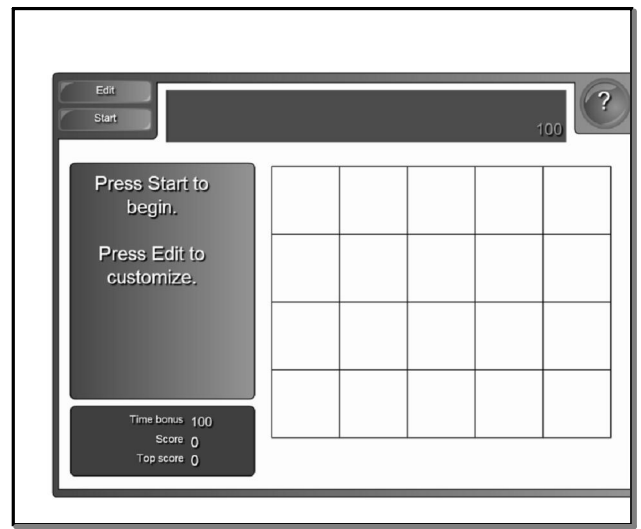
1 17-18:57

Seznam literatury:
Nevošný, M., Kubišnek, J.: Truhlářské práce-technologie 1. ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001
LŠta, J.: Truhlářské práce-technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003
Kaděra, V.: Truhlářské práce-materiály, PARTA, 1. vydání, Praha 2003

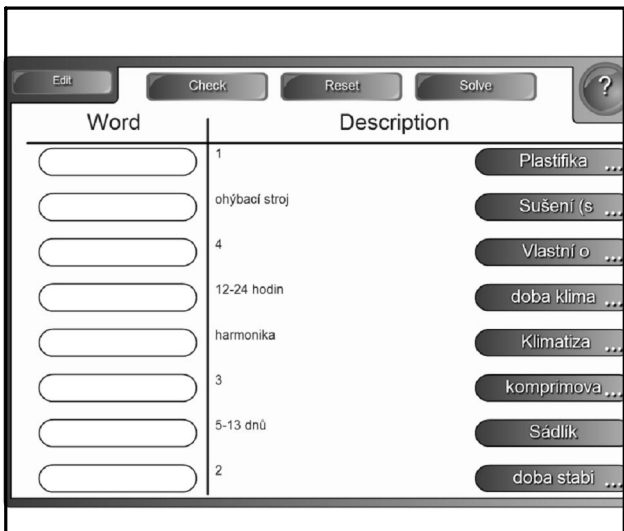
10 4-18:31



II 3-10:31



II 3-10:32



II 3-10:44

prezentace projektu 201130 0800.wmv



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




X 3-6:32

Název: základní produkty chemického zpracování dřeva
Téma: chemického zpracování dřeva
Předmět: technologie
Ročník: 1. truhlářská výroba
Klíčová slova: celulóza, buničina, výroba papíru, hydrolyza
Autor: Vladimír Šťastný
Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

Chemické zpracování dřeva

Výroba buničiny



Výroba buničiny je procesem získání surové celulózy ze dřeva. Jeho podstatou je rozpuštění ligninu ve stěnách dřevních buněk:

1. horkými roztoky kyseliny (sulfitový způsob)
2. horkými roztoky zásad (sulfátový)
3. horkými roztoky zásad (nat-ronový způsob).

Zbytek takto zpracovaného dřeva je prakticky čistá celulóza, použitelná na výrobu kvalitních papírů i jako polotovár pro další chemické zpracování.

10 5-1:19

Sulfitovým (siřičitanovým) způsobem je vhodné zpracovávat dříví s nízkým obsahem pryskyřice (smrk, jedle, osika, topol, vrba) a zbavené kůry. Roztřískované dříví se vaří pod tlakem v roztoku, jehož účinnou složkou je kyselina siřičitá. Vyrobená buničina se propírá a bělí.

Sulfátovým (síranovým) způsobem je možné zpracovat libovolný druh dřeva, ale prakticky se užívá pouze pro borovice a buk. Takto vyrobená buničina je přímo použitelná k výrobě balicího papíru, nebo se bělí, aby byla použitelná k výrobě novinového papíru.

Natronovým (sodným) způsobem lze zpracovat dříví s vysokým obsahem pryskyřice (borovice) i dříví se zbytky kůry a lýka, stejně jako dříví listnáčů.

10 5-1:21

Vedlejšími produkty výroby buničiny jsou organické látky, které louh ze dřeva rozpustil, a které z něho po skončení procesu lze získat:

- etylalkohol
- fenoly
- vanilin
- aromatické kyseliny
- a jiné

10 5-1:21

Hydrolyza

Složitě organické látky obsažené ve dřevě lze štěpit na jednodušší. Na tomto principu je založeno chemické zpracování dřeva jeho rozkladem kyselinami, a to buď rozkladem částečným (předhydrolyza), při kterém se štěpí pouze hemicelulóza a konečným výrobkem jsou fural, kyselina octová a zbytek štěpení (lignocelulóza), nebo rozkladem úplným (hydrolyza), při kterém se štěpí hemicelulóza i celulóza na cukry, zejména na glukózu a na dřevný cukr, dále biotechnologicky zpracovatelný na etylalkohol a krmné kvasnice.

10 5-1:21

Pyrolýza

Dřevo lze rozkládat i působením tepla. V praxi se tento způsob chemického zpracování dřeva provádí jako suchá destilace (pyrolýza) za omezeného přístupu vzduchu v pecích nebo retortách. Rozkladem dřeva se uvolňují zplodiny plynné - zejména oxidy (za určitých okolností mohou být dále využity jako plynné palivo-tzv. generátorový plyn), zplodiny kapalné-dřevný dehet (dále zpracovatelný na benzen, terpentýn, kreozot, parafin aj.) a dřevný ocet (dále zpracovatelný na metylalkohol, kyselinu octovou a aceton) a pevný zbytek- dřevěné uhlí.

10 5-1:22

Extrakce

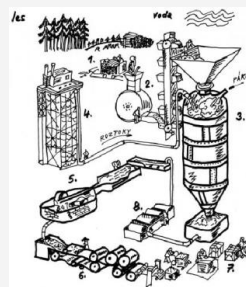
Předmětem průmyslového získávání a zpracování jsou i organické látky obsažené ve dřevě v buněčné protoplasmě: třísloviny, éterické oleje (silice), balzámy, pryskyřice, škroby, gumy, cukry, aj. Ze dřeva se získávají zpravidla po jeho předchozím roztržkování extrakcí - vylouhováním, například vodou za tepla, horkou párou nebo organickými rozpouštědly (alkohol, éter, benzín). Vylouhované dřevo je možné dále použít k výrobě dřevovláknitých desek, protože odstraněním buněčného obsahu (zejména zkvasitelných cukrů) ze dřeva se jeho použitelnost pro tento účel nesnižuje, ale naopak zvyšuje.

10 5-1:22

Polochemické zpracování dřeva

Výroba dřevoviny je kombinací působení mechanických sil a tepla na dřevo za přítomnosti vody. Vyrábí se ze dřeva broušením za mokra, kdy se kusy dřeva přitlačují na brus tak, aby osa brusu a směr vláken ve dřevu byly rovnoběžné. Zrna brusu vytrhávají z povrchu dřeva zahříváním teplem vznikajícím třením o brus svazky dřevních vláken které jsou vzápětí máčeny ve vodě. Tím vzniká vláknitá masa. Zpracováním neupraveného dřeva vzniká dřevovina „bílá“, používaná k výrobě novinového rotačního papíru, zpracováním pařeného (příp. vařeného) dřeva pak dřevovina „hnědá“, používaná k výrobě lepenky a balicích papírů.

10 5-1:22



1. odkotvení dřeva
2. příprava štěpků, doprava k vařákům
3. vařik štěpků
4. výroba trvané kyseliny ve věži, která se jmenuje kyselárna
5. bělení celulózyve pololátky
6. odvodňovací stroj k vysušení a tvarování celulózy do konkrétních rozběrů
7. balení celulózy do transportních balíků
8. úprava, tzv. separace, soustava několika filtrů

10 5-19:29

krmné kvasnice představují vedlejší produkt procesu výroby buničiny



10 5-19:35

Seznam literatury:
Novotný, M., Kulišánek, J. Truhlářské práce-technologie 1. ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001
Lilka, J. Truhlářské práce-technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003
Kališera, V. Truhlářské práce-materiály, PARTA, 1. vydání, Praha 2003

10 4-18:31

prezentace projektu 201130 0800.wmv



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



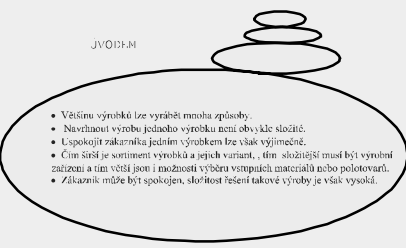
X 3-6:32

Název: technologie výroby základních materiálů ze dřeva a na bázi dřeva
Téma: pilařská výroba (1)
Předmět: technologie
Ročník: 1. truhlářská výroba
Klíčová slova: surovina, sloupovina, dűlní dříví, vláknninové, průmyslové, palivové dříví
Autor: Vladimír Šťastný
Škola: SOU Hlubos

10 3-21:18

Technologie výroby základních materiálů ze dřeva a na bázi dřeva

JVODIEN



- Většinu výrobků lze vyrábět mnoha způsoby.
- Navrhnout výrobu jednoho výrobku není obvykle složité.
- Uspokojit zakazníka jediným výrobkem lze však výjimečně.
- Čím širší je sortiment výrobků a jejich variant, tím složitější musí být výrobní zařízení a tím větší jsou i možnosti výběru vstupních materiálů nebo polotovary.
- Zakazník může být spokojen, složitost řešení takové výroby je však vysoká.

9 11-11:05

TERMINOLOGIE

Výroba nebo výrobní proces- souhrn všech pracovních a technologických procesů a činností, při nichž se mění pracovní předměty (tj. suroviny a polotovary) na výrobky.

Technolog obvykle navrhuje nejen jak, ale i z čeho se bude vyrábět. Musí proto znát druhy a vlastnosti vstupních materiálů stejně jako jednotlivé operace, jejich sled a způsob provádění, a mít alespoň představu o existujícím strojně technologickém zařízení, jeho vlastnostech a možnostech, které nabízí.

VI 9-10:51

Prvovýroba - výroba zpracovávající obvykle přírodní surovinu a vyrábějící materiály pro následné výroby. Výrobky ze závodů prvovýrobního charakteru obvykle nejsou hotovým výrobkem pro konečného spotřebitele. Ve dřevozpracujícím průmyslu představuje hlavně pilařskou výrobu, výrobu dűh, překližek, laťovek, spárovek, třískových a vláknnitých desek a ostatních velkoplošných materiálů, výrobu přířezů a další výroby jim blízké. Druhy výrob nelze výčtem přesně vymezit.

VI 18-19:48

Technologický proces - soubor činností, při kterých se přetváří pracovní předmět na hotový výrobek, kdy se tvarové, objemové nebo jakostně mění materiál.

Technologie
 - původně nauka o metodách a způsobech zpracování surovin. Dnes se termínem technologie nebo technologie výroby obvykle označuje souhrn výrobních způsobů v určitém výrobním procesu. Popisuje jednotlivé výrobní operace, jejich následnost a vztahy (např. technologie výroby řeziva). Je tak téměř synonymem termínu technologický proces.

VI 18-19:49

Operace - jeden krok výrobního procesu.

Výrobní operace - krok dílčí změny suroviny nebo polotovaru. Je prováděný obvykle jedním druhem nástroje nebo stroje (např. krácení řeziva změna rozměru, sušení - změna vlastností).

Nevýrobní operace - krok, který je ve výrobním procesu nutný, ale nedochází při něm ke změně objemu, tvaru nebo vlastností suroviny (např. měření, balení, skladování, doprava).

Pracovní proces - zásahy pracovníka do procesu výroby. Způsob, jakým pracovník sám přeměňuje (ručně nebo pomocí nástrojů) nebo napomáhá přeměně (např. obsluha strojů) suroviny nebo polotovaru na hotový výrobek.

jak se dělí

VI 9-10:51

Technika - původně pracovní způsob, charakterizovaný určitým stupněm zručnosti (technika práce, např. řezbářství). Dnes častěji označuje souhrn pracovních prostředků (např. nářadí, nástroje a výrobní stroje, mechanizační zařízení) sloužících k výrobě.

Mechanizace - obecně všechna technická zařízení, která člověk vytvořil k usnadnění fyzické práce. Obvykle však mechanizaci chápeme v užším smyslu - ne základní výrobní stroje, ale jejich vybavení vkládacím, upínacím, podávacím, odebíracím a dalšími zařízeními (např. rozebírače, obraceče, ukladače) a veškerou dopravní, zvedací a manipulační techniku.

9 11-11:19

Zdroj dřeva - les

• Zdrojem dřeva jsou převážně dřeviny rostoucí na lesní půdě. Zhruba 25% zemského povrchu tvoří lesy. V České Republice je podíl lesní půdy necelých 34% celkové rozlohy.

Biojack 300E Multifunction machine for cutting and l



8 13-16:30



8 15-18:27

Lesnická práce - VÁHOVÁ PŘEJÍMKA DŘEVA

1. PŘÍPRAVA SUROVINY PŘED ZPRACOVÁNÍM

11_lhp.pdf (applicationpdf objekt)

Dřevařský průmysl v České republice 0209 časopis Stavebnictví Expodata Brno

Měření zásob dřevní hmoty nastojato

Výrobní program dřevařského závodu je závislý na pracovních činnostech souvisejících s přípravou suroviny (kulatiny, výřezů aj.).

8 13-10:34

8 13-10:34

1.1. Surovinová základna, základní pojmy, rozdělení surového dřeva

Zdrojem produkce dřeva jsou dřeviny rostoucí převážně na lesní půdě a částečně na ostatních půdách.
Česká republika je poměrně bohatá na lesní půdy. Podíl lesních půd chce-me nejmén zachovat, ale ještě jej rozšířit, jak je patrné z tabulky 1.

Statistika uvádí, že na lesní půdu připadá z celého území státu 35 %, tj. asi 4 430 tisíc ha.

Dřevo je významným obchodním artiklem, proto se část produkce dodává na export, a část se naopak importuje, dovážíme např. surovinu na úkrasné dřevěné nástroje apod. Množství dováženo dřeva však klesá a hledají se domácí náhrady.
V roce 1950 činil dovoz 177 tis. m³, v roce 1960 jana dovezli 97 tis. m³, v roce 1970 to bylo 62 tis. m³, v roce 1980 pak 87 tis. m³.
V polích a níže nadmořskou výškou (asi do 400 m.n.m.) převládají listnaté a smrkové lesy, ve vyšších polohách pak lesy jehličnaté.
Lesní hospodářství je odvětví národního hospodářství, které zajišťuje trvalou produkci dřevní suroviny. Přesto však je natno dřevní hmotou maximálně 1/3, a to vzhledem k celosvětovému nedostatku této suroviny, vzhledem k tomu, že náš dovoz se snižuje (dřevěná závislost, omezování diskriminačního charakteru, kolísání cen aj.)

8 13-10:35

Naše společnost zdůrazňuje mnohostrannou funkci lesa. Jde o lesy

- rekreační,
- lesoparky,
- lesy ochranné,
- lesy produkční.

V ochranných lesích se bude těžba velmi omezená, aby nebyl narušen ráz krajiny.

8 13-10:39

U většiny našich hlavních lesů je délka období, za které na-rostou do parametrů vhodných na zpracování, asi 80 až 120 let. Aby byla zabezpečena trvalá produkce dřevní hmoty dnes i v budouc-nosti, musí se těžít jen přírůstek. Množství dřeva, které můžeme těžít bez ohrožení trvalé produkce, je závislé na zásobách dřeva v lesích. Stanovuje se na začátku každého desetiletí a vypracová-vají se hospodářské plány porostů v plesích.

trochu historie:

Zásoba dřevní suroviny v lesích ČSSR tvořila v r. 1950 665 mil. m³, v roce 1975 866 mil. m³, v r. 1990 se předpokládá zásoba 884 mil. m³. Vzhledem k tomu, že množství dřevní suroviny vzrůstá, je možné zvýšit roční těžbu. Pro rok 1950 to bylo 9,4 mil. m³, v roce 1975 16,2 m³ a odhad na rok 1990 se počítá 18,2 mil. m³.

8 13-10:41

dneska:

Víte také, že dřevo na jeden srubový dům vyprodukuje naše české lesy zhruba za 4 minuty? A že zásoba dřevní hmoty v lesích České republiky za posledních 15 let vzrostla o 20%?

Těžba dřeva

• Velmi často je neodborně prezentováno, že těžba dřeva v podstatě ničí a likviduje životní prostředí, přitom roční vytěžené množství dřeva je podstatně nižší než jeho roční přírůstek. Celkový roční přírůstek dřevní hmoty v Č.R. je cca 18 mil. m³ a ročně se vytěží kolem 15 mil. m³ dřeva. Z toho je patrné, že zásoby dřevní suroviny se v našich lesích každoročně zvyšují. To může mít naopak za následek přestárle stagnující porosty, které jsou náchylnější k poškození biotickými i abiotickými činiteli, a které "zabírají" místo porostům novým.

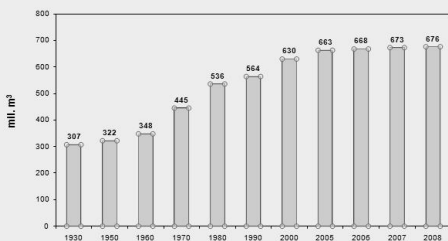
SMEP 3.1 Vyhledávač

SMEP 3.1 Vyhledávač

SMEP 3.1 Vyhledávač

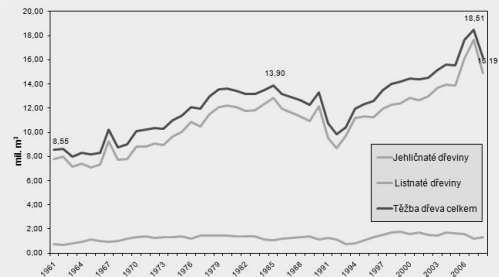
8 13-16:27

Zásoby dříví v lesních porostech



8 13-16:53

Těžba dřeva v ČR



8 13-16:54

Dřevo je výborným obchodním artiklem, proto se část produkce dodává na export, a část se naopak importuje; dovážíme např. surovinu na okrasné dřevy, hudební nástroje apod. Množství dováženého dřeva však klesá a hledají se tuzemské náhrady.

V roce 1950 činil dovoz 177 tis. m³, v roce 1960 jsme dovezli 97 tis. m³, v roce 1970 to bylo 92 tis. m³, v roce 1980 pak 87 tis. m³.

V polohách s nižší nadmořskou výškou (asi do 400 m n.m.) převládají listnaté a smíšené lesy, ve vyšších polohách pak lesy jehličnaté.

Lesní hospodářství je odvětví národního hospodářství, které zajišťuje trvalou produkci dřevní suroviny. Přesto však je nutno dřevní hmotou maximálně šetřit, a to vzhledem k celosvětovému nedostatku této suroviny, vzhledem k tomu, že náš dovoz se snižuje (devizová závislost, omezování diskriminačního charakteru, kolísání cen aj.).

8 13-10:45

Pro pochopení dalšího výkladu se musíme seznámit se základními pojmy:

- Manipulace s kulatinou. Patří sem všechny práce spojené s rozměťováním, rozezáváním kmenů na výřezy jmenovitých délek.
- Kulatina je surové dřevo v původním tvaru.
- Surové dříví je název pro pokácené, odvětvčené, odkorněné kmeny nebo výřezy, určené pro další zpracování.
- Manipulanti s kulatinou je pracovník ovládající všechny způsoby rozměťování kmenů na výřezy. Má na starosti evidenci a organizuje pracovní čety.
- Surový kmen je odvětvčený strom, odkorněný v celé délce, na němž nebyla provedena manipulace. Každý kmen, nebo výřez musí být na dolním čele označen číslem kmene, délkou, tloušťkou a označením podle ČSN, podle sortimentu.
- Výřez je část kmene vzniklá jeho přřezáním (např. pilařský, sloupový, pražcový, rezonanční).
- Dolní čelo výřezu je plocha příčného řezu u výřezu a označuje se d_1 na tlustším konci.
- Horní čelo (čep) výřezu je plocha příčného řezu u výřezu, označuje se d_2 na tenším konci.
- Střední tloušťka je tloušťka měřená v polovině délky kmene nebo výřezu $d_{1/2}$.
- Sortiment dřeva je souhrnné označení pro dřevní hmotu určenou k účelovému použití (výřezy pilařské, sloupovina, výřezy pražcové aj.).

8 13-10:47

Sortimenty surového dříví se rozdělují podle ČSN (údaje jsou uvedeny v tab. 4 učebnice 3. Zák. MATERIÁLY, str. 85).

K hlavním sortimentům surového dříví patří výřezy:

- pilařské PV
- sloupovina S
- důlní dříví DV
- tyče a tyčky TK, TY
- vlákninové VL
- průmyslové RP
- palivové dříví PD.

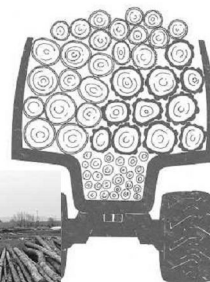
8 13-10:51

a) Pilařské výřezy

Rozumíme jimi výřezy určené pro pilařské zpracování, stavební účely, výrobu pražecí. Pilařský se zpracovávají prakticky všechny dřeviny.

Rozdělení jehličnatých průmyslových výřezů podle druhu je uvedeno v tab. 2.

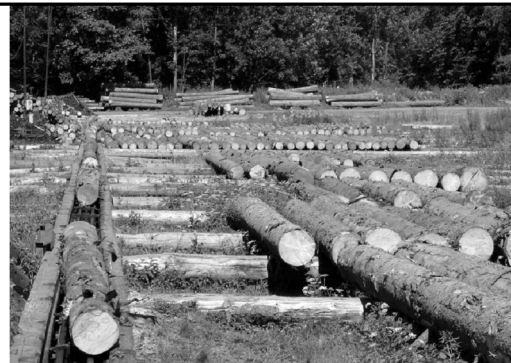
Rozdělení listnatých průmyslových výřezů podle druhu je uvedeno v tab. 3.



8 13-10:58



8 13-17:06



8 13-17:08

Nejmenší délky a tloušťky horního čela výřezu d., Tabulka 2

Dřevina	Označení dřeviny	J a k o s t							
		I		II		III		IV	
		délka	tloušťka	délka	tloušťka	délka	tloušťka	délka	tloušťka
Smrk	SM	400 ¹⁾							
Jedle	JD								
Borovice	BO	1,8 ²⁾		2,0	280	3,0 ²⁾	160 ³⁾	3,0 ²⁾	120 ⁴⁾
Douglaska	DG	350							
Modřín	MD								

1) Smrk a jedle na výrobu hudebních nástrojů je možno dodávat od délky 1,3 m a nejmenší tloušťky kmenů u smrku 300 mm a u jedle 600 mm
 2) Borovice a modřín na výrobu pražců je možno dodávat do určitých dřevářských závodů v dolece 2,60 m a jejich násobcích.
 3) Výřezy pro stavební účely je možno dodávat s menším rozměrem vchočky, jak je uvedeno v této tabulce.
 4) Neodborně se dodávají s odběratelům jinak, hospodářská smlouva uvádí délky výřezů jakostních tříd I a II, které stoupají po 0,10 m, jakostních tříd III a IV, které stoupají po 0,25 m. Tloušťky výřezů všech jakostních tříd stoupají po 10 mm.

8 13-10:59

Nejmenší délky a tloušťky horního čela výřezu d., Tabulka 3


Dřevina	Označení dřeviny	J a k o s t							
		I		II		III		IV	
		délka	tloušťka	délka	tloušťka	délka	tloušťka	délka	tloušťka
Ořech	OR	1,2						1,0	
Třešeň	TR	1,6	300			200			
Hrušeň	HR								
Javor	JV		350	1,3					
Bříza	BR					180			
Olše	OL	1,8	300						
Březst	BT								
Lipa	LP							2,0 ¹⁾	150 ^{1/3)}
Dub	DB		350	1,0		200		2,0 ¹⁾	12 ^{1/2)}
Buk	BU	2,5		1,7					
Topol	TP								
Kalitan	KS								
Jeřábina	JE	1,8	400	1,3					
Osika	OS					180			
Vrba	VR								
Habr	HB					200			
Aklit	AK	x	x						
Dub cer	CER	x	x	x	x				

Poznámky:
 1) Výřezy určené na výrobu pražců se vyrábějí v délkách 2,6 m a jejich násobcích s nejmenší tloušťkou čepu 200 mm. Kvalitě tuha je možno po dohodě s výrobce a odběratelům provádět výřezy na výrobu pražců v délkách 1,2-5,0 m.
 2) Výřezy o rozměrech čepu 120 - 140 mm je možno po dohodě s výrobce a odběratelům dodávat do dřevářských závodů, které jsou zařazené na pořez leně katalýny.
 3) Dobačímáním stran (odběratelům > odběratelům) je možno povolit i průměr čepu menší, než se uvádí v tabulce 1.

8 13-11:00

b) Sloupovina a sloupové výřezy

Sloupovina rozumíme kmeny, z nichž lze přibližným řezem získat alespoň jeden sloupový výřez. Sloupový výřez je část kmeny jmenovité délky a tloušťky na tenkém konci (čepu). Používá se ho k výrobě integrovaných sloupů. Na délku každého výřezu se přidává 50 mm. Sloupovina má být na užším konci min. 60 mm tlustá a být min. 10 m dlouhá. Délky se pohybují od 10 do 16 m, tloušťky čepu od 110 do 220 mm.



8 13-11:03

Rare Tree-eating Monster Machine - YouTube
 c) Ostatní sortiment
 Amazing tree processing machine - YouTube

Z ostatních druhů se v některých závodech zpracovávají také a tyčky, dříví dříví, rovnané dříví, průmyslové a palivové dříví.



8 13-11:09

1.2 Rozměry, jakosti, označení surovin, měření výřezů

Jehličnaté průmyslové výřezy se vyrábějí z jehličnatých dřevin v I. a II. jakosti, která se dodává v kůře (podle objednávek odběratelů a zahraničních partnerů); ve III. a IV. jakosti, která se dodává v kůře nebo odkorněná do hnědá. Délky výřezů I. a II. jakosti stoupají po 0,10 m (100 mm) a délky výřezů III. a IV. jakosti stoupají po 0,25 m (250 mm). Tloušťky výřezů všech tříd jakosti stoupají po 10 mm.

Rozsah vad u jednotlivých jakostních tříd jehličnatých dřevin uvádí tab. 4.

8 13-11:10

Povoleno rozsah vad dřeva pro jehličnaté průmyslové výřezy určené na palivové zpracování III. a IV. jakosti tříd Tabulka 4

Druh vad	Rozsah vad dřeva v hledisku jakosti III.		Druh vad	Rozsah vad dřeva v hledisku jakosti IV.	
	III.	IV.		III.	IV.
Suky	zdravé jsou povoleny u SM, JD a BO do rozměru 40 mm, u BO, MD do rozměru 60 mm bez omezení kůry	jsou povoleny bez omezení	Mchlo- ba	jáhra není povoleno bílá není povoleno	je povoleno na plátek, pokud průměr nepřesahuje 1/3 tloušťky čela je povoleno do 1/20 tloušťky čela
ne- zdravé	jsou povoleny do rozměru 80 mm bez omezení kůry, u BO, MD se mohou být dva stěhy do rozměru 100 mm	jsou povoleny do rozměru 80 mm bez omezení kůry, u BO, MD se mohou být dva stěhy do rozměru 100 mm	Pokř- vat zdravé ne- zdravé	je povoleno do 2/3 průměru je povoleno do 2/3 průměru je povoleno do 2/3 průměru	je povoleno bez omezení je povoleno bez omezení je povoleno bez omezení
Trn- liny	jsou povoleny do délky 1/4 průměru čela	jsou povoleny do délky 1/4 průměru čela	nech- tění pokř- vat	je povoleno do 1/10 tloušťky čela	je povoleno bez omezení
Černobříz- ná křivost	je povoleno u SM, JD, BO do 2 N, u BO, MD do 4 N, u dalších klad 2 N	je povoleno u BO, MD do 4 N, u dalších klad 2 N			
Zakřivení - zahřívání	je povoleno do 40 mm na 1 m	je povoleno bez omezení			
Rovnováha	není povoleno	je povoleno jen tehdy, nast=1 deformovan 20%			
Zahar- vad	jáhra je povoleno na plátek, pokud průměr nepřesahuje 1/3 tloušťky čela, je povoleno do hloubky 1/20 tloušťky čela, 1/2 plátek	je povoleno bez omezení			

8 13-11:16

Listnaté průmyslové výřezy se vyrábějí z listnatých dřevin, dodávají se v kůře, délky stoupají po 100 mm, tloušťky po 10 mm.
D₀ I. a II. jakostní třídy se zařazují výřezy určené pro výrobu nábytku, dých, hudebních nástrojů, sportovních a technických potřeb. Do III. a IV. jakosti se zařazují kulatina určená zejména na výrobu řeziva a pro stavební účely.

Rozsah vad v jednotlivých jakostních třídách u listnatých dřevina uvádí tab. 5.

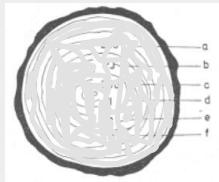
Povolání rozsah vad dřeva pro listnaté průmyslové výřezy určené pro plátnkové zpracování III. a IV. jakostní třídy

Typ vady	Rozsah vad dřeva z hlediska jakosti III.		Rozsah vad dřeva z hlediska jakosti IV.	
	III.	IV.	III.	IV.
Sady	čtrnáct	je povoleno do rozřezání 40 mm	je povoleno bez omezení	je povoleno, jestliže je povolené do 1/10 tloušťky dřeva
	nečtrnáct	povolují se bez omezení kusy do velikosti 40 mm	je povoleno do 1/10 tloušťky dřeva, pokud má délku do 100 mm a šířku do 10 mm	je povoleno do 1/10 tloušťky dřeva
Sady (2)	čtrnáct	je povoleno bez omezení (1)	je povoleno bez omezení (1)	je povoleno na ploše, jejíž průměr nepřesahuje 1/3 tloušťky dřeva
	nečtrnáct	je povoleno do 1/10 tloušťky dřeva, pokud má délku do 100 mm a šířku do 10 mm	je povoleno do 1/10 tloušťky dřeva, pokud má délku do 100 mm a šířku do 10 mm	je povoleno do 1/10 tloušťky dřeva
Tříletky (2)	čtrnáct	je povoleno v počtu 1 kus bez přírůbek	je povoleno bez omezení	je povoleno do 1/4 tloušťky dřeva
	nečtrnáct	je povoleno do 1/3 průměru střední části dřeva	je povoleno do 1/3 průměru střední části dřeva	je povoleno bez omezení
Výběhy	čtrnáct	je povoleno do 1/3 průměru střední části dřeva	je povoleno bez omezení	je povoleno bez omezení
	nečtrnáct	je povoleno do 1/3 průměru střední části dřeva	je povoleno bez omezení	je povoleno bez omezení
Křížnice	čtrnáct	je povoleno do 20 mm	je povoleno bez omezení	je povoleno bez omezení
	nečtrnáct	je povoleno do 20 mm	je povoleno bez omezení	je povoleno bez omezení
Napravené jádro	čtrnáct	je povoleno do 1/3 tloušťky dřeva (1)	je povoleno do 1/3 tloušťky dřeva (1)	je povoleno bez omezení
	nečtrnáct	je povoleno do 1/3 tloušťky dřeva (1)	je povoleno do 1/3 tloušťky dřeva (1)	je povoleno bez omezení

8 13-11:14

8 13-11:20

- Sortiment surového dříví se uvádí na dole čísel podle obr. 26:
- značkou výrobce,
 - značkou sortimentu
 - číslem kusu, skupiny, řadí
 - délkou v m s přesností na dvě desetinná místa
 - střední tloušťkou d₁₂ v mm
 - označením jakosti římskou číslicí



Sortimenty surového dříví se měří jednotlivě, v hracích, ve skupinách, měrnou jednotkou jsou m³.
Jednotlivě se měří všechny druhy vyřezů. V hracích se měří rovněž dříví, ve skupinách vyřez.

Obr. 26 - Označení surových kmenů
a - značka výrobce, b - značka sortimentu, c - číslo kusu, d - označení třídy jakosti, e - délka v m, f - střední průměr d₁₂

8 13-11:16

- Délka se měří:
- ocelovým pásmem,
 - krokovnicí,
 - měřicí lati
 - podobným vhodným způsobem od tlustšího k tenčímu konci, jako nejkratší vzdálenost obou čel

Tloušťka se měří kovovou průměrkou uprostřed délky výřezu nebo na čepu s přesností na 5 mm.
U sortimentů do 190 mm se d₁₂ jednorázově rovnoběžně se zemí.
U sortimentů nad 200 mm se měří tloušťka d₁₂ dvakrát kolmo na sebe a bere se aritmetický průměr.

Přidávky (nadměry) na délku kulatiny jsou stanoveny 1 % délky, nejvýše 100 mm. Přidávky (nadměry) na tloušťku se neudávají.
Vady a jakost kulatiny se posuzují větší prohlídkou a měřícím vad.

8 13-11:26

Objem výřezů se stanoví výpočtem podle vzorce

$$O = \frac{\pi \cdot d_{12}^2}{4} \cdot l$$

O - objem kmenů
d₁₂ - střední tloušťka
l - délka kmenů

V praxi se objem vylučuje v tabulkách objemů kulatiny výřezů podle střední tloušťky. Údaje kulatiny se hledají podle d₁₂ v plm (průměrné)

8 13-11:22

Přidávky na sesychání jehličnatého řeziva a přířezů v mm, pro surovino a absolutní vlhkost 38% a větší pro vlhkost výřezku 20% tabulka 6

Jmenovité rozměry řeziva v mm při vlhkosti 20 %	Přidávky v mm		Jmenovité rozměry řeziva v mm při vlhkosti 20 %	Přidávky v mm	
	sark. jedle borovice	modřín		sark. jedle borovice	modřín
13	0,5	0,7	120 (125)	3,5	4,5
15	0,6	0,8	130	3,7	4,8
18	0,6	0,8	140	4,0	5,1
22	0,7	1,0	150	4,2	5,3
24	0,8	1,1	160	4,4	5,6
28	0,9	1,2	170 (175)	4,7	5,9
32	1,0	1,3	180	4,9	6,2
38	1,2	1,5	190	5,2	6,5
45	1,4	1,7	200	5,4	6,8
48	1,5	1,9	210	5,6	7,1
50	1,6	2,0	220 (225)	5,8	7,3
60	1,9	2,4	230	6,1	7,6
63	2,0	2,6	240	6,3	7,9
70	2,2	2,9	250	6,5	8,2
75	2,4	3,0	260	6,7	8,4
80	2,5	3,3	270 (275)	6,9	8,7
90	2,8	3,6	280	7,1	9,0
100	3,0	3,9	290	7,3	9,3
110	3,2	4,2	300	7,5	9,6

8 13-11:42

Přidávky na seychání listnatých dřevin Tabulka 7

Nominální rozdíly v mm	Přidávky na seychání v mm			
	v skupině		v zářezích	
průřez v %	1. skupina	2. skupina	1. skupina	2. skupina
12	0,4	0,6	0,4	0,4
15	0,5	0,7	0,5	0,5
18	0,6	0,8	0,6	0,6
22	0,8	1,0	0,8	0,8
25	1,0	1,2	1,0	1,0
28	1,1	1,3	1,1	1,1
32	1,3	1,6	1,3	1,3
40	1,5	2,1	1,5	1,5
45	1,7	2,3	1,7	1,7
50	1,9	2,6	1,9	1,9
55	2,1	2,9	2,1	2,1
60	2,3	3,1	2,3	2,3
65	2,5	3,4	2,5	2,5
70	2,7	3,6	2,7	2,7
75	2,8	3,9	2,8	2,8
80	3,0	4,2	3,0	3,0
90	3,4	4,7	3,4	3,4
100	3,8	5,2	3,8	3,8
110	4,2	5,7	4,2	4,2
120	4,6	6,2	4,6	4,6
130	4,9	6,7	4,9	4,9
140	5,3	7,3	5,3	5,3
150	5,7	7,8	5,7	5,7
160	6,1	8,3	6,1	6,1
170	6,5	8,8	6,5	6,5
180	6,8	9,4	6,8	6,8
190	7,2	9,9	7,2	7,2
200	7,6	10,4	7,6	7,6
210	8,0	10,9	8,0	8,0
220	8,4	11,4	8,4	8,4
230	8,7	12,0	8,7	8,7
240	9,1	12,5	9,1	9,1
250	9,5	13,0	9,5	9,5
260	9,9	13,5	9,9	9,9
270	10,3	14,0	10,3	10,3
280	10,7	14,5	10,7	10,7
300	11,4	15,6	11,4	11,4

8 13-11:47

1.3 Přebírání suroviny od dodavatele

Kulatina se dopravuje z lesních závodů do skladu kulatiny dřevařských závodů nebo kombinátů. Na kratší vzdálenost se vysílá automobilové dopravy, na delší vzdálenosti pak vagonů ČSD. S každou zásilkou musí být doručena dodací list.

Manipulanti provádějí vstupní kontrolu tak, že ověří:

- počet kusů v zásilce,
- jakostní třída,
- rozměry a údaje uvedené v dodacím listu (i počtem správnost).

Pokud údaje souhlasí se skutečností a kulatina odpovídá předepsané jakosti, zásilka se převezme a uloží. Manipulanti musí výborně ovládat ČSN, aby nesprávnou přejímkou a nezpůsobilým jednáním nezpůsobili závodu značné škody.

8 13-11:49

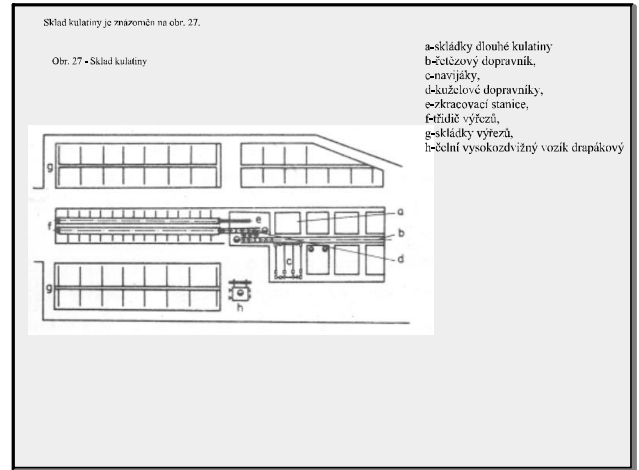
1.4 Uskladnění a ochrana suroviny ve skladu

Kulatina se do závodu nedodává rovnoměrně. Proto je nutné určitě předzásobení surovinou v předepsané kvalitě, rozměrech a množství.

Je-li dřevařský závod budován v tzv. spádové oblasti, jsou nižší náklady na dopravu a možnost plynulého zásobování podlé plánu MTZ (materiálně technického zásobování). Pro nepřetržitou práci je třeba mít ve skladě kulatiny zásobu suroviny asi na 45 dní z toho důvodu, že lesní závod může dodávku přerušit havarijní stav, výpadek energie, jiné příčiny).

Surovina se musí vhodným způsobem uskladnit, aby se nezneškodocovala. Dřevo jako organická látka podléhá rychlé změně působením dřevokazných hub a hmyzu i jinak. K tomu nutno přistoupit vzhledem k velikosti výrobních tříd.

8 13-11:19



8 13-12:02

1.4.1 Uskladnění surovin

Podle vlastnosti jednotlivých druhů dřev je nutno při skladování dodržovat tyto zásady:

- V suchostní části, se se dřevem nedává nikdy přímo na zem.
- Povětrí sklada musí být suchý, bez trávy, střeškový, betonový nebo asfaltový.
- Kulatina nebo výžez se ukládají na podvaly, uložené na betonových podkládkách, do hromad (obr. 28), 200 až 300 mm od země.

Obr. 28 - Uskladnění kulatiny do hromad

8 13-12:02

Přilabská kulatina, u níž jsou výsušné tříliny

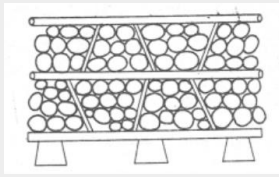
nežádoucí, se ukládá do hromad vedle sebe. Sloupové výžezy, sloupovina, u níž jsou jemné tříliny žádoucí, se ukládá do výsušných hrání, tj. jedna vnitřní plát a druhá prázdná, jak je znázorněno na obr. 29.

Obr. 29 - Uskladnění kulatiny do hrání (skládky)

8 13-12:03

- Ukládkou kulatiny do svazků se používá tehdy, bude-li se jít s ní skládat znovu přemístovat (rozehřívání) (obr. 30).
- Způsob ukládky závisí také na druhu dřeva a na jeho obrobě. V zemědělství ukládají celou polévku. V lesě jsou všeobecně dřeviny jehličnaté odolnější. Bělové dřevě borovice výrazně modří, u všech dřevin vznikají výsuvné úhliny. Děsí uskladnění má za následek snížení kvality dřeva.

Obr. 30 - Ukládku kulatiny do svazků



8 13-12:08

1.4.2 Ochrana suroviny

Jakost a kvalita suroviny musí být zachována na takovém stupni, jakou měla tato surovina v době příchodu do závodu. Znehodnocení uloženého dřeva mohou způsobit:

- dřevokazné houby nebo hniloba,
- dřevokazný hmyz,
- úhliny.

8 13-12:09

Dřevokazné houby způsobují nejvyšší procento ztrát, protože vyvolávají hnilobný proces, postupně ztrácejí mechanické vlastnosti dřeva až po jeho rozpad.

Značné škody způsobuje na dřevě dřevokazný hmyz. Larvy hmyzu blanokřídlého vytvářejí ve dřevní hmole nepříjemně chabňavý a tím nejen znehodňují vzácné dřeva, ale i snižují jeho mechanické vlastnosti. Tak se snižuje užitkovost takto napadeného dřeva.

Odpakováním vázané vody ze dřevní hmoty dřevu sesychá, ztrácí svůj objem. Povrchové vrstvy vysychají dřívě a vnitřní vrstvy obsahují část volné vody a ještě nepřesychají. Průjezí se to tvorbou napětí: se vlákna a vznikají úhliny. Je-li kmen v kůře, vysychání se částečně zabraňuje, ale úhliny vznikají na odtržených čelech a čepích.

8 13-12:11

Používají se dva způsoby ochrany kulatin: suché a mokré.

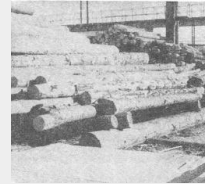
K suchým způsobům ochrany patří:

- správné uložení kulatin a výřezů,
- zastínění čel a čepů,
- natírání čel a čepů vápennou,
- použitím trv. S háků - svorek,
- speciální nátěry proti zapálení (např. bitumenový nátěr).

Rozhodajícím činitelem je správné uložení kulatin, výřezů (obr. 31).

Obr. 31 - Pohled do mechanizovaného skladu kulatin

a - uskladnění do bromad



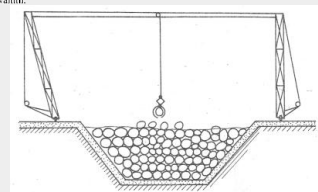
8 13-12:11

Mokré způsoby ochrany kulatin jsou založeny na zvýšené vlhkosti dřeva a prostředí, ve kterém se dřevu nachází. Voda snižuje obsah vzduchu ve dřevě, snižuje teplotu a zabraňuje životaschopnosti hub a dřevokazného hmyzu. Netvoří se úhliny.

- K mokřým způsobům ochrany patří:
- ochrana kulatin pod vodou
- ochrana kulatin postřikem

Ochrana kulatin pod vodou využívá přírodních podmínek pro uskladnění ve vodních nádržích. Používají se ramena fek, moškové zářivky, jezera.

Výřezy se ukládají přímo do vody ve vrtáčkách. Horní vrstvy přiléhají spodní (obr. 32). I když je kmen dřeviny plavou na hladině vody a musí být zatíženy, aby byly úplně ponořeny. Povrch se to kulatinou borší jakosti. Jinak se musí vyčerpávací část chránit postřikem. Tvrdé listnaté se pod vodu ponořují samyale špatně se vytahují před zpracováním.



Obr. 32 - Ukládku kulatin v umělé bazénu

8 13-12:20

Suché způsoby ochrany jsou pracné a méně účinné. Používají se pouze tehdy, je-li surovina uložena ve skladu jen krátkou dobu před zpracováním.

8 13-12:11

V dřevěné době se s rozvojem a výstavbou moderního dřevoprojektového průmyslu začíná tento způsob uskladňování tak, že se začaly stavět budovy s technologickými soubory a zařízeními, umístěnými v provozních halách velkých rozměrů.

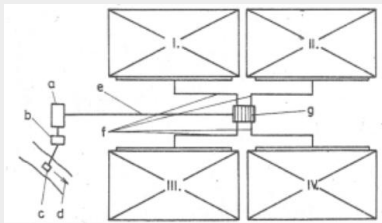
Ukládání výrobků pod vodou je způsob velmi účinný a ochrání dřevní hmotu po dobu několika roků. U nás se neprošíří zejména pro nedostatek vhodných vodních nádrží (přirodních) a pro velké investiční náklady při výstavbě rozměrných umělých bazénů.

Ochrana kulatin posítkem je nový, univerzální, snadno uskutečnitelný způsob ochrany vhodný pro nejrůznější podmínky, se kterými se v provozech dřeváckých závodů setkáváme. Uplně jiný lze nahradit ostatní způsoby. Kulatina je dobře ochráněna proti všem druhům škůdců a proti znehodnocení po dobu ještě mnohdy od jara do podzimu.

Při používání tohoto způsobu uskladňujeme kulatinu v kůře do lícované přímo jeřáben z dřevěných posíteků, co nejširší k šířce, bez mezí. Šířka skládky většinou 20 m a délka 30 m. Výška se určuje podle druhu použité mechanizace.

Zařízení na ochranu posítkem znázorňuje schématicky obr.33.

Obr. 33 - Schéma posítkovacího zařízení v letním období



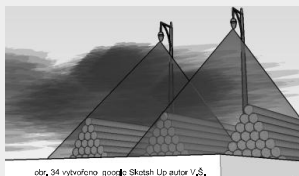
a - čerpadlo, b - filtrace, c - sací kof, d - zdroj vody, e - hlavní potrubí, f - rozvodné potrubí, g - řídicí stanice, I - IV skládky kulatiny

8 13-12:27

8 13-12:27

Povrch kulatin a hlavně čela a čepy jsou rovnoměrně vlhčeny stékající a rozstříkanou vodou (obr. 34).

Obr. 34 - Pramínkový posítek dřeva uloženého do hrání



obr. 34 vyvířeno goebla Skotsh Up autor V.Š.

Podle normaných podmínek velice následující druhy posíteků:

- Plynuily - nepřetržitý se používá pro kulatinu, která byla značně přesušená a je odformovaná.
- Přesušená - nejvíce vyřezává dosahová vlhkosti čerstvého pokáceného dřeva.
- Přesušená - nejvíce přesušená kůže se používá pro čerstvé vyřezávané suroviny s vysokou počáteční vlhkostí i v neudokonaleném stavu.
- Přesušená s menšími předřezávkami je vhodný pro kulatinu částečně vyschlou.

Při ochraně posítkem se musí dodržovat tyto zásady:

- kulatina nejdříve uložit a potom začít s posítkem,
- začínáme první dva dny prosádky posítku nepřetržitě,
- v dalších dnech možno použít přerušovaný posítek,
- posítkovač rozmístit tak, aby uměl dleš pokrýt val celý povrch (hlavně čela a čepy) rovnoměrně,
- za teplejších letních nocí se posítek provádí nepřetržitě vždy, když teplota vystoupí nad 5 °C,
- pro volnou posítku je důležitá počasí a roční období,
- odkonečné vyřezky posítkujeme intenzivněji než kulatinu v kůře,
- doba přestávky se řídí podle individuálních skladovacích podmínek a povětrnostních vlivů.

Zařízení obsluhuje pracovník, který musí neustále sledovat teplotu, vlhkost vzduchu, povětrnostní podmínky a podle toho řídit provádění posítku. Na jeho svobodné práci závisí účinnost ochrany.

8 13-12:27

8 13-12:33

K ochraně surovin před znehodnocením se vedle uvedených způsobů používá:

- ochrana kulatin pomocí vlnitých plátů,
- ochrana kulatin zmrzováním,
- ochrana kulatin ukořením do země.

Při ochraně kulatin uložením do země se kulatina ukládá do jam a zasypává se hlínou.

Ochrana kulatin zmrzováním spočívá v tom, že se kulatina ukládá do země v zíně, zasypává se sněhem a stříká.

Při ochraně kulatin pomocí vlnitých plátů se kulatina ukládá do skládky a pokrývá se vlnitými pláty, které zabraňují vysušení, a vysoká vlhkost zabraňuje růstu hub a tvorbě houzev.

Tyto způsoby se u nás nepoužívají, jsou pracné, nákladné a kulatina se znehodňuje.

1.5 Cíl a význam manipulace s kulatinou, manipulační technika pro lisinaté a jehličnaté výřezy

Pojmem manipulace s kulatinou se v dřevácké praxi rozumí rozměňování dlouhé kulatinu na výřezky jednotlivých jehnovitých rozměrů a práce s nimi spojené - rozstřívání, rozměňování, přeřezávání (rozřez), označování, zápsání, odvoz.

Způsob provedení manipulace je závislý na technické vybavení a technologické úrovni závodu.

Rozoznáváme tyto druhy manipulace:

- s převahou ruční práce,
- s mechanizací některých úseků,
- mechanizovanou (výrobní linky),
- automatizovanou (výrobní linky).

8 13-12:44

8 13-12:45

Část skládky, ve které se manipulace provádí, se nazývá manipulační prostor (obr. 35).

Obr. 35 - Zařízení manipulace kulatiny do technologického postupu prací ve skládce kulatiny

1 - přebírání kulatiny od dodavatele, 2 - uskladnění a ochrana kulatiny, 3 - manipulace kulatiny na výřez, 4 - odvoz a třídění výřezů, 5 - oprava výřezů před zpracováním, 6 - oprava výřezů do pilnice

8 13-12:47

a) Manipulace kulatiny s převahou ruční práce

Provádí se už jen ve starších bezperspektivních provozech. Pracovní skupiny tvoří manipulanti se dvěma až pěti pomocníky.

Vybavení manipulační skupiny:

- pomůcky: písařko, průměřka, čtítka, deník, tabulky objemů kubatury, křída, měřicí lat nebo krokoměr,
- nářadí: háčky, špičaty, sechoř, obráběcí, sekera,
- stroje: jednostranná a dvoustranná řezací pila,
- čističí pomůcky, pohonné hmoty, olej.

Pracovní postup zahrnuje tyto úpravy:

- příprava pracoviště - roviny povrch (škáravý), ústřížky (pražec, podvaly); umísťují se asi 1,50 m od sebe,
- rozřezání kmenů z lícování na připravený manipulační prostor,
- kontrolu přeměrní kubatury,
- rozměření kmenů na výřez,
- příčné přezazení kmenů,
- označení výřezů,
- odvalení výřezů do hromad, na dopravník, dopravní prostředek (podle podmínek závodu).

Výkon manipulační skupiny je za těchto podmínek asi 30 - 80 piln dřeva za směnu podle hmotnosti kulatiny.

8 13-12:48

Základem pro práci v manipulační kulatině je dobrá znalost práce s dvoumraznou řezovou pilou (elektrickou, benzínovou). Manipulanti stále sledují jakost kmenů a volí vhodná místa (pevné body) pro rozřezání (rozmanipulování) podle požadavků výřezového rozpisu. Zkontrolují jednak kolmost řezu v číselích a čepcích, jednak kvalitu - hmotbu, nadměrná křivost, nadměrná sukovitost, uhlí a sblíhavost, bájnostová křivost.

Písmem nebo latí se změní délka kmene s přesností na celé centimetry, ale uvádí se v metrech (např. 14,08 m).

Kovovou průměřkou se změní kmen uprostřed jeho délky. Údaje se zapisují do deníku, sleduje se jakost kmene, vhodně se kombinují délky výřezů podle požadavků objednatelů (výrobního rozpisu).

Kulatina se rozměňuje od širšího konce kmene k tenčímu. Na každý 1 m délky se přidává 10 mm na opracování.

Délky výřezů se vyznačují čtítkou nebo křídou na horní oblé ploše kmene tak, aby byly dobře viditelné. Ke značce řezu označí manipulanti ještě délku výřezu, aby měl usadač jeho popis - váh. Vhodnou kombinací se snižují, aby nezostal odpad (obr. 36).

8 13-12:51

Obr. 35 - Označení místa řezu na kulatině

a - místo řezání, b - vadící označení, nezpracovávat

Délka výřezů je stanovena délkou řezu, podle určení objednavatele na základě objemů. Průměr výřezů na tenčím konci vypočítáno podle výkladu v 5. kapitole. Délka výřezů kombinujeme tak, abychom co nejlépe využili celkovou délku kmene s minimálním odpadem. Ve vzrůstu, zakřivení, sblíhavosti, rozměrech, zřetelnosti stavu dochází v podstatě sestrojí kmene k určitým změnám. Místo, kdy se tyto vlastnosti kmene mění, nazýváme "potvrzovací bodem".

Ukollem manipulanta je, aby tyto "pevné body našel a v jejich místě kulatinu rozmanipuloval na výřez. Jestliže tak není, je kulatina využita neohospodárně, což má vliv na výřez nebo na pracovní při výřez řezu v pilnici.

8 13-12:53

Za pevné body se považují:

- místa, kde se vyskytují hniloby,
- místa, kde dochází ke změně průřezu,
- místa s velkým zakřivením kmene,
- místa, kde se mění jakost, tloušťka kmene, třílny, sušky apod.

Při manipulaci podle pevných bodů mohou vzniknout následující případy:

1. - nadměrné sblíhavých kmenů se dělá výřez co nejkratší (obr. 37).

Obr. 37 - Manipulace spádovitých výřezů (sblíhavých)

a - chybná manipulace
b - správná manipulace

8 13-12:54

2. z rovných jehličnatých a listnatých kmenů se vyřezávají plátkové výřezy do nejdelší;

3. střední část kmene obsahuje větší zarostlé a vypjaté náry a řezna se musí oddělit od jakostních bezsukých výřezů (vyřábíme z nich silnější deskové řezivo nebo hranoly);

4. vrcholová část kmene obsahuje velké křídlové a motýlové sukly zarostlé dřevem; z takových výřezů se vyrábějí hranoly a hranoly;

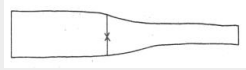
5. křivost se krájí v místech nejvyššího zakřivení; křídlové zakřivení se vyřezává do odpadu; zpracovávají tyto zásady se oznažují výřez (obr. 38).

Obr. 38 - Manipulace jednostranně a oboustranně zakřivených výřezů

8 13-12:54

6. při náhlé sblíživosti se vede bez před začátkem náhleho zúžení (obr. 39); výřezy se dělají co nejkratší.

Obr. 39 - Manipulace při náhlé sblíživosti



8 13-13:00

Příklad úvahy při rozměrování kmenů borovice s následujícími údaji na dolním čele:

- čísto kmenů 10 720,
- manipulaci zřídili, že je menší zakřivení v 1/3 kmenů,
- další zjevné vadky nejsou pamny,
- výrobní rozpis pro manipulaci určuje přednosti výroby průřezových výřezů $l = 2,60 \text{ m}$, $d_s = 270 \text{ až } 300 \text{ mm}$ a pilařské výřezy v délkách 3 až 5 m

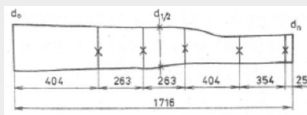
Podle jakosti kmenů a výšního stávkazu lze od klasického konce rozměřit kmen tímto způsobem:
Pilařský výřez 4,04 + průřezový výřez 2,63 m + pilařský výřez 2,63 m + pilařský výřez 4,04 m – pilařský výřez 3,54 – kmenek (pruhový výřez) 0,2 jako odpad.

Kombinací je nutno dělat vždy podle jakosti kmenů a dřeva. U každého kmenec je určitě možnost. Tu nejlépejší musí zvolit manipulátor, který řídí pracovní skupinu. Jeho práce je odpovědná a zajímavá. Musí zřídlat výřezy nejlepší jakosti, jmenovitých rozměrů, s největší úsporou dřevní hmoty podle výrobního programu.

Jakléřované dřeviny mají poměrně rovný vzrůst, manipulují se snadněji než listnáče. Jen u borovice vzhledem k jejímu zakřivení je manipulace obtížnější.

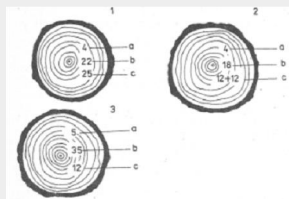
8 13-13:01

Obr. 40 - Příklad manipulace listnatého výřezu
 d_s - průměr na širším konci kmenec
 $d_{1/2}$ - střední průměr kmenec
 d - průměr na tenším konci



Obr. 41 - Způsob označení pilařského výřezu

- 1 - délka,
b - průměr na tenším konci d_s ,
c - střední průměr $d_{1/2}$
- 2 - délka,
b - střední průměr $d_{1/2}$,
c - profil hranolu
- 3 - délka,
b - střední průměr $d_{1/2}$,
c - detailové označení



8 13-13:05

Nepravidelný vzrůst listnatých dřevin, výšky skrytých vad a větší hmotnost způsobují, že manipulace s nimi je složitější a náročnější. Označení výřezů se provádí číslovacím strojkem tak, že se udáje vyřezání na čelo trnovou, nesmyvatelnou barvou (obr. 41).

Pro větší závody, které zpracují více než 45 000 m³ kulatiny za rok, tento způsob není výhodný.

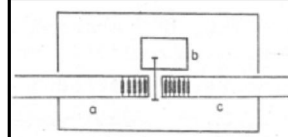
8 13-13:06

b) Manipulace kulatiny s mechanizací některých úseků

Sklad kulatiny je vyroben jehličky a jiným strojným způsobem pro manipulaci s kulatinou. Odpadá proto těžká a namáhavá práce. Zásady a způsoby rozměrování kulatiny jsou stejné jako u její manipulace. Kulatina se přepravuje dvoustupňově nebo jedноступňově elektrickou pilou. Výřezy se obvykle navazují na řezákový dopravník nebo se vysokozdvíhacím vozíkem dopravují k pilnici nebo třídící výřezů (podle podmínek závodu).

c) Mechanizované sklady kulatiny a výřezů

Manipulace se provádí v kritických stanicích. Jednotlivé operace jsou vhodné sestaveny do výrobní linky (obr. 42 a obr. 43).



Obr. 42 - Schéma zkracování ve zkracovací stanici
a - přívodový dopravník, b - zkracovací pila, c - odsávací dopravník

Obr. 43 - Zkracovací stanice a sklad klád

8 13-13:11

8 13-13:11

V mechanizovaném skladu probíhá práce takto:
Ze skládky dlouhé kulatiny se jednotlivé kmery jeřábem nasemtrují na řetězový dopravník. Zde manipulují kmeny rozměři a označí a od nastavené vzdálenosti, která vylučuje chod dopravníku, se pohybují ke přefázovací pila. Přifázovací zařízení uvádě do chodu kosoúhelníkovou nebo řetězovou pilou. Bývá zde také umístěna dokladka na hledání kovu. Je třeba nejdříve vyřadit část kulatiny (výřez) s kovem, aby se zabránilo škodám na pilových listech rámových pil. Systém je ovládnut hydraulicky, pneumaticky nebo elektricky z místa obsluhy.
Po přefázování se výřez pomocí dopravníků přepraví k třídící výřez. Zde se výřez rozřadí do tloušťkových tříd podle tloušťky tenkého konce.
Výřezy příbližně stejných tloušťkových rozměrů se pak zpracovávají v pilnici na řezivo.


8 13-13:17

d) Manipulace automatizovaná

Automatizované řízení manipulace se zatím u nás nepoužívá. Byly uskutečňovány pokusy s elektronickým snímatelným rozměrem, vad dřeva a automatickým řízením celého technologického postupu manipulace ovládnutím z velínu.



8 13-13:18




Manipulátor je určen pro manipulaci s dřevem v průmyslových závodech. Je vybaven hydraulickým systémem, který umožňuje manipulaci s dřevem v různých polohách. Manipulátor je vybaven hydraulickým systémem, který umožňuje manipulaci s dřevem v různých polohách. Manipulátor je vybaven hydraulickým systémem, který umožňuje manipulaci s dřevem v různých polohách.

8 15-19:25

Manipulační linky vybavené sedlicími strojnami jsou určeny pro zpracování surové kulatiny a pilatských výřezů a jsou nabízeny v různých velikostech. Měření a vyhodnocování průměru a délky je prováděno optoelektronicky za pomoci jednoosého nebo tzv. 3D měřicího laserového rámu, následně zařídění do boxů dle velikosti a zadání jakosti je řízení počítačem. Nejmenší z řady je vhodný pro třídění kulatiny k hranolovacímu zařízení. Stejně velké sklady na dřevní hmotu v rozmezí průměru kulatiny 12-50 cm. V naší nabídce jsou rovněž manipulační sklady na silnou nebo přesílenou hmotu. Tyto sklady jsou robustní a zpracovávají dřevní hmotu o průměru kulatiny až do 65 - 80 cm.
Podle přání klienta zajišťujeme různé způsoby třídění hmoty: 1. Nejjednodušší a nejlevnější způsob třídění je nechání na zkušenosti obsluhy, která sama odhaduje kvalitu dřeva a zadává ji do řídicího počítače linky. 2. Při standardní dodávce je kulatina měřena optoelektronicky a všechny naměřené údaje jsou zpracovány Lrv. optimizačním programem, který vybírá z požadovaných průměrů, délek např. pro pilarskou kulatinu, sloupovnu, výřezy pro ccařalobky atd.), automaticky vyřezává z přáchozího dřeva a dále zařazuje dle zadání kvality do předem definovaných třídících boxů. Tím dochází k nejspolehlivějšímu zpracování a rozřídění kulatiny při vysokých výkonech.

Sedlická Strojirna, s.r.o. - galerie-manipulace



8 15-19:26

1.6 Třídění a uložení pilarských výřezů

Z jeblňoných a listaných průmyslových výřezů se vyrábějí pilarské výřezy jmenovité délky. Je důležité výřezy rozřadit, protože jen tak je možno jich nejlépe využít. Sortiment řeziva v nemalé míře záleží na přesném třídění výřezů.
Výřezy třídíme podle těchto hledisek:
- podle druhu dřeviny,
- podle průměru na tenším konci,
- podle délky,
- podle kvality,
- podle objednávky.
Výřezy se nasadí tříditi v závodech zpracovávajících listanec i jeblňonac dřevu, ale i v závodech zpracovávajících pouze listanec nebo pouze jeblňonac dřevu podle druhu dřeviny.

8 13-13:18

Při jeblňonacích spolu ukládáme smrk a jedlí. Borovice a modřín ukládáme zvlášť.
Na skládku výřezů se ukládá tolik kusů, kolik zpracuje dvojitě rámových pil za 2,5 až 4 hodiny. Oeří sklad malý, doporučuje se tříditi výřezy tímto způsobem.

- výřezy do průměru	250 mm	po 20 mm
- výřezy o průměru	250 až 400 mm	po 30 mm
- výřezy o průměru nad	410 mm	po 40 mm

Toto třídění vyhovuje zásadě čím tenčí výřez, tím menší rozdíl v průměrech vyřezů soupravy.
Tříditi výřezy podle délky je třeba z hlediska určení počtu pilových listů v sestavě. Minceví výřezy stejných průměrů a rámových délek, musí se sestavit pilových listů vypočítan pro nejlepší výřez.
Je výhodné ukládat výřezy lepší jako samostatně, vyrábět z nich řezivo tenké, exportní a řezivo pro speciální účely.
Ve dřevařských závodech, které mají dostatečně velké sklady třídí výřezy po 20 mm a např. 140 až 150 mm, 160 až 170 mm atd. Sledování výřezů větších tloušťkových skupin po 30, 40, 50 mm je ztrátové a nevhodné.
Řezivo se stejně sestavou pilových listů třídí i dlouhé výřezy, vznikají zbytečné ztráty, protože se šifra sestavy pilových listů v rámu vypočítá z hlediska tenžšího konce. Krájin pilové listy se nedostanou do tera a výtěžně značný množství pilou nebo zůstane velkej vespůjvý odpad.
Prakticky není možné tříditi všechny délky výřezů. Je účelné délky slučovat.
Výřezy exportní třídy ukládáme společně pro potěz fosen a hranolů, musí se brát zřetel na kvalitu.
Výřezy určené na objednávku ukládáme zvlášť a zpracováváme až vešší množství nebo celou objednávku najednou.

8 13-13:18

S říděním bývají někdy problémy. De třeba však třídní provádějí velmi přesně, protože při nedodržování této zásady je výroba neopravná, zdlouhavá a odchylka 10 mm při tloušťkovém třídění může způsobit až 1 % ztráty ve výřezě.

Přístup se provádí:

- řazení, tj. pomocí vozíků na áukolokolové a mechanizovaným pohonem (elektromotorem);
- mechanicky: a) pomocí dopravníků s příčnými řetězovými pohyby a elevátory,
- b) pomocí vodních kanálů s hažením v kombinaci s podélnými dopravníky,
- c) pomocí vysokozdvihových vozíků v kombinaci s podélnými dopravníky,
- d) pomocí vlnitých nebo jeřábových drah,
- e) pomocí kořových nebo portálových jeřábů .

8 13-13:27

Rezaní bez zřetele k orientaci výřezu nesvědčí o dobré úrovni závodu z hlediska technologického. Doprava výřezů v pilnici obstarává kolektiv navažečů nebo oddělu mechanického zařízení. Pracovníci musí být seznámeni se způsobem označování výřezů, s tříděním výřezů, s organizací skládek, s výrobním příkazem pro pohyb na hlavní stroj, se sestavou pilotových listů a s druhy výrobků. Musí dodržovat bezpečnostní předpisy. Hlavní povinnosti je počítat o včasné, plynulé a bezpečné přísun výřezů.

8 13-13:27

1.7 Oprava výřezů před zpracováním

Do této skupiny pracovně činnosti patří odstránování kovových předmětů, odkorkování výřezů, jejich čišění, obrácení a egalizace.

1.7.1 Odstránění kovových předmětů

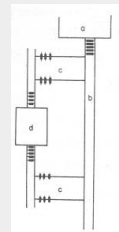
Ve dřevě výřezů se nacházejí někdy kovové předměty (řetízky, hřebíky, šroubky, gnatony). Tyto předměty ničí nebo tupí řezné nástroje. K jejich zjištění je nejpohodlnější elektrický hledací kovů. Výřezy procházejí na dopravníku tunelem, ve kterém se vytváří magnetické pole. Vysoký kovu změni hodnotu magnetického pole a konkrétní přístroj zaznamená dopravník nebo vydá výstražný signál. Po odstránění kovového předmětu se výřez zpracovává.

8 13-13:28

1.7.2 Odkorkování výřezů

Odkorkováním se oddělí z výřezu kůra a lýko. Dříve se tato pracovní činnost prováděla v lese. Dnes odkorkujeme v dřevářských závodech, kde se může kůra zpracovat chemicky (tríslo), mechanicky (do aglomerovaných desek), nebo spalovat pro energetické účely. Na odkorkování bylo vyvinuto několik druhů odkorkovačů. Nejrozšířenější jsou skrabací stroje s rotačním kruhem a noží. Odkorkujeme převážně jeřábky (obr. 44).

Obr. 44 - Umístění odkorkovače při technologickém postupu



- a = zkracovací stanice,
- b = dopravník do sklady výřezů,
- c = příčné dopravníky,
- d = odkorkovač

8 13-13:31

1.7.3 Čišění výřezů

Do závodu někdy přicházejí kmeny znečištěné, to způsobuje snížení životnosti řezných nástrojů a snižuje kvalitu řezu. Proto je na dopravnících umístěno zařízení ve tvaru prstence s kontrolovaným tlakem vodního proudu (alespoň 1 MPa), jímž se převážná část nečistot odplaví.

4.7.4 Obrácení výřezů

Výřezy se dodávají do pilnice tlustými, nebo tenkými konci dopředu. Každý způsob má svoje výhody i nevýhody. U vysokokapalových (mechanizovaných) linek se skládají výřezy dopředu tlustším koncem. Tam se vyloží zásekami kmenů v směru ply. Výřez se obrátí max. o 180°, podle schématu počtu nebo, podle vad výřezu, které se mohou vyskytnout.

8 13-13:33

1.7.5 Egalizace výřezů

Plně automatizované pracovní postupy v pilnici mohou nerušečně probíhat, jestliže má surovina pravidelný a rovinný tvar. Egalizace je odstránění všech nepravidelností, zploštění břížek kmenu a při těžbě. Pomocí třezky se odstraní kořenové náběhy, značné zakřivení, neúměrná sblíhlost, zbytky po výřevě, nádry apod.

8 13-13:35

1.8 Bezpečnost a ochrana zdraví (BOZ) a hygiena ve skladu kula-tiny.

Dívce operující proupyšl patří mezi obory s nejvyšší úrazovostí.

Hlavní příčiny úrazů jsou:

- nesprávné a nebezpečné pracovní podmínky 37 %
- nesprávné a nebezpečné pracovní postupy ze strany pracovníka 49 %

Rozložení úrazů podle zdrojů:

- materiál a břemena 40 %
- stroje 30 %
- pracovní prostory 10 %
- nářadí a nástroje 8 %

Hlavní zásady pro BOZ:

- sklady a pracovní cesty musí být udržovány v pořádku,
- pracovní a dopravní prostory musí mít dostatek denního světla a musí být osvětleny i řádným nočním osvětlením,
- skládky povrch musí být před zahájením práce posypány,
- elektrické kabely musí být chráněny před mechanickým poškozením,
- pro nakládku, vykládku a manipulaci se dřevem musí být používány stroje, nářadí, nástroje v bezvadném stavu,
- pracovníci musí být vybaveni předepsanými pracovními oděvy, obuví a pomůckami a musí být zabezpečena možnost souzení těchto oděvů a pomůček,

8 13-13:38

- obklopuvat jeřáb a vřát břemena smějí jen pracovníci s příslušnými zkouškami a průkazy,
- ve skladech kula-tiny smějí pracovat jen pracovníci, kteří byli proškoleni o předpisech 802 ve smyslu zákoníku práce nejméně 1 x za rok (přesný záznam uložený v osobním oddělení závodu),
- při přepravě kula-tiny jeřábem se smějí pracovníci zdržovat jen mimo dosah drhých polybutylých se břemen, a nesmějí se zdržovat v prostoru skládky a pod rampou,
- jednotlivé kasy a celé skládky musí být zabezpečeny proti posunutí,
- při nakládání vyřezů na kolejevo vozky musí být pod kola položeny tráčky,
- při ručním narážování se používá sečky,
- náklad na vozíku se musí zabezpečit proti újeti a posunutí
- výška nákladu nesmí zabráňovat řádnému přehledu a výhledu ve směru jízdy,
- okraj nákladu a jeho vycenňující část nesmějí přesahovat šířku vozíku.

Technologie pro pilařské provozy

8 13-13:40

Kontrolní otázky:

10 5-20:26

příloha- podrobná

10 5-20:26

SUROVINA

Dřevařství je jedním z mála průmyslových odvětví, které ke své výrobě využívá trvale obnovovanou surovinu. Má tím zajištěnou stálou surovinovou základnu co do množství i oblasti výskytu. Podmínkou trvalé udržitelnosti tohoto stavu však je, aby rozvoj dřevařské výroby byl úměrný vlastnostem a potřebám lesů, ze kterých surovinu získává.

VI 9-10:51

Světlové zdroje surového dříví; tj. lesy, jsou po Zemi rozloženy nerovnoměrně a jsou i různou měrou čerpány.

Ve vyspělých sítích je proto těžba omezená.

V rozvojových zemích často dochází ke zdanlivě rozpornému stavu, kdy celková těžba sice nedosahuje ani přírůstu, ale v důsledku těžby jen cenných dřevin a jen na některých územích plocha lesů klesá.

VI 18-19:53

Česká republika patří svými 2,6 mil. hektáři lesní plochy (33 %) mezi nejlesnatější státy v Evropě. Údaje o těžbě dřeva uvádí tab. 1.

druh dřeviny	1997	1998	1999	2000	2001
jehličnaté	11,94	12,25	12,42	12,85	12,68
listnaté	1,55	1,74	1,78	1,59	1,69
celkem	13,49	13,99	14,20	14,44	14,37
celkem na 1 obyvatele	1,31	1,35	1,38	1,39	1,40

Plocha lesů se udržuje přibližně stejná od 70. let 20. století, do té doby se mírně zvětšovala. Jakost lesních porostů byla však v posledních desetiletích vážně narušena účinky průmyslových emisí a lesní porosty. Tento stav se projevuje nejen u nás, ale i v mnoha jiných evropských státech. Nejvíce trpí jehličnaté dřeviny, ale ani u listnatých dřevin není tento vliv zanedbatelný. Přestože celková zřísoba dřeva v lesích mírně vzrostla (tj. přírůstek) je třeba do budoucna počítat s poklesem hlavní průměru kulatiny a její jakosti.

VI 9-10:51

**přesah průřezového tématu:
MTR 1. ročník**

Pro náš dřevopracující průmysl mají největší význam tyto dřeviny:

Smrk (označení SM) je hospodářsky nejdůležitější dřevina všeobecného použití (stavebnictví, velkoplošné materiály apod.), má u nás největší zastoupení (74 %).

Jelčič (JD) má téměř shodné použití se smrkem, se kterým se také ve většině případech dodává dohromady bez vytřídění (asi 1 %).

Borovice (BO) má podobné použití jako předšlé dřeviny, upřednostňuje se pro dříví, masivní nábytek, okna, tráčky a sloupky. U nás druitá nejrozšířenější dřevina (13 %).

Modřin (MD) (slovenský smrekovec SMC), má výraznější strukturu, ktráje využívána v interiérech na obložení stěn, dříví apod. (asi 1,5 %).

Buk (BK) je naše hlavní listnatá dřevina, na Moravě je zastoupena výrazněji než v Čechách (obecně listnaté dřeviny). Slouží především pro výrobu dříví, překližek, proužků a řeziva (asi 4,5 %).

Dub (DB) má hlavní využití při výrobě ozdobných dříví, řeziva a proužků (asi 3,5 %).

Jehličnaté dřeviny mají u nás poměrně ustálené zastoupení. U listnatých je pozorovatelně klesající zastoupení buku. Ostatní dřeviny mají zastoupení pod 1 %.

VI 9-11:03

Těžbou se získá v lese zpravidla surový kmen, tj. odvětvový strom s oddělenou kofenovou a vrcholovou částí.

Druhování je další etapou, při které se dříví třídí na jednotlivé sortimenty podle definovaných jakostních a rozměrových znaků.

Manipulace kulatiny je součástí operací, kterými se sortimenty dále upravují. Výsledkem manipulace jsou výřezky žádaných rozměrů a jakosti.

Sortiment je surovina zařazená do určité třídy jakosti, které odpovídá svým rozměrovým a jakostním znakům. Ty jsou pro jednotlivé sortimenty uvedeny v technických normách, případně odchylky (individuální požadavky) jsou doplněny v hospodářských dohodách. Základní technické normy pro sortimenty surového dříví jsou:

CSN 480055 Jehličnaté sortimenty surového dříví. Technické požadavky
CSN 48 0056 Listnaté sortimenty surového dříví. Technické požadavky

VI 9-11:03

Uvedené základní technické normy zajišťují sortimenty surového dřeva do šesti jakostních tříd. Jakostní a rozměrové parametry (tj. zejména rozměry, křivost, počet, velikost a zdravotní stav sádky, trhliny, roztrhání kůry a napuštění ostatními škodlivci, mechanické poškození a další) dovolené, emise nebo zakázané v jednotlivých třídách jsou stanoveny podle přinačených postřeh jednotlivých následných zpracovatelských odvětví:

- I. třída jakosti • výřezky jsou určeny především pro výrobu kvalitních masivních, okrasných dříví a jiné jakostně namočené dříví.
- II. třída jakosti • výřezky jsou určeny především pro výrobu technických dříví (pro překližky), zápatek, sádky a sportovních potřeb.
- III. třída jakosti • výřezky jsou určeny především pro výrobu řeziva v obvodu, dříví, tráček, sloupů, stavebního dříví apod. K této základní jakostní třídě pro pilárskou výrobu.
- IV. třída jakosti • výřezky jsou určeny především pro výrobu dříví určeného k výrobě dříví, tyčí a výrobu dřevovin.
- V. třída jakosti • výřezky jsou určeny především pro výrobu slámkoviny, boničiny, aglomerovaných materiálů, dřevěné vlny, masivky apod.
- VI. třída jakosti • tvoří sortiment palivového dřeva nevhodný pro jakékoli jiné zpracování. Postupem zařazení evropských norm do naší soustavy se v oblasti dříví katalogy projevilo zavedení třetio předběžných seřazení (prosinec 1999).

VI 9-11:03

ČSN P EN 1927-1 (480064) Jehličnatá kulatina. Třídění podle jakosti.
Část 1: Smrky a jelčič
ČSN P EN 1927-2 (48 0064) Jehličnatá kulatina. Třídění podle jakosti.
Část 2: Borovice
ČSN P EN 1927-3 (48 0064) Jehličnatá kulatina. Třídění podle jakosti.
Část 3: Modřiny a douglasky

Pro dodavatelско-odběratelské vztahy jsou proto stále důležitější dohody popisující parametry dodávaného materiálu než dočrvození norem.

VI 9-11:03

SKLADY KULATINY

Sklad suroviny pilárského provozu je prostor, ve kterém se provádí příprava kulatiny na její zpracování v pilnici.

VI 9-11:03


Operace ve skladech suroviny

Vykládka a přejímka kulatiny

- Skladování kulatiny
- Ochrana kulatiny a výřezů,
- Redukce kořenových náběhů
- Odkornění
- Hledání kovů
- Měření přesného zjištění rozměrů a jakosti jednotlivých kusů kulatiny
- Krácení
- Třídění
- Skladování výřezů
- Doprava kulatiny, výřezů a odpadu

VI 9-11:03

Vykládka a přejímka suroviny



Surovina se na pilárské závody dováží odvozními soupravami (autonabojy), po cestě nebo po železnici. Může být dodávána jako dlouhá kulatina v dřívících obvykle do 14 m, nebo již nakrášena na výřezy v délkách 1,5 m, obvykle 3 až 6 m (t. nadměra).

Smyslem přejímky je kontrola množství a jakosti dodávané suroviny a zanesení přejezd suroviny do prvotní evidence závodu.

Vždy se kontroluje druh dřeviny, rozměry (sřídání průměr a délka), objem a jakost, podle charakteru dodávky přichází v úvahu ještě kontrola stupně odkornění, správnosti značení, případně doby ležby a dodávkový sortiment.

Nominální délka musí vždy obsahovat přírůstek 1 až 1,5 % pro potřeby následného krácení.

VI 9-11:03

Nejběžnější způsob přejímání suroviny je: Namátková kontrola.

Zkušební pracovník posoudí vizuálně dodávku (náklad na nákladním automobilu, ve vagonu) a při vykládce vybere více méně náhodně 10 až 20 % kusů, u kterých kontroluje rozměry a jakost. Zjištěný stav porovnává s údaji uvedenými v dodacích listech.

Neodpovídá-li více než 5 % kontrolovaných kusů údajům v dodacích listech nebo označení uvedeným přímo na kusech, považuje se dodávka za nevyhovující.

VI 9-11:16

Kusová kontrola je velmi přesný, ale též nejpracnější postup přejímky suroviny. Měří se kus po kuse, většinou za přítomnosti dodavatele. Podle výsledku kontroly se dodávka buď převezme, nebo se vystaví nový dodací list, nebo se dodávka vrátí.

Přejímka elektronickým měřením spočívá v měření rozměrů suroviny při příchodu optoelektronickým měřicím zařízením a v následně vizuální kontrole jakosti. Je velmi přesná.

Měřicí zařízení jsou celkem běžným vybavením manipulačních linek větších závodů, avšak surovina jím prochází až při zpracování na výřezy, ne v době dodávky. To vyžaduje oddělené skladování suroviny dodané různými dodavateli, tj. je prostorově i organizačně náročné.

9 11-11:56

Hmotnostní způsob přejímky spočívá ve vážení zboží okružně při jejích dopravě a dopravení prostředky, nebo při vykládce. Podmínkou je však značná výšková, která zaručí velmi přesné ovládnutí.

120. Účel: Přejímka suroviny... (text is too small to transcribe accurately)

Přejímka odborným odběratel je nejjednodušší a spočívá pouze ve vizuální kontrole dodávky při vykládce, nebo jen na dopravení prostředky nezaručena, kvalifikovaným a velmi zkušeným odběratel. Pokud se všechny parametry a podle zabraněných zkušeností je shoda se skutečností převážně vysoká. U nás se zřídka užívá jen ojediněle, spíše z nutnosti organizačních zohlednění, ale užijí se.

9 11-11:56

Skladování suroviny

Základním smyslem skladování suroviny je vyrovnat rozdíly mezi relativně nerovnoměrnými dodávkami a potřebou rovnoměrného zásobování pilnice.

V našich podmínkách odpovídá nejvyšší zásoba kulatiny na sklad obvykle 10 až 15 dnům provozu závodu.

Všechny otázky, které lze ve skladě užít, se při něm musí dodržovat... (text is too small to transcribe accurately)

VI 9-11:16

Ochrana suroviny

Během skládání je kulatina vystavena nebezpečí nejen napadení nejrůznějšími škůdci, ale hlavně rozmnožením skládek, které strom napadají již ze žilky života v lese. Negativně však nepůsobí jen biologické činitele, ale i nerovnoměrné postupující dvířecí vlhkosti, jehož důsledkem je vznik křivin. Především křivina drůby jakostní degradace je řícha suroviny chránit (obr. 2).

Při ochranné kultivaci vycházíme z životních potřeb škůdců - bakterií, plísňů, hub a dřevokazného hmyzu. Všechny tyto organismy potřebují ke svému životu a hlubně rozvoji ve dřevě dostatek vzduchu, aby mohly dýchat, dostatečnou vlhkost, aby mohly přijímat dřevo jako potravu, a vhodnou teplotu. Když není kterákoliv z těchto podmínek dostatečně splněna, je rozvoj škůdců omezen až zastaven, v mezích případně skládek hyne. Nejběžnější druhy dřevokazných hub vyžadují vlhkost mezi 30 až 65 %, plísňům však postačuje vlhkost již od 18 % a hmyz je schopen úspěšně přežít často již od 10 %. Nohaťe-li se však vlhkost skladované suroviny pohybovat v rozmezí 30 až 65 %, bude surovina již svým vlhkostním stavem úspěšně chráněna před většinou skládek.

VI 9-11:16



suchá ochrana

Obr. 2 Skládání a ochrana kulatiny

Suchá ochrana suroviny vyžaduje poměrně rychlé snížení vlhkosti dřeva pod bod nasycení vláken na vlhkost 20 až 25 %. Hlavními podmínkami je odkornění suroviny s ponecháním co největší části lýka a uložení do proložkových vzdušných skládek. Používá se při potřebě dlouhodobého uchování jehličnaté suroviny, i déle než jednu sezónu.

VI 9-11:16

Mokrā ochrana je založena na udržení vysoké vlhkosti ve skladovaném dřevě, tj. nad 70 %. Surovina přitom téměř vždy zůstává v kůře. Vysoká vlhkost se udržuje postříkáním vodou, u nás zřídka bazénováním nebo součinností obou metod. Používá se hlavně na ochranu listnaté suroviny, kterou lze postříkáním chránit na dobu maximálně jedné sezóny. Pro zaschlé nebo napadené kmeny je účinnost této ochrany zanedbatelná.



mokrā ochrana

Obr. 2 Skládání a ochrana kulatiny

9 11-19:06

Ochrana čel snižuje rychlost vysychání suroviny z čel, tím zvyšuje rovnoměrnost vysychání a přechází rozpraskání. Provádí se natírání čel okamžitě po deskové. Čela lze iště zajistit v cerných sornmentu mechanicky zařazením 50 mm kůry. Při zpracování srovná ošetření kulatiny je však nutné zajistit jejich důkladné odstranění. Při krátkodobém skládání (a to podle druhu dřeviny, vlhkosti suroviny a možného ohrožení vyláčením) skládku kulatiny do kůry je třeba chránit. I bez postřiku se v nich krátkodobě udrží vlhkost chránící před rozmnožením škůdců. Ti se mimo to nemají ani čas rozvojit.

Nejspolehlivější ochranou je rychlé zpracování suroviny.

VI 9-11:16

Redukce kořenových náběhů

Územková část většiny kmenů je zasažena kořenovými náběhy - postupně se rozšiřující částí kmene, který přechází v kořenový systém stromu. Kořenové náběhy nelze využít k výrobě řeziva, avšak citelně zvyšují průměr paty vývězd, a tím i maximální průměr, pro který musí být navrženo následně technologické vybavení - světlost strojů. Mimo to zvyšují nestabilitu vývězu v podávacím zařízení mnoha strojů (vliv na přesnost rozměrů) a snižují jakost odkornění. Proto je třeba je odstraňovat. Pokud nejsou nebo nemohou být odstraněny již před dodávkou, odfrézovávají se speciálním zařízením, jímž jsou reduktory kořenových náběhů. Do výrobního toku jsou většinou umístěny před odkorněním.

VI 9-11:28

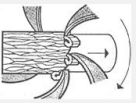
Odkorněování

Kůra je přirozenou a nezbytnou součástí živého stromu a s určitých směrů chrání kmen jako suroviny. Její podíl na ochranném objemu surového dřeva se pohybuje mezi 6 až 12%. V odkorněování je řada různých druhů, nejúčinnější jsou TOROVÉ a FÉROVÉ.


9 11-11:59

Základní části rotorových odkorňovačů (obr. 3) je rotor vybavený špičkovými noži. Rotorová hlava je třeba odčlenit, se pohybují po vodorovné dopravníku. Na okraji odkorňovače je uspořádán podélný váleček, který je nastaven, aby se menší otáček, podávají základní rychlosti do rotoru stroje, vystředí, aby vždy vsadily do dřeva rotora. Nože jsou vloženy do otvorů v dřevě, aby se kalitru v rotoru rotovaly, pomocí přítlaků však povně dosahují na její povrch. Svým typem bítím sdílají kůru ve spirále, vytvořené posuvem odkorňovačského kosa a odštěpení noží v rotoru. Společně podávající váleček jsou i na vysápné straně stroje.

Vnitřní průměr rotoru (světlosti) udává největší zpracovatelný průměr kulatiny, aje základním technickým parametrem rotorové odkorňovače. Podle typu stroje se světlost rotorů pohybují od 40 do 100 cm.



princíp odkorňování

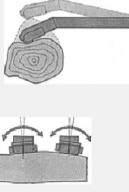


odkorňovač Cambio

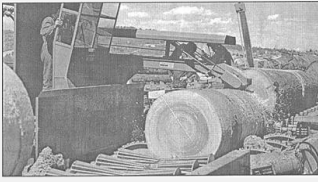
Obr. 3. Rotorový odkorňovač (dle Kockman)

VI 9-11:28

Základní části frezovací odkorňovači (obr. 4) je frezovací hlava, která dosadí na povrch odkorňovačského válečku a postupně z něho ve spirále odčlení zvonice kůru a povrchovou vrstvičku dřeva a odhodí ji stranou. Výřez se během odkorňování otáčí a posouvá vpřed, nebo kolem odštěpovacího se výřezu pojdě odkorňovač na kolejevo dráze.



princíp odkorňování



Obr. 4. Frezovací odkorňovač

VI 9-11:28

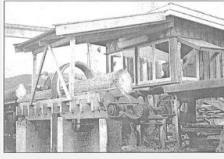
Hledání kovů

Hledání kovů slouží k ochranné nástrojů a přípravě i k bezpečnosti obchůby. Kovy se ve dřevě objeví až převážně jako důsledek vojenské činnosti, až již válečné (olika není u nás z hlediska obchůby doby pomorů, naložte vzdušnou, nebo cvičná (dřevěná, stěží) k. Měření však bylo i v dřívější, rozvíjející se hospodářské činnosti (občický, krmel) při používání stromů trního kůlu, oplaceně, pose- dí, apod.

Hledače kovů (obr. 5) využívají vlivu kovových částí na magnetické pole. Surovina proto obvykle prochází cívkou obsahující buďci a snímací vlnič. Procházet kov zvyšuje vzájemnou vazbu obou vlnič, a tím i napětí indukované ve snímací vlnič. To se následně vyhodnotí jako přítomnost kovu. Dopravní, procházející cívkou je pasový, dřevěný kováč. Přítomnost kovu se indikuje z kovové signálů nebo magnetických buďci, zvuků na povrch výřezu v místě výřezu kovu. Místo s kovem je při místě manu- laci vyřezáno, nebo je výřez s kovem vyřazen do zvláštního boxu.

Obr. 5. Hledač kovů s pasovým dopravníkem procházejícím cívkou

Stejný princip se využívá při hledání kovů v odpadcích z paláců výroby před je- jich štěpováním. Slouží pro ochranné sekatek.



VI 9-11:28

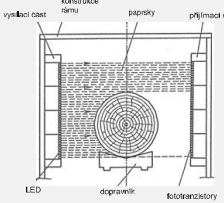
Měření

Měření slouží k přesnému zjištění délky a průměru jednotlivých kusů kulatiny. Pro následné krácení kulatiny na výřezy zadaných rozměrů je třeba znát průměr v místech navržených zpracovacích řezů. V malých provozovnách, kde se manipulace provádí často ručně, se měří pomocí pásna (délka) a průměrky, ve větších provozovnách je součástí strojně technologického vybavení skladu kulatiny elektronické naměřovací zařízení.

9 11-19:09

Měřicí pásny jsou dnes nejčastěji elektronicky zařízeny pro snímání průřezu sarmoty (obr. 6). Na jedné straně dopravníku je umístěna řada světelných zářivek (světelných LED), je dodávaná vlnitými světly, na protilehlé straně je stejná soustava (světelných fotoreceptorů). Sarmota procházející po dopravníku při průběhu měření v místě snímacího obvykle průřezem) část naprosto přesně. Počet zaznamenaných fotoreceptorů udává průměr v daném směru. Měřicí se obvykle provádí současně ve dvou na sebe kolmých směrech, přesnost měření je 1 až 2 mm.

Snímání průměru jsou užívány spolu s měřením délky, které je snímáno zastávkou fotobuďky. Vyhodnocení průměru každých 10 cm délky kosa tak dává obstarat obrázek o celkové tvare kmeňce a průměru v místě axiálního zpracovace řezu, až je kůleček.



Princíp snímání průměru kulatiny měřicími pásny

VI 9-11:28

8 Krácení kulatiny

Cílem práce je výroba řeziva daných rozměrů a jakosti. Délka a jakost řeziva je dána délkou a jakostí výřezu, příčné rozměry řeziva odpovídají šar- povému (p. technickým) kosa výřezu (viz kap. 3.2). Vzhled kleslé polohy zpracovacích řezů a jejich provedení je základem operací určující rozměry i jakost výřezu a zásadním způsobem ovlivňující výžď. Mělo to je přibližně dostatečnou množství výřezu podmínkou, pro splnění daného objemu a sortimentu řeziva v daném termínu. Délky vyráběného řeziva, a tím i výřezu se u jednotlivých kulatin pohybují běžně v rozmezí 3 až 6 m s odstupňováním po 0,5 m (norma používá 0,25 m), u kosa kulatiny od 2,5 do 5 m s odstupňováním po 10 cm. Tam, kde to technologické vybavení pilnice dovoluje, jsou z jednotlivé kulatiny vyráběny i delší výřezy (do 12 m) pro staršího použití.

VI 9-11:39

Kulatiny bez vad je krácena podle rozměrů. Podle průměru značkových rozměrů dle kusu dlouhé kulatiny a požadovaného sortimentu, vyřadí (zvláště průběžně) místa nebo vedoucí výroby (zvláště pracovníci skladů) krácení tak, aby vznikl (pokud možno) pouze výřez šikmých čepových průměrů a dělek a aby využití kusu bylo co nejvyšší, pokud možno beze zbytku. U kulatiny s vadami musí mimo to vyhodnotit rozsah každé vady a zvolit vhodný postup její eliminace nebo alespoň potlačení a tímto nebo několika další vyřádkou, která měla zároveň, křivost posadit, vedoucí řadu v místě najetí křivostí apod. (obr. 7).

(Obr. 7. Polohy zkracovacích řezů při krácení kulatiny na výřez (dle Kaška)

Ruční krácení kulatiny se provádí na malých závodech a až do 30 cm průměru. Nejčastěji se používá pily. Pořizování je obvykle spojeno s motorovými pilami, hlavně při zpracování jehličnatých dřevin. Mají vysoký výkon a přesný řez, pro krácení kulatiny průměru do 60 až 80 cm je však třeba pilu s průměrem nástroje 1,8 až 2 m. Pro větší krácací průměry (šestčí, šestnáctičí dřevina) jsou proto užívány spíše stabilizované řezové pily s délkou listů do 2 m. Jejich konstrukce je jedlá, nižší však je výkon.

Dez ohledu na druh použité pily je zkracovací stanice vybavena dopravníky, se zařazením pro nastavení délky výřezu (elektronický nebo pneumatický) a správním zařazením kulatiny, které souvisejí s kulatinou postupně, aby nemohla po dořizování sčepit pilu a řezu, a dopravníky pro odvoz piliny a odřezků. Zkracovací stanice je ověřena z velkou, tj. malé budovy, která s ní souvisí a kde je obvykle také sociální zázemí pro pracovníky skladů kulatiny. Stabilní zkracovací stanice je u nových zařízení dovážející součástí manipulačnického linky.

Polohy zkracovacích řezů při krácení kulatiny na výřez (dle Kaška)

9 11-19:30

řezová

koncová

Sablírní zkracovací stanice kulatiny

VI 9-11:39

Veškeré závody bývají vybaveny stabilními zkracovacími stanicemi s řezovými a nebo kotoučovými pilami (obr. 8). Kotoučové pily jsou užší než řezové, hlavně při zpracování jehličnatých dřevin. Mají vysoký výkon a přesný řez, pro krácení kulatiny průměru do 60 až 80 cm je však třeba pilu s průměrem nástroje 1,8 až 2 m. Pro větší krácací průměry (šestčí, šestnáctičí dřevina) jsou proto užívány spíše stabilizované řezové pily s délkou listů do 2 m. Jejich konstrukce je jedlá, nižší však je výkon.

Dez ohledu na druh použité pily je zkracovací stanice vybavena dopravníky, se zařazením pro nastavení délky výřezu (elektronický nebo pneumatický) a správním zařazením kulatiny, které souvisejí s kulatinou postupně, aby nemohla po dořizování sčepit pilu a řezu, a dopravníky pro odvoz piliny a odřezků. Zkracovací stanice je ověřena z velkou, tj. malé budovy, která s ní souvisí a kde je obvykle také sociální zázemí pro pracovníky skladů kulatiny. Stabilní zkracovací stanice je u nových zařízení dovážející součástí manipulačnického linky.

VI 9-11:40

Třídění a skladování výřezů

Výřez, vzniklé nakřídlením dlouhé kulatiny nebo dovezené do pilánského závodu již v požadovaných délkách je třeba rozřadit. Nejčastěji je třídění podle čepového průměru, protože z výřezů stejného čepového průměru se vyrábí řezivo (okružové) stejné šířky a tloušťky. Přesnost průměrového třídění závisí hlavně na technologickém vybavení pilánské, ale i na kapacitě, prostorových možnostech apod. Pro pilánské vybavené rámovými pilami, které mají pevný závěs pily a nemohou měnit schéma potěru (tj. dosahku a sílu řeziva) vyřáběného v jedné výřezové dlečce, je vhodné přenosné třídění po pilánské.

2. m. Okružová stanice je i při vyřezání pilánské kotoučovými pilami nebo agregátními sestavami.

Pilánská pila provádí jednoduché řezy a může vyrábět libovolné rozměry řeziva a podle okamžitých rozměrů výřezů. Teoreticky lze naprojektovat třídění výřezů výřez. Vzniklé množství řeziva v každém třídění by však nemělo být větší než na výstupu pilánské vyřezávací. Proto se i pro pásovou pilu výřezů třídění po krocích asi 3 až 5 m. Pilánské stanovení jednotlivých průměrových skupin závisí na konkrétním výtvarném sortimentu řeziva daného závodu a na četnosti jednotlivých průměrů dodávaných výřezů. Obecně lze říci, že čím přesnější odpovídá průměr výřezů požadovaným rozměrům řeziva, tím vyšší je výřez. Třídění podle délky (jako podle tloušťky, ne jediného parametru) je užší a také, se účelové pro konkrétní řezivo dané závodu a šířky. Podle délky se proto obvykle třídí pouze výřez vybraných čepových průměrů. Vytříděné výřezy se skladují, aby objem vyřezů daného čepového průměru v určitou výrobu dával. Obvykle je dostatečná zásoba asi na polovinu směry (od večera do celé směry).

VI 9-11:40

Vybavení a uspořádání skladů kulatiny

Velmi malé pilánské provozy (do 3 až 5 tis. m³ zpracované kulatiny ročně) jsou obvykle orientovány na plnění místní nebo lokální potřeby řeziva. Vyrábí malé objemy řeziva ve velké škále rozměrů, často zpracovávají i více druhů dřevin. Charakter provozu není s minimalizací investičních nákladů, většina operací je vykonávána ručně.

Zásoby kulatiny jsou na skládkách pedál kolejí, vedoucí středem skladiště směrem do přínce (obr. 9). Lask podkladnicí grilující ke dráze vanku zůstává vohy (nená na něm sáhadovna kulatiny) a slonky pro rotování jedné třídy kusu kulatiny, jejich ručnata měření a krácení. Výřezy se ručně nakládají na kolejový vozík a třídí podle průměru na skládce na druhé straně kolejové dráhy nebo navážejí do přínce. Při vyřezávání obvykle dva pracovníci, při malých výřezových často oběhují z přínce.

Sklad kulatiny s ručně táhlym kolejovým vozíkem

VI 9-11:40

Výrazné snížení pracovních nákladů při nakládání. Celkové řešení skladů kulatiny může být podobné předchozímu, měření u krácení kulatiny na výřezy je ruční na lžičkách. Třídění a rozvoz výřezů na skládky i zásobování pilánské obsluhuje čelní nakladač s drapákem. Kolejová dráha je nahrazena širokou cestou a celý skladiště má zpevněný povrch.

Nevýhodou malých pilánských provozů je také vysoký podíl ruční práce a s tím spojená nízká produktivita. Je obvykle dána nízkou úrovní mechanizace, sáhou o špičku investičních prostředků. Při větších zakázkách je také obvyklé dělit zásobu na malé zásoby, malé výroby dleky.

Výhodou malých výrobních dleček je operativnost při malých zakázkách, hlavně řeziva nestandardních rozměrů (zakázková výroba), široký sortiment

výřezy (více druhů dřevin, často i větší délky řeziva atd.), které velké závody nejsou s to splnit, nejenom za vyšší ceny. Malé závody jsou proto orientovány spíše na místní spotřebu.

Klasickým vybavením skladiště kulatiny středních (30 až 50 tis. m³) kulatiny (ručního pohonu) nebo starších závodů jsou stanoviště zkracovací stanice elektrické třídící vozky a ruční nakladač výřezů na dopravník, zásobující přínce. Na starších závodech jsou také vybavené sklady kulatiny běžné dleky (obr. 10).

Obr. 10. Třídění výřezů do skládek elektrickým třídícím vozíkem

VI 9-11:40

Ze skládek jsou jednotlivé kusy dlouhé kulatiny navoňovány na podélný dopravník ke zkracovací pile (obvykle řezákové). Před kácením jsou kusy měřeny, dělení výřezů se nastavují zaradkami na dopravníku za zkracovací pilou. Nakrácené výřezy přepravuje příčný řezový dopravník na božnou plochu třídicího vozíku, který je navoňován do jednotlivých skládek po dle klapkové dráhy. Na opačné straně skládek je umístěn podélný dopravník do pilnice, na nějž obilata nakládá výřezů všech průměrů, které pilnice právě zpracovává (obr. 11).

Manipulačnířidiči vozík (obr. 12) představuje novější mechanizační prostředek s podstatně vyšší produktivitou práce. Je určen pro skládky menších a středně velkých závodů (15 až 40 tis. m³ kulatiny ročního pořezu). Manipulačnířidiči vozík je kolepisý, elektricky poháněný vozík, vybavený vysokou hydraulickou rukou (dosah do 12,5 až 15 m), namontovanou zkracovacím průměrem a délkou kulatiny, řezovou zkracovací pilou a odložitelným začtením a řidičem počítacím, optimalizujícím kácení kulatiny. Ruka, která může sklouznout i k vykládce kulatiny z vagonů¹ odebírá kulatiny ze skládek a jednotlivé kusy klade na manipulační stůl, umístěný v těsné blízkosti dráhy vozíku. Sklopné nametací zařízení, instalované na vozíku, změní poměrnutí a délkou kulatiny během pořezů vozíku kolem souše (na obr. 12 je vozík zachycen při nametování kulatiny).



Obr. 11. Nakládání výřezů na dopravník do pilnice



Obr. 12. Manipulačnířidiči vozík ve skládce kulatiny

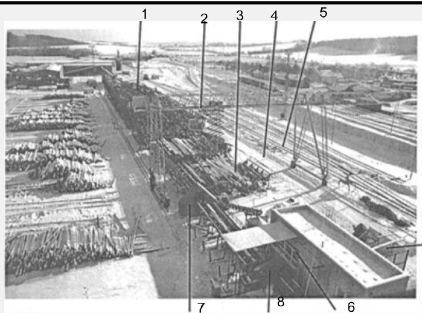
VI 9-11:40

Početné vybavení všechny možné kombinace výřezů, které lze ze zmešné nebo kusů kulatiny vyrobit a navrhnout, která poskytne nejvyšší výživ. Obsluhu vozíku a operator může návrh upravit podle jakosti kulatiny. Odstraněná sekční kráčení vozík provede vlastní řezovou pilou posunutým požádáním kolem kulatiny. Nakrácené výřezy hydraulickou rukou tlačí uhoř do odpovídajících boků, nebo jsou mírně ukončeny dosah ruky, nahoru na připečený vozík a vyloženy po délce k bokům. V dosahu ruky je i vstupní dopravník do pilnice, kterou vozík zasahuje výřez požadovaných rozměrů. Početné vozíky zpracovávají průběžně i přehledy o zpracované kulatině a vyrobených výřezech.

Velké závody (od 30 do 50 tis. m³ a více kulatiny ročního pořezu) křívají vybaveny manipulačnířidiči linkami (obr. 13 a 14).

Ze středních skládek (1) přiváží puntákový jeřáb v drámském (2) kabině na mechanizované skládce (3), z nich se jednotlivé kusy kulatiny diví vají na podélný dopravník, procházející sřadněm zařazením průřezu a délkou (6) a sestávají se před vřem manipulační linky (7). Operator linky ručně ve spolupráci s počítacím a řídicím zkracovacím řadičem (podle rozměrů, tvaru a jakosti kulatiny a podle požadovaných normních výřezů odebírá vybovená jáko u manipulačnířidiči vozíku). Po sestavení plánu křívání, je automatická linka zkracovací pilou (8) zadane řezu samostatně provede. Výřez postupuje i po dopravníku (10) ke třídicí výřez (12). Před vstupem na třídicí, prochází lišticem křívání (11). Časů nakládá odebírá výřez z boků třídicí a ukládá je na skládky vyřazených výřezů. Z nich potom zasobuje pilnici (14).

VI 9-11:28



Obr. 13. Manipulačnířidiči linka kulatiny - manipulační část (odpovídá kapacitě asi 80 až 200 tis. m³ ročního pořezu)
1 - měřící skládka kulatiny, 2 - puntákový jeřáb, 3 - mechanizované skládce, 4 - čerpa (místo vykládby odvracených vagonů), 5 - zřetězení vlečka (místo vykládby vagonů), 6 - válcové začtení průměru a délky kulatiny, 7 - velké linky, 8 - křívací zkracovací pila, 9 - skládky odpadů (manipulační zbytky; piliny)

VI 9-11:28



Obr. 14. Manipulačnířidiči linka kulatiny - třídicí část
10 - příčný řezový dopravník ke třídicí, 11 - lišticí křívání, 12 - třídicí výřez, 13 - skládky výřezů, 14 - vstup do pilnice

Sklád kulatiny velkého závodu vede zpravidla mistr nebo předák linky. Obsluhu všech obvyklých a pracovníků. Mimo ně zde má ještě trvale pracovníci jeřábů, vykládky, skládky kulatiny, zřetězovací linky a třídicí skládky (vyřazení boků, zasobování pilnice).

VI 9-11:16

Seznam literatury:

- Novotný M., Kuhnánek J.: Truhlářské práce-technologie 1. ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001
- Leška J.: Truhlářské práce-technologie 2.3. ročník, PARTA, Praha 2003
- Kačera V.: Truhlářské práce-materiál, PARTA, 1. vydání, Praha 2003
- Král P., Uhlíř A., Vlasák J.: Technologie I, II, III, Informatorium, 1. vydání, Praha 4 2003

10 4-18:31

manipulacni-linky-slabe-a-stredni-hmoty_01.avi

manipulacni-linky-silne-hmoty_01.avi

manipulacni-linky-slabe-a-stredni-hmoty_02.avi

tridici-linka-slabe-hmoty_01.avi

tridici-linky-pilarskych-vyrezu_01.avi

tridici-linky-pilarskych-vyrezu_02.avi

tridici-linky-pilarskych-vyrezu_03.avi

prezentace projektu 201130 0800.wmv

lesní hosp.plán.pdf

pilařina 4OP.pdf

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

X 3-6:32

Název: technologie výroby základních materiálů ze dřeva a na bázi dřeva
Téma: pilařská výroba (2)
Předmět: technologie
Ročník: 1. truhlářská výroba
Klíčová slova: katr, kmenová pásová pila, pořez, agregátní pořez, kmenové kotoučové pily
Autor: Vladimír Štátný
Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

PILNICE

je technologický celek určený pro výrobu řeziva. Operace v pilnici navazují na přípravu suroviny ve skládě klatiny a mohou ji podle potřeby v určité míře doplňovat.

VI 9-11:16

Základní operace:

- Doprava výřezů do pilnice
- Porez
- Krácení
- Omtání
- Třídění řeziva
- Ukládání řeziva
- Zpracování odpadu

10 5-20:43

Doprava výřezů do pilnice

výřezy se dovážejí:

- čelním nakladačem
- jeřábem
- manipulačně-třídícím vozíkem
- podélným dopravníkem
- ručně tlačným koleťovým vozíkem.

Technologická sestava zařízení před pilnicí se v praxi běžně nazývá předpíli (obr. 15).

Obr. 1. Předpíli

předpíli je obvykle vybaveno: vstupní rozebirací kaskádou šikmým rozebiracím dopravníkem dávkovacím zařízením.

VI 9-12:02

Pořez

Druhy řeziva

Pořez je podélné dělení výřezu klavním pilařským sínkem. Výsledkem pořezu je sárové, neopracované řezivo, piliny a kusový odpad, případně štepy (obr. 16).

Sárové řezivo je vyrobeno ze silně suché části výřezu. Přímo uvnitř (blíže ke středové sílce) středového řeziva odpovídají, zejména průřezu výřezu, délka středového řeziva je rovna délce výřezu. Řezivo řezivo je vyrobeno z vnější, slabší části výřezu. Je obvykle tenčí a užší než řezivo středové. Velmi úzké kusy řeziva je nutno po pořezu odřezávat (vykracovat). Délka vnější části středového řeziva je proto kratší než základní délka výřezu. Je-li kratší než nejmenší standardní délka řeziva (obvykle 3 m), rozřazuje se na kratší. Kusy řeziva tvoří obilky, které můžeme odstrašovat následným umlácením.

Obr. 16. Dělní vyrobácho řeziva

VI 9-12:02

Návrh požezových schémat

Návrh schémat požezu musí vycházet z technologických možností vybavení pilnice - musí být uskutečnitelný a respektovat žádané vlastnosti řezu při snaze o maximální hodnotový zisk.



VI 9-12:14

Požez výřezů

Požez výřezů je základní technologickou operací nejen v pilnici, ale v celé pilařské výrobě. Typ stroje, na kterém se požez provádí, udává základní technické parametry pilnice (rozsah zpracovatelných průměrů a délek výřezů, výkon) i její celkový charakter a způsobilost nebo vhodnost pro daný sortiment výroby. Tímto strojem může být:

- rámová pila,
- pásová pila,
- kotoučová pila,
- prismovací sekačka,
- agregátní sestava .

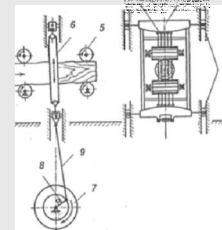
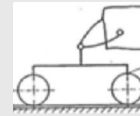
VI 9-12:36

Rámová pila

Rámová pila je nejstarší stroj na obrábění dřeva (první známý popis a vyobrazení je z roku 1230). Její pracovní režim je odvozen od přímočarého vratného pohybu původně ručně vedené pily. Přes historické stáří je stále široce využívána a v českých zemích je dodnes nejrozšířenějším pilařským strojem.

Princip řezání na svislé rámové pile (dle Maňas - Kočara)

- 1 - upínací vozík,
- 2 - výřez,
- 3 - pilový rám,
- 4 - smyčadla,
- 5 - podávací válec,
- 6 - pilový list,
- 7 - setrvačnické s vyvažovacím závažím,
- 8 - šlita,
- 9 - ojnice,
- 10 - řemenice,
- 11 - vložky



10 5-21:19

VI 9-12:36

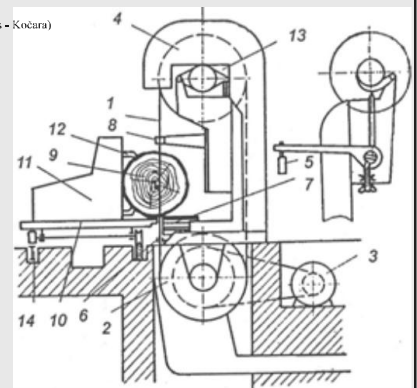
Pásová pila

Pásová pila je podstatně mladší (patentována v roce 1898) a byla navržena jako stroj truhlářský. První provozuschopná pila však byla postavena až v roce 1852 ve Francii.

Kinematová pásová pila pro požez výřezů nastelovala o několik let později.

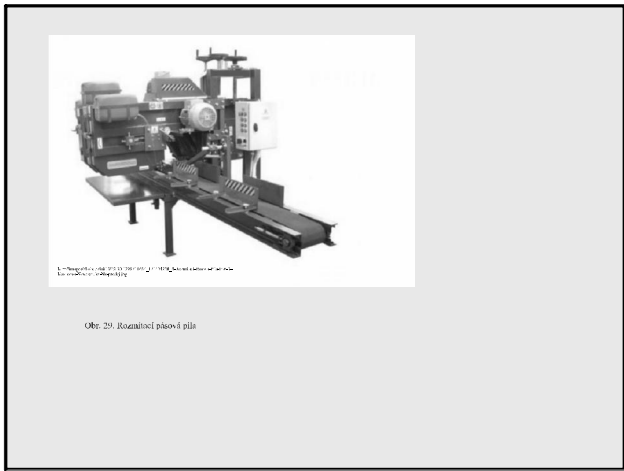
Svislá kmenová pásová pila (dle Maňas - Kočara)

- 1 - pilový pás,
- 2 - spodní pásovnice,
- 3 - elektromotor,
- 4 - horní pásovnice,
- 5 - vypínací mechanismus pásu,
- 6 - spodní vodítko,
- 7 - odstunový válečkový dopravačik,
- 8 - horní vodítko,
- 9 - výřez,
- 10 - vozík pásové pily,
- 11 - posuvná ramena,
- 12 - upínací háčky,
- 13 - suport ložiska horní pásovnice,
- 14 - dráha vozíku

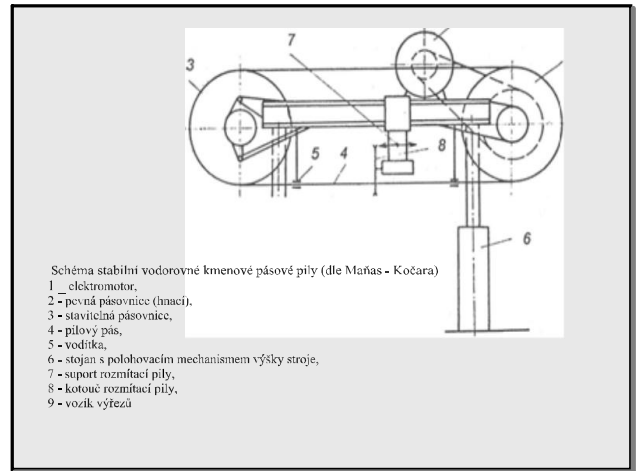


VI 9-12:36

VI 9-12:50



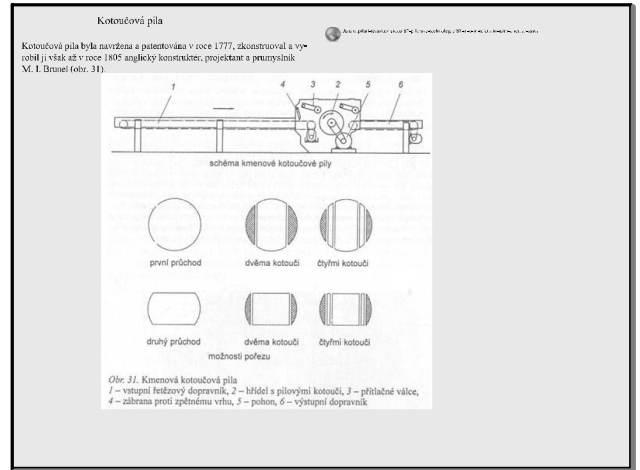
VI 9-12:50



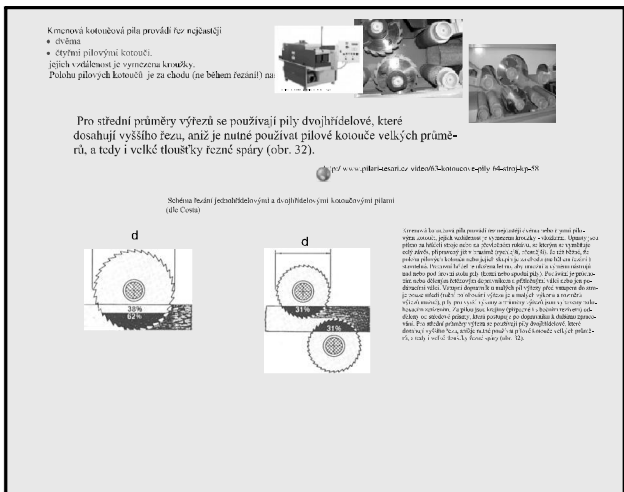
VI 9-12:50



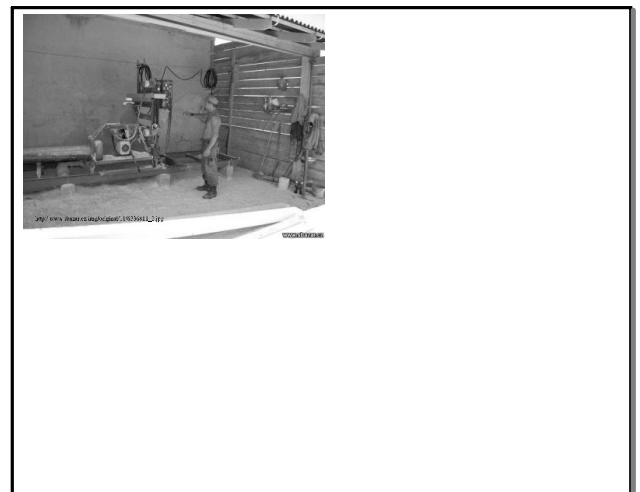
10 15-18:17



VI 9-12:50



VI 9-12:55



10 15-18:20

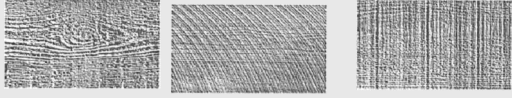
Kmenové kotoučové pily umožňují výrobu prismatického nebo hranolového (dvoukotoučové), případně i bočního řeziva (čtyřkotoučové). Proto se jim též často říká **pily hranolové**. Pokud je třeba vyrábět více kusů středového řeziva, je nutné použít pro rozmítnutí prismatického pilu rozmítací.

Výhody:

- řezivo s přesnými rozměry řeziva
- vysoká jakost řezu
- hladký povrch

Nevýhody:

- omezení ve výšce řezu (průměr kotoučů)
- velká řezná síla



řamová pila kotoučová pila pilová pila

Obr. 34. Povrchy ploch řeziva vyznačené na různých typoch pil

VI 9-12:55

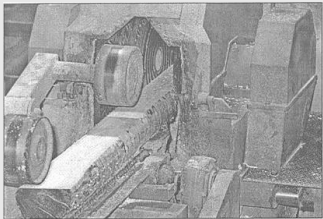
Prismovací sekačka

Prismovací sekačka je nejmladším pilářským strojem. Vynvutá byla po druhé světové válce ve Švédsku pro výkonné linky na zpracování výřezů malých průměrů (obr. 35).

Základem prismovací sekačky jsou dvě proti sobě postavené hlavy ve tvaru komolého kužele. Povrch hlav je osazen noži uspořádanými do spirál nebo soustředných kruhů.

Odlučovací sekce za strojem odpadá, vychází pouze prisma nebo hranol.


VI 9-12:55



Obr. 35. Prismovací sekačka (dle Kockum)

vstupní část stroje

<http://www.pilari-tesari.cz/video/67-pilarske-technologie/86-m-c-m-center/>



detail hlavy a uspořádání nožů

VI 9-12:55

Podle původního způsobu rozmístění nožů na povrchu hlav se prismovací sekačky někdy nazývají spirálové sekačky.

Samostatně jsou schopny vyrábět pouze hranoly (popř. polštáře nebo trámy).

Výroba se tím výrazně zjednodušuje, zvyšuje a stoupá její produktivita. Řezná rychlost je prakticky shodná s kotoučovými pilami, 40 až 80 m S⁻¹.

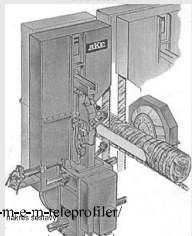
U velkých rámcových pilnic tvoří prismovací sekačky často doplňkovou linku pro zpracování výřezů malých průměrů.

10 9-7:47

Agregátní sestavy

Pro dosažení vysokých výkonů (přibližně od 80 až 100 tis. m³ zpracované kalitiny ročně) jsou vhodnější tak zvané agregáty.

Agregáty umožňují konstrukci linek vysokého výkonu (150 až 400 tis. m³ kalitiny ročně), vhodných pro zpracování výřezů malých a středních průměrů (běžně asi do 45 cm).



<http://www.pilari-tesari.cz/video/67-pilarske-technologie/83-m-c-m-teleprofiler/>

<http://www.pilari-tesari.cz/video/67-pilarske-technologie/84-m-c-m-twin-saw/>

pořezový obrazec

Obr. 36. Agregát skládající se z prismovací sekačky a dvojitých pilových pil (dle AK1)

VI 9-12:55

Krácení řeziva

Krácení je příčné odtržení části bočního řeziva, které nejsou pro své rozměry nebo jakost vhodné pro další zpracování.

Krácení se provádí po požezu před omítáním řeziva a slouží k němu zkracovací pily.

Mohou být:

- horní
- spodní
- mohou mít jeden nebo více pilových kotoučů
- mohou pracovat v podélné nebo příčné přepravě řeziva.

Samostatná pracoviště krácení jsou obvykle řešena v podélné přepravě řeziva (obr. 37).


VI 9-12:55

1. Podstolní pily jsou obvykle rychlejší a méně rozměrné, zdvih pily je obvykle hydraulický nebo elektromotorem.
 2. Horní pily (ramenové, kyvné) zase umožňují i jiné než kolmé řezy, tím jsou univerzálnější, a proto časté v malých provozech s truhlářskou výrobou.

Podstolní pily jsou obvykle rychlejší a méně rozměrné, zdvih pily je obvykle hydraulický nebo elektromotorem.
 Horní pily (ramenové, kyvné) zase umožňují i jiné než kolmé řezy, tím jsou univerzálnější, a proto časté v malých provozech s truhlářskou výrobou.

V příčné přepravě lze zkracovat rychleji. Řezivo prochází na příčném řezovém dopravníku kolem pily, začleně tak, aby ji mýjelo. Je-li třeba daný kus vykrájet, povytáhne jej pracovník před pilou o zkracovanou délku a pila jej následně odřízne.
 Víceúrovň zkracovací pily - trimmery jsou určeny hlavně pro automatizované uzly, kombinované většinou s omítáním (obr. 38).

VI 9-12:55



Obr. 37. Krájení řeziva spodními pilami (malá kotoučová je krytá, která současně mletí při krájení upíná, za pilami propadá kusového odpadu)

VI 9-13:17



Obr. 38. Víceúrovň zkracovací pila

VI 9-13:17

Omítání řeziva

Omítání je odstraňování oblín, obvykle z bočního řeziva po jeho vykrájení (obr. 39). Možné je i omítání středového řeziva po jeho pořezu na ostro. Tento postup je však výjimečný. Omítání se provádí prakticky ve všech pilnických zpracovávajících jehličnaté druhy dřevin.

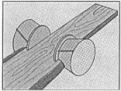
VI 9-13:16

Omítací pily jsou svoji konstrukcí blízké rozmitacím pilám. Mají běžně dva přítové kotouče, jejichž vzdálenost lze nastavovat podle šířky omítaného řeziva.

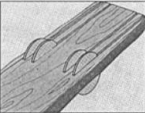
Pro ruční vkládání řeziva do stroje jsou výhodnější pily s jedním přestavitelným kotoučem.

Výkonné stroje jsou vybaveny vkládacím mechanismem, který řezivo o na vstupním stole samočinně sčídí. Tyto pily proto musí mít nastavitelné oba kotouče, obvykle symetricky.

Štěpkovací omítací pily mají na vnější straně pilových kotoučů ještě štěpkovací nože (malé okružní pramenné špičkové), které při řezu současně sekají na štěrky. Odšťukovací zařízení potom odpadlí. Jsou vhodné pro většinu provozů vybavené agregátními sestavami, které boky vřezují též štěrky.




Běžkovácí pila



čtyřkotočová pila

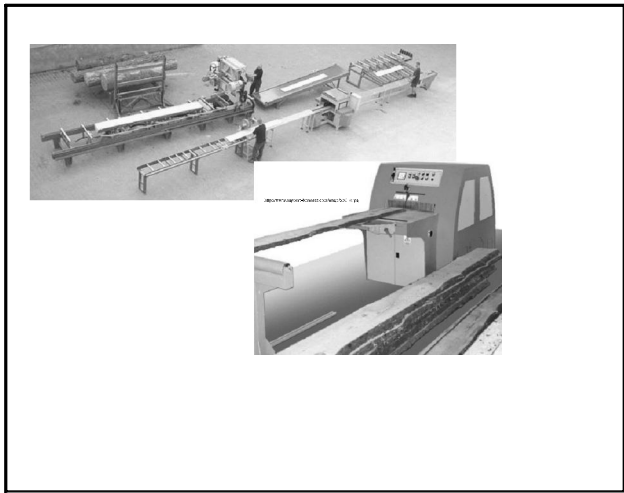
VI 9-13:16

<http://www.pilari-tesari.cz/video/67-pilarske-technologie/85-m-e-m-cobra/>



Obr. 39. Omítací pila s ručním vkládáním

VI 9-13:16



10 15-18:39

Krácení a omítání bočního řeziva tvoří u současných při atypu sůl řezného výkonu často jeden technologický úzei. Příklad uspořádání laktu řezného úla zkracovací a omítací *obrázku* obr. 41.

Boční řezivo postupuje po příčném řezovém dopravníku. Ze skluzu na jeho konci je jednotlivé výhradně separačním dopravníkem (1). Na jeho vrcholku je vložen v nálečkovém dopravníkem zadržována jeho poloha na zarážku (2) vpravo. Za zarážkou následuje ve stejné úrovni zkracovací pila (3).

Každé řezivo třeba zakrýt, povytáhnout oběma kusy o příčnou délku márně dopravníku. Bez povytáhnutí řezivo zkracovací pílu máji. Zkrácené řezivo prochází snímacím roztěráči (4). Početek ovládnutí úzei výhledové rozměry (na výhledové úzei), nastává v bodu poloha řeziva na vstupní stěně (5) i poloha kotvačů omítací píly (6).

Tím je dána poloha omítacího řezu i šířka řezu. Za omítací píly se odřezá oběma a omítané přívod volněji ke třídění. Takto řezné úzei vyzádní, aby výřez vstoupil do pilnice byly orientovány jedním směrem. Oe tomu tak téměř vždy. Obě konce bočního řeziva jsou v kam přípradu orientovány také stejně (na obrázku vpravo) a na stejné straně příčného dopravníka je umístěna i zkracovací pila.

Obr. 41. Uzei krácení a omítání (dle LUT) 1 - separační dopravník, 2 - zarážková soustava, 3 - zkracovací pila, 4 - snímací roztěráči šířky a délky, 5 - vkladec a polohovací stěna, 6 - omítací pila

VI 9-13:16

Omítání, přípravě i krácení bočního řeziva lze také provádět společně s požezem agregátními sestavami.

Profilování je postup, při kterém na odřezání krajiny přisouvací sekcí-kone odřezujeme ze zbývajcí obě části výřezu úsek odpovídající obličím bočního řeziva. Tím řezivo "omítáme" ještě před jeho oddělením z výřezu pilami. Vzniklou profila před oddělením řeziva říkáme stopňovna přívna (obrázku 42).

Obr. 42. Profilování (dle Franca)

VI 9-13:24

snímání bočních pilků po opracování přisouvací součástí

krácení

řezování přířku

rozměbní (odřezání bočního řeziva)

odřezání bočního řeziva

Obr. 43. Profilování a krácení bočního řeziva - postup opracování (dle Franca)

VI 9-13:24

Zpracování odpadu

Odpadem je v pilařské výrobě:

- kůra
- piliny
- kusový odpad,
- případně štěpky.

VI 9-13:24

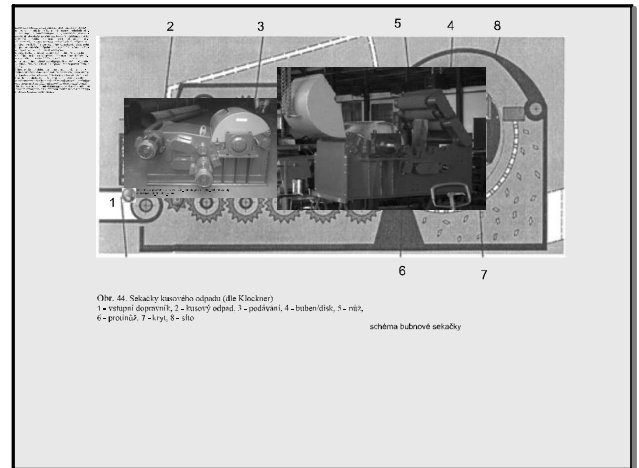
Piliny vznikají při každém řezání. Podle počtu řezných spár (dáno typem požezem, průměrem výřezu a rozměry řeziva) a jejich tloušťky (dáno tloušťkou nástroje a úpravou ozubení) se pohybuje objem pilin mezi 8 až 13 % z celkového objemu výřezu. Piliny jsou dnes prakticky vždy odsávány přímo od strojů a shromážděny v silcích. Používají se převážně na energetické účely - vytápění.

Kůra jako samostatný druh odpadu vzniká při odkorňování. Objem kůry závisí na druhu dřeviny a pohybuje se mezi 8 až 15 % (smrk v průměru 10 %, listnaté druhy dřevin se obvykle neodkorňují). Objem zpracovávané kůry se udává bez kůry, množství kůry je tak vždy "navíc", neovlivňuje výřez. Kůra se dnes hojně využívá při rekultivacích - dřena jako přísada do zeminy (kompostování), nedrcení jako prostředek proti růstu burců na nově ozeleněných plochách (kolem sazenice stromů, kerů). Poptávka po kůře a jí odpovídající cena dnes prakticky vyřadila kůru jako palivo.

VI 9-13:24

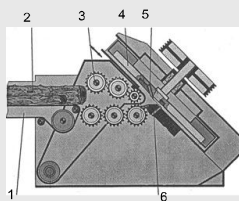
Kusový odpad představují všechny odřezky. Opět podle typu pořezu, průměru výřezů a sortimentu reziva je celkový objem kusového odpadu mezi 15 až 28 %. Energeticky se používá kusový odpad jen výjimečně. Obvykle se využívá jako surovina pro výrobu aglomerovaných materiálů. Proto se na většině závodů kusový odpad seká na štěrky, málokde se svazuje a prodává vcelku. Pokud není na vstupu do pilnice zařazen odkorňovač, obsahuje kusový odpad i kůru. Ta snižuje jeho hodnotu (případně hodnotu štěpek) jako suroviny pro další zpracování.

Sekání kusového odpadu na štěrky (štěp kování) se provádí sekačkami. V pilárenské výrobě jsou používány převážně bubnové nebo diskové sekačky (obr. 44).



10 9-8:12

VI 9-13:29



Obr. 44. Sekačky kusového odpadu (dle Klocner) 1 - vstupní dopravník, 2 - kusový odpad, 3 - podváhání, 4 - tržební disk, 5 - míra, 6 - prohrávací, 7 - kryt, 8 - síto

VI 9-13:29

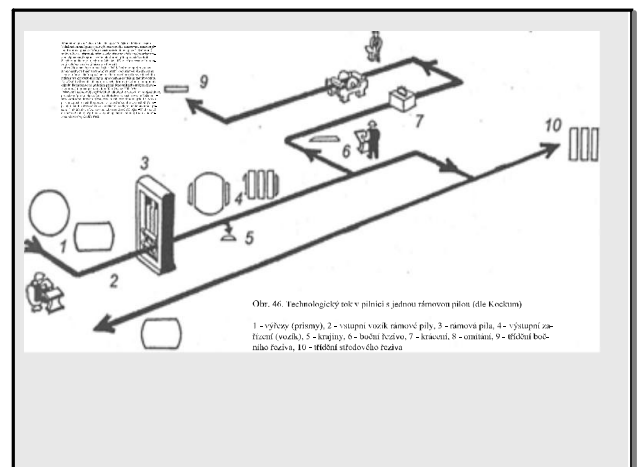
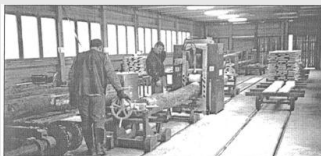
Cílem sekání je vyrobiť štěrku, tj. částice daných rozměrů (obr. 45).



VI 9-13:29

Výrobní tok

Obr. 47. Pilnice s jednou rýmovou pilou - přeřezací 4 tis. m³ kvalitní ročně



VI 9-13:29

VI 9-13:29

Seznam literatury:

- Novotný M., Kulišánek J.: Truhlářské práce-technologie 1. ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001
Liska J.: Truhlářské práce-technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003
Kaděra V.: Truhlářské práce-materiály, PARTA, 1. vydání, Praha 2003
Kráň P., Uhlíř A., Vlasek J.: Technologie I, II, III, Informatorium, 1. vydání, Praha 4 2003

10 4-18:31

prezentace projektu 201130 0800.wmv

INVESTICE DO ROZVOJE VZDELÁVÁNÍ

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

X 3-6:32

Název: technologie výroby základních materiálů ze dřeva a na bázi dřeva
 Téma: pilařská výroba (3)
 Předmět: technologie
 Ročník: 1. truhlářská výroba
 Klíčová slova: kapovací pila, sklad řeziva, třídění řeziva
 Autor: Vladimír Šťastný
 Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

VI 9-13:44

Sklady řeziva pilařských závodů jsou prostory určené k finální úpravě dřeva, ke kompletaci rozřezek a jejich přípravě na expedici.

Ve skladech řeziva se provádějí tyto operace:

- Třídění a ukládání řeziva je základní dělková a jakostní třídění bočního a středového řeziva, spojené s jeho ukládáním do balíků nebo hrání. Umožňuje následnou přepravu řeziva a další operace. Je nutné vždy.
- Skladování a ochrana řeziva je vytvoření technologické meziasoby dostatečného množství řeziva stejného druhu k provádění následných operací (sušení, dořezání, balení apod.) nebo jeho expedice.
- Sušení řeziva je snížení vlhkosti na mez, při které již nehrozí napadení řeziva škůdci (houby, plísňe, lumy), a tím jeho jakostní degradace během dalšího skladování nebo přepravy. Na pilách se často nesouší celý objem vyráběného řeziva. Řezivo lze sušit uměle, přirozeně nebo kombinací obou postupů.
- Adjustace řeziva je soubor operací připravujících řezivo pro expedici.

VI 9-13:45

Adjustace řeziva se může skládat z těchto operací:

- jakostní a rozměrové dořezání řeziva podle požadavků zákazníků,
- kapování řeziva (zařezání čel na přesnou délku),
- značení řeziva (jakost, výrobce),
- ukládání řeziva do balíků nebo hrání, jejichž rozměry se řídí potřebami
- expedice nebo sušení,
- prokládání hrání (pro sušení) nebo balíků (stabilita),
- balení balíků řeziva pro ochranu během skladování a dopravy,
- páskování balíků řeziva pro stabilitu během dopravy,
- Měření a evidence řeziva vytváří podklady pro organizaci výroby a expedice řeziva.
- Expedice zahrnuje přípravu řeziva podle jednotlivých objednávek, vytvoření dokladů, vlastní nakładka a odvoz.

10 9-8:25

Rozměry a jakosti řeziva

Rozměry středového řeziva vychází z čepových průměrů a délek výřezů. U jehličnatých druhů dřevina je středové řezivo převážně ostrohranné.

Délka řeziva se pohybuje od 3 do 6 m s odstupňováním po 0,5 nebo 1 m. Hlediska se pohybuje obvykle mezi 35 až 65 mm, šířka se pohybuje obvykle mezi 150 až 300 mm.

U listnatých druhů dřevina je středové řezivo prakticky vytrádné s obilnami (pořez, na ostro).

Délka řeziva se pohybuje mezi 2,5 až 5,2 m s odstupňováním po 10 cm. Tloušťky jsou převážně mezi 35 až 65 mm, šířky se pohybuje mezi 150 až 400 mm.

Boční řezivo má délky stejné jako středové
 Jehličnaté boční řezivo je běžně omitané. Listnaté naopak s obilnami.

VI 9-13:45

Jakosti řeziva jsou udány **ДОТТІАМІІІ**. V současné době převažuje třídění podle ČSN 49 1011 Jehličnaté řezivo. Technické požadavky (v roce 2002 již neplatná) nebo ČSN 49 1012 Listnaté řezivo. Technické požadavky (v roce 2002 platná). Obě normy dělí řezivo do **čtyř jakostních tříd (I, II, III, IV)**. Jejich základní náplní je popis druhů a rozsahu povolených nebo nedovolených vad v jednotlivých třídách.

10 9-8:33

Mimo tyto třídy se lze u jehličnatého řeziva setkat na tuzemském trhu s jakostními třídami "A" a "truhlářské řezivo". "A" je vyšší než I třída a je pozůstatkem staré normy, která členila jehličnaté řezivo do pěti jakostních tříd. Zastoupení řeziva této třídy však nebývá vyšší než 2 až 3 %. Truhlářská třída je směs I. a II. jakostní třídy (případně i "A") a je častá pro potřeby následné truhlářské výroby.

Jakosti řeziva se označuje barvou na celé jednotlivých kusech (jedi v balíku více jakostí):

- (A) třída - bílá barva),
- I. třída - červená,
- II. třída - modrá,
- III. třída - černá,
- IV. třída - bez označení nebo zelená, (truhlářská třída - žlutá).

VI 9-13:45

Snaha o sjednocení předpisů v rámci Evropy se i v dřevařství projevuje postupným přijímáním mnoha evropských norem.

Řezivo je v nich zařazeno do ČSN FN 844 (ČSN 49 0016)
 Kvalita a řezivo (termíny), ČSN EN 1309 (ČSN 49 0018)
 Metody měření rozměrů, ČSN EN 1611 (ČSN 49 0019)
 Řezivo.
 Vizualní třídění jehličnatého řeziva.
 Část 1: Evropské smrky, jedle, borovice a douglasky, ČSN EN 1313
 Kvalita a řezivo.
 Dovolené úchytky a přednostní rozměry -
 Část 1: Jehličnaté řezivo
 Část 2: Listnaté řezivo a ČSN FN 975-1 A1 (ČSN 491200)
 Řezivo. Vizualní třídění listnatého řeziva.
 Část 1: Dub a buk.
 Těmito a dalšími připravovanými normami (přebíráno překlady s případnými národními dodatky) jsou postupně nahrazovány normy osavadní. Nové normy mají odlišnou strukturu, nenahrazují tedy původní normy v jejich celém rozsahu. Záběhlou původních norem, nepřehlednost a někdy nejednoznačnost výkladu nových norem a jejich nedoplnění způsobují, že se zatím v praxi pro jakostní třídění řeziva nepoužívají, a to ani pro účely exportu.

VI 9-13:51

Seznam literatury:
 Novotný M., Kuthánek I., Truhlářské práce-technologie 1, ročník, PARTA, 1 vydání, Praha 2001
 Ušák J., Truhlářské práce-technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003
 Kaděra V., Truhlářské práce-materiály, PARTA, 1 vydání, Praha 2003
 Král P., Uhlíř A., Vlasák J., Technologie I., II., III., Informatorium, 1 vydání, Praha 4 2003

10 4-18:31

prezentace projektu 201130 0800.wmv



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



X 3-6:32

Název: technologie výroby základních materiálů ze dřeva a na bázi dřeva
Téma: výroba dýh (1)
Předmět: technologie
Ročník: 1. truhlářská výroba
Klíčová slova: loupané, krájené, řezané dýhy, sesazenky, fládr, kořenice
Autor: Vladimír Štastný
Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

1. VÝROBA DÝH

IX 1-11:28

1.1 Charakteristika výroby dýh

Vzácná dřeva byla drahá, a proto již staří Egypťané vyráběli nábytek, který nejvzácnějšími dřevinami pouze zdobili. Na nábytek nalepovali tenké destičky, dýhy ze vzácných dřev. Cenné druhy dřevin byly kombinovány s desličkami z pravé slonoviny.
 Kresba dřeva je prakticky na každém svém kousku originální a neopakovatelná.
 Také v současné době nacházejí uplatnění okrasné dýhy při výrobě nábytku a v interiérech.

XII 31-13:02

Nejdynamičtější růst ve výrobě okrasných dýh byl zaznamenán v Asii (rok 2000 - 1 120 tis. m³), avšak i tam lze očekávat pro nedostatek kulatiny její pokles. Severoamerický kontinent, zejména USA, hraje ve výrobě dekorativních dýh jen nepatrnou úlohu.
 Pro výrobu překližovaných materiálů se používají zejména dýhy loupané, které plní funkci konstrukční.

IX 1-11:28

Dýha je tenký list dřeva o tloušťce 7 mm a menší vyrobený loupáním, krájením nebo řezáním. Klasifikace dýh se provádí podle různých hledisek.
 Podle druhu použití:
 - okrasné,
 - konstrukční.
 Podle způsobu výroby:
 - krájené,
 - excentricky loupané,
 - centricky loupané,
 - speciální.

XII 31-13:05

1.2 Surovina na výrobu dýh

V současné době se na výrobu dýh u nás používají zejména tyto dřeviny: dub, buk, jasan, olše, ořech, javor, bříza, hruška, jilm, třešeň, osika, smrk, jedle, borovice, modřín. Z dovážených exotických dřevin se nejvíce používají: sapeli, ovangol, koto, kosipo, limba, obeche, meranti, cejba, okoumé apod.

DLH Slovakia - Zoznam dřevin

Exotické dřeviny - seznam druhů

PŘEHLÉD EXOTICKÝCH DŘEVIN 3 (249.6 KB) - DŘEVINY ZE ...

XII 31-13:05

<http://www.youtube.com/watch?v=Zeb1qrZnuMU&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=DvkdycxG8S0&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=5csi3FWNc6g&feature=related>

XII 31-13:05

Při výrobě dýh je důležité znát- stavbu dřeva,

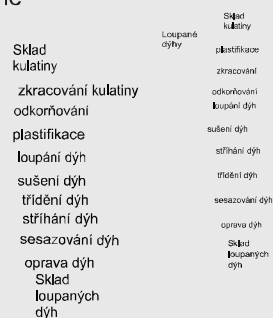
- zejména tvorbu jarního a letního dřeva,
- šířku a zbarvení letokruhů,
- tvorbu jádra a bělí,
- velikost a hustotu dřeňových paprsků a pryskyřičných kanálků,
- velikost a polohu buněk dřevní hmoty,
- zbarvení a kresbu dřeva.

Určení směru řezu je nutno při výrobě dýh, zejména okrasných, věnovat zvýšenou pozornost, neboť se rozhoduje o ceně dýh. Dýhy se vyrábějí loupáním, nebo krájením.

Oba postupy zobrazuje obr. 89.

IX 1-12:09

Loupané dýhy



Obr. 89. Technologický postup výroby loupáných dýh

IX 1-11:31

Krájené dýhy



Obr. 89. Technologický postup výroby krájených dýh

IX 1-11:33

1.3 Příprava suroviny pro výrobu dýh

1.3.1 Skladování suroviny

XII 31-13:12

Sklad suroviny má plnit dvě základní funkce:

- ochranu a ošetření suroviny
- má vytvořit potřebné zásoby pro zpracování, a tím zabezpečit plynulost výroby.

IX 1-12:12

Nejčastějším a nejprogressivnějším způsobem ochrany suroviny je postřik.

Doplňkovou ochranou kulatiny jsou ochranné nátery čel.

XII 31-13:12

Tab. 8. Doba postřiku a spotřeba vody dle předepsané intenzity postřiku

Měsíc	Rychlokarmé dřeviny		BO – DB		SM – JD		Stupeň intenzity postřiku
	h/den	l m ⁻²	h/den	l m ⁻²	h/den	l m ⁻²	
IV.	4	144-216	4	72-144	2	18-36	1
V.	7,5	270-405	7,5	133-270	2,5	22,5-45	2
VI.	10	360-540	10	180-360	3	27-54	3
VII. *	12	435-648	10	180-360	3	27-54	3-4
VIII.	10	360-540	10	180-360	3	27-54	3
IX.	7,5	270-405	7,5	133-270	2,5	22,5-45	2
X.	4	144-216	4	72-144	2	18-30	1

* Spíčkové období, podle kterého se dimenzuje postřikovací zařízení.

XII 31-13:12

1.3.2 Plastifikace před loupáním a krájením dřív

Plastifikace je tepelná úprava dřeva probíhající pouze v určitých hranicích teploty a po určité době. Maximálního vyrovnání pevnosti v tlaku v tangenciálním a radiálním směru (tzv. pevnostní homogenizace dřeva) se dosáhne u různých dřevin při různé teplotě:

- u tvrdých listnatých dřevin kolem 90°C,
- u jehličnatých dřevin kolem 70°C,
- u měkkých listnatých dřevin kolem 45°C.

Působením plastifikační látky (páry nebo jiného média) na dřevo v závislosti na čase a teplotě prostředí se rozumní režim hydrotermické úpravy.

XII 31-13:17

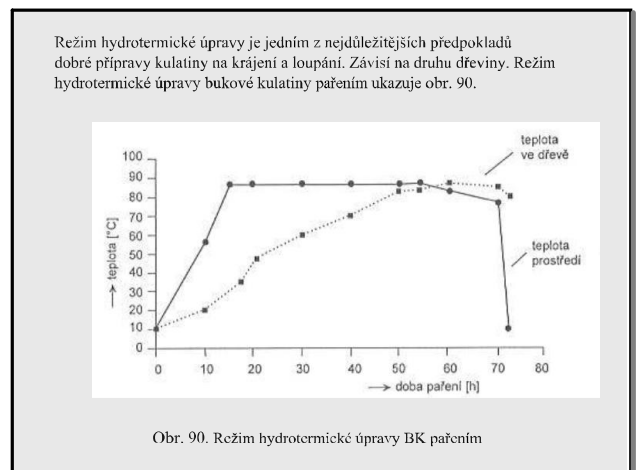
Režim hydrotermické úpravy je možné rozdělit na tři fáze:

Ohřevná fáze - ohřev zařízení, prostředí a odpařovací vody, resp. vodní náplně na danou teplotu prostředí - obvykle na 80 až 95°C.

Vlastní hydrotermická úprava - pokračování ohřevu při dané teplotě.

Egalizační dopařování a ochlazení - další účinek plastifikačního média na dřevo (při uzavřeném přívodu ohřevacího média), na vyrovnání teplotních rozdílů uvnitř dřeva a na dosažení optimálního intervalu teploty dřeva pro jeho beztržkové dělení.

IX 1-12:14



XII 31-13:17

V průběhu vlastní hydrotermické úpravy je důležitá teplota prostředí, která má být 80 až 90 °C. Při působení teplot pod 80 °C se už ani prodlužováním doby hydrotermické úpravy nedosáhne požadovaného změkčení a spotřeba energie je dokonce vyšší.

Způsoby plastifikace výřezů:

- změkčováním ve vodě,
- ohříváním ve vodě (vařením),
- pařením,
- změkčováním elektrickým proudem.

Kulatina je změkčována vodou ve vodních bazénech nebo jezerech při teplotě vody 20 °C. Tento způsob je využíván zejména ve Finsku. Výřezy uskladněné po delší dobu ve vodě mají vlhkost 100 až 140 %.

Při ohřevu dřeva ve vodě (vaření) jsou plastifikovány výřezy teplem nebo horkou vodou. Voda musí mít teplotu vždy pod bodem varu. Z hlediska účinků plastifikace není mezi pařením a ohřevem ve vodě podstatný rozdíl. Ohřev ve vodě je výhodnější použít u vzácnějších a cennějších druhů dřevin.

XII 31-13:22

Při paření působí na výřezy fyzikální činitele - teplota, vlhkost a tlak ve stanovených časových fázích. Je nejrozšířenějším způsobem plastifikace.

Probíhá v pařicích jámách nebo autoklávech. Paření v pařicích jámách může být prováděno přímým nebo nepřímým pařením.

Na přímé paření se používá odpadová pára zbařená oleje, vedená pod slabým tlakem (asi 0,1 MPa) do pařicí jámy. Pára nesmí směřovat přímo na výřezy. Výhodou přímého paření je úspora nákladů na vyhřívací tělesa a využití odpadové nízkotlaké páry.

Nepřímé paření probíhá odpařováním zahřívání vody napuštěné na dně pařicí jámy do výšky asi 50 cm. V ní je uloženo vytápěcí potrubí. K přednostem patří zejména možnost odvodu kondenzátu, a tím zvyšování tepelné hospodárnosti, ohřev dřeva je rovnoměrnější, vznikají menší škody a pára nemusí být zbařena oleje. Rozměry používaných pařicích jam:

délka 7 až 12 m (podle obvykle dodávané kulatiny),
hloubka 2 až 3,5 m,
šířka 2 až 4 m.

XII 31-13:22

1.3.3 Odkornování a zkracování kulatiny

Číslo 1 - odkornovací linka, číslo 2 - odkornovací linka, číslo 3 - odkornovací linka, číslo 4 - odkornovací linka, číslo 5 - odkornovací linka, číslo 6 - odkornovací linka

Odkornování je možné provádět před hydrotermickou úpravou nebo po ní, v celých délkách nebo výřezoch (po zkrácení kulatiny).

Používají se:

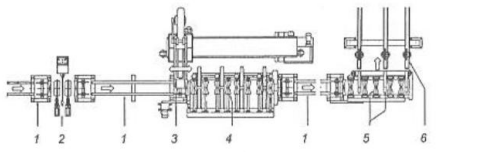
- rotorové
- frézovací odkornovače.

Zkracování kulatiny slouží k rozdělení kmene na výřezy podle formátu loupané dýhy, délky krájené dýhy a podle kvalitativních znaků. Při délkovém dělení je nutno brát v úvahu jak kvantitativní, tak kvalitativní hlediska.

XII 31-13:23

Kulatina se dělí na výřezy s délkovou měřítkou až 10 cm nad rovníkem hotové překládky. Na upnutí výřezů do ložnicového stroje se používá s nadměrnou 2 až 5 cm a s 5 cm na další technologicky nutné nadměry «nepřevídné» soustředění dýh, skládání souborů apod., které se odstraní formováním hotové zmlisované překládky. K rozdělení kmene na výřezy se používají kotoučové nebo frézové zkracovací pily. Volba zařízení závisí na velikosti potřebné kapacity, na průměru kulatiny a druhu dřeviny. Příklad odkornovací linky je znázorněn na obr. 91.

IX 1-11:38



Obr. 91. Schéma zkracovací a odkornovací linky

1 - podélný řetězový dopravník, 2 - řetězová zkracovací pila, 3 - frézovací odkornovač, 4 - kuželový dopravník, 5 - kuželový válečkový dopravník s vyklápním výřezů o 90°, 6 - příčný řetězový dopravník

XII 31-13:23

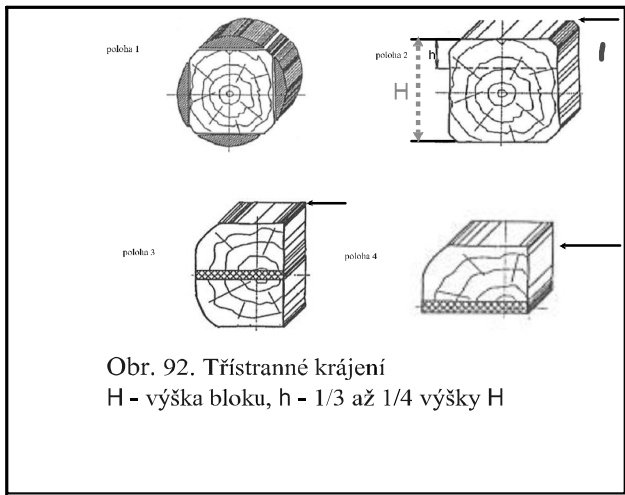
1.3.4 Podélné dělení výřezů

Podélné dělení výřezů je důležitá operace, která rozhoduje o využití suroviny a o kvalitě dýh. Podélné dělení má být orientováno tak, aby směr krájení probíhal převážně ve směru radiálním, nebo aby vznikla dýha s pěknou texturou. Podélné dělení výřezů se provádí na pásových nebo kotoučových pilách.

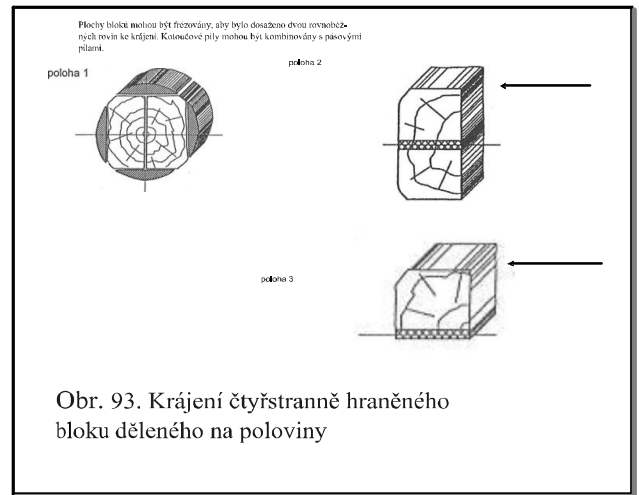
Důležité je vytvořit dvě plochy o šířce minimálně 10 až 13 cm, aby mohl být upravený výřez pevně upnut na stůl krájecího stroje. Pásově nebo kotoučové pily jsou vybaveny otáčecím zařízením, které zabezpečuje přesné natočení výřezu podle zvoleného řezu. Podélné dělení výřezů a krájení je možné provádět několika způsoby:

- čtyřstranně hraněný blok - tzv. třístranný způsob (obr. 92), čtyřstranně hraněný blok dělený na poloviny (obr. 93),
- dvoustranně hraněný blok s dělením na poloviny (obr. 94),
- blok dělený na čtvrtiny - truhlíkový způsob (obr. 95),
- blok dělený na třetiny (obr. 96).

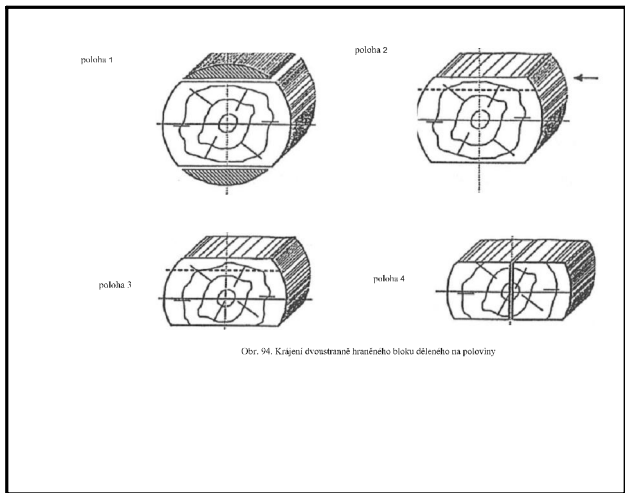
XII 31-13:24



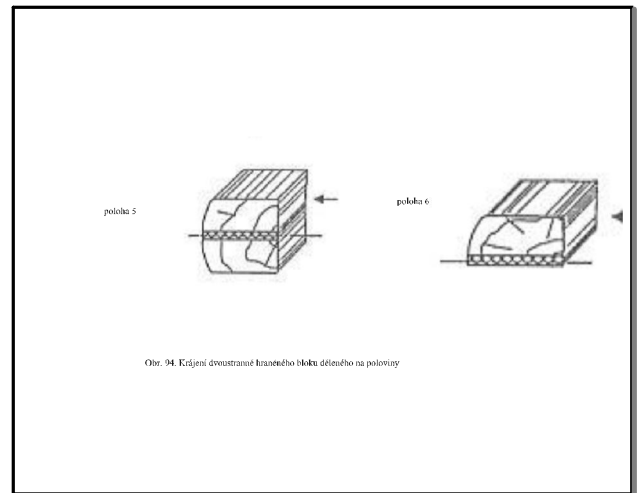
XII 31-13:25



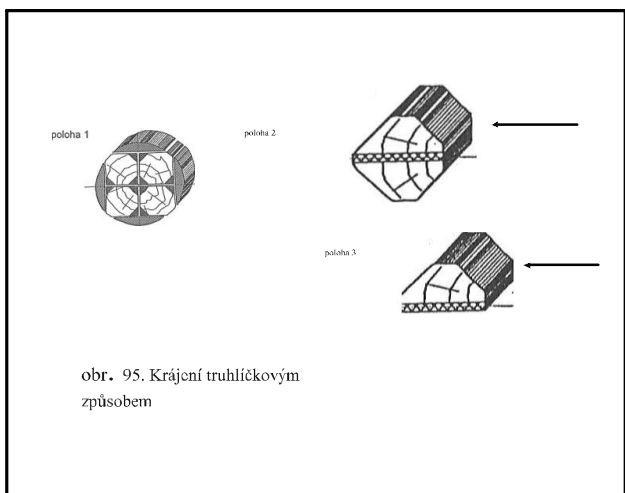
XII 31-13:33



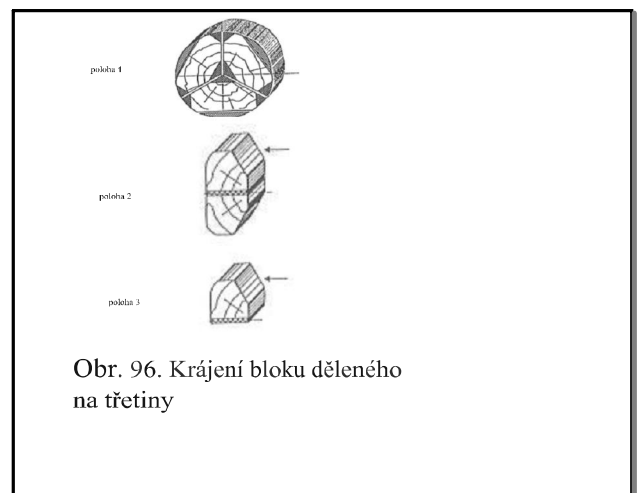
XII 31-13:35



XII 31-13:38



XII 31-13:40



XII 31-13:44

1.4 Výroba loupáných dřív

1.4.1 Základní parametry při loupání dřív

Loupáním se rozumí dělení dřeva v rovině rovnoběžné s vláknem a kolmé na jejich délku. Loupání se dosáhne otáčením výřezu upnutého na dvou čelních plochách mezi čelisti kolem vlastní osy (obr. 97).

Nůž je nastaven tak, že řezná hrana je rovnoběžná s osou výřezu, posunuje se rovnoměrně ve směru kolmém na osu výřezu. Velikost posuvu suportu s nožem s tlačnou lištou za jednu otáčku odpovídá tloušťce odlupované dřívky. Dřívka je loupána z výřezu ve formě nekonečného pásu. Délka pásu závisí na průměru loupáného výřezu a tloušťce dřívky. Loupáním se průměr výřezu zmenšuje a při konstantních otáčkách se mění řezná rychlost. Aby byla dodržena konstantní řezná rychlost, je nutno otáčky zvyšovat.

Se změnou průměru se mění i šířka kontaktu hřbetové plochy nože s dřevem, což značně ovlivňuje kvalitu dřívky - jak kvalitu povrchu, tak i přesnost tloušťkovou, a zároveň také zvyšuje spotřebu energie na loupání, protože se tím mění třecí poměry na hřbetu nože. Proti příliš velkému tření je možné odklonit plochu hřbetu od výřezu o úhel α . K základním parametrům loupacího nože patří:

XII 31-13:47

IX 6-12:01

úhel α - úhel hřbetu, který je tvořen hřbetem nože a svislou rovinou v bodě dotyku ostří nože s výřezem,

- úhel β - úhel ostří nože sevřený mezi čelem a hřbetem nože,

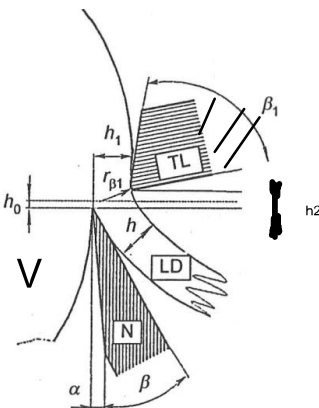
- úhel γ - úhel čela sevřený mezi přední plochou (čelem) nože a vodorovnou rovinou procházející bodem dotyku ostří nože s výřezem,

- úhel δ - úhel řezu je součtem úhlu ostří a úhlu hřbetu.

Obr. 97. Geometrie nástrojů při loupání dřív

α - úhel hřbetu nože, β - úhel ostří nože, β_1 - úhel ostří tlačné lišty,

r - poloměr zaoblení ostří tlačné lišty, h - tloušťka dřívky, h_0 - výška uložení nože pod osou výřezu, h_1 - horizontální mezera mezi nožem a tlačnou lištou, h_2 - vertikální mezera mezi nožem a tlačnou lištou, V - výřez, LD - loupáná dřívka, N - loupací nůž, TL - tlačná lišta



XII 31-13:48

XII 31-13:49

Změna úhlových prvků nože je ovlivněna konstrukcí stroje a výškovým nastavením ostří nože vzhledem k horizontální rovině, která prochází osou vřeten. Velikost úhlu ostří závisí na tloušťce loupáné dřívky, na druhu dřeviny, na jakosti oceli nože a na konstrukci nožového suportu. V našich podmínkách se používá úhel ostří v rozmezí od 19 do 22°. Pro měkké listnaté dřeviny s hustými letokruhy a pro tvrdé listnaté dřeviny se suky se doporučuje použít úhel ostří 19 až 21°. Pro jehličnaté dřeviny 20 až 22°.

Úhel hřbetu je dán rozdílem mezi úhlem řezu a úhlem ostří. U výřezů s větším průměrem je nutné s jeho zmenšováním snižovat hodnotu úhlu hřbetu. Úhel hřbetu nože při loupání výřezu o průměru 300 až 100 mm má mít hodnotu 2 až 1° u výřezů o průměru 800 až 300 mm hodnotu 4 až 2°.

Tlačná lišta stlačuje dřevo, aby nůž přeřezával dřevní vlákna a dřívka byla hladká bez drsnosti. Tlačící plocha tlačné lišty je rovnoběžná s ostřím nože.

Dřívka prochází mezerou mezi tlačnou lištou a nožem, která je menší než tloušťka dřívky. Současně se stlačováním částí dřeva tlačná lišta zkracuje pravou (horní) stranu vycházejícího pásu dřívky, a tím vznikající tlakové síly vyrovnávají dřívka. Vlákna se nevytrhávají, na levé straně nevznikají trhliny a získaná dřívka je dostatečně pevná a trvanlivá.

Stupeň stlačení je velikost zmenšení mezery mezi tlačnou lištou a nožem vzhledem k tloušťce dřívky. Stupeň stlačení dřívky se vypočítá ze vztahu:

$$\Delta = \frac{h - S_0}{h} \times 100 \quad [\%],$$

kde h je tloušťka vyráběné dřívky v mm,

S_0 - vzdálenost mezi přední plochou nože a tlačnou lištou,

Δ - součinitel stlačení dřívky. (delta)

Stupeň stlačení závisí na tloušťce loupáné dřívky, teplotě a dřevině a pohybuje se v rozmezí 10 až 20 %.

XII 31-13:54

XII 31-13:54

	Řecká	Alfabetická	Korekční	Anglická	Číslicová	Měrná	AV	MV
alfa	AA	AA	AA	AA	AA	A α	(a)	(a)
beta	B	B	β	E	B	B β	(b)	(b)
gamma	Γ	Δ	<C	Δ	<C	Γ γ	(c)	(c)
delta	Δ	Δ	Δ	D	Δ	Δ δ	(d)	(d)
epsilon	Ε	Ε	Ε	E	E	E ε	(e)	(e)
zeta	Ζ	Ζ	Ζ	Z	Ζ	Ζ ζ	(z)	(z)
eta	Η	Η	Η	H	Η	Η η	(h)	(h)
theta	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ θ	(t)	(t)
iota	Ι	Ι	Ι	I	Ι	Ι ι	(i)	(i)
kappa	Κ	Κ	Κ	K	Κ	Κ κ	(k)	(k)
lambda	Λ	Λ	Λ	L	Λ	Λ λ	(l)	(l)
mu	Μ	Μ	Μ	M	Μ	Μ μ	(m)	(m)
nu	Ν	Ν	Ν	N	Ν	Ν ν	(n)	(n)
xi	Ξ	Ξ	Ξ	X	Ξ	Ξ ξ	(x)	(x)
omicron	Ο	Ο	Ο	O	Ο	Ο ο	(o)	(o)
pi	Π	Π	Π	P	Π	Π π	(p)	(p)
rho	Ρ	Ρ	Ρ	R	Ρ	Ρ ρ	(r)	(r)
sigma	Σ	Σ	Σ	S	Σ	Σ σς	(s)	(s)
tau	Τ	Τ	Τ	T	Τ	Τ τ	(t)	(t)
upsilon	Υ	Υ	Υ	Y	Υ	Υ υ	(u)	(u)
phi	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ φ	(f)	(f)
chi	Χ	Χ	Χ	X	Χ	Χ χ	(c)	(c)
psi	Ψ	Ψ	Ψ	Ψ	Ψ	Ψ ψ	(p)	(p)
omega	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω ω	(o)	(o)

IX 1-11:53

1.4.2 Centrování výřezů před loupáním

Dobré využití dřevní suroviny závisí na správném upnutí výřezu mezi vrětou na loupacího stroje. Vzhledem k tomu, že výřezy nemají pravidelný válcovitý tvar, je úkolem centrovacího zařízení najít ideální ekonomickou osu, aby byl získán souvislý pás dýhy co nejdelší. Přesné upnutí výřezu je důležité jednak z důvodu získání co nejdelšího souvislého pásu dýhy, jednak z důvodu maximálního využití nejkvalitnější bezsuké části výřezu. Centrovací zařízení může pracovat na různých principech. Rozeznává se centrování:

- geometrické,
- optické,
- elektronické X - Y.

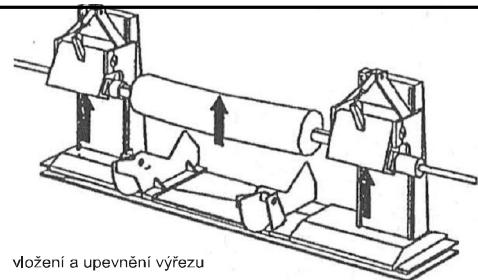
XII 31-13:59

Při geometrickém centrování je výřez upnut mezi čelní centrovací zařízení, a to ve dvakrát třech, nebo dvakrát čtyřech bodech na obou koncích výřezu.

Optické centrování pracuje na principu projekce světelných prstenců na čelní plochy výřezu. Toto centrování je přesnější, ale doba operace je delší. Je vhodné na centrování výřezů s většími průměry.

Systém elektronického centrování X - Y je založen na snímání tvaru a povrchu výřezu identifikačním zařízením po celém obvodu. Jako identifikační zařízení mohou být použity optické kamery (CCD) nebo laserové snímače. Souřadnice snímaných bodů jsou zpracovány počítačem, který po vyhodnocení zabezpečí vycentrování výřezu ve směru osy x a y na obou koncích výřezu a nadejde ideální ekonomickou osu výřezu. Mezi nejprogressivnější způsoby centrování patří centrovací zařízení s jednou oscilující laserovou snímač jednotkou. Během 5 až 10 otáčení výřezu laserový snímač přejede napříč po celé délce výřezu a poloměry jsou měřeny rychlostí 16000 bodů za sekundu (v intervalech po 0,022°). V závislosti na délce výřezu je po 5 až 10 otáčkách zaznamenáno 80 000 až 1 600 000 bodů z jeho povrchu. Z těchto údajů je 50 bodů na příčný úsek tříděno ve třech úrovních pro závěrečný výpočet. Tímto postupem se eliminuje vliv jednotlivých měření zbývající kůry, větví, nebo trhlín a prasklin. Pro závěrečný výpočet je použito 250 až 500 bodů. Schéma centrovacího zařízení pro příčné snímání jednou oscilující jednotkou Raute je na obr. 98.

XII 31-13:59



ložení a upevnění výřezu

Obr. 98. Centrování jednou oscilující jednotkou

XII 31-14:00

Seznam literatury:

- Novotný M., Kuchánek J.: Truhlářské práce-technologie 1. ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001
 Hláška J.: Truhlářské práce-technologie 2.3. ročník, PARTA, Praha 2003
 Kačera V.: Truhlářské práce-materiál, PARTA, 1. vydání, Praha 2003
 Král P., Uhlíř A., Vlasák J.: Technologie I, II, III, Informatorium, 1. vydání, Praha 4 2003

10 4-18:31



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



X 3-6:32

Název: technologie výroby základních materiálů ze dřeva a na bázi dřeva
Téma: výroba dýh (2)
Předmět: technologie
Ročník: 1. truhlářská výroba
Klíčová slova: loupané, krájené, řezané dýhy, sesazenky, fládr, kořenice
Autor: Vladimír Štastný
Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

<http://www.youtube.com/watch?v=rwe8yeu0g7E&feature=related>

1.4.3 Loupaní dýh

Při centrickém loupaní je výřez vycentrován a v ideální ekonomické ose upnut mezi vřetená loupacího stroje. Při loupaní napadá nejdříve odpad - kousky dýh, které nemají potřebné rozměry co do velikosti a mají nestejnou tloušťku. Odpad je odklízen buď ručně, nebo většinou padá pod loupací stroj na dopravníkový systém, odtud je přestunut k dalšímu využití - posekání nebo spalování. Dále napadají náluhy - nesouvislý dýhový pás, který vzniká vlivem nerovnosti tvaru kmene. Náluhové dýhy jsou dále upravovány stříháním a sesazováním. Po nálupech vychází z loupacího stroje souvislý dýhový pás, který je transportován buď k nůžkám, nebo do sušárny dýh. Na konci loupání výřezu vzniká zbytkový váleček, který můžeme využít k jiným účelům, například k výrobě příteží, pro výrobu dřevotřískových, případně dřevolázních desek nebo pro energetické účely. Loupaní dýh je vřetenové nebo bezvřetenové. Princip bezvřetenového loupání spočívá v tom, že výřez není držán a otačen mezi vřeteny, ale mezi třemi válci, které tvoří základ konstrukce bezvřetenového loupacího stroje. Délka válců odpovídá délce výřezu.

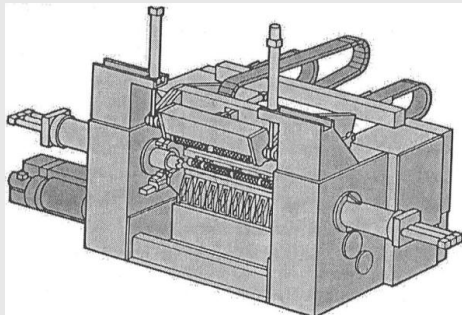
XII 31-14:01

Základní rozdělení loupacích strojů podle rozměru loupáných výřezů:

- lehké - délka výřezu do 800 mm, pro sirkářskou výrobu,
- střední - délka výřezu do 1 400 mm, příčné pro překližkárenskou výrobu,
- těžké - délka výřezu nad 1 400 mm, podélné pro překližkárenskou výrobu.

XII 31-14:02

Loupací stroj VM firmy Rautec, který je vyráběn ve slovenském provozu - deni, je na obr. 1



Obr. 1 Loupací stroj VM

XII 31-14:03

Souvislý dýhový pás je dopravován k sušárně nebo nůžkám. Vzhledem k tomu, že pracovní rychlost loupacího stroje je vyšší než u tradičních nůžek a naopak loupací stroj nepracuje plynule, je nutné uskladnit použitelné náluhy a dýhový pás. Uskladnění dýh za loupacím strojem není nutné při použití rotačních nůžek. Způsoby odsunu dýh od loupacího stroje:

- TRAY systémem,
- navijecím a odvíjecím zařízením,
- kombinovaným způsobem.

XII 31-14:04

TRAY systém slouží k uskladnění loupáných dých. K postupnému plnění jednotlivých etází, kterých je až 8, slouží řemenový dopravník, který pracuje poloautomaticky nebo automaticky. Před každým přepnutím pracovního dopravníku se uvádí do činnosti trhací zařízení, které slouží k roztržení dýchového pásu vycházejícího z loupacího stroje. Tray systém je vybaven odsunovacím zařízením, které zabezpečuje vyprazdňování jednotlivých etází k dalšímu zpracování.

IX 15-12:28

Při použití navijecího a odvijecího zařízení je dýchový pás vycházející z loupacího stroje navíjen pomocí navijecího zařízení na cívky. Loupaní je možné provádět rychlostí až 200 m min⁻¹. Plně cívky jsou skladovány v zásobnících jedno nebo víceetážových. Zařízení je vybaveno jedním nebo více odvijecími místy, odkud je dýchový pás dopravován k dalšímu zpracování. Odvijecí a navijecí zařízení je konstruováno stavebnicovým způsobem, což umožňuje sestavování do nejrůznějších kombinací. Posuv dopravníků mezi loupacími stroji a navijecími místem je synchronně regulován stejnosměrným pohonem.

XII 31-14:04

Mezi navijecí stanicí a odvijecími místy je zásobník na plně cívky a prázdné navijecí válce. Přesun prázdných a plných cívek do etází v různé výšce zabezpečují speciální výtahy. Prázdné válce se spouštějí pomocí vodítek s řetězovými náhony a protizávažími. Na konci zásobníku je vestavěna jedna nebo více odvijecích stanic. Dýchový pás je motoricky odvíjen k sušárně nebo nůžkám. Kombinovaný způsob je využíván v různých variantách kombinací Tray systému a navijecího zařízení. Tray systém slouží k uskladnění nálupevých a jádrových dých, a tím k využití kapacity loupacího stroje a k vyrovnání pracovních rytmů loupacího stroje, navijecího zařízení a nůžek na dýhy. Bělová část je navijena na cívky.

XII 31-14:04

1.4.4 Stříhání loupáných dých

Pro další zpracování dýhy je třeba nastříhat ze souvislého pásu příslušné formáty. Stříhání se může provádět buď v suchém, nebo mokřem stavu. Nálupevé dýhy se stříhají v mokřem stavu, aby se lépe využila sušárna. Loupané dýhy je možné stříhat na vertikálních nůžkách (vertikálním pohybem stříhacího nástroje - plochého nože) nebo na rotačních nůžkách s rotačním pohybem stříhacího nástroje. Dýchový pás může být stříhán na jednoduchých (nedělených) nůžkách nebo na zdvojených nůžkách (dvojčinných). Pohyb nože vertikálních nůžek je odvozen buď od excentru, nebo je ovládnut pneumaticky. K přestříhnutí dýhy dochází pomocí nože a protilehlé listy nebo nožem, pod nímž je umístěn plastem potažený válec.

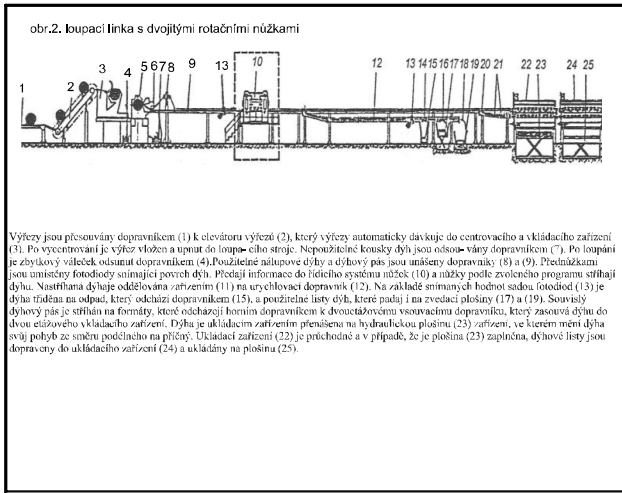
XII 31-14:04

Pneumatické vertikální nůžky jsou vybaveny snímacím systémem pro automatické vystřihování viditelných vad a stříhání formátů. Doba stříhu se pohybuje mezi 0,1 až 0,2 sekundy. Podávací rychlost je regulovatelná do 100 m min⁻¹. Při stříhání nálupevých dých je rychlost nižší - do 10m min⁻¹. Za nůžkami bývá zařazeno odkládací a třídící zařízení nastříhaných formátů. Třídění za operaci stříhání může být ruční nebo automatické. Moderní vysokovýkonné linky na výrobu loupáných dých mají zařazeny rotační nůžky, které mohou nahradit navijecí zařízení nebo etážové dopravníky. Odpadá i zvláštní linka pro nálupevé dýhy. Elektronicky řízené rotační nůžky mají obvykle dvě rotační hlavy, se dvěma, resp. třemi noži. Stříhací hlavy se ve stříhání střídají a umožňují stříhání při vysokých rychlostech. Nůžky stříhají celé formáty při rychlosti 150 m min⁻¹ s přesností ± 2,5 mm. Rychlost dopravníků za nůžkami je 200 m min⁻¹.

IX 15-12:30

Povrch dýhy je snímán po celé šířce čidly nebo vysoce výkonnými rádiovými skenery, které signalizují začátek a konec dýhy a všechny vady. Po zpracování signálů mikroprocesorem jsou dány povely nůžkám. K přednostem stříhání rotačními nůžkami patří zejména to, že u nich odpadá navijecí zařízení a etážové zásobníky, také linka na zpracování nálupevých, a tím se výrazně zvyšuje produktivita práce proti tradičním způsobům a snižují investiční náklady. Na obr. 2 je znázorněno schéma loupací linky s dvojitými rotačními nůžkami.

XII 31-14:06



XII 31-14:04

Pokud má souvislý dřívový pás nedovolené vady, dvojité rotační nůžky je vystřihnou. Odpadová dříví a případně kratší dřívové listy odcházejí přes oddělovací zařízení a spodní dopravník, kde jsou tříděny. Plně palty jsou automaticky odsouvány a prázdné přisouvány.

1.4.5 Ukládání a třídění loupáných dříví

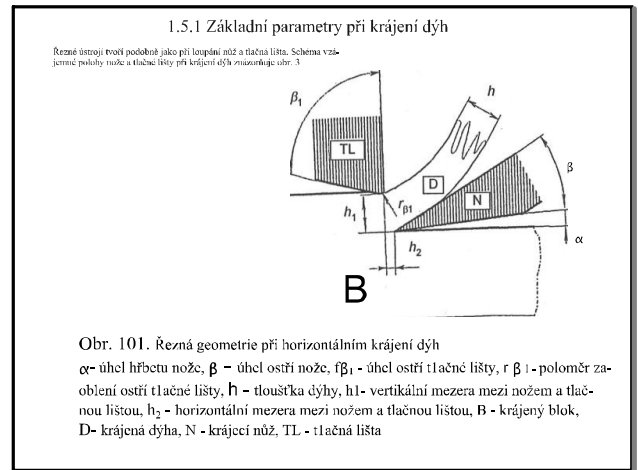
Ukládání a třídění loupáných dříví následuje za nůžkami. Dříví se třídí podle rozměrů, jakosti, případně podle vlhkosti. Ukládání a třídění dříví se provádí automatickým vakuovým stohovacím zařízením pomocí pásového dopravníku nebo ručním ukládáním a tříděním.

XII 31-14:13

1.5 Výroba krájených dříví

Krájení dříví se rozumí oddělování listů dříví z předem připravených výřezů ve směru kolmém nebo podélném na průběh dřevních vláken výřezu. Rez může být veden ve směru tangenciálním, polotangenciálním nebo radiálním. Technologický postup výroby okrasných dříví znázorňuje schéma na obr. 3

XII 31-14:13



XII 31-14:14

S ohledem na druh dřeviny, tloušťku dříví, účel použití, provozní podmínky a zejména pro získání pevné, čisté a hladké dříví, doporučuje se dodržovat při krájení dříví tyto parametry:

úhel hřbetu nože	1° 45' až 2° pro listnaté dřeviny, 1° 30' až 1° 45' pro jehličnaté dřeviny,
úhel ostří nože	16° až 18° 30',
stupeň stlačení	5 až 20 %.

Š.S. - 2016

XII 31-14:17

1.5.2 Krájení dříví na krájecích strojích

Podle principu krájení dříví existují dva základní druhy krájecích strojů, a to plhací a podélné.

XII 31-14:18

Příčné krájecí stroje patří mezi tradiční, všeobecně používané a vyrábí je téměř všichni výrobci zařízení pro dýhářny. Příčné krájecí stroje se vyrábí jako horizontální, vertikální, rotační a skloněné.

Podélné krájecí stroje vyrábí japonské firmy Marunaka a Amitec.

IX 15-12:33

Horizontální krájecí stroje. Rozeznávají se horizontální krájecí stroje s pohyblivým se suporem řezného ústrojí krájecí stroje s blokem pohyblivým se přímočarým vratným pohybem.

Horizontální krájecí stroje s pohyblivým se suporem řezného ústrojí vycházejí z klasické konstrukce, kdy je blok upnut na krájecím stole mezi dvěma stojany. Po kluzných plochách stojanů se pomocí klikového mechanismu posouvá suport s řezným ústrojím. Stůl s upnutým blokem se po odkrojení listu dýhy zdvihne o stanovenou tloušťku.

Horizontální krájecí stroje s pohyblivým se blokem jsou uspořádány tak, že řezné ústrojí uložené nad stolem se posouvá mezi stojany o tloušťku dýhy dolů a blok upnutý na stole se pohybuje přímočarým vratným pohybem pomocí klikového mechanismu.

IX 15-12:34

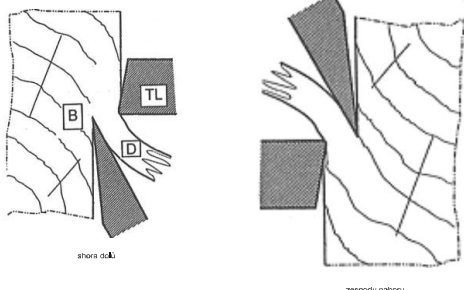
Vertikální krájecí stroje. Vertikální krájecí stroje mají blok upnutý na svislém stole, který za pomoci klikového mechanismu vykonává přímočarý vratný pohyb. Vertikální krájecí stroje pracují dvěma systémy podle směru řezu, při kterém je oddělována dýha (obr. 4):

- shora dolů,
- zesponu nahoru.

IX 15-12:34

Rotační krájecí stroje. Při rotačním krájení (excentrickém loupání) se upíná podélně upravený, případně neupravený výřez mimo svoji centrální osu. K rotačnímu krájení, resp. excentrickému loupání je možné využít tradičních loupacích strojů nebo k nim může být dodáno zařízení Stay-Log. Krájení lze provádět také na speciálním stroji, vybaveném pro systém Stay-Log. Při excentrickém loupání (rotačním krájení) jsou letokruhy přeřezávány pod různými úhly a kresba dýh není výrazná. Takto vyrobené dýhy mají větší stabilitu než loupané. Tento způsob je vhodný pro větší průměry výřezů.

XII 31-14:18



Obr. 4. Schéma vertikálního krájení
B - krajcový blok,
D - krajcová dýha,
TL - lícová lísta.

XII 31-14:19

Skloněné (šikmé) krájecí stroje. Šikmé krájecí stroje jsou podobné horizontálním krájecím strojům. Šikmé krájecí stroje vyrábí firma A. Cremona s označením TN. Konstrukce šikmého krájecího stroje umožňuje dobré uchycení bloku a současně při dobře viditelném krájení dovoluje vysoký počet řezů.

podélné krájecí stroje. Způsob podélného krájení vznikl v padesátých letech 20. století v Japonsku a uvedený krájecí stroje vyrábí firmy Marunaka, Takekawa Iron Works a Amitec. Firma Marunaka vyrábí krájecí stroje s horizontálním stolem, Takekawa a Amitec s horizontálním i vertikálním stolem. Podélné krájení dýh se oproti tradičnímu způsobu provádí v podélném směru bloku, tj. ve směru vláken dřeva. Je známo, že dřevo klade v podélném směru menší odpor proti řeznému nástroji. Takto vyrobená dýha je kvalitnější a pevnější. Co do délky krájecího materiálu není žádná omezení.

XII 31-14:20

1.6 Sušení dýh

1.6.1 Mechanismus sušení dýh

Sušení dýh má snížit vlhkost mokřých dýh (30 až 150 %) na konečnou vlhkost 8 až 10 %, u vodovzdušných překližek na 4 až 6 %. Důvodem snížení vlhkosti je snaha zabránit napadení houbami a plísněmi, případně následnému borcení. Vlhkost dýh se vyjadřuje v procentech a je vyjádřena poměrem hmotnosti vlhkosti (vody) obsažené ve dřevě a hmotnosti absolutně suchého dřeva. Velmi důležitá je znalost rozdílu mezi počáteční vlhkostí bělí a jádra. Pro zabezpečení rovnoměrnosti sušení mokřých dýh je třeba třídít dýhy podle vlhkosti.

XII 31-14:20

Mechanismus procesu sušení dýh závisí na obsahu a vazbě vody ve dřevě. Voda může být ve dřevě obsažena jako voda volná (vlhkost dřeva nad 30 %), voda vázaná a voda chemicky vázaná. Snížením obsahu vázané vlhkosti se mění řada vlastností dřeva a začíná zmenšování objemu - sesychání. K největšímu sesychání dochází napříč vlákny. Ve srovnání s ním je sesychání podél vláken (podmíněně sklonem mikrofibřil) nepatrné.

XII 31-14:21

Dobu sušení ovlivňují tyto faktory:

- teplota sušicího prostředí,
- rychlost proudění vzduchu,
- relativní vlhkost vzduchu,
- druhy dřeviny,
- tloušťka dýhy,
- počáteční vlhkost dýhy.

IX 16-9:03

Teplota sušicího prostředí. Teplota má největší vliv u kontaktního sušení a nejmenší u konvenčního. Při sušení dýh je tedy vyšší hodnota předávaného tepla konvencí při nižších teplotách a při vyšších teplotách vzrůstá množství tepla odevzdávaného kontaktem. Rychlost proudění vzduchu. Rychlost vzduchu nemá vliv při kontaktním sušení. Při konvenčním sušení je doba sušení nepřímo úměrná rychlosti proudění vzduchu. Čím větší je proudění vzduchu, tím vyšší je rychlost sušení a doba sušení se zkracuje. Se stoupající teplotou však vliv rychlosti proudění klesá. Všeobecně je doporučováno při kontaktním sušení rychlost proudění 20 ms⁻¹.

XII 31-14:21

Relativní vlhkost vzduchu. Se snižováním relativní vlhkosti vzduchu se zvyšuje rychlost sušení. Změna relativní vlhkosti má největší vliv při konvenčním vysoušení. Vlhkost vzduchu by se měla při tomto způsobu sušení pohybovat mezi 10 až 20 %.

Druh dřeviny. Se zvyšováním hustoty se zvyšuje i doba sušení. Největší vliv na dobu sušení má druh dřeviny při konvenčním sušení.

Tloušťka dýhy. Se zvyšující se tloušťkou se prodlužuje doba sušení dýhy. Počáteční vlhkost dýhy. Čím vyšší je počáteční vlhkost dýhy, tím je delší doba sušení.

IX 16-9:04

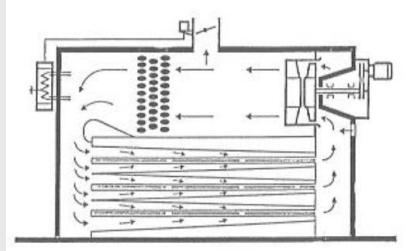
1.6.2 Způsoby sušení dýh

Podle způsobu přívodu tepla se rozděluje sušení dýh na kontaktní, konvenční a kombinované.

V prvním případě je teplo převáděno přímým dotykem horkých desek s listy dýh. V konvenčních sušárnách je teplo přenášeno vzduchem. V kombinovaných sušicích zařízeních jsou dýhy vysušeny jak konvencí, tak i dotykem s horkými nebo teplými částmi zařízení (válečkem nebo sítím).

XII 31-14:21

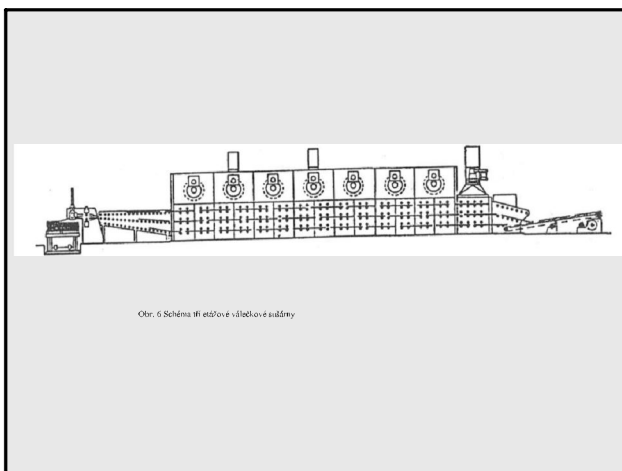
Válečkové sušárny jsou kontinuální zařízení s umělou cirkulací vzduchu. Mají několik válečkových dopravníků uspořádaných nad sebou - v etážích. Dýha se při sušení pohybuje v podélném směru sušárny mezi dvojicí válečků. Válečkové sušárny jsou většinou vybaveny impaktním prouděním. Vzduch v nich proudí na dýhu ze dvou stran (kolmo na plochu dýhy) z rozdělovacích skříněk, přes úzké dýzy mezi válečky. Rychlost proudění je 6 až 25 m s⁻¹. Příčný řez sušárnou s impaktním prouděním je na obr. 5. Válečkové sušárny se vyrábí většinou třítetázové (obr. 6) nebo čtyřtázové.



Obr. 5 Příčný řez sušárnou s impaktním prouděním

IX 16-9:04

XII 31-14:22



Obr. 6 Schéma tří etážové válečkové sušárny

XII 31-14:23

Pásové sušárny jsou konvenční sušárny s impaktním ohřevem. Dýha se pohybuje mezi dvojicí nekonečných síťových pásů, jejichž povrch je upraven pozinkováním nebo jsou z nerezů. V průběžných pásové sušárnách probíhá dýha ve formě celých dýhových pásů nebo ve formě celých listů, případně kousků dýh. Víceletázové pásové sušárny jsou charakteristické tím, že vysoušená dýha ve formě souvislého dýhového pásu vykonává v sušárně jednu, případně více otáček.

horních a spodních válečků. Horní válečky jsou seřizitelné podle digitálního

XII 31-14:23

Žehličitého efektu se dosahuje v pásové sušárně pomocí speciálních ukazatelů na ovládacím panelu. Přítlak se nastavuje elektromotorem. Každá sekce pásu je samostatně seřizitelná. Rozdílným uspořádáním smyček pásů, rozdílnou rychlostí spodních a horních pásů a seřizováním přítlaku se dosáhne dobrého hladicího a žehličitého efektu. Správný přítlak se volí v závislosti na druhu dřeviny a dosahuje se regulovatelným napnutím pásů pomocí vzduchových válců. Rozdílná rychlost pásů napomáhá také tomu, že nedochází k přetržení dýhového pásu vlivem sesychání dýhy. Předností sušení dýh s žehličím efektem:

- povrch dýhy je hladký a spotřeba lepidla je menší,
- výtěr dýhy je vyšší, dosahuje se většího procenta plných listů,
- dýha se stříhá bez přídavku na sesychání,
- sesazování kousků dýh je snadnější,
- snížení počtu obsluhujícího personálu,
- menší nebezpečí vzniku hranových trhlín dýhového pásu.

XII 31-14:33

1.7 Úprava hran a sesazování dýh

Dýhy, které jsou dále zpracovávány do větších formátů nebo na sesazenky, musí mít před sesazením provedenu úpravu hran. V této stati jsou uvedeny způsoby úpravy hran a sesazování jak loupných, tak krájených dýh.

XII 31-14:33

1.7.1 Úprava hran dých

Před sesazováním se používají zejména tyto způsoby úpravy hran:

- frézováním,
- stříháním na svazkových můžkách,
- stříháním dýchových formátů jednotlivě,
- řezáním kotoučovými hranovacími pílymi.

Úprava hran dých frézováním patří mezi nejpoužívanější způsoby. Frézování hran loupných i krajních dých může být prováděno několika způsoby:

- frézováním jednotlivých listů loupných dých,
- frézováním loupných dých uložených na sobě ve svazku,
- frézováním okrasných dých ve svazku.

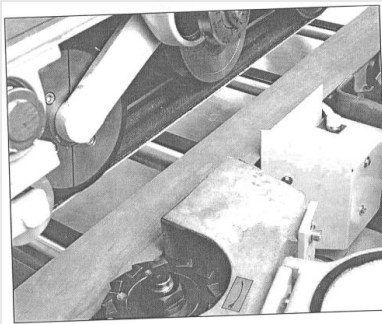
YouTube - Veneer Services - Half Round slicer

YouTube - Veneer Mill At American Thresherman Show; Pinckneyville, Illinois, August, 2009

XII 31-14:34

Úprava hran frézováním. Hrany loupných dých jsou frézovány jednotlivě. Obsluha pokládá jednotlivé listy loupných dých na vkladací dopravník stroje. Listy dých mohou mít a také mají různou šířku. Šikmý válečkový dopravník přesune dých k jedné (levé) zarážce. Tato podélná hrana, která je v kontaktu se zarážkou, bude průchodem okolo frézovací hlavy ofrézována a následně je na ni nanášeno lepidlo (obr. 7). Listy dých jsou pevně vedeny _ jsou přitlačovány kladkami na pracovní stůl stroje, který je vybaven otočnými válečky.

XII 31-14:34



Obr. 7 Úprava jednodřevých listů loupných dých

XII 31-14:34

Po ofrézování a nanášení lepidla na jednu hranu je dýchový list přemístěn pomocí šikmého uložkových válečků ke druhé (pravé) zarážce. Nyní je v kontaktu s druhou zarážkou nepracovní strana podélná hrana dých. Na daném frézovacím a nanášecím agregátu se pracovní postup opakuje, jako tomu bylo i v případě první podélné hrany. Aby se neselepily, musí se dých rolovat.

Úprava hran okrasných dých frézováním je prováděna ve celém svazku dých, který prochází dokonale silněm zabrzecem na frézování hran dýchových svazků. Zařízení je vybaveno na každé straně jedním frézovacím agregátem a agregátem pro nanášení lepidla. Jedním průchodem jsou ofrézovány současně obě hrany svazku a je na ně nanášeno lepidlo.

XII 31-14:35

Úprava hran svazkových můžkami (stříháním). Jde o rozšířený způsob používání u okrasných dých. Při stříhání se používá čtveřice objímů stříha, aby se dokonaleji zarovnal hrany dých. Prvním stříhaním je svazek zarovnán nahoru, druhým, vzdáleným asi 2 mm vcelle přemlo, je zarovnán dolů. Dvojí stříha se používá zejména při výrobě sesazené.

Pro dosažení dokonale rovnoběžnosti stříhané vhodnější volit úpravu hran na dřevotlačových svazkových můžkách, které stříhají dých rovinně a jedním pracovním operací. Za tímto účelem používáním využívajícím v tradičních jednoúčelových můžkách v následující operaci při sesazování, kdy může být nerovnoměrnost rovinnosti svazku vzhledem vylidována sesazením.

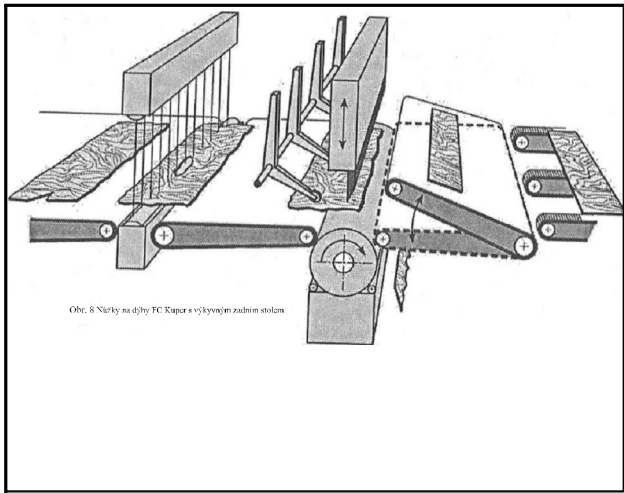
Na úpravě hrany svazků dých se nanáší lepidlo buď přímo na svazkových můžkách, doplněných speciálními agregáty, nebo je to samostatná operace.

IX 16-9:09

Stříhání dýchových formátů jednotlivě. U náček na dých FC Kuper s vykyvným zadním stolem jsou listy dých srovnány k jedné straně před tím, než projdou pod snímačem a jedním řádkou přitlačovacích válečků. Všechny listy jsou srovnány a potom je dán impuls pro forádní vozíky. Tato kombinace umožňuje sice volit, které jsou v nabídce. Vysílají se vždy různých velikostí nebo v závislosti na počtu dých kvalitě dých. Všechny tyto funkce jsou řízeny elektronicky (obr. 8).

Třídění náček na dých nemají v zadní části připojeno odstraňování odpadu přímo po zastřižení. Tyto funkce jsou ale při použití automatické sesazovací linky nepotřebné. Na třídění náček je rovněž šikmý výhled pomocí polyhedralního zadního stolu pro odstraňování odpadu dých.

XII 31-14:35



Obr. 8 Nůžky na dýhy PC Kaper s vyškvyňm zadním stolem

XII 31-14:36

Na nůžkách může být zpracována rozdílná kvalita dýh. Mikroprocesorová počítačová kontrola umožňuje ve spojení se snímačem a řídicími vlničky uplatit nebo částečně odstranit vad. Pro předžalovnicu nebo vnitřní vstupy poskytlky je možné zvolit kategorie a odstupňováními tak, že jímání proje nepatrné množství světla přes vadou dýhu, je dín pokyn ke stříhu nůžek. U nižší kvality dýh je možné vlnit větší odstupňování vln. Kombinace světelného snímače a příslušných vlniček umožňuje kontrolu normující vln pomocí prohledávacího světla a kontrolní tloušťkové tolerance. Obě informace zpracuje řídicí počítač a dá pokyn ke stříhu.

XII 31-14:36

Řezání koncových hranovacími pilami. Tato úprava patří k něme používavým pétnmyslovým způsobům.

IX 16-9:11

1.7.2 Sesazování dýh

Sesazování dýh se rozumí spojování listů dýh do určitých formátů. Sesazování dýh se provádí buď ručně, nebo na sesazovacích strojích (příčkových nebo podélných). Ruční sesazování pomocí lepicí pásky se používá méně, protože je velmi pracná. Uplatňuje se spíše u sesazetek s pletnou texturou na přední plochy v časové výrobě nábytku.

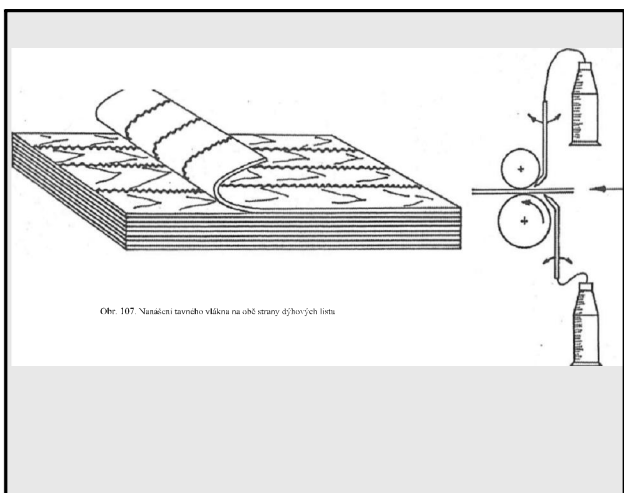
Sesazování na strojích může probíhat třemi způsoby:

- pohyben listů dýh shodným se směrem vláken (rovnooběžně), pohybem listů dýh kolmo na směr vláken,
- sesazování dýh na délku.

Sesazování na strojích s pohybem listů dýh shodným se směrem dřevních vláken je možné provádět podle paušálního spojuvacího materiálu na sesazování lepicí páskou, sesazování taovým vláknem a sesazování lepidlem na tupou spáru.

Sesazovací stroje s lepicí páskou nepatří k příliš rozšířeným způsobům.

XII 31-14:37



Obr. 107 Nanašení taového vláken na obě strany dýhových listů

XII 31-14:37

Při sesazování podél vláken pomocí lepidla na tupou spáru jsou dýhové listy do stroje vtažovány člankovým dopravníkem. Shora jsou dýhy přitlačovány válečky, mezi kterými je těleso vyřezané elektrickým proudem. Před dopravníky se nachází obtočící se kolo, který vylučuje určitou roztok. Spodní část koložce je poročená v nádobě s lepidlem. Dýhy jsou k sobě přitlačovány a lepidlo dochází k vy tvrdnutí spoje. Spojena dýhové listy se vrací zpět k sesazování a dalšími listem dýhy, až do požadované šířky formátu. Rychlost posuvu je 5 až 15 m min⁻¹.

Při sesazování podél dřevních vláken pomocí taového vláken se nádos termoplastického lepidla na vlákně aplikuje průchodem vřítoum trubici nebo je ofukováno lovkem vzduchem.

Tímto způsobem vláknem může být vlnový nebo „zisk“ zisk. Oblastky vláknem až zasahují 5 až 20 mm na obě strany dýh. Tímto způsobem dýhy se pohybují od 0,5 do 6 mm, rychlost posuvu je 10 až 30 m min⁻¹. Tímto způsobem může být pro získání pevnějšího spoje nanašeno na obě strany dýhových listů (obr. 9).

Sesazovací stroje s pohybem dýh kolmo na směr dřevních vláken sesazují listy dýh pomocí taového vláknem nebo lepidlem na tupou spáru. Větší zájem má o je záleží firmy Ficker v Rakúsku na sesazování kroužkových dýh pracujících na příčném kroužkových pásk, které jsou uspořádány ve dvojicích (obr. 10).

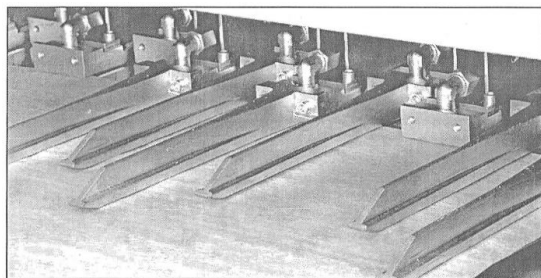
Patky vyznačují dva druhy pohybu:

- sevření a posuv s pracovním směrem do stroje,
- uvolnění (rozevření) a posuv zpět.

XII 31-14:38

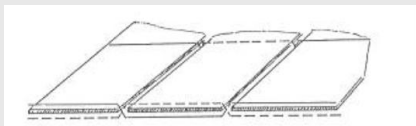
střídavě se takto pohybují sudé a liché patky. Dýha je sevřena a posunuta v pracovním směru sudými patkami. Při tomto pohybu se liché patky pohybují zezadu dopředu. Dále se liché patky sevrou a pohybují se dozadu, sudé se otevrou a postupují dopředu. Sesazovací stroj s pohybem dýh kolmo na směr dřevních vláken za pomoci tavného vlákna sesazuje dýhy do listy tavným vláknem „zlick - zack“ nebo překřížením vláken ve spáře (obr. 11). Rychlost posuvu při sesazování překřížením vláken se pohybuje v rozmezí 1 až 14 m min⁻¹.

XII 31-14:39



Obr. 10. Detail patek příčného sesazovacího stroje

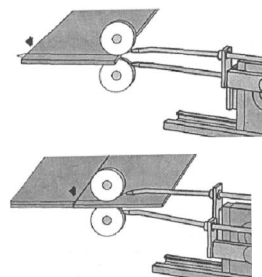
XII 31-14:40



Obr. 11. Sesazování dýh paralelním provazním tavným vláknem

XII 31-14:40

Sesazovací stroj DMF 14 Kuper slouží k sesazování klenutých dýh. Jako nosiče listy dýh jsou sesazovány lepicím vláknem do nekonečného kolečce. Přes patentovaný dvoosákový obrobec prochází listy dýh a po průchodu se skládají lepicí vlákna ve spáře (obr. 12).



Obr. 12. Dvoosákový obrobec s vertikálním pohybem

XII 31-14:41

Stroje DMF 11 pracují v šířkách 3 600,2 800,1 800 mm a posuvovou rychlostí 2 až 16 m min⁻¹. Hmotná sesazovaných dýh se pohybuje v rozmezí 1,4 až 6 mm. Sesazování dýhových listů na délku se provádí za účelem získání dýh o větší délce, než je délka ložnice nebo krajního nože a také k dosažení maximální výšky. Dýhy se sesazují na upnuté hraně, skocem, čelní hraně nebo na orah.

1.8 Oprava dýh

Cílem opravy dýh je odstranění přímosevřad vad na dýhových listech a výrobních vad, které jsou nepřijatelné. Odstraňování vad se může provádět ručně nebo na stroji. Vady jsou vysekány ručně a do otvoru je vsazena zaplata odpovídající tvaru a velikosti rozměru. Válcová záplata má šířku 0,1 až 0,2 mm větší než otvor. Záplaty mají kruhový, oválný, ledvinkový nebo I-jezýkový tvar. Záplata se přichycuje lepicí páskou nebo pomocí račnicků přes látkovému stroju firmy Kuper.

XII 31-14:41

1.9 Měření svazků okrasných dýh

Svazky okrasných dýh jsou svázány a následně procházejí příčným nebo podélným elektronickým zařízením, pomocí kterého je automaticky změřen povrch dýh. Informace měřicího zařízení vyhodnocuje počítač. Údaje potom mohou být vytištěny na listech. Měřicí zařízení na svazky dýh se vyřadí pro příčné měření a pro podélné měření.

XII 31-14:42

1.10 Skladování dřív

Dřívky musí být při uskladnění zabezpečeny proti nepříznivým povětrnostním podmínkám, aby ztratily vlhkost vzdušnou v regionu zraje ovály stávkou ve vlhkost dřív. Dřívky se uskladňují v regálech nebo na roviných podlažkách ve výšce nejméně 10 cm od podlahy, aby byly chráněny proti vlhkosti. Okraje dřívky mají být chráněny proti přímému účinku slunečního světla.

XII 31-14:43

Seznam literatury:
Novotný M., Kulhánek J.: Truhlářské práce-technologie 1. ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001
Liska J.: Truhlářské práce-technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003
Kučera V.: Truhlářské práce-materiály, PARTA, 1. vydání, Praha 2003
Kral P., Uhlir A., Vlasák J.: Technologie I, II, III, Informatorium, 1. vydání, Praha 4 2003

10 4-18:31



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



X 3-6:32

Název: technologie výroby základních materiálů ze dřeva a na bázi dřeva
Téma: výroba překližovaných desek
Předmět: technologie
Ročník: 1. truhlářská výroba
Klíčová slova: laťovka, překližka, biodeska, reconflex, UF lepidlo
Autor: Vladimír Šťastný
Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

1. VÝROBA PŘEKLIŽOVANÝCH MATERIÁLŮ


<http://www.youtube.com/watch?v=94oVX0MuAnE&feature=related>
<http://www.youtube.com/watch?v=T5oLmWSYP3E&feature=related>

XII 31-15:04

1.1 Charakteristika výroby a základní pojmy

Překližované materiály nacházejí a stále nacházejí široké možnosti uplatnění nábytkářský průmysl- nevodvodzorné překližky, stavebnictví na bednění-vodvodzorné překližky

Charakteristickým znakem výroby překližek je nerovnoměrné zastoupení kapacit v jednotlivých oblastech světa.



XII 31-15:07

Základní pojmy

Překližovaná deska je deska se vzájemně slepenými vrstvami, přičemž směr vláken sousedních vrstev je navzájem kolmý. Vnější a vnitřní vrstvy na obou stranách jsou vzhledem ke středové vrstvě symetricky uspořádány. Překližka je překližovaná deska, jejíž všechny vrstvy sestávají z dřív uspořádaných rovnoběžně s rovinnou desky. Překližovačka je dřevový list, který vytváří plášť překližky. Vložka je vnitřní vrstva, jejíž vlákna jsou kolmá na směr vláken vnější vrstvy. Středí je střední vnitřní vrstva, jejíž vlákna jsou rovnoběžná s vlákny vnější vrstvy. Jádrová deska je překližovaná deska s jednou středovou vrstvou. Laťovka je jádrová deska se středovou vrstvou z latí o šířce 7 až 30 mm. Laťky mohou nebo nemusí být vzájemně slepeny. Dýhovka je jádrová deska, jejíž středová vrstva je vyrobená z dřív o tloušťce 7 mm a menší. Dřívky jsou uloženy na hranách a jsou všechny nebo jejich většina vzájemně slepeny. Vrstvené lisované dřevo je druhem překližovaného materiálu vyrobeného z většího počtu dřív lisovaných při vysoké teplotě a vysokém tlaku s použitím syntetických lepidel. Voštinová deska je deska, jejíž střed je tvořen rámečkem uvnitř vyplněným voštinou z papíru nebo natezaných vláken tvrdé DVD. Střed je oboustranně oplášťován tvrdou DVD deskou.

XII 31-15:08

Klasifikace překližovaných desek

Podle konstrukce:

- překližky - truhlářské, stavební, obalové, letecké, desky z vrstveného lisovaného dřeva apod.,
- jádrové desky - laťovky, dýhovky,
- složené desky - např. voštinové desky, velitové desky.

Podle použití:

- ve venkovním prostředí (nekryté),
- ve venkovním prostředí (zakryté),
- ve vnitřním suchém prostředí.

XII 31-15:08

Při konstrukci překližek je nutné dodržovat pravidlo symetrie:
- Na každou stranu od centrální osy symetrie překližky musí být stejný počet vrstev dřív.

Nedodržení pravidla symetrie mohou vzniknout různé vady, zejména borcení, příp. porušení překližky.

Technická zpráva
10.9.2010
10.9.2010

10 9-10:20

Z listnatých dřevin zejména buk, bříza, olše a topol,
v tloušťkách 1,2; 1,8; 2,0; 3,0 a 3,5 mm.

Z jehličnatých dřevin smrk, jedle, borovice, tloušťkách
1,8; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5 a 4,0 mm,
a užívají se především jako vložky nebo
na výrobu vodovzdorných překližek.

Překližky se vyrábí v běžných tloušťkách 3, 4, 5 a 6 mm - třívrstvé, v tloušťkách 6, 8, 9, 10, 12, 15 až 40 mm jako pěti a vícevrstvé. Letecké překližky se vyrábí v tloušťkách od 0,8 mm.

Překližky se vyrábí jako

- podélné - mají směr vláken povrchových dřív shodný s delší stranou desky
- příčné - směr vláken povrchových dřív je rovnoběžný s kratší stranou desky.

XII 31-15:16

Běžné rozměry podélných překližek:
- základní délka: 1 830, 2 200, 2 440, 2 440 a 2 500 mm,
- základní šířka: 1 220, 1 250 mm.

Běžné rozměry příčných překližek:
- základní délka: 1 220 a 1 250 mm,
- základní šířka: 1 830, 2 200, 2 440 a 2 500 mm.

Vyrábí se i jiné formáty, např. vodovzdorné překližky pro stavebnictví a letecké překližky mají formát 1 200 x 1 200 mm.

XII 31-15:17

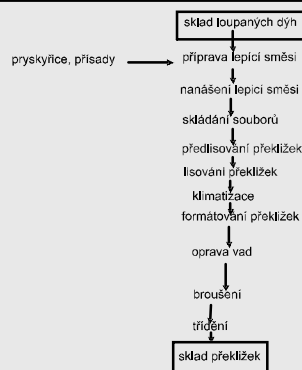


schéma výroby překližek

XII 31-15:09

1.2 Lepicí směsi

Kvalita překližek závisí na druhu a jakosti používaného lepidla.

Močovinoformaldehydová (UF) lepidla jsou v současnosti nejpoužívanější a nejrozšířenější lepidla na dřevo.

Fenolformaldehydová lepidla (PF) Poskytují pevné lepené spoje, pružné, odolné proti horké vodě, povětrnostním podmínkám, mikroorganismům, proti většině rozpouštědel a stárnutí.

Technická zpráva
10.9.2010
10.9.2010

Příklad složení lepicí směsi UF lepidla pro výrobu překližek s předlisováním:

- 100 hmotnostních dílů lepidla,
- 31 - 38 hmotnostních dílů technické mouky,
- 24 - 28 hmotnostních dílů vody,
- 6 - 7 hmotnostních dílů tvrdidla.

Technická zpráva
10.9.2010
10.9.2010

XII 31-15:17

XII 31-15:18

1.3 Nanášení lepicích směsí válcovými nanašečkami

Nejrozšířenějším způsobem nanášení lepidla je válcovými nanašečkami. Princip je založen na kontaktním přenesení lepidlové vrstvy, která ulpěla na povrchu dvou otáčejících se nanašecích válců, na povrch dýhy pohybující se mezi nimi.

STAV

XII 31-15:18

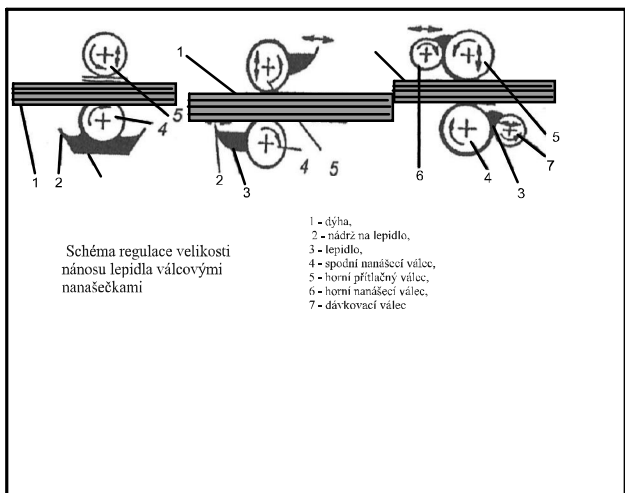
1.4 Skládání souborů

se provádí:

- ručně
- mechanicky.

STAV

XII 31-15:18



XII 31-15:20

Při mechanizovaném skládání souborů je možné využívat:

- vakuový překladač
- pásový překladač
- vozík s vyhazovacím transportérem
- vidlicový překladač.

Mechanizované linky skládání souborů jsou propojeny s předlisováním a vlastním lisováním překlízek.

STAV

XII 31-15:21

1.5 Předlisování překlízek

se rozumí stlačení dýhových souborů téměř na konečnou tloušťku bez toho, že dojde ke konečnému vytvrnutí lepidla.

provádí za studena!

STAV

XII 31-15:22

Parametry předlisování:

- 1. doba od nanesení lepidla po předlisování je pro UF lepidla 20 až 30 min a pro PF lepidla 10 až 30 min.
- 2. čas předlisování má rozmezí 10 až 15 min.
- 3. tlak předlisování pro UF lepidla se pohybuje od 1,18 do 1,37 MPa a pro PF lepidla od 0,97 do 1,37 MPa.

XII 31-15:22

1.6 Lisování překližek

1.6.1 Základní parametry při lisování překližek

Základními parametry lisování jsou:

- doba vkládání do lisu
- lisovací doba
- lisovací teplota
- lisovací tlak

XII 31-15:22

Doba vkládání do lisu – je doba, která uplyne od vložení prvního souboru až po vyvození lisovacího tlaku.

Lisovací doba. Lisovací doba závisí na druhu dřeviny, počtu vrstev, tloušťce lepeného souboru, teplotě lisovacích desek, velikosti lisovacího tlaku, velikosti nánosu a druhu lepicí směsi.

V praxi je používán málo přesný, ale rozšířený způsob, vycházející ze základní doby potřebné na vytvrzení lepidla, a to 1 až 3 minuty + 1 minuta na každý mm tloušťky souboru (včetně lisovacích plechtů) do nejvzdálenější vrstvy lepidla od lisovacích desek.

XII 31-15:23

Lisovací teplota. Lisovací teplota je fyzikální veličina, která stanovuje vytvoření potřebných podmínek pro chemickou reakci lepidla v lepeném spoji.

Lisovací tlak. Pro vytvoření kontaktu lepených ploch s lepidlem je nutné vyvodit dostatečně velký tlak.

XII 31-15:23

V praxi se používají tyto lisovací tlaky:

lisování za studena 0,7 až 1,4 MPa,

lisování za tepla:

- celobukové překližky 1,8 až 2,0 MPa,
- bukové překližky 1,2 až 1,4 MPa, s jehličnatými vložkami
- jehličnaté překližky 1,0 až 1,3 MPa,
- laťovky 0,8 až 1,0 MPa,
- voštinové desky 0,5 MPa,
- vrstvené dřevo 2,0 až 15,0 MPa.

XII 31-15:23

1.6.2 Zařízení na lisování překližek

V překližkárenské výrobě se používají:

- etážové hydraulické lisy
- jednoetážové hydraulické lisy

Lisovacím nástrojem jsou desky vyhřívané párou, horkou vodou, olejem nebo elektricky.

Lisy mohou pracovat kontinuálně nebo diskontinuálně.

XII 31-15:24

Plnění a vyprazdňování lisu může být prováděno ručně nebo mechanicky.

1. Ruční plnění a vyprazdňování lisu

2. Mechanizované plnění a vyprazdňování víceetážového lisu

IX 29-10:02

Jednoetážové hydraulické lisy jsou diskontinuální jednoetážové a kontinuální jednoetážové.

Diskontinuální jednoetážové hydraulické lisy mají různé způsoby plnění a vyprazdňování, které se může zajišťovat pomocí pohyblivého vozíku se stojanem nebo pomocí pásu. Výhodou jednoetážových lisů je jejich jednoduchost, odpadá plnicí a vyprazdňovací zařízení.

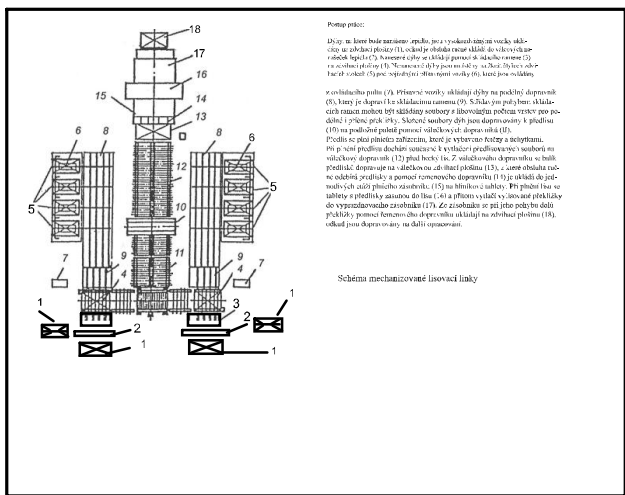
Kontinuální jednoetážové lisy mají lisovací plochy vytvořeny dvěma nad sebou umístěnými dopravními pásy. Oba pásy procházejí přes snižující se lisovací část s vyhřívacími tělesy. Nastavení vzdálenosti mezi pásy, a tím i vytvoření požadovaného tlaku zabezpečují přítlačné válce, které jsou připevněny na nosné konstrukci.

XII 31-15:24

U hydraulických lisů s vysokofrekvenčním ohřevem jsou překližky při lisování vyhřívány vysokofrekvenčním proudem. Výhodou tohoto způsobu je rovnoměrné zahřívání předlisků a kratší doba lepení než při jiném ohřevu.

Linky na lisování překližek. Pracoviště, na nichž se provádí operace namášení lepicích směsí, skládání souborů, předlisování a lisování, mohou být spojeny do uzlu nebo lisovací linky. Schéma lisovací linky s mechanizovaným skládáním souborů je na obrázku.

XII 31-15:25



XII 31-15:25

1.7 Úprava odolnosti překližek

Úpravu lze provádět dvěma způsoby:

- úprava vlastního konstrukčního materiálu,
- úprava lepidel a povrchových fólií.

XII 31-15:27

1.8 Formátování překližek

Formátování překližek se rozumí jejich ořezání na jmenovitý rozměr, případně jejich další rozřezání na stanovené přířezy. Formátování je prováděno jedním, dvěma nebo více pilovými kotouči.

XII 31-15:27

1.9 Oprava překližek

Malé vady, např. malé trhliny, malé otvory po suchých apod., se opravují tme- lením.

XII 31-15:28

1.10 Broušení překližek

Broušením překližek se docílí egalizace tloušťky, zahlazování nerovností na povrchu a odstranění výrobních vad (nečistoty, drsnost, převyšující tmel apod.).

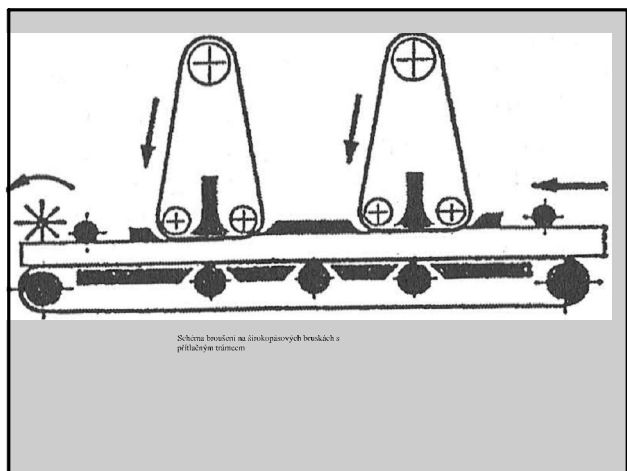
Broušení překližek se provádí na:

- válcových
- širokopásových bruskách

XII 31-15:28

Na širokopásových bruskách se používají dva způsoby broušení:
- kontaktním válcem,
- přítlačným trámecem.

XII 31-15:28



XII 31-15:29

1.11 Třídění a skladování překližek

Třídí se buď podle příslušných norem, nebo podle technických podmínek.
Třídění se provádí ručně nebo mechanicky na třídících linkách.

Vytříděné a označené překližky se skladují v hraních do výšky 1,8 až 2 m.

Překližky se mají skladovat ve vodorovné poloze, nemají se stavět na hranu ani opírat. Hráň má být u jakostnějších překližek zakryta a zatížena.

XII 31-15:30

1.12 Vodovzdorné překližky

Vodovzdorné překližky se ve velkém množství vyrábí z jehličnatých dřevin.

Třívrstvé a pětivrstvé se lisují tlakem 1 MPa, u překližek sedmi, devíti a jedenáctivrstvých se polovinu lisovací doby lisuje tlakem 1,2 MPa, druhou polovinu minus 1 minuta tlakem 0,8 MPa, a poslední minuta tlakem 0,4 MPa.

Povrch vodovzdorných překližek může být upraven fenolickou fólií.

XII 31-15:31

1.13 Výroba laťovek

1.13.1 Druhy laťovek

Rozdělení laťovek podle konstrukce:

- laťovky třívrstvé, u nichž je střed klížen z každé strany jednou vrstvou dřeva.

- laťovky pětivrstvé, u nichž je střed pře klížen z každé strany dvěma vrstvami dřeva, přičemž platí, že směr vláken sousedních vrstev je kolmý.

- laťovky zdvojené jsou pětikrát lepené laťovky, přičemž sousední dřívky mají směr vláken rovnoběžný a se směrem vláken latic svírají úhel 90°.

Podle směru vláken překližovačky se rozdělují laťovky takto:

- laťovky podélné, které jsou zpravidla 5x přelápané, směr vláken překližovačky je shodný s délkou laťovky.

- laťovky příčné jsou 3x nebo 5x lepené, směr vláken překližovačky je rovnoběžný se šířkou laťovky.

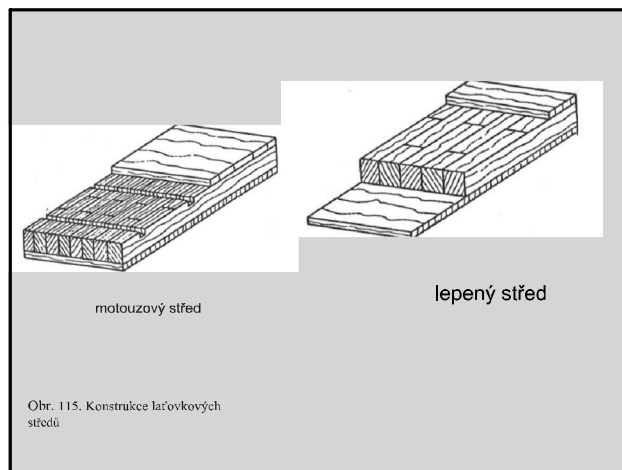
XII 31-15:31

Podle konstrukce středu se laťovky dělí takto:
 - laťovky s motouzovým středem, který je vyroben z bočního smrkového nebo jedlového řeziva,
 - laťovky s lepeným středem, kde jsou laťovkové středy vyrobeny buď rozřezáním bloků slepených, ofrézovaných desek, případně spárovek řezem vedeným z čelní strany bloku podél vláken, nebo z jednotlivých laťek, spojených k sobě lepidlem,
 - laťovky se středem z dýh (tyčinkovým), kde je střed vyroben rozřezáním bloku na sebe slepených dýh (dýhovka),
 - laťovky se středem spojeným umělým vláknem, kdy je střed převázán vláknem, které se v horkém lisu rozpustí.

Podle odolnosti proti působení vlhkosti a vody se dělí laťovky takto:

- laťovky nevodovzdorné,
- laťovky vodovzdorné.

XII 31-15:36



XII 31-15:36

Technologický postup výroby laťovek:

- výroba dýh,
- výroba laťovkových středů,
- nanášení lepidla a lepení,
- dokončování laťovek.

10 9-10:43

1.13.2 Výroba laťovkových středů

Výroba laťovkových středů spojených motouzem. Motouzové laťovkové středy se vyrábí z bočního řeziva vysušeného na vlhkost 8 až 10 %. Tloušťka řeziva bývá obvykle 24 mm. Řezivo je nejdříve ofrézováno z obou ploch na šířku laťek a potom se rozřezává na vícelísté kotoučové pily na laťky o tloušťce 8 až 22 mm. Rezané plochy se dále nepracovávají. Aby byl povrch hladký, musí se používat kotoučové pily s velmi přesnou vzdáleností mezi jednotlivými kotouči a tloušťková tolerance nemá převyšovat $\pm 0,2$ mm.

XII 31-15:38

Výroba laťovkových lepených středů. Laťovkové lepené středy lze vyrábět blokovým způsobem nebo z laťek vzájemně slepených. Výroba středů z laťek vzájemně slepených patří k nejprogresivnějším. Výchozím materiálem pro jejich výrobu je smrkové nebo jedlové řezivo vysušené na vlhkost 6 až 8 %. Deskové řezivo se frézuje a rozřezává na několikavrtetenových frézovacích a vícelístých kotoučových agregátech na laťky potřebné šířky. Nařezané laťky se třídí a vyřezávají se vadná místa. Na takto připravené laťky se nanáší na boční hrany lepidlo.

IX 30-9:26

Výroba tyčinkových laťovkových středů. Laťovkové středy tyčinkové se vyrábí blokovým způsobem z loupáných jehličnatých dýh o tloušťce 3,6 mm. Předností laťovek z tyčinkových středů (dýhovek) spočívají v tom, že po celém příčném řezu středem jsou letokruhy uloženy pod úhlem 90°.

IX 30-9:27

1.13.3 Nanášení lepicích směsí ve výrobě laťovek

Laťovkové středy a překližovací dýhy se dopravují k nanášení lepicí směsi.

Vlhkost dýh se má pohybovat v rozmezí 8 až 12 %, vlhkost středů v rozmezí 6 až 8 %. U tříkrát lepené konstrukce laťovek se lepidlo nanáší zpravidla na střed, u pětivrstvé konstrukce oboustranně na vnitřní dýhu. Na střed i na dýhu se lepicí směs nanáší obvykle ve válcových nanašičkách a množství lepicí směsi se pohybuje od 170 do 220 g m⁻² lepené plochy.

I 1-11:14

1.13.4 Lisování laťovek

Režim lisování laťovek je určen dobou lisování, teplotou lisování, tlakem, vlhkostí dřeva a jakostí lepidla. Při používání močovinoformaldehydových lepidel se laťovky lisují za těchto podmínek:

- lisovací teplota 105 až 110 °C,

- lisovací doba 8 až 12 min.

- lisovací tlak 0,8 až 1 MPa,

Po zalisování se laťovky mají prokládat do hrání za účelem vyrovnání vlhkosti. Ustálení k vyrovnání vnitřních prnutí musí trvat nejméně 8 hodin.

I 1-11:14

1.13.5 Dokončovací práce při výrobě laťovek

Dokončovací práce se provádí po ukončení klimatizace a zahrnují tyto operace:

- formátování laťovek na jmenovitý rozměr,
- opravy a oboustranné broušení,
- třídění a značení,
- skladování před expedicí.

Uvedené operace se vykonávají na stejném strojně technologickém zařízení jako při dokončování překližek.

I 1-11:17

1.14 Vlastnosti překližovaných materiálů

Pro kvalitu překližovaných materiálů jsou důležitá provozní laboratoře, ve kterých se provádí kontrola kvality vstupních materiálů a hotových výrobků. V tabulce jsou uvedeny vybrané základní fyzikální a mechanické vlastnosti překližovaných materiálů.

10 9-10:47

Vybrané fyzikální a mechanické vlastnosti překližek

	Druh překližky			Hustota [kg m ⁻³]	Pevnost v ohybu [MPa]	Modul pružnosti v ohybu [MPa]
	tloušťka	počet vrstev	konstrukce překližky			
nepřevrstvené	10	5	BK 1,5-SM 2,6-SM 2,6-SM 2,6-	a	67	12 430
			BK 1,5	b	53	9 400
	12	7	BK 1,5-TP 2,5-BK 1,5-TP 2,5-	a	68	14 540
			BK 1,5-TP 2,5-BK 1,5	b	51	10 800
vzdušně vystužené	15	11	11 × 1,5 BK	a	86	5 440
				b	81	4 030
	25	19	19 × 1,5 BK	a	88	5 700
				b	81	5 000
	15	5	SM 3,0-SM 3,5-SM 2,6-SM 3,5-	a	73	22 500
			SM 3,0	b	46	7 300
18	7	SM 3,0-SM 2,4-SM 3,0-SM 2,4-	a	79	23 600	
		SM 3,0-SM 2,4-SM 3,0	b	45	7 700	

a – směr dřevních vláken povrchové dýhy podélný;
b – směr dřevních vláken povrchové dýhy příčný

a – směr dřevních vláken povrchové dýhy podélný;
b – směr dřevních vláken povrchové dýhy příčný

I 1-11:15

Seznam literatury:
Novotný M., Kulišánek J.: Truhlářské práce-technologie 1. ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001
Liška J.: Truhlářské práce-technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003
Koděra V.: Truhlářské práce-materiály, PARTA, 1. vydání, Praha 2003
Kral P., Uhř A., Vlášek J.: Technologie I, II, III, Informatorium, 1. vydání, Praha 4 2003

10 4-18:31



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



X 3-6:32

Název: technologie výroby základních materiálů ze dřeva a na bázi dřeva
Téma: výroba aglomerovaných desek
Předmět: technologie
Ročník: 1. truhlářská výroba
Klíčová slova: DTD,DVD,MDF, OSB, pilinové, voštinové, cementotřískové desky
Autor: Vladimír Šťastný
Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

1. VÝROBA AGLOMEROVANÝCH MATERIÁLŮ

1.1 Charakteristika výroby aglomerovaných materiálů

Aglomerované materiály jsou vyrobeny z dřevních nebo jiných lignocelulózo-
 zových částic získaných dezagregací rostlinného materiálu a následnou aglo-
 merací při seskupení za pomoci tlaku, teploty a věhnutí s použitím lepidla.
 Na aglomerované materiály se zpracovává rovněž průmyslové dříví,
 dřevní odpad z průmyslové výroby nebo méně kvalitní lesní sortimenty, kte-
 ré není možné jinými průmyslovými způsoby ekonomicky zpracovat.

Do skupiny aglomerovaných materiálů patří různé druhy dřevotřískových
 a dřevovláknitých desek. Z celosvětové výroby velkoplošných materiálů
 v roce 2000 činil podíl výroby překážek 28 %, dřevotřískových desek 44 %
 a dřevovláknitých desek 18 %. Původní uplatnění těchto materiálů v průmys-
 lové výrobě se rozšířilo postupně do stavebnictví, dopravy, vystavnictví,
 výroby obalů apod. Jsou hledány stále nové možnosti uplatnění, což má za
 následek nejen další růst výroby, ale hledají se i speciální druhy a typy desek
 a rozvíjí se další možnosti. Rozvíjí se také výroba desek a desčových po-
 vrchovou úpravou, se zvýšeným stupněm odolnosti proti vlhkosti a ohni a ta-
 ké se snažím o obsahem formaldehydu.

I 1-11:27

1.2 Rozdělení aglomerovaných materiálů

Aglomerované materiály zahrnují:

- desky dřevotřískové
- dřevovláknité
- speciální
- pojené minerálními pojivky (např. cementem, sádkou).

I 1-11:29

1.2.1 Dřevotřískové desky

Dřevotřísková deska je materiál vyrobený lisováním za tepla z dřevěných částic
 (třísek, hoblin, pilin apod.) nebo jiných lignocelulózo-
 zových částic (líněné a konopné pazdře, bagasa apod.) pojených lepidlem. Třískové desky je mož-
 né členit podle různých hledisek.
 Podle způsobu výroby:

- desky plošně lisované, kde jsou třísky uspořádány rovinně s hlavními plochami desky,
- desky lisované válci,
- desky vytlačně lisované, kde jsou třísky uspořádány kolmo k hlavním plochám desky; desky mohou být plné, nebo vylehčené podélnými otvory.

I 1-11:30

Podle tvaru a velikosti třísek:

- dřevotřískové desky,
- desky z velkoplošných třísek (Waferboard),
- desky z orientovaných třísek (OSB),
- desky z jiných částic (pazdřevé desky).

Podle množství uvolňovaného formaldehydu:

- desky emisní třídy E1 s emisí formaldehydu do 10 mg
- desky emisní třídy E2 s emisí formaldehydu 10 až 30 mg
- desky emisní třídy E2 s emisí formaldehydu 30 až 60 mg

I 1-11:30

1.2.2 Dřevovláknité desky

Dřevovláknité desky jsou materiál o tloušťce 1,5 mm a větší, vyrobený z lignocelulózových vláken většinou za pomoci tepla a tlaku. Soudržnost je dána zplstnatěním vláken (a jejich přirozenou lepivostí) s případným přidávkem syntetické pryskyřice na vlákna. Mohou být vyrobeny suchým nebo mokřým způsobem. Desky vyrobené mokřým způsobem mají při lisování vlhkost koherence vyšší než 20 %, desky vyrobené suchým způsobem nižší než 20 %.

Podle hustoty se dřevovláknité desky vyrábějí mokřím způsobem rozdělují takto:

- roletní desky (mákké - hustota do 400 kg m⁻³),
- polotvrdé desky (hustota 400 až 500 kg m⁻³),
- polotvrdé s nízkou hustotou (400 až 560 kg m⁻³),
- polotvrdé s vysokou hustotou (560 až 900 kg m⁻³),
- tvrdé (hustota nad 900 kg m⁻³).

Vláknité desky vyrobené suchým způsobem mají vlhkou koherenci při lisování nižší než 20 % a hustotu přibližně 600 kg m⁻³. Desky MDF (otěračné laminátové desky) se vyrábí s přidávkem syntetické pryskyřice při působení tepla a tlaku.

I 1-11:31

I 1-11:31

1.3 Suroviny na výrobu aglomerovaných materiálů

1.3.1 Dřevní surovina

Pro suroviny vhodné k výrobě aglomerovaných materiálů jsou důležité některé parametry.

U tlakových desek je to zejména:

- hustota dřeva
- rozvláknitost
- pH dřeviny

U vláknitých desek je to zejména:

- délka vláken
- obsah ligninu a hexacetaldehy
- rozvláknitost
- upod.

Podle hustoty se dřevovláknité desky vyrábějí mokřím způsobem rozdělují takto: roletní desky (mákké - hustota do 400 kg m⁻³), polotvrdé desky (hustota 400 až 500 kg m⁻³), polotvrdé s nízkou hustotou (400 až 560 kg m⁻³), polotvrdé s vysokou hustotou (560 až 900 kg m⁻³), tvrdé (hustota nad 900 kg m⁻³).

Základní surovinou pro výrobu je:

- rovnané průmyslové dříví
- lesní štěpka
- hrubý a drobný dřevní odpad z pilařské, dýhárenské a truhlářské výroby
- méně kvalitní lesní sortimenty.

Spotřeba dřevní hmoty činí 1,5 až 1,7 m³ dřeva na 1 m³ dřevotřískových desek a až 3 m³ dřeva na 1 m³ dřevovláknitých desek.

I 1-11:31

10 9-11:09

Pro výrobu dřevotřískových a dřevovláknitých desek jsou vhodné jehličnaté dřeviny a měkké listnáče (topol, osika). Polotvrdé i tvrdé listnáče, včetně dubu, lze zpracovat na dřevovláknité desky suchou cestou. Platí zásada, že se dřeviny mohou kombinovat, ale stanovená receptura se musí dodržovat trvale, aby směs byla konstantní a vlastnosti výrobku zůstaly stejné.

Na výrobu aglomerovaných materiálů je možné zpracovat i jiné lignocelulózové materiály - dřevnaté části stonků rostlin, jako pазdění (líně a koprňné), sláma, řepka, bugsa, bambus, juta, rákos apod.

1.3.2 Lepidla a přísady

Při výrobě dřevotřískových desek se k lepení třísek používají především močovinoformaldehydová lepidla (UF). V dnešní době jsou nahrazována syntetickými pryskyřicemi.

Při výrobě tvrdých dřevovláknitých desek je možné přidávat 1,5 až 3 % fenolformaldehydové pryskyřice, aby se zvýšila soudržnost vláken.

Jako peřivo při výrobě aglomerovaných materiálů mohou být použity minerální linky, např. cement, sídla.

10 9-11:09

I 1-11:32

Pro zvýšení objemové stálosti desek se přidávají do lepidla hydrofobizační činidla. Většinou je to **parafin**.

Mohou být přidávány i přísady proti hoření a insekticidy.

I 1-11:33

1.4 Technologie výroby dřevotřískových desek

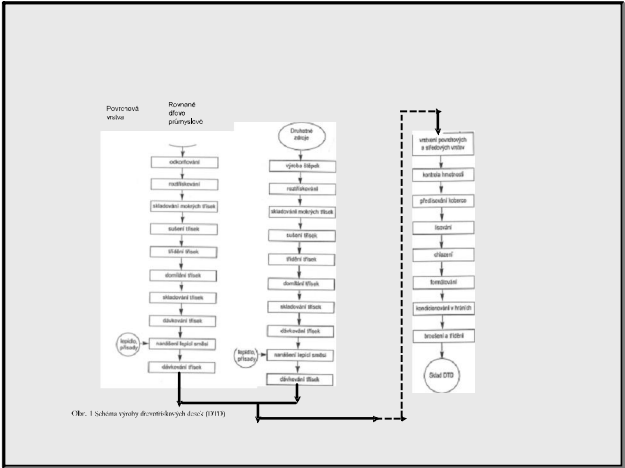
Dřevotřískové desky se vyrábí třemi způsoby: plošným lisováním, vylučným lisováním a válečným lisováním.

Jednotlivé způsoby se liší technologií výroby a uložení tisků vůči hlavním plochám desky.

Schéma výroby třískových desek je na obr. 1

Technologický postup výroby dřevotřískových desek může mít některé odlišnosti. Mokrě třísky mohou být sušeny společně pro středové i povrchové vrstvy. Třísky jsou pak odloženy v suchém stavu na povrchové a středové vrstvy. Hrabí řezky je domílána.

I 1-11:33



I 1-11:33

1.4.1 Příprava dřeva před roztřískováním

Před roztřískováním se surovina určená pro povrchové třísky odkorňuje, pro středové třísky se neodkorňuje. Rozměrová různorodost odpadních sortimentů se řeší většinou štep kováním, čímž se dřevo rozměrově sjednotí (homogenizuje). Výroba štepek se provádí na diskových, bubnových nebo spirálových sekáčkách.

Štěpky se zpracovávají buď přímo, nebo se uskladňují v uzavřených zásobnících, případně na volně sypaných hromadách. Před vlastním zpracováním se štěpky třídí a suchou separací se zbavují mechanických příměsí (Gaiko je kov, kamení, písek). Nečistoty jsou odstraňovány také praním ve speciálních pracích. Pro výrobu dřevotřískových desek je vhodná délka štěpky 30 až 50 mm.

I 1-11:37

1.4.2 Roztřískování

Účelové vyráběné třísky se získávají v roztřískovačích. Pro středové vrstvy se používají třísky Jehlčové, které se vyrábí roztřískováním štepek vzniklých sekáním doboého kusového odpadu v prstacových roztřískovačích. Pro povrchové vrstvy se používají listkové třísky vyráběné krájecím nebo řezným nástroji dlouhoválčového materiálu. Listkové třísky se po vysušení domílají na mikrořezku. Povrchové třísky mají tloušťku asi 0,15 až 0,25 mm a třísky pro středové vrstvy tloušťku 0,3 až 0,5 mm. Optimální vlhkost suroviny pro roztřískování činí 50 až 70 %.

K rozhodujícím faktorům, které mají zásadní vliv na pevnost vlastnosti třískových desek, patří síhlostí štepek (Tab. 1). Síhlostí štepek je poměr délky třísky v mm k tloušťce třísky v mm. Deska s delší třískou a menší tloušťkou má vyšší pevnost.

I 1-11:37

Druh třísky	Délka l (mm)	Tloušťka s (mm)	Síhlost b (mm)	Síhlostní štep (b/s)
povrchová	10 až 15	0,10 až 0,25	20,23	85 až 140
středová	20 až 40	0,30 až 0,60	3 až 5	50 až 100

Tab. 1 Optimální tvar třísky pro dřevotřískové desky

I 1-11:42

Podle způsobu umístění krájících nožů ve stroji se rozlišují rozfrískovače na diskové, válcové nebo věncové. Linky na výrobu dřevotřískových desek velmi často využívají velkokapacitních rozfrískovačů Hombak 1 000 (válcových) a věncových rozfrískovačů na štěpky. Rozfrískovač Hombak 1 000 má výkonnost 2 000 kg l⁻¹ povrchových třísek, věncové rozfrískovače (podle typu stroje) 800 až 5 000 kg l⁻¹ středových třísek. Rozfrískovače na nekrácený odpad pracují na principu frézování. Surovina podávána pod frézovací nástroj je v krátkých časových úsecích postupně odfrézována, a proto je kapacita tohoto rozfrískovače menší. Firma Pallmann vyrábí univerzální rozfrískovač typ PZU s nožovým věncem, který je určen k výrobě velmi kvalitní liškové třísky větších délek určených pro výrobu OSB desek. Surovina může být rozfrískována také beznožovými rozfrískovači.

I 1-11:43

1.4.3 Skladování třísek

Zásobníky třísek slouží jednak k vyrovnávání zásoby mezi stroji, jednak jako dávkovače do následných strojů. Zásobník třísek se zařazuje v lince obvykle před sušárnu, nebo za ni. Většinou se používají vertikální zásobníky s frézovacím vynášecím a dávkovacím zařízením. Bývají vybaveny automatickým hlásičem hladiny třísek, hasícím zařízením a někdy i rozbějčím klenby. Vodorovné zásobníky jsou investičně i prostorově náročnější.

I 1-11:49

1.4.4 Sušení třísek

Před nanesením lepidla musí být tříska vysušena na 3 až 5 % vlhkosti. Třísky se suší v bubnových, pásových, proudových, trubkových nebo tryskových sušárnách. Kolační tryskové sušárny mají odporně ledleň buben, do kterého jsou tryskami vřánými třísky spolu se sušicím médiem. Sušiči nabití s třískami používají sušárny spouštěcí a doba průchodu je 0,5 až 5 minut. Proudové třísky je podporováno ozařování se lopatkami na hřídeli. Linky v ČR používají tryskové sušárny Bittner. Horký plyn se získá ve spalovací komoře spalováním dřevního odpadu, někdy s přidáním dřevního prachu. Vzhledem ke vysoké automatické regulaci teploty v sušárně podle vlhkosti třísek.

I 1-11:49

1.4.5 Třídění třísek

Při rozfrískování vzniká kromě jakostních třísek i jemná frakce (dř., prach) a hrubší odštěpky, které je nutno vyřadit, protože by narušovaly jakost dřevotřískových desek. Pro třídění se používají dva druhy třídačů: třídače mechanické (pracují na principu síta) a třídače pneumatické (pracují na principu protipruslu vzduchu). I čisti a plosnější třísky se transportují vzduchem k dalšímu zpracování a hrubé třísky se usazují na dně separátoru.

I 1-11:50

1.4.6 Domílání třísek

Tříska desky pro dřevotřískový průmysl musí mít hladký povrch, který je roven jemnými mikrotřískami. K domílání třísek slouží egalizační mlýny osazené turpínovými ocelovými nástroji, které jsou buď povně (hrázové mlýny), nebo kryné (šlakové mlýny). Do kategorie těchto strojů patří domláčecí mlýn Pallmann PSKM, který domílá povrchovou třísku na délku 1,5 až 5 mm. Mikrotříska neovlivňuje pevnost desky v ohybu, ale má podstatný vliv na její povrchové vlastnosti. Jemný povrch o mikrotřísce je nákladnější než povrch z běžných povrchových třísek, protože výroba zaoblených povrchových třísek vyžaduje větší spotřebu elektrické energie a lepidla. Proto je třeba dbát na přesnost srážení mikrotřísek, aby se povrch desky nemusel nadměrně obrusovat.

I 1-11:50

1.4.7 Nanesení lepidla

Nanesení lepidla patří k nejdůležitějším operacím při výrobě dřevotřískových desek. U starších typů linek se k nanesení lepidla používaly trysky na stlačený vzduch. Lepidlo se naneslo v korytových máněškových známých rozměrech.

Nesrovnalé době se používají rychloběžné a rozměrově malé turbománěškové lepidla s dvojitým, vodorovně uloženým pláštěm, který má zamerazí zabíhání zařízení a jeho obsahu stlačení. Lepidlo protéká hřídeli do jednostranných trn upravených na hřídeli a rozstříká se do tlumoty třísek. Třísky vstupují tangenciálně na jeden straně manšestky a lopatkami upravenými na hřídeli jsou soustředěny do přístroje na obvodový pláň buben. Třísky dosahují rychlosti až 20 m s⁻¹ a doba průchodu manšestkou je asi 10 s. Dřívková třísek a nanesení lepidla je spojuje s pasovým váháním a gravimetrickým dávkovacím zařízením lepidla. Směs lepidla, oxidů a parafinů č. emulze se připravuje v ozónovém přípravku. Specifika vstupních surovin na třískové desky je uvedena v tab. 2

I 1-11:50

Vstupní surovina	Spotřeba
lepidlo	102 kg
uvádědo	1,6 kg
perforin	3,5 až 5 kg
dřevní surovina	1,68 m ³

Tab. 2 Spotřeba vstupních surovin na 1 m² třískové desky

I 1-11:51

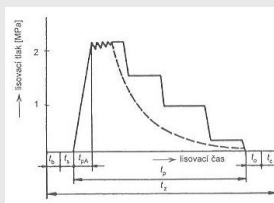
1.4.8 Vrstvení třísek

Vrstvicí zařízení se skládá z horizontálního diskového válečnicku a vrstvicí hlavy. Vrstvicí vrstvení koberece se provádí valným padem, vrhacími válci nebo pneumaticky. Uspořádání vrstvicí stanice závisí na počtu a umístění vrstvicích hlav na dráze třískové desky.

1.4.9 Předlisování a lisování (třískového koberece)

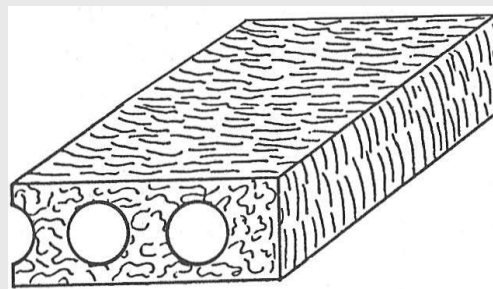
Cílem předlisování je zhuštění koberece a snížení jeho výšky, aby se mohl snadněji transportovat a odpovídal výšce části lisu. Vrstvicí zařízení, přális, lis a soustava dopravníků závisí na typu lisu. Předlisy jsou diskontinuální nebo v nových linkách kontinuální. Doba před lisování se pohybuje v rozmezí 15 až 45 s při specifickém tlaku 1,0 až 3,5 MPa. Po předlisování je třískový koberec formátován na potřebnou šířku (odpovídá šířce dělců lisovacích desek). Takto upravený koberec je dopraven do přiliskovacího zařízení lisu na podložkách nebo bez nich (tabletovací způsob).

I 1-11:53



Obr. 2 Lisovací diagram při výrobě třískových desek sítělnou hmotou
 t_1 - přívod lisu, t_2 - vstříknutí lisu, t_3 - vstříknutí tlaku, t_4 - vstříknutí lisu, t_5 - vstříknutí lisu, t_6 - vstříknutí lisu, t_7 - vstříknutí lisu, t_8 - vstříknutí lisu, t_9 - vstříknutí lisu, t_{10} - vstříknutí lisu, t_{11} - vstříknutí lisu, t_{12} - vstříknutí lisu

I 1-11:54



Obr. 118. Řez deskou (systém Kretbaum)

I 1-11:59

Lisy mohou být diskontinuální jednoetážové nebo víceetážové, kontinuální a přisově válcové. Jsou využívány přírny, barok, vodotěsného barokým odjezdu na regionu 130 až 220 °C. Výšší region umožňuje zřídlení lisovací doby a uplnění parního namazu. Kapacita lisu má vliv na výrobní kapacitu celé linky. Lisovací vakula v linkách s víceetážovými lisy určí asi 7 až 8 min (obr. 2). Při výrobě vyřezávané lisovací desky Kretbaum (obr. 3) se k lisování používá speciální typ příčného lisu. Třísky namožené povrchem pudru do prostoru pod válečkovou pář. Zde se ukládají kolmo k hlavním plochám desky, a proto je převzat v tlaku na desku vysoká a pevnost v ohybu mláď. Koberec prochází vyřezávací komorou, kde se v tvrdí a jako odlevočný pás třískové desky se přiliskuje formátuje. Mezi příčnými prascenými lisy je možná zřídlení válcový lis Bismar-Meyer. Ocelový pás s třískovým koberecem je přiliskován na vyřezávací ocelový váleček o průměru 3 m. V průběhu přiliskování se koberec tlakem v tvrdí, pak se od plochy odhazuje a jako nekonečný pás třískové desky se formátuje.

I 1-12:00

1.4.10 Dokončovací práce ve výrobě dřevotřískových desek

Desky v surovém stavu vycházejí z lisu a jsou umyté. Nejříve se omývají obě podélné strany a po přelisku chladičím tunikérem i obě příčné strany. Ruzifikovaný odpad se vrací zpět a je používán na středové třísky. Desky ochlazené v namaketu na 70 °C procházejí formátovací jílovou, kde třetí jílový kotouč odřízne příčné strany a přípodně rozřezá surovou desku na úzké vá formáty. Desky se klimatizují ve skladovacích prostředích v hraněch po dobu asi 3 až 4 dnů. Potom se brusí na válcových nebo zejména na širokopásovcích bruslích. Potom se brusí pásy o zrnitosti 40 až 50. Na bruslích se provádí tloušťková egalizace desek v toleranci ± 0,2 až 0,3 mm.

I 1-12:01

1.4.11 Výroba orientovaných třískových desek

Orientovaná třísková deska (OSB) je vedlejšího materiálu, který je vyroben z dřevných špičkových a kůrkových třísek. V průmyslových výrobních linkách třískový podklad s délkou nebo šířkou desky. Ve středové vrstvě jsou orientovány buď nahodile, nebo kolmo na průběhu lamel (třískách) majících větší Orientace a velikost třísek mají rozhodující vliv na vlastnosti desek. Optimální deska pro výrobu OSB má rozměry 75 x 25 x 0,6 mm. Pro výrobu OSB jsou vhodné dřeviny, jejichž hustota se pohybuje v rozmezí 350 až 700 kg m⁻³. Surovina musí být dokonale odvlhčená. Třísky se získávají stejně jako u DTD na mrazákových pásnách, jsou vysušeny v vlnkové 70 % na technologickou vlhkost 2 až 4 %.

Vzhledem k tomu, že je většinou požadována vodovzdornost OSB, používají se jako pojiva především fenolformaldehydová nebo ureaformaldehydová lepidla. Mnohdy však byl používán i močovinnofenolformaldehydový nebo melaminofenolformaldehydový lepidlo.

Při výrobě OSB je rozhodující operací, která má zásadní vliv na jejich vlastnosti, vrstvení třískové koberece. Mléčným faktorem je dodržení orientace povrchových a středových třísek v požadovaném směru. Orientace třísek se dosahuje mechanicky nebo elektrostaticky. Mechanicky jsou třísky orientovány v podélném směru pomocí horizontálně a vertikálně kroutících rolovů nebo pomocí tlakových válců. Při přímém orientování jsou středové třísky usměrněny vodorovně vzhledem k produkce ve směru kolmém na postup výrobce tolu.

← hlava exkurze

I 1-12:02

Elektronský způsob orientace třísek využívá principu namáhání desek působícími mezi elektrodami ve směru výroby desek elektrostatického pole. Elektrody jsou uspořádány rovnoběžně a působí jako dipól. Navržené třískový koberec se kmitají a potom napje v dikomunálních nebo kosturních (desek). Teplota lepidla je 220 °C, při lisování tlaku 5 MPa. Lisovací faktor (tj. doba potřebná na vysovení 1 mm dlouhých desek) při použití fenolformaldehydového lepidla činí 6 až 20 s m⁻². Po vysovení jsou OSB podléhají a počínají formátování. Při použití PF lepidel mohou být desky srovnány bez chlazení v tavných. Počte pořadí na kvalitě povrchu desek jsou desky hrubší. Běžné značení desek na hranách se většinou provádí ve stěnách ve stříkacích kabinách.

I 1-12:02

1.5 Výroba dřevovláknitých desek

1.5.1 Surovina pro výrobu dřevovláknitých desek

Základní surovinou pro výrobu dřevovláknitých desek jsou jehličnaté špičky s maximální průměrnou délkou do 10 %. Větší průměry zhoršují jakost a ztěžují čišťení odpadních vod. Optimální vlhkost špiček se pohybuje kolem 40 %.

Dřevovláknité desky vyrobené zprůměrnání se mohou vyrábět bez pojiva.

Pokud se zhotoví kvalitní dřevní hmoty a pokud nejsou z jiných důvodů drahovější, povinnosti parametry vláknitých desek, přivádí se při výrobě mokrym způsobem fenolformaldehydové pryskyřice.

Pro zvýšení odolnosti proti působení vlhkosti se přidávají hydrofobizační prostředky, wepi, perfluorové emulze. Pro okyselení pryskyřic na hodnotu 4,2 až 4,5 pH se přidává do měřkové skříně odvodňovacího stroje síra hlinitá. Schéma výroby dřevovláknitých desek je na obr. 3.

I 1-12:03

I 1-12:03

1.5.2 Výroba měkkých a tvrdých dřevovláknitých desek mokrym způsobem

Dřevní odpad se mechanicky zpracuje na špičky. Jejich výroba je popsána v odd. 8.4.1. Optimální velikost špiček je 25 x 45 x 4 mm. Špičky musí být vyčištěny, nečistoty příměsí a nevhodnější částice je nutno odstranit. Vhodným způsobem odstraňování nečistot je praní špiček ve speciálních pracovištích. Špičky se rozkládají v defibrotoru. Postup výroby vláknitých desek začíná a třídí se na shodný materiál třísky. Při použití lisovacího mechanismu. Vláknitá deska je zvlhčována a tvrdí se lisováním. Z toho vyplývá rozdíl hustot dřevovláknitých desek.

Mákké dřevovláknité desky se vyrábí v tloušťkách 6 až 20 mm a jejich hustota je 250 až 400 kg m⁻³. Tvrdé dřevovláknité desky mají tloušťku 1,8 až 6 mm a hustota 850 až 1 100 kg m⁻³.

Výroba dřevovláknitých desek mokrym způsobem zahrnuje operace: navařování a domílání, defibrování, chemikálií, formování vláknitých kobereců, lisování, klimatizace a formování dřevovláknitých desek.

Rozvláknění: Rozvlákněním špiček se získá vláknina o určitém stupni jemnosti máti. Tento stupeň máti se ve výrobě sleduje proto, že vyšší jemnost umožňuje lepší zvlhčování. Rozvláknění se provádí v různých typech zařízení za současných působení tepla, vlhkosti a tlaku nebo chemikálií. Mechanický způsob využívá k rozvláknění pousho tření. V tomto je rozvláknění způsobem termomechanický. Rozvlákněním máti přeměňuje jednovláknitý nebo dvoevláknitý, nachostupným způsobem je dvoevláknitý postupem zjemnění máti v jasném pracovním pochodu. 1. dvoevláknitý způsob se dosahuje potřebné jemnosti domíláním a druhým pracovním pochodem.

I 1-12:03

Špičky se před vstápním rozvlákněním naplní v předehřátém defibrotoru při teplotě 180 °C tlakem 1,2 MPa až do stadia znečistění střední lamely, které usnadňuje vlastní mechanické rozvláknění dřeva mezi mletými kloty defibrotoru. Vláknitá látka ředí na 5 až 15 % se domílá v rafinerii, který je založen na stejném principu mletí jako defibrotor.

Dřevovláknitých chemikálií. Pro zvýšení odolnosti výrobků dřevovláknitých desek proti vlhkosti se používá parafinová emulze. Tato emulze se vyrábí na válcové a kyselinou prostředků (až 4,5 pH) přidáním síry. Kromě toho se přidávají fyzikálních a mechanických vlastností se přidávají syntetická fenolická pryskyřice v množství 0,5 až 2 % na absolutně suchou vlákninu, která se využívá stáčením vlákniny nebo kyselinou dřeva. Všechny chemikálie se přidávají na vstup, odkud se sledují vlákna roztoků po celé šíři stávkového dopravníku odvodňovacího stroje.

Formování vláknitých kobereců. Vláknitý koberec je formován z vodní suspenze odvodňováním na sílu. Používají se kontinuální odvodňovací způsob pracující v rovinných nebo válcových odvodňovacích strojích. Odvodňování se děje nejvíce gravitací (sústava 7 %), díky odvětrání (sústava 16 %), přidáváním a lisováním (sústava 35 až 40 %). Koberec se podléhá a přímé formování na požadovaný rozměr. Rychlost posuvu stávkového pásu je 12 až 18 m min⁻¹.

Při výrobě měkkých dřevovláknitých desek (navláhovaných) se vláknitý koberec pouze suší ve víceetapové susině při teplotě 150 až 190 °C po dobu 2 až 4 hodin na vlhkost 1 až 3 %. Při výrobě tvrdých dřevovláknitých desek se vláknitý koberec podléhá lisováním síry a třídí do etaty zaručujícího zvlhčení víceetapového lisu.

I 1-12:04

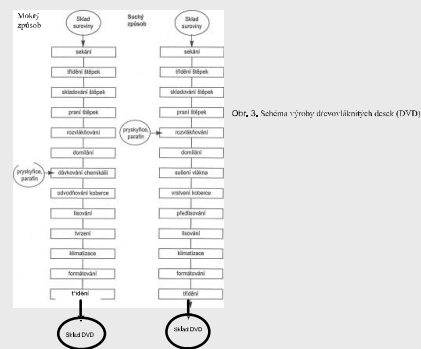
Lisování. Odvodňovaný vláknitý koberec se podléhne formování a zkrácuje se na potřebnou délku. Vlákenný koberec, který má sadivnu 35 až 40 % a požadovaný formát, se lisuje ve vakuových lisech při teplotě 190 až 230 °C a lisovacím tlaku 5 MPa. Lisovací diagram (obr. 4) zahrnuje:

řízení lisování, kdy se voda vytlouká a koberec dosáhne 50 až 55 % suchiny při tlaku 5 MPa,

řízení sušení, kdy při tlaku sníženém na 1 MPa dosáhne 92 až 94 % suchiny,

řízení vytváření při teplotě 190 až 210 °C.

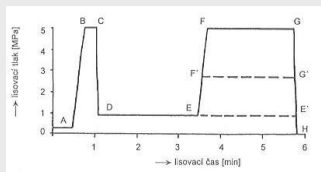
I 1-12:04



Obr. 3, Schéma výroby dřevolátnitých desek (DVD)

I 1-12:05

Celková lisovací doba při výrobě dřevolátnitých desek o tloušťce 3,3 mm je 7 až 9 minut. Další technologická operace je tvzení desek v tvárných komorách, kde koberce o tloušťce 160 až 185°C proudí kolem desek, po dobu 3 až 6 hodin. V případě přidávání syntetické pryskyřice (jvo, bis-kultriazol) se tato energeticky náročná operace neprovádí.



Obr. 4, Lisovací diagram výroby tvrdých dřevolátnitých desek
 OA – umění lisu, AB – 1. stupeň vysokého tlaku, CD – redukce (snížení) tlaku,
 DE – snížení, EF – 2. stupeň vysokého tlaku, GH – otevření tlaku, F', G', D' – nastupující zvýšení a snížení tlaku

I 1-12:07

Klimatizace dřevolátnitých desek. Tvrdé dřevolátní desky vycházejí z lisu horké a absolutně suché. Dále se musí klimatizovat, tj. zabít buď konvekčním způsobem ve vlnících komorách, nebo konduktem pomocí vlnících desek strojů. V akcích se vlnící spodní strana, takže po vytvoření vlhkosti v průřezu má deska přibližně 8 % vlhkosti. Ve vlnících komorách se vlnící desky při teplotě vlhkosti 90 °C po dobu 4 až 6 hodin. Rychlost proudění vzduchu je 4 až 6 m/s.
 Formování dřevolátnitých desek. Desky se rozřezávají na slavné oválné rozměry na víceúčelových formátovacích strojích s přístavovými přílohy pro různé formáty. Současně je možné dělitelnými pilovými kotoučemi vyrábět i různé sdržené formáty. Některé závody jsou vybaveny CNC řízenými formátovacími pilami, které podle předem zvoleného programu automaticky nastavují hrubé přírůzy dřev.

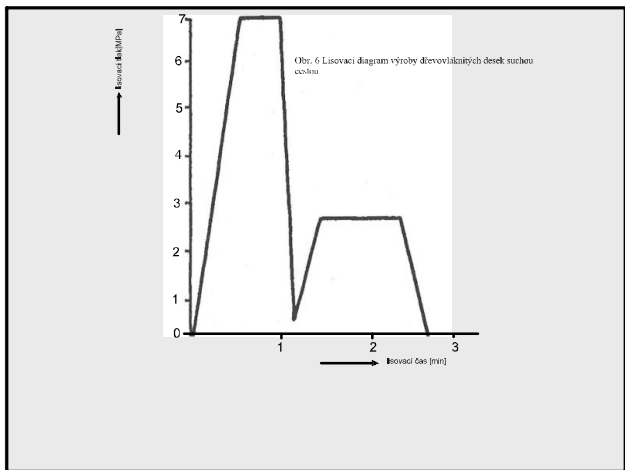
I 1-12:10

1.5.3 Výroba tvrdých dřevolátnitých desek suchým způsobem

Pro výrobu tvrdých dřevolátnitých desek suchým způsobem jsou používány jedle, smrk a borovice. Výroba špiček a vláken je obdobná jako u mokrého způsobu. Rozdílná je v přípravě fenolického lepidla v množství 2 až 4 %. Za rozvláknovacího strojem se skládá sušina vlhkost 8 až 8% a vrstev. V předtisk se vlákna koberec odváží na dřevinu. Lisuje se mezi hladkými plachty, takže desky jsou oboustranně hladké. Lisovací teplota dosahuje až 230 °C a lisovací doba je asi 3 minuty (obr. 5).
 Výhodou suchého způsobu jsou nižší náklady na vodní hospodářství. Také náklady na sušičny jsou nižší, protože se zpracovávají méně kvalitní dřevní hmoty dřev a sušična je více využívána (90 až 95% oproti 80 až 85 % u mokrého způsobu). Na druhé straně se však náklady u suchého způsobu zvyšují o spotřebu lepidla a parafinu, o sušení a také spotřebu elektrické energie je vyšší.

I 1-12:10

I 1-12:11



I 1-12:12

1.5.4 Výroba polotvrdých vláknitých desek

I 1-12:18

Do skupiny polotvrdých vláknitých desek (MDF) patří desky o střední hustotě v rozmezí 650 až 850 kg m⁻³. Schéma výroby MDF desek suchým způsobem je na obr. 7.

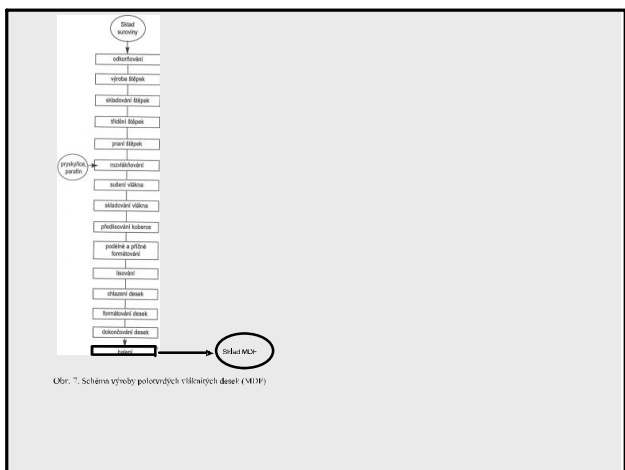
Pro výrobu polotvrdých vláknitých desek se používá listnaté a jehličnaté dřevo, které se nejdříve musí rozměrově upravit na šípky o velikosti 20 x 40 x 5 mm. Šípky se zbavují mechanických nečistot na tříděči a praním. Potom jsou hydrotermicky upravovány pálením při teplotě 160 °C a následně rozvlákněny v defibrátoru. Rozvlákněný materiál postupuje do sušárny, kde se působením tepla obsaženého ve vláknech a tepla v sušárně vysuší. V potrubí mezi komorou defibrátoru a sušárnou dochází k injektování pryskyřice.

I 1-12:19

Používají se lepidla UH, někdy s přídáváním melaminové pryskyřice. I v tomto případě se používají ke vyšší vodivostnosti vysoké vlákno s lepidlem se vysokou viskozitou. Následuje přes lisovací koleče na potlačování tloušťky, jeho obzvládnutí na sítku a délku. Předlívání formou vláknitých koleček se transportují do lisu. Používají se jednostranné nebo vícestranné lisovací pány, olejní nebo lisy s vysokofrekvenčním ohřevem.

Teplota vylištovaných desek vycházejících z lisu činí až 180 °C. Následuje chlazení a kondicionování, potom se desky brusí. Pro jemné (domovní) brusění se používá brusný papír zrnitosti 40 až 120. Tloušťková tolerance při síle desek 22 mm činí ± 0,2 mm, u vyšších tlouštěk je tolerance ± 0,3 mm.

I 1-12:19



I 1-12:32

1.6 Výroba desek z lignocelulósových materiálů

Puzdeřové desky. Základním materiálem pro výrobu puzdeřových desek je lisné a komové dřevotřísky. Rozdílní výrobu DTD spočívá v tom, že odpadá celý výrobní proces lisování. Naopak v případě puzdeřových desek se lisování provádí.

Výroba suroviny (puzdeř) umožňuje uspořádání investičních a provozních nákladů na rozdílné desky a jejich následnou výrobu v rozdílných cenových skupinách surovin. Technologický postup výroby puzdeřových desek málo rozlišuje a je shodný s výrobou DTD.

I 1-12:36

1.8 Skladování a doprava aglomerovaných materiálů



Aglomerované materiály (DTD, DVD, PAD) se skladují v suchých uzavřených prostorách na rovných podložkách vysokých 20 cm ve vzdálenosti 100 cm od topných těles a olověných stěn. Aby se udržela vlhkost na úrovni 8 až 10 %, je nutné vytvořit ve skladu odpovídající klimatické podmínky (tepnota 20 °C, relativní vlhkost vzduchu 40 až 85 %). Aglomerované materiály se dopravují v krytých a čistých dopravních prostředcích, uložení ve vodotěsné poloze.

I 1-12:39

Seznam literatury:
Novotný M., Kůhárnek I. Truhlářské práce-technologie 1. ročník, PARTA, 1 vydání, Praha 2001
Liška J.: Truhlářské práce-technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003
Kaděra V.: Truhlářské práce-materiály, PARTA, 1 vydání, Praha 2003
Král P., Uhlíř A., Vlasák J. Technologie I., II., Informatorium, 1 vydání, Praha 4 2003

10 4-18:31

Přílohy

-  7.Mtr-Exkurze.notebook
-  příloha kronospan jihlava exkurze.notebook



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



X 3-6:32

Název: lepení
Téma: lepení dřeva, výroba polotovarů a příprava dílců, teorie lepení, manipulace s materiálem
Předmět: technologie
Ročník: 2.truhlářská výroba
Klíčová slova: glutinová, kaseinová, albuminová lepidla, technická moučka, aditiva, nastavovač, tvrdidlo
Autor: Vladimír Šťastný
Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18



Lepení dřeva, výroba polotovarů, příprava dílců

Lepení je jedna z velice důležitých operací při spojování materiálů.

V dnešní době nejprogressivnější technologie v dřevařské a nábytkářské výrobě. Reaktivní a rychle tuhnoucí lepidla zajišťují plynulost výrobního procesu.

Lepením rozumíme trvale pevné a nerozebíratelné spojení dvou materiálů, součástí dílců i celých výrobků pomocí lepidel.

Jeho použitím je možné spojit k sobě dva materiály různorodého složení. Za pomoci adheze (přilnavosti) koheze (soudržnosti).

10 2-13:13

Lepení dřeva, výroba polotovarů, příprava dílců

Kde lepíme:

- Dřívování
- Konstrukční lepení
- Lepení se současným tvarováním
- Lepení se současným lisováním

II 21-7:30

Lepený spoj bývá většinou pevnější než je pevnost lepených materiálů.

Navíc jeho použitím můžeme docílit i neviditelného spoje na rozdíl od nýtování, šroubování a jiných využívaných spojů.

První známky o lepidivých vlastnostech určitých přírodních materiálů máme již z dávné doby starověkého Egypta.

Dnes se především zkoumají a vylepšují synteticky založená lepidla.

II 21-7:30



Velký rozmach výzkumu a výroby syntetických lepidel nastal hlavně po druhé světové válce.

II 21-7:30

- Lepidla všeobecně se v dnešní době velice rozvíjí.
- Výjimkou nejsou ani vzájemné kombinace mezi rostlinnými a syntetickými lepidly.
- Při výzkumu se klade důraz hlavně na zjednodušení a větší efektivitu lepidivých materiálů.

Kladné stránky:

- pevnost,
- neřditelnost
- odolnost
- další.

záporné stránky:

- důraz kladený na povrch materiálu na tzv. adhezend.
- určitý čas na zatvrdnutí,
- vytváří nerozbitelný spoj.

Ten by měl být rovny, zbavený prachu, mastnoty a jiných nečistot.

kteří se neohýbají bez správného tlaku na lepený materiál

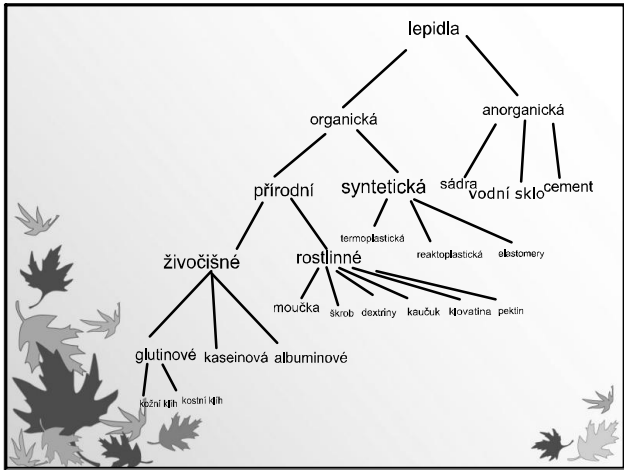
II 21-7:30

Rozdělení, druhy, vlastnosti a použití lepidel

Základní rozdělení lepidel rozlišujeme na:

1. organická
2. anorganická

II 21-7:30



II 21-7:30

1. organická lepidla

dělíme je na 1.1 přírodní
1.2 syntetická

to znamená lepidla vzniklá přírodou a lepidla vytvořená člověkem, lépe řečeno lepidla vzniklá chemicky při lidském bádání.

II 21-7:30

1.1 přírodní lepidla

nejčastěji jde o lepidla rostoková, rozdělují se na:

1.1.2 rostlinná

1.1.3 živočišná

II 21-7:30

Ne každé lepidlo má stejné vlastnosti, lépe řečeno každý druh lepidla je určen pro speciální účely právě díky svým specifickým vlastnostem.

Jsou lepidla, která jsou po zaschnutí pružná. Je to vyžadováno například u spojů, které mají pružně namáhání např. v obybu.

Jiná zase mají slepit třeba dřevo s plastem. Určité při lepení různorodých materiálů nebudeme používat lepidlo určené přímo pro styk se dřevem.

Naopak na zalpení dvou dílců starožitného nábytku je pro nás přijatelnější spojit je uzaiváním lepidlem pro tyto účely (což jsou většinou živočišné křihy). Nebudeme zkoušet různé jiné druhy, které neodpovídají námi požadovaným vlastnostem lepicích materiálů. Zkoušeli to už jini a jejich výsledky neměly odpovídající kvalitu.

II 21-7:30

1.1.2 rostlinná

Lepidla rostlinná jsou vyráběna na bázi základních složek.

Patří sem hlavně:

- mouky
- škroby
- dextriny
- pektiny
- klovatina
- přírodní kaučuk.

Mohl bychom sem zařadit rostlinná lepidla na bázi celulózy a přírodních pryskyřic. Výsledkem těchto lepidel je ale skoro vždy směs s jinými složkami (chemická reakce). Jedná se o lepidla polosyntetická. Zarádíme je až k syntetickým lepidlům.

II 21-7:30

Nejvýznamnější skupinou rostlinných lepidel jsou lepidla škrobová.

Škrobová lepidla používáme převážně na vázání knih, nebo jako lepidlo na obálky.

?

?

Škrob je uložen jako zásobní látka nejčastěji v asimilačních orgánech. Získáváme ho ve formě zrn různých velikostí. Pro výrobu lepidel používáme škroby těch největších zrn. Je to hlavně škrob z brambor a pšenice. Mezi další významnější škroby patří rýže, kukurice, hrách, žito nebo soja.

Pro přípravu škrobových lepidel potřebujeme chemického průvodu. Jsou to například: soda, vodní sklo, různé kyseliny, borax (čtyřhodnotný boritý křemík), formaldehyd atd.

II 21-7:30

Pektin získáváme ze slupky jablek nebo citrusů.

Pro svou rosolovací schopnost ho využíváme převážně v potravinářství pro zahušťování zavařenin.

Dextrinová lepidla jsou na stejné bázi jako škrobová.

Dextrin se vyrábí pražením škrobu při teplotě do 200 °C. Přípravují se rozmícháním ve vodě za pomoci některých přísad, jako je borax, soda, močovina aj.

II 21-7:30

klovatina

Je to guma získávaná z nektarových včmelčků rostlin.

Vytéká z poškozených částí stromu spolu s pryskyřicí, která tvoří asi 70 % nektaru. Mezi nejznámější klovatiny patří arabská guma. Získáváme ji natezáváním kůry tropických stromů. Nejlepší arabská guma se získává z druhu Acacia Senegal.

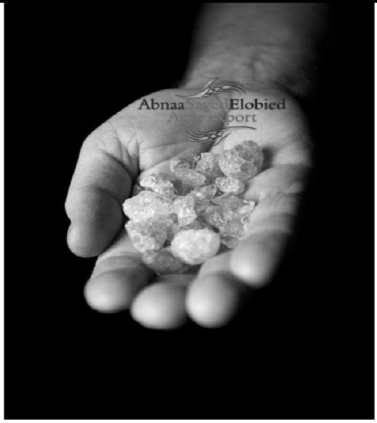
Lepidla z klovatiny se nejvíce používají při lepení obálek nebo známek.

Lepidla z přírodního kaučuku získáváme obdobným způsobem jako klovatiny. Jedná se opět o natezávání kůry stromů.

Tentokrát jde ovšem o jiný strom - tato dřevina má pod kůrou tzv. latexové buňky, ze kterých po nařinutí vytéká právě zmíněný latex, neboli šťáva přírodního kaučuku.

kaučukovník.

II 21-7:30



arabská guma

III 5-19:56



kaučuk

10 2-11:41

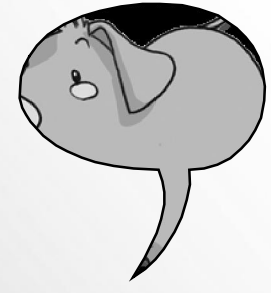

Lepidla používaná v dřevařské výrobě

mouky, škroby, dextriny, atd. v podstatě se nepoužívají, spíše jako přísady do syntetických lepidel



II 21-7:30

1.1.3 živočišná

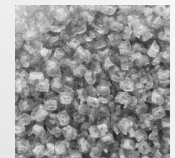




II 21-7:30

glutinová

Jsou to nejstarší druhy lepidel dochované dodnes. Můžeme je rozdělit na několik existujících druhů podle jejich základní složky. Jsou to klijy kostní, kožní, rybí, vyzina (klij z měchýře jeseterovitých ryb), nebo z chrupavek. V dnešní době se využívají pouze klijy kožní a klijy kostní.

- (klijy) ind. výroba, 1 pevné, pružné - ne do vlhka, mikroorganismy

II 21-7:18

Klijy se rozdělují na dva druhy, glutin a chondrin (chrupavka). Dnes se ovšem používají hlavně kombinace obou těchto látek.



Kožní klij získáváme z vyčištěné, nebo nevyčištěné kůže. Postup výroby je následující. Zbytky a různé odřezky kůže se máčí ve vápenatém mléce (suspenze hydroxidu vápenatého a vody), aby nabobtnaly. Po máčení se důkladně očišť od zbytků vápna pod tekoucí vodou a nechají se uschnout, aby se poslední částí živého vápna proměnily v uhličitan. Těž se k jeho odstranění používá kyselina sířčitá, která nám suroviny zároveň vybělí. Vyčištěné odřezky uložíme do uzavřených nádob a varíme. Podle doby vyvařování určujeme jakost klijů. Čím déle se odřezky vaří, tím je lepivost získávaného klijů menší.

Kostní klij získáváme z jatečních kostí zbavených tuků pomocí benzínu. Kostí vložíme do horké vody, kde se nám z nich oddělá kolagen a extrakci se přeměňuje na glutin. Z toho se potom vyrábí klij.


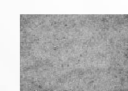

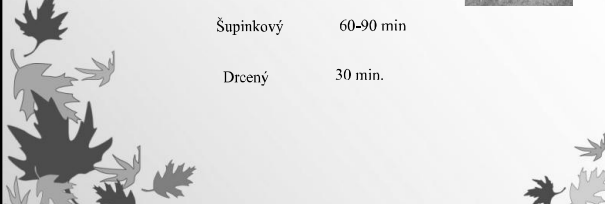


II 21-7:30

Klij je k dostání v různých formách. Prodává se klij tabulkový, perličkový, šupinkový a drcený. U každé z těchto forem je rozdílná doba přípravy pro použití (bobtnání). Tyto údaje jsou uvedeny v tabulce.

tabulka 1 Doba bobtnání klijů

Forma klijů	Doba bobtnání
Tabulkový	24-48 hod.
Perličkový	90-120 min.
Šupinkový	60-90 min
Drcený	30 min.

II 21-7:30

Postup přípravy klijů pro lepení.

Nejprve necháme pevnou formu klijů nabobtnat ve studené vodě, dokud se nepromění v jednobarevný odstín. Druhým krokem je zahřátí ve vodní lázni na příslušnou teplotu (50 až 60°C). Při překročení této teploty ztrácí klij svou lepivost. Klij bychom měli používat jednorázově, tzn. neobívat jednou nabobtnalý klij vícekrát. Pro každé lepení je dobré připravit vždy čerstvý klij.

Existují též formy tekutého klijů, které za pomoci různých přísadků (kyseliny, soli, organické sloučeniny) udržují klij neustále ve skupenství kapalném.



II 21-7:30

kaseinová rozpustnost kasein-lepší odolnost proti vlhkosti,- otupují zuby nástrojů

- lamelové dřevěné konstrukce, alkalické přísady umoňňují

se připravují z mléčné bílkoviny, která se nazývá kasein. Ta obsahuje 80 % mléka. Získáváme ji z něj vysrážením kyselinami.

lepidla můžeme sehnat ve třech formách. Buďto jako práškové lepídlo, tekuté lepídlo nebo tekuté modifikované lepídlo. Modifikace probíhá přidáním jiné složky. Jsou to např. močoviny, latex, formaldehyd.

Kromě základní složky (kaseinu) obsahují tato lepídla i jiné látky. Míchají se hlavně s hydroxidem vápenatým (hašené vápno), uhlíčanem sodným (soda), nebo vodním sklem. Jako rozpouštědlo nám poslouží voda.



II 21-7:30

albuminová nepoužívají ,dříve PDPH,

Albuminová lepídla jsou vyráběna z bílkovin mléčného albuminu nebo krevního albuminu. Kolooidní roztoky těchto bílkovin mají velmi dobré lepicí vlastnosti.

Lepídla z krevního albuminu se získávají z krve jatečnické dobytka. Jejich příprava spočívá v rozpouštění krevního albuminu ve vodě. Častěji se tato lepídla míchají s kaseinovými lepídly. V dnešní době je málo využíváme pro jejich nepříjemný zápach a značné zvlhčování materiálu při nanášení.



II 21-7:30

Přirodní lepídla všeobecně nemají zrovna dobré vlastnosti v odolnosti vůči vodě a jiným povětrnostním vlivům. Kvůli tomuto nedostatku začali lidé vymýšlet lepídla, která těmito vlastnostem odolávají, proto vznikla

lepídla syntetická.



II 21-7:30



III 5-20:07

Syntetická se rozdělují na:

- reaktoplastická
- termoplastická
- elastomery

ktará se ještě dále dělení na různé podskupiny.

10 2-12:20

Lepídla syntetická mají rozširěnější rozsah použití. Jejich roztoky se dají použít téměř na všechny materiály. Můžeme nánutit o hliněných kovových nebo o nekovových jako jsou plasty, papír, textil, nebo kůže.

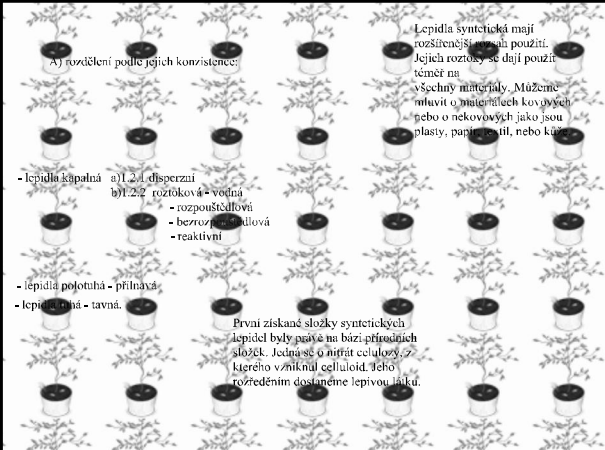
A) rozdělení podle jejich konzistence:

- lepídla kapalná - 1,2,4 disperzní
- lepídla roztoková - vodná
- rozpouštědlová
- bezrozpuštědlová
- reaktivní

- lepídla pojoutná - příhnavá

- lepídla prášková - tavná.

První získaná složky syntetických lepídel byly pasové na bázi přírodních složek. Jedná se o nitrát celulózy, kterého vznikl celulozid. Jeho rozředěním dostaneme lepidlovou látku.



III 7-12:07

1.2.1. Disperzní lepidla

Jde o částice jedné nebo více makromolekulárních látek rozptýlené v nějakém roztoku

Vlastnosti lepidla můžeme různě upravovat pomocí změkčovadel nebo jiných přísad. Jsou to plniva, rozpouštědla (pro ovlivnění doby otevřeného spoje) a další.

Výhody oproti rozpouštědlovým lepidlům.

- zpracováváme je za pokojové teploty
- zachovávají si poměrně nízkou viskozitu
- jsou ředitelná vodou
- nejsou zdraví škodlivá

Film disperzního lepidla vytvrzuje vsáknutím vody do materiálu a jejím postupným odpařováním, proto je při použití těchto lepidel důležité, aby alespoň jeden z lepených materiálů byl porézni (pórovitý).

obsahují jen výjimečně nepatrné množství organických rozpouštědel

Ve většině případů používáme pro disperzní prostředí vodu. Principem vzniku je polymerace nebo kopolymerace monomerů ve vodě.

III 7-12:11

1.2.1.1. Disperzní lepidla (PVA)

Jinak se jim říká: Konstrukční lepidla
Bílá lepidla

Dále jsou to:

- polyakrylátová
- styrenová
- některé epoxidové
- disperzní v organických rozpouštědlech

9 29-14:34

1.2.2. Roztoková lepidla

Disperzní lepidla vytváří častěji roztokem s nízkou viskozitou

Látky jsou rozpouštěny v roztoku.

III 7-12:14

1.2.2.1 Roztoková lepidla vodná

S roztokovými lepidly se setkáváme spíše u přírodních lepidel, existují však také syntetická lepidla rozpouštěná ve vodě. Jde spíše o polosyntetická lepidla vyrobená z přírodní celulózy. Jsou to tzv. karboxymethylcelulózová lepidla.

Používají se pro lepení papíru (tapet).

9 29-14:44

1.2.2.2 Roztoková lepidla rozpouštědlová

Makromolekulární látky jsou rozpustné v organických rozpouštědlech. Jde převážně o termoplasty. Základním pojivem bývají přírodní i syntetické látky. Vyznačují se dobrou adhezí k mnoha materiálům. Vytvrzují vsáknutím a odpařením rozpouštědla. Mají velmi nízký obsah sušiny (kvůli viskozitě), proto mohou vytvořit pouze tenký film.

Jsou náročné na roviny povrchu lepené plochy. Doba vytvrzení je trochu delší než u disperzních lepidel kvůli zbytkům rozpouštědel zachycených ve spoji

Rozpouštědlová lepidla se zpracovávají z přírodního i syntetického kačaku nebo na bázi celulózy. Znamé lepidla chloroformová, polyuretanová, nitrocelulózová, ale také polyvinylacetátová (s přísádkem rozpouštědla)

9 29-14:46

1.2.2.3 Roztoková lepidla reaktivní (bez rozpouštědlová)

Lepidla bez přísádků rozpouštědel (odtud bez rozpouštědlová). Princip vytvrzování spočívá na chemické reakci mezi pojivem (pryskyřice) a jinými vlivy. Nejčastěji to bývají tvrdidla (tužidla, katalyzátory, vzduch). K chemické reakci však postačí vzdušná vlhkost, vysoká teplota, nebo dokonce samotný kontakt s materiálem.

Takto fungují například akrylátová lepidla, která vytvrzují při kontaktu s kovy.

9 30-12:40

1.2.2.4 Reaktivní lepidla s přísádkem tvrdidel

Celá řada syntetických lepidel je vyráběna právě takto odděleně. Jejich příprava pro lepení je založena na chemické reakci pojiva a tvrdidla.

Lepidla tohoto druhu jsou vyráběna rozdělena na dvě složky. Vyrábí se zvlášť pojivo a zvlášť tvrdidlo. Má to velkou výhodu v delší životnosti lepidel.

Jedná se o lepidla:

- epoxidová
- fenolformaldehydová
- močovinoformaldehydová
- polyesterová
- polymethakrylátová
- polyurethanová.

9 30-12:40

1.2.2.4.1 Epoxidová lepidla.

Lepíme s nimi většinu materiálů (sklo, kov, keramiku).

Jejich pojivem je epoxidová pryskyřice zpracovávaná v pevném a tekutém stavu. Rozpouští se v esterech, ketonech. Tvrdidlem pro epoxidy jsou polyamidy a různé iontové katalyzátory.

Podle poměru složek přidávaných do lepidlové směsi určujeme jejich vlastnosti. Pokud nejsou vlastnosti vyhovující, dají se upravit změkčovadly a reaktivními rozpouštědly.

Nejsou vhodná pro lepení termoplastů, jako jsou PE, PP, PMMA, PVC a další.

9 30-12:40

1.2.2.4.2 Fenolformaldehydová lepidla (PF).

Rozdělujeme je do dvou skupin fenolformaldehydových rezolů:

a- roztoky reaktivních rezolů rozpustných v organických rozpouštědlech (ethylalkohol, aceton), kde se jako tvrdidlo používají silné kyseliny.

b- vodné roztoky, ke kterým přidáváme resorcinol, nebo paraformaldehyd

Obě skupiny fenolformaldehydových pryskyřic vytvrzení za normální i zvýšené teploty. Záleží na přísádku tvrdidel ve kyselín (např. kyselina fenolsulfonová), které přidáváme k roztoku v pevném nebo alkalickém roztoku (50 - 60 %). Obecně platí, že fenolformaldehydová lepidla s vysokými teplotami mají lepší odolnost například vůči povětrnostním vlivům.

III 7-12:19

1.2.2.4.2 Fenolformaldehydová lepidla (PF).

Vznik fenolformaldehydových lepidel jsme si uvedli již u předšlých fenolů reagujících přísádkem tvrdidel. Reakcí syntetických fenolů a formaldehydu vznikají fenolformaldehydové rezoly (pryskyřice) s methylenovými vazbami. Zpracovávají se ve vodném roztoku. Katalyzátorem (tvrdidlem) pro přípravu roztoku bývá hydroxid sodný, nebo barbitý.

III 7-12:19

1.2.2.4.3 Močovinoformaldehydová lepidla (UF nebo MF).

Pryskyřičná složka vzniká chemickou reakcí močoviny a formaldehydu ve vodném roztoku při vyšších teplotách (50 - 100 °C). Výroba formaldehydu a močoviny není příliš nákladná. Díky tomu řídíme tato lepidla mezi finančně nenáročná.

Další výhodou je možnost použití ve vodném roztoku. Obsah pryskyřice v roztoku se pohybuje kolem 60 - 70 % hmotnosti.

Jako tvrditelnou složku (tvrdidlo) používáme nejčastěji 24 % roztok chloridu amonného přidávaného těsně před použitím lepidla.

9 30-12:45

Abychom snížili nasákavost močovinoformaldehydových lepidel k izotropním materiálům, přidáváme do nich různá plniva. Jsou to hlavně mouky a bramborový škrob.

Zpracování je závislé na poměru formaldehydu a močoviny. Podle jejich poměru určujeme vytvrzování za normálních teplot, nebo při vyšších teplotách (100 - 150 °C).

Jejich použití je specifikováno převážně pro dřevěné výrobky a polotovary. Využíváme je k lepení překližek a jiných aglomerovaných materiálů.

Dají se kombinovat s disperzními lepidly. Použitím disperzí získáme delší dobu jejich otevření, tzn. možnost nanesení roztoku lepidla po delší dobu.

III 7-12:21

1.2.2.4.4 Polyesterová lepidla.

Základní složkou lepidla je polyesterová pryskyčice. Pro zpracování používáme tvrdidla typu cyklohexanonperoxid (pro vytvrzování za studena), nebo dibenzolperoxid (vytvzování při vyšších teplotách - kolem 100 °C).

Výsledný roztok má velmi nízkou viskozitu. Přidáváme do něj minerální plniva

Polyesterové pryskyčice jsou využívány převážně pro výrobu nátěrových a zálevacích hmot či sklených laminátů.

Jako lepidlo je využíváme velmi zřídka. Dají se využít pro slepení materiálů stejného jako je právě zmíněný polyesterový sklený laminát, nebo k lepení organického skla (polymethylmetakrylát). Jsou výhodná k lepení anizotropních materiálů (sklo, keramika), ovšem jejich příprava je zbytečně náročná. Pro tyto materiály častěji využíváme lepidla, která mají jednodušší a levnější přípravu

9 30-12:55

1.2.2.4.5 Polymethakrylátová lepidla.

Na rozdíl od ostatních reaktivních lepidel, která jsou založena na vytvrnutí pryskyčice, jsou polymethakrylátová lepidla i po vytvrnutí stále termoplastická.

Princip zpracování je založen na polymeraci monomerního methylmethakrylátu a jemného polymeru.

Využití těchto lepidel je jednostranné. Jsou určena pro lepení materiálů stejného složení, tedy polymethylmethakrylátu (organického skla - plexi skla). Výhodou je nenáročnost na povrch materiálů, který nemusí mít dokonale rovnou plochu.

III 7-12:23

1.2.2.4.6 Polyurethanová lepidla.

Poslední z uvedených tvrditelných lepidel jsou polyurethanová lepidla. Skládají se ze dvou základních složek - polyesteru a polyisokyanátů. Po smíchání obou směsí probíhá reakce (vytvzování). Tato lepidla vytvrzují při pokojové teplotě, proto jejich přípravu provádíme jen v množství určeném ke spotřebě.

Polyurethanová lepidla se vyznačují dobrou pružností a pevností spojů. Odolávají dynamickému namáhání i povětrnostním vlivům.

Použití polyurethanů je široké. K lepení kovů, keramiky, skla, porcelánu, dřeva a různých druhů termo- a reaktoplastů. Tyto materiály můžeme lepit i vzájemně mezi sebou.

9 30-12:57

1.2.2.5 Reaktivní lepidla anaerobní

Anaerobní lepidla reagují při kontaktu s kovem za nepřítomnosti vzdušného kyslíku. Základem jsou akrylátové a methakrylátové monomery, tedy akrylátová lepidla všeobecně.

Při styku s kovovým materiálem lepidlo okamžitě reaguje. Styk musí být tak přesný, aby do jeho polymerace nezahrohl vzduch. Nejlépe reaguje při kontaktu s železem, mědí a jejich slitinami. Pokud chceme lepit jiné kovové i nekovové materiály, musíme lepené plochy nejdříve opatřit aktivátory.

Anaerobní lepidla používáme převážně pro lepení kovů. Jejich mechanická pevnost je srovnatelná s reaktoplastickými lepidly - epoxidy.

III 7-12:24

1.2.2.6 Reaktivní lepidla reagující vlivem vlhkosti

vteřinová lepidla.

Hlavním představitelem lepidel tohoto druhu jsou kyanoakrylátová lepidla. Skládají se z řetězců esterů, nejčastěji ethylesterů. Vlivem vlhkosti vzduchu (40 - 70 %) mezi sebou tyto kyanoakrylátové polymerují za velmi krátkou dobu. Během několika vteřin (max. 1 min.) je spoj pevný. Odtud mají zdomácnělý název - vteřinová lepidla.

9 30-12:59

1.2.2.7 Reaktivní lepidla vytvrzující při vyšší teplotě

Jedná se o jednosložková lepidla, kterým pro chemickou reakci (vytvrdnutí) postačí zvýšená teplota. Lepidla tohoto druhu mají pojivový základ především z melaminu a formaldehydu.

9 30-13:01

1.2.2.7.1 Fenolformaldehdydová lepidla.

Vznik fenolformaldehdydových lepidel jsme si uvedli již u předěšých fenolů reagujícími s formaldehydem tvrdidel. Reakcí symetrických fenolů a formaldehydu vznikají fenolformaldehdydové rezoly (pryskyřice) s methylenovými vazbami. Zpracovávají se ve vodném roztoku. Katalyzátorem (tvrdidlem) pro přípravu roztoku bývá hydroxid sodný, nebo barmaty.

III 7-12:26

1.2.2.7.2 Lepidla fenolová

Lepidla fenolová vytvrzují okolo 70 - 160 °C. Záleží na přidávku modifikačních přísad. Přidáním polyvinylacetátu se zvyšuje pružnost a adheze lepidla. Podle teploty určujeme i dobu vytvrzování. Při vyšších teplotách postačí pro reakci 10 až 30 minut. Kolem 70 °C musí tlak působit až 2 hodiny.

Tato lepidla používáme převážně při výrobě aglomerovaných materiálů ze dřeva. Využívají se též k výrobě brusných kotočů nebo plstěných materiálů.

K schnutí jsou fenolová lepidla ve formě vodných i alkoholických roztoků, nebo jako lepicí fólie. V této formě mají velké výhody. Jsou dle skladovatelná a nepropouští skrze lepený materiál (např. dýhy).

10 2-12:54

1.2.2.7.3 Melaminformaldehdydová lepidla (MEF).

Složení a podstatou vytvrzování jsou velmi podobná lepidlům močovinyovým.

U melaminových pojiv jde o vodné roztoky melaminformaldehdydových pryskyřic, které vznikly reakcí základních složek - melaminu a formaldehydu. Stabilita vodných roztoků je slabá, proto se tato lepidla dodávají hlavně ve formě prášku (cca 95 % sušiny). Pokud jde o tekutou formu lepidel, jedná se většinou o modifikaci močovinou. Dají se sehnat též jako lepicí fólie s papírovým podkladem.

Zpracování melaminových lepidel probíhá při teplotách 120 - 150 °C. Podobně jako u předěšých druhů lepidel můžeme i melaminformaldehdydová lepidla upravovat pomocí tvrdidel, plniv, nebo dokonce smícháním s disperzním lepidlem (smižuje tvrdost filmu).

Jejich použití je díky vytvrzovací teplotě lepidla určeno jen na výrobu některých druhů DTD a překlíček. Kvůli vysoké ceně je používáme pouze na speciální účely.

III 7-12:28

Stejně je tomu i u adheze k nosiči. Ta by měla být též vyšší kvůli opětovnému použití lepicí pásy.

Přilnavá lepidla využíváme na nejrůznější spojování kteréhokoliv pevného materiálu. Pro svou malou pevnost nejsou vhodná na konstrukční spoje.

Základní složky přilnavých lepidel tvoří:

- termoplast (polymer, kaučuk)
- pryskyřice (přírodní, syntetická)
- plnivo
- změkčovadlo
- vhodný stabilizátor (proti stárnutí).

III 7-12:29

! polotuhá

Přilnavá lepidla

Do skupiny lepidel polotuhých (přilnavých) patří lepidla stále lepivá, neboli samolepicí. Princip jejich použití je tvoření vyhovujícím nosičem, na kterém je lepidlo uchyceno. Používáme hlavně papír, textil, nebo různé druhy termoplastů (PVC, PE, PA). Nános lepidla může být jednostranný (běžnější způsob), nebo oboustranný.

Jde především o lepicí pásy, samolepky, nebo samolepicí tapety a fólie.

K tomu, abychom dokázali udržet lepivou hmotu na vhodném nosiči, je potřebná správná adheze a koheze. Správnou adhezi k lepenému povrchu poznáme podle toho, že použitým mřížným přitlačení ruky přilne lepicí páska k materiálu. Lepivá vrstva má mít kohezi větší, než adhezi k lepenému materiálu, aby nám lepidlo nezlízlavalo na lepeném povrchu.

III 7-12:29

! tuhá

Tavná lepidla (hot melt)

Patří mezi tuhá lepidla. Jejich použití je založeno na úplně jiném způsobu lepení, než u ostatních lepidel. U předěšých druhů pojiv jsme do směsí museli přidávat různá rozpouštědla a sádiva, zahřívát je na vysokou teplotu, nebo spojit s určitým materiálem, aby proběhla chemická reakce. Postupně byla vymyšlena lepidla, která nemají potřebu chemické reakce, či jiných přísad pro rozpustění.

Tavná lepidla jsou termoplasty jednoduchých chemických sloučenin. Vyrábějí se na bázi různých pryskyřic, kaučuku, polyethylenu, vinylacetátu a jiných termoplastů. Vyskytují se ve skupenství pevném.

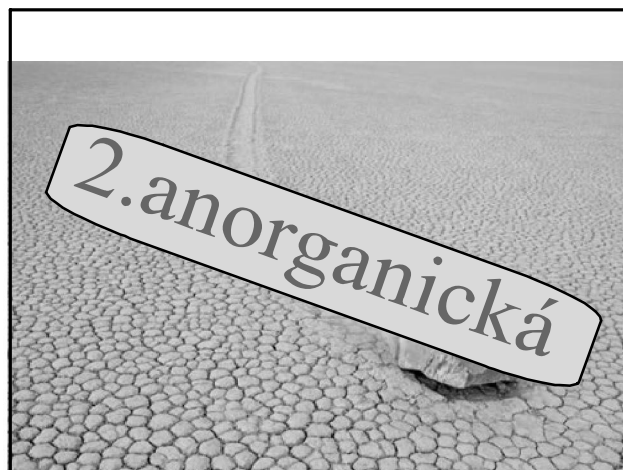
Pro běžné použití se s nimi můžeme setkat ve formě válcových tyček.

III 7-12:32

Hot-melty reagují jen na zvýšenou teplotu, která se pohybuje kolem 120 až 200 °C. Zahřátím se lepídlo roztaví a stává se lepivým. Má velmi dobrou adhezi i k neporézním materiálům. Vytvrzují po krátké době opětovným vychladnutím hmoty lepídla

V dnešní době nahrazují různá rozpouštědlová lepídla. Hlavním důvodem je jejich nezávadnost ať po stránce zdravotní, nebo hygienické.

III 7-12:32



10 2-13:06

Minerální pojiva

Existují také lepídla z jiných než organických materiálů.

Za zmínku stojí:

- vodní sklo
- sádra
- cementy

10 2-13:06

Vodní sklo.



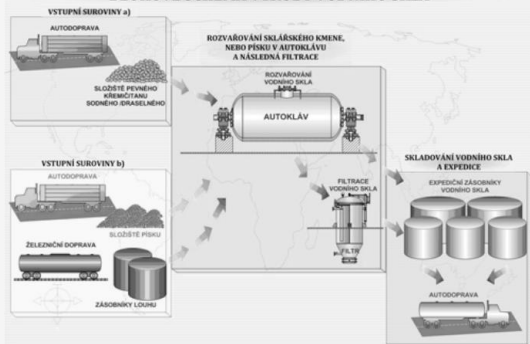
Vodní sklo a.s.

Vyrábí se z roztoku používaného na výrobu skla. Vzniká smícháním oxidu křemičitého (SiO₂) s kovovými oxidy za vysokých teplot (1800 °C). Aby nám tento roztok nevytřnul ihned po vychladnutí, přidáváme do něj pomocné alkalické sloučeniny, převážně sodu nebo potaš, které snižují tavicí teplotu. Poté se roztok slává rozpustným ve vodě.

Jako lepídlo se využívá při spojování skla, nebo keramiky. Přidává se též jako pojivo do tmele a lepidel, nebo je využíváno k ohnivzdorným nátěrům na dřevo. Je výborným pomocníkem při uskladňování vajec. V jeho roztoku mají vejce mnohem delší životnost.

III 7-12:34

BLOKOVÉ SCHÉMA VÝROBY VODNÍHO SKLA



10 2-19:54

a) Výroba z PKS/D (pevný křemičitan sodný/draselný)
PKS/D se vyrábí ze sklářského písku (oxid křemičitý, 70-75%) tavením ve sklářské vanové peci při teplotě 1400 – 1600 °C za pomoci alkalických tavidel – soda (oxid sodný) nebo potaš (oxid draselný), tj. látek, které tavení písku usnadňují. Roztavná sklovina se prudce chladí za účelem rozpráskání na co nejmenší části (vizuálně podobné kouskům ledu) a tím co nejdříve následně rozpouští. Takto připravený vstupní materiál se pomocí hydroxidu sodného/draselného, vody, teploty a tlaku rozpouští v autoklávu (vytápění, uzavíratelná tlaková nádoba) na tekuté vodní sklo. Tímto způsobem lze vyrobit všechny typy vodních skel.

b) Hydrotermální reakce
V autoklávu (vytápění, uzavíratelná tlaková nádoba) se za pomoci hydroxidu, vody, teploty a tlaku přímo rozpouští křemičitý písek. Touto metodou lze vyrobit jen určité typy vodních skel sodných.

Přidáváním organických či anorganických aditiv do procesu rozpouštění v autoklávu lze vylepšovat parametry a vlastnosti vodních skel.

10 2-19:55

Sádra. Ide o rozemletý nerost sádrovec (dihydrát síranu vápenatého - CaSO₄), který je upraven termickým rozkladem (pálením) při teplotě 180 °C na polohydrát, neboli sádro.

Sádro rozdělujeme do třech skupin podle rychlosti tuhnutí:

- A rychle tuhnoucí doba tuhnutí 2 až 15 min
- B normálně tuhnoucí doba tuhnutí 6 až 30 min
- C pomalu tuhnoucí doba tuhnutí 20 až neuvolněno

Při styku s vodou vytváří bílou kaši o různé hustotě (podle poměru vody se sádro), která vypařováním obsažené vody tvoří tvrdou bílou hmotu. Patří mezi pojiva vzdušná (tvrdne na vzduchu).

Její použití má největší význam ve stavebnictví. Využíváme ji při menších opravách omítky v domácnosti. Vyrábí se z ní sádrokarton nebo sádrovce (sádrováknité desky na podlahy nebo příčky). Používá se i ve zdravotnictví, kapátkách na odtíky zubů apod.

10 2-19:53

Cement.

Cement řadíme mezi hydraulická pojiva. Znamená to, že má schopnost vytvrdnout pod vodou za nepřítomnosti vzdušného kyslíku.

Skládá se ze směsi vápenatých křemičitanů a hlinitanů. Podle chemického složení se jedná o oxid vápenatý (CaO), hořečnatý (MgO), křemičitý (SiO₂), hlinitý (Al₂O₃) a železitý (Fe₂O₃).

Výroba spočívá v rozemletí všech látek na jemný prášek, který je vypalován v šachtových pecích na slánek. Slátnutá hmota tvoří po rozemletí právě zmiňovaný cement.

Podle poměru přidávaných přísad a podle jemnosti rozemletí slánek rozeznáváme několik základních druhů cementu:

Obsah látek (v %)	Druh cementu CaO MgO SiO ₂ Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃
Portlandský 59-67 0,5-5 16-24 6-13	
Železoportlandský 55-61 0,5-5 20-27 9-15	
Vysokopepní 45-51 0,5-5 25-30 11-20	
Hliníkový tavený 35-45 0,5-5 5-10 40-60	

III 7-12:35

Nejvíce používány je cement portlandský. Pálená směs obsahuje křemičitanové slínky, vápence, hlíny a hlinité bridlice se sádrovcem.

Existuje celá řada dalších vyráběných cementů. Jsou to například cementy azbestové, vysokopepní, popílkové, pucoňové, silniční, trasové a další.

Využití cementu je předurčeno hlavně pro stavebnictví. Smícháním cementu, vody, písku a kamínků vzniká malová hmota. Tou můžeme spojovat různé stavební dílce (cihly, tvárnice), nebo přímo vyrábět beton.

Dnes existují pro lepení stavebních dílců předem namíchané malové směsi určené k přímému použití na danou práci.

III 7-12:37

Lepení dřeva

Vybrat lepidlo na dřevo (podobně jako na papír) není tak složité. Dřevo je pórovitý materiál, který do sebe díky svému povrchu však pevnou složku lepidla a při vyprchání rozpouštědla na sobě bez problému udrží jiné dřevo. Samozřejmě u každého lepidla musíme dodržet správný postup lepení.

Používají se lepidla disperzní (polyvinylacetátová), lepidla přírodní (živočišná - kaseinová, glutinová, albuminová, rostlinná - škrobová a dextrinová) nebo lepidla syntetická (polyuretanová, močovinoformaldehydová, na bázi celulózy a kaučuku).

Pokud chceme slepit dřevo s jiným (nepocínáním) materiálem, musíme slepit po dvousložkových lepidlech epoxidových. Takový spoj je pevnější než samotné dřevo.

III 7-15:04

Bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci

Při zpracování a výrobě lepidel může snadno dojít k požáru nebo výbuchu. Většina používaných druhů lepidel se rozpouští v organických rozpouštědlech, která jsou vysoce hořlavá. Uvolňováním těchto látek může dojít v nechráněných prostorách k poškození sliznic, nebo dokonce k požáru až k výbuchu. Je proto zapotřebí zajistit dokonalé odvětrávání, aby nedošlo k žádnému z uvedených nechtěných.

Některé druhy lepidel získáváme ve formě prášku, proto bývá častým problémem vzniklý prach, u kterého roste pravděpodobnost výbuchu nebo podráždění pokožky. Tomu lze předcházet též kvalitním odvětráním.

Na pracovištích s těmito látkami je přísný zákaz kouření a manipulace s otevřeným ohněm. Při styku s těmito škodlivými látkami je zakázáno pít a jíst. Pracovníci manipulující s hořlavými látkami a jinými škodlivinami musí používat ochranné pomůcky, jako jsou rukavice, brýle, zástěry, respirátory a ochranné oděvy a obuv.

Každé pracoviště musí mít vypracovaný protipožární plán, dále bezpečnostní předpisy stanovené podle zákoníku práce. Není třeba dodávat, že uvedené předpisy je důležitě správně dodržovat, to znamená být s nimi řádně seznámeni.

III 7-15:09

První pomoc

Při nadýchání škodlivinami je nutno dotyčného dopravit na čerstvý vzduch, popřípadě mu poskytnout umělé dýchání.

Zasažené oči je nutné důkladně vypláchnout velkým množstvím čisté vody. Pro jistotu by se měl postižený dopravit k lékaři.

Při styku lepidla s kůží musíme zasaženou pokožku důkladně opláchnout proudem čisté vody. Lepšího efektu dosáhneme při použití mýdla s teplou vodou.

Při požití je potřeba vypláchnout ústa vodou, vypít alespoň 2 až 3 sklenice čisté vody a pokud možno vyvolat zvracení.

Kontrolní otázky

- 1) Jakým jiným slovem můžeme popsat kobezí?
- 2) Uveďte tři druhy živočišných lepidel.
- 3) Ke kterým reaktivním lepidlům byste zařadili lepidla vteřinová?
 - Reaktivní lepidla s přísadami tvrdidel.
 - Reaktivní lepidla anacetonní.
 - Reaktivní lepidla reagující vlivem vlhkosti.
 - Reaktivní lepidla vytvrzující při vyšší teplotě.
- 4) Rozemletý dihydrát síranu vápenatého upravený termickým rozkladem se nazývá

III 7-15:10

syntetická lepidla

nejčastěji použití v individuální i sériové výrobě.

Reaktoplastická

- vytvrzují účinkem tepla a chemickou reakcí (obvykle s tvrdidly) jsou nenávratně vytvrzeny

močovinoformaldehydová zkratka MF nebo UF-
(Umacol CMR, Diakol DM, Dukol MU.) bez mouky s přidáním plnidla (masek) a tvrdidla (chlorid amoniak)

melaminformaldehydová zkratka MeF
(Umaform M) jednosložková, bez tvrdidla, tuhá chem. reakcí při 130-150°C, je vodovzdorná, nezavádňá, s impregací papírového podkladu u obhvacích fólií, časté použití.

fenolformaldehydová Zkratka PF-
(Umacol C, Umaform B115, Umaform XF 60) dvousložková, vytvrzují chemickou reakcí s tvrdidly, PDPH, DTD

fenolresorcinformaldehydová Zkratka FR-
(FR 68), lamelové dřevěné konstrukce, sloupky, trámy

10 2-20:32

Termoplastická

disperzní PVAc tuhnou ztrátou vody a ochlazením, proces je vratný
(Duvillax, Dispercoll atd.), konstrukční lepení. k nalepování termoplastických fólií, pevnostní doba 20-30min., (vodné disperze) dodávány v takovém stavu, možno hned použít, jeden

tavná- v tuhém stavu, vysoká teplot pak ochlazení a tuhnutí

1.ethylvinylacetátová EVA- slouží k průběžnému olepování bočních ploch
(Glufene, Kuperon)

provádí se v průběžných olepovačkách náročná operace-rychlý posun, vysoké teploty, složité zařízení vyžaduje přísné dodržování všech technologických podmínek lepidlo v tuhém stavu v zásobníku, taví se při 200°C pokud není lepidlo průběžně odebráno, tavenina (zavádné spoje) nanáší se válečkem 20°C současně se vysouvá olepovací pásek, je na boční plochu s nánosem lepidla přitlačován za pomoci válečků-tlak 0,08-0,12 MPa velký teplotní rozdíl rychle tuhne 1-5 s.

2.polyuretanová konstrukční lepení, 120°C, ruční aplikace,

10 2-20:35

Rozpouštědlová

(Chemopren, Alkapren)

Nalepování dekorativních laminátů a fólií
Roztoky syntetických pryskyřic(vinilická, akrylátová, nebo synt. kaučuk) v organických rozpouštědlech

III 7-15:11

Teorie lepení dřeva

10 2-20:38

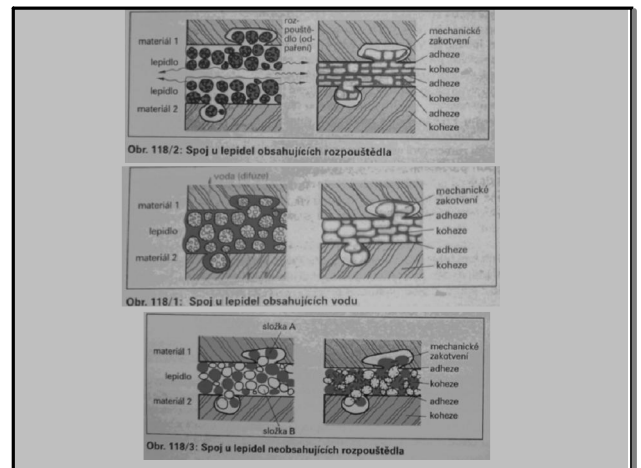
Lepení představuje řadu fyzikálních chemických a technologických procesů, jejichž výsledkem je lepený spoj. Tyto procesy jsou ovlivněny především adhezí, kohezí a smáčivostí.

Adheze

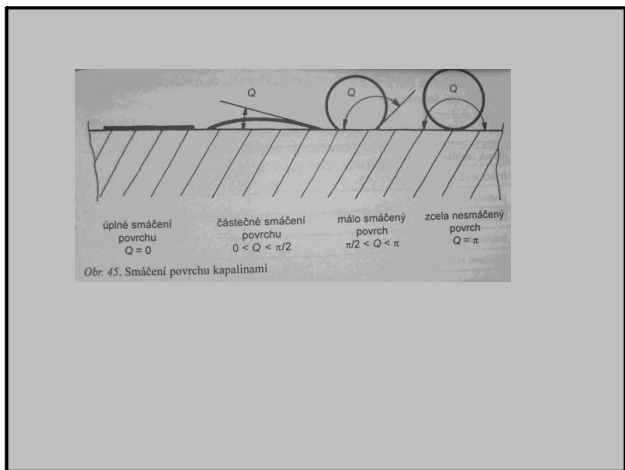
Kozeze přilnavost různorodých molekul

Smáčivost je vnitřní soudržnost molekul lepidla
je schopnost kápky lepidla se roztect po povrchu lepeného materiálu

II 21-8:29



I 2-18:40



I 2-18:43

Podmínky lepení

Dělíme: podmínky vztahující se k lepidlu-
 nutno dodržet poměr jednotlivých složek,
 viskozita- vnější tření tekutého lepidla, opak tekutosti,

Fordův výtokový pohárek na měření viskozity

II 21-8:33

podmínky vztahující se k lepenému materiálu-

vliv druhu dřeviny lis tlak měkká 0,1-0,5MPa
 tvrdá 0,3-0,8MPa
 vlhkost dřeva 8% -12%
 nízká teplota (PVAc, glutin. ne pod 10°C)
 vysoká teplota (nadměrné vsakování reaktoplast.)
 povrch lepeného materiálu (nečistota, mastnota,
 prach, minimální tloušťková tolerance)

technologické podmínky lepení

lisovací teplota- prolhnutí materiálu a lepené spáry, urychlení přechodu lepidla z tekutého do pevného stavu.
 lisovací tlak- pro těsné přiblížení lepených povrchů, vzniká mezi- molekulárních přitažlivých sil
 lisovací čas- závisí na druhu lepidla a na teplotě
 klimatizace je doba kdy se voda vypaří a napětí se vyrovná, proběhne vytvrzení.

II 21-8:36

Podstata lepení

lepidlo je v tekutém stavu napravy , koloidní roztok, to znamená, že velmi jemné pevné částičky lepidla jsou rozptýleny v kapalině (disperze) tekutost je charakterizována viskozitou, která je ovlivněna ovlivněna velikostí částiček a teplotou

Fáze 1 po nanesení unikání tekutiny do dřeva, s odpařováním rozpouštědla nebo chemické reakce
 Fáze 2 tuhnutí, zvýšení koheze z důsledku:

1. unikání tekutiny do dřeva
2. snížením teploty
3. chemickou reakcí (reaktoplasty)

Během tuhnutí se lepidlo smršťuje. UF jsou křehká, praskají není-li plocha dokonale rovinná. Praskání změníme p
 plnidlem.

II 21-8:40

Širokopásové egalizační brusky - inzerce, prodám

Obr. 46. Schéma širokové egalizace na kombinované válekové a širokopásové trzence
 1 - obrobek (dílec), 2 - spodní broušící válec, 3 - horní broušící válec, 4 - spodní broušící
 válec, 5 - spodní kontaktní válec, 6 - napínací válec, 7 - horní broušící pás, 8 - ho-
 kontaktní válec, 9 - horní napínací válec, 10 - horní podávací válec, 11 - spodní po-
 dávací válec

I 2-18:45

Příprava lepidel a lepicích směsí

1. přímo od výrobce, nepotřebují úpravu (disperzní PVAc, rozpouštědlové, lepicí fólie)
 2. jiné druhy

příprava glutinových kříd (teplý kříd) tabulky, dročky, perličky, prášek
 naobnání přidáním studené vody 1 díl křidu : 1,5 vody
 vodní lázeň 55-60°C

příprava lepicích směsí
 technické receptury

- z vlastního lepidla (synt. UF prysky.)
- z nastavovačů nejčastěji technická mouka do 20%
- z plniv a mastek, dřevní moučka, kaolin- nelepí 10-40%
- z tvrdidla potřebného pro chemickou reakci s lepidlem, při níž dochází k vytvrzení spojováním a neslěním molekul.
 U UF lepidel chlorid amonný 10%
- z dalších přísad jako retardéry slouží k prodloužení životnosti namíchané směsi, například čpavkové v
 0,1-1% objemu lepidla
- zpeňovač slouží ke zvýšení objemu směsi, (dých) neprosakuje lepidlo

II 21-8:43




D3 Rapid

Jednosložkové lepidlo na dřevo, kdy konečná pevnost odpovídá požadavkům normy EN 204 v třídě D3. Vhodné pro výrobu oken, schiekových dveří, montáže, křišťálování a plošné lepení dřeva a nábytku zatíženém zvýšenou vlhkostí nebo krátkodobým působením vody, dále pak pro lepení laminátových plovoucích podlah, lepení tvrdého a měkkého dřeva, dřevěných rámu, dřevotřísky apod. Dvufázový D3 Rapid se nanáší rovnoměrně na očištěný materiál, po nanesení se spoj složí a zatlačí tlakem. Délka lisovacího času závisí na pracovní teplotě a savosti lepených materiálů, od 10 do 30 minut. Minimální aplikační teplota +15°C, spotřeba 100–150 g/m² v závislosti na kvalitě materiálu.

II 21-9:10

Patek Wood Super 3
Patek Super Fix PL50 Kliknutím obráček zvětšíte
Jednosložkové vodovzdorné lepidlo na dřevo – EN DIN 204 – D3

POUŽITÍ
Vodovzdorné disperzní lepidlo k lepení dřeva a příbuzných materiálů, které jsou vystaveny vyšší vlhkosti nebo krátkodobému působení vody. Vhodné pro lepení oken, dveří a schodů, ale i nábytku atd. Vyznačuje se vysokou pevností lepeného spoje a odolností proti vysokým teplotám. Spoj je po vytvrzení průhledný, elastický a odolává stárnutí a vodě – D3. Pro interier a exteriér.



VI 21-19:43

Seznam literatury:
Novotný M., Kuthánek J.: Truhlářské práce-technologie 1, ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001
Liška J.: Truhlářské práce-technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003
Kaděra V.: Truhlářské práce-materiály, PARTA, 1. vydání, Praha 2003
Kráč P., Uhlíř A., Vlasák J.: Technologie I, II, III, Informatorium, 1. vydání, Praha 4 2003

10 4-18:31

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

X 3-6:32

Název: lepení
 Téma: lepení dřeva, výroba polotovárů a příprava dílců,
 teorie lepení, manipulace s materiálem
 Předmět: technologie
 Ročník: 2. tříletá výroba
 Klíčová slova: glutinová, kaseinová, albuminová lepidla, technická moučka, aditiva,
 nastavovač, tvrdidlo
 Autor: Vladimír Šťastný
 Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

SPOJOVÁNÍ DŘEVA A OSTATNÍCH MATERIÁLŮ LEPENÍM

IV 18-10:02

Při výrobě nábytku se má docílit pevného spojení dvou nebo více materiálů, součástí, dílců v konstrukční, funkční a výtvarný celek.

V 4-13:09

Technologické procesy spojování jsou tedy výrazně zastoupeny:

1. ve výrobě dílců za účelem zvýšení kvality nebo rozměrové úpravy základního materiálu (nalepení dýhy a fólie na základní konstrukční desku, olepení méně kvalitního masivního materiálu dýhou nebo fólií, lepení masivů na boční plochy dílců),
2. ve výrobě vrstveného dřeva (lamelové konstrukce),
3. v předmontáži a montáži s cílem vytvořit hotový výrobek.

IV 18-10:18

Z hlediska účelu má spojování lepením podobu

1. konstrukčního lepení,
2. sesazování,
3. lepení dekoračních a podkladových materiálů,
4. lamelování, spojování plastů.

V 4-13:09

Základní poznatky z teorie lepení

Lepení je v současné době jednou z nejprogresivnějších výrobních technologií a technik v nábytkářském průmyslu. vývoj nových druhů lepidel, zejména syntetických, umožnil realizaci plynulých výrobních procesů při lepení. Použití kvalitních lepidel a nových technologických postupů je předpokladem kvalitního lepení a výroby kvalitního nábytku.

IV 18-10:18

Činitele ovlivňující lepení.

Dokonalý spoj je výsledkem mnoha vzájemně se ovlivňujících činitelů, které je možné rozdělit do tří skupin:

V 4-13:13

1. činitele vyplývající z chemických a fyzikálních vlastností použitého lepidla nebo lepicí směsi (obsah sušiny, viskozita, doba životnosti, vsakování lepidla, doba vytvrzování, doba schnutí atd.),

2. činitele vyplývající z fyzikálních vlastností lepeného dřeva (hustota dřeva, hladkost povrchu, vlhkost dřeva, podélné lepení, příčné lepení atd.),

3. činitele vyplývající z podmínek při lepení (nános lepidla, doba sestavení souboru, rychlost uzavírání lisu, lisovací teplota, tlak, doba, teplota okolí atd.).

V 4-13:15

Základní pojmy v oblasti lepení

IV 18-10:19

Nejdůležitější odborné výrazy potřebné pro pochopení problematiky lepení zde uvádíme.

V 4-13:21

Lepidla

(adheziva) jsou makromolekulární látky, které se vyznačují vysokou molekulovou soudružností (kohezí) a přílnavostí (adhezí) k povrchu tuhých lepených materiálů.

V 4-13:19

Složky lepidel.

Základní filmovnou složkou lepidel jsou makromolekulární látky, které jsou přivedeny do tekutého stavu pomocí vody nebo organických rozpouštědel. V tomto médiu jsou rozpouštěny (dispergovány) do koloidního stavu.

V 4-13:22

Lepení

je spojování materiálů (adherendů) lepidly (adhezivy), při kterém se využívají adhezivní síly mezi materiálem a lepidlem a kohezivní síly lepidla.

V 4-12:51

Adherend

je materiál (těleso), na který se nanáší lepidlo a který vytváří s jiným nebo stejným materiálem spoj působením adheze a koheze.

V 4-13:04

Pevnost spoj

se zjišťuje zatížením, působícím na jednotku plochy nebo šířku spoje, potřebným na roztržení spoje. Podle druhu a způsobu působení sil, které vyvolávají dané zatížení, rozlišujeme pevnost v tahu, ve smyku, v odlupování a v ohybu.

V 4-12:57

Lepicí směs

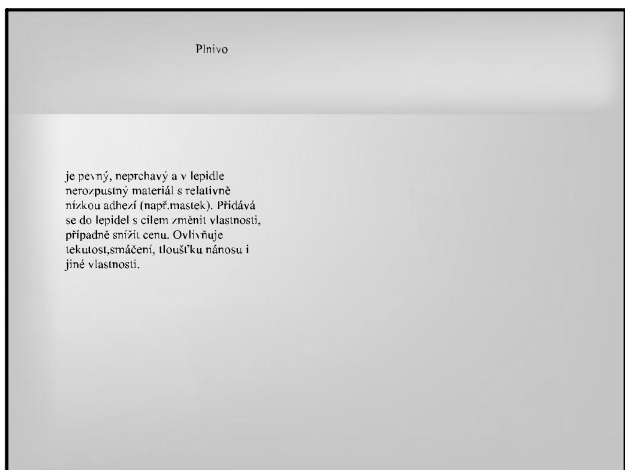
je směs základního lepidla s přísadami (plnidla, nastavovačla, tvrdidla).

V 4-13:02

Životnost lepicí směsi

je doba, po kterou zůstává připravená směs tekutá a zajišťuje dodržení zásad pro nanášení a docílení pevných spojů. Skladovací čas je doba, po kterou je možné skladovat lepidlo za předepsaných podmínek bez nepříznivého vlivu na jeho vlastnosti. Značí se jako skladovatelnost.

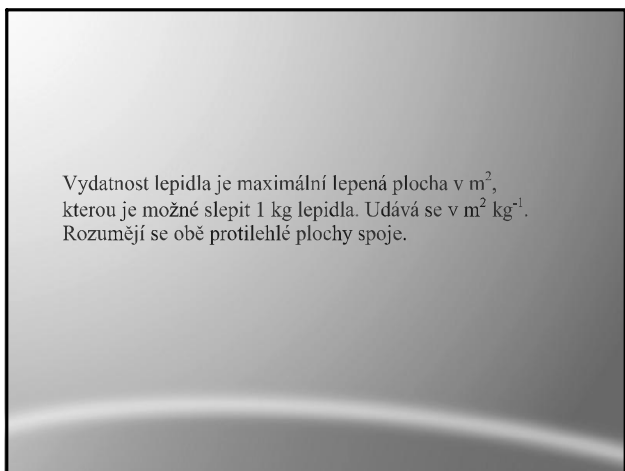
IV 18-10:20



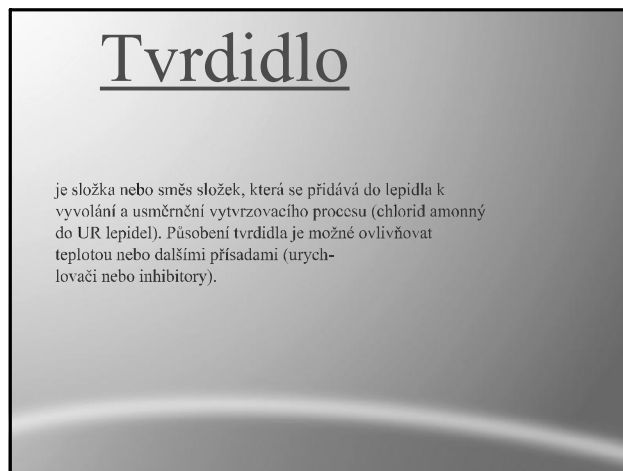
V 4-12:58



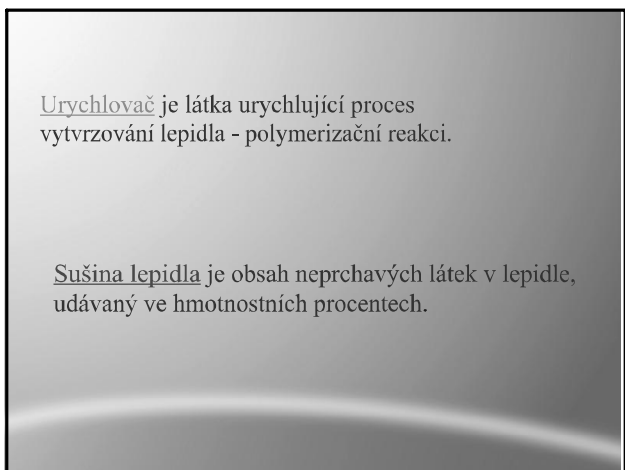
V 4-12:58



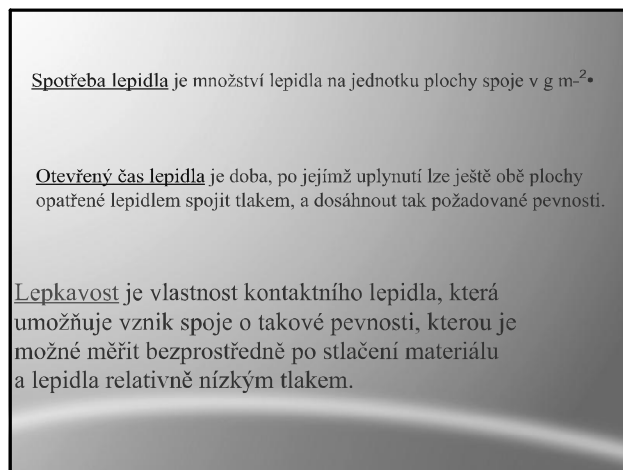
V 4-12:59



IV 18-10:20



V 4-13:25



V 4-13:26

Kontaktní lepení je způsob lepení, při kterém spoj vznikne po předcházejícím vyprchání rozpustidel pouhým přitlačením lepených materiálů k sobě. Do této skupiny patří především lepidla chloroprenová. Jejich přilnavost se vysvětluje především hydrodynamickými silami.

IV 18-10:20

Montážní čas je časový interval mezi nanesením lepidla na materiál a sestavením spoje z určených díků do vytvrzovacího přípravku (zařízení). Začíná v okamžiku zahájení nánosu lepidla a končí uzavřením přípravku (zařízení).
Nosič (nosné médium) je látka, která umožňuje rovnoměrné nanášení lepidla. Může to být rozpouštědlo, disperzní médium, fólie nebo vláknitý materiál (sít, rohož).

V 4-13:28

Penetrace je vnikání lepidla do materiálu. Udává se hloubkou proniknutí do materiálu.

Permanentní lepidla (kontaktní lepidla) jsou lepidla citlivá na tlak. Uchovávají si dlouhou přilnavost k hladkým povrchům. Jejich přilnavost způsobují hydrodynamické síly a dokonalé přizpůsobení se lepenému povrchu.

V 4-13:29



XI 29-8:09

Teorie lepení dřevěných a nedřevěných materiálů

Pro správné pochopení chemických a technologických procesů, které probíhají při lepení, je nezbytné si osvojit základní teoretické poznatky, které mají rozhodující vliv na průběh i výsledek lepení. V této spojitosti je nutné stručně objasnit teorii a praktický význam nejdůležitějších pojmů z oblasti fyzikálně chemických vlastností hmoty, jakými jsou mezimolekulární síly, adheze, koheze, smáčení tuhých látek.

IV 18-10:20

V 4-13:29

mezimolekulární síly

Hmoty se skládá z atomů a molekul spojených meziatomovými a mezimolekulárními silami. Síly, kterými jsou atomy spojeny ve větší jednotky (tj. molekuly) se nazývají síly chemické vazby. Kromě těchto přímých meziatomových sil, které tvoří molekuly a chemické sloučeniny a proti adhezi jsou bez významu, existují ještě síly vedlejší, neboli sekundární. Tyto síly působí gravitačně mezi oběma molekulami (obr. 1).

záporné náboje
molekula

kladné náboje
molekula

záporné náboje
molekula a větší
vzdálenosti jader

Obr. 1. Vysvětlení různé polarity látek několika vzájemně odlišných tabojs

v molekule - dipólu
 r - vzdálenost jader

IV 18-10:20

Adheze.

Adheze neboli vzájemná přilnavost různorodých molekul je v zásadě vyvolána mezi molekulárními silami. vývoj poznání v oblasti teorie adheze jednoznačně uznává prioritou specifické adheze před starší teorií mechanické adheze. Teorie mechanické adheze zastává názor, že lepidlo v tekutém stavu mechanicky zakotví v pórech dřeva a nerovnostech lepených ploch a po zatvrdnutí vytvoří mechanické spojovací můstky. Proto se lepené spoje dřeva uměle zdršovaly. Pokusy však prokázaly, že mechanická adheze se podílí na celkové pevnosti lepeného spoje 10 až 30 % a že rozhodující je adheze specifická, vytvořená řadou fyzikálních a chemických sil, která se podílí na celkové pevnosti spoje 70 až 90 %.

IV 18-10:23

Koheze

. Pevnost lepeného spoje je závislá nejen na dokonalé přilnavosti lepidla na povrch lepeného materiálu, ale současně i na dobré vnitřní soudržnosti molekul lepidla po vy tvrzení, tj. kohezi. Kohezi definujeme jako vnitřní soudržnost lepidla. Síla koheze závisí především na velikosti a struktuře makromolekul lepidla. Je úměrná jeho molekulové hmotnosti, resp. jeho stupni polymerace. Z praktického hlediska má správné pochopení podstaty koheze mimo jiné význam pro velikost nánosu lepidel a lepicích směsí, zejména při použití močovinoformaldehydových lepidel. Při velkých nánosech lepicích směsí se může změnit rovnováha adhezních (přilnavých) a kohezních (soudržných) sil ve spoji. Adhezní síly jsou větší než síly kohezní a výsledkem je charakteristické popraskání filmu lepidla a porušení spoje.

IV 18-10:25

Smáčení povrchu tuhých látek kapalinami a povrchové napětí.

Adheze jako základní předpoklad lepení je podmíněna smáčením na fázovém rozhraní tuhá látka - kapalina (obr. 2). Stupeň smáčení je určován působením přitažlivých a odpuzujících sil mezi kapalinou a povrchem hmoty. Velký význam má přitom i povrchové napětí. (Vlivem síly zmenšující povrch má každá kapalina snahu zaujmout co nejmenší specifický povrch, ideálně tvar koule.)

IV 18-10:25

úplné smáčení povrchu $Q > 0$

částečné smáčení povrchu $0 < Q < \pi/2$

málo smáčený povrch $\pi/2 < Q < \pi$

žádné nasmáčení povrchu $Q = \pi$

Obr. 2. Smáčení povrchu kapalinami

IV 18-10:25

3.1.3 Vliv různých dřevin na pevnost lepení

Vliv dřeviny na pevnost lepení se projevuje strukturou, zejména porovitostí, vyjádřenou objemovou hmotou, jakož i heterogenním chemickým složením. Podle toho, jsou-li dřeva tvrdá nebo měkká, hustá nebo porovitá, se řadí nejen množství potřebného lepidla ve spáře, ale i použitý tlak při lepení.

Lisovací tlak pro montážní lepení tvrdých dřevin (buk, dub, jasan) činí 0,3 až 0,8 MPa cm^{-2} , měkkých dřevin (všechny jehličnaté dřeviny, topol, olše) 0,1 až 0,5 MPa m^{-2} . Lisovací tlak je určován nejen druhem dřeviny, ale i druhem lepidla a teplotou při lisování.

Vliv vlhkosti na podmínky lepení. Nejvhodnější vlhkost dřeva pro lepení je 8 ± 2 %. Suché dřevo přijímá vodu rychleji, takže vy tvrdnutí lepidla se urychlí. Vysoká vlhkost dřeva snižuje napnutí sounu viskozitu lepidla při lepení natolik, že vnitřní viskozita dřeva, což může vyvolat tzv. chemické spoje. Při lepení pomocí fólií (Tegofilm apod.) není vzhledem k tomu potřeba 8 %. Optimální vlhkost je 12 %. Vlhkost dřeva pro střední larvok má být 6 až 8 %, pro krycí dříví 8 až 12 %. Vlhkost konstrukčních desek má být 8 ± 2 %.

IV 18-10:27

Příprava materiálu k lepení

Tloušťková egalizace plošných dílců. Tloušťková egalizace plošných dílců především snižuje tloušťkové odchylky konstrukčních desek na hodnoty, které by zajistily kvalitní nános lepidla, dýchování, jakož i následné operace konstrukčního opracování, olepování bočních ploch, broušení, povrchové úpravy a montáže. Tyto odchylky by neměly přesahovat hodnotu 0,2 mm od jmenovitého rozměru.

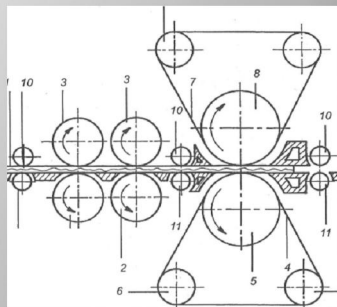
U některých speciálních technologií se požadují maximální odchylky 0,15 mm. Nedodržování těchto hodnot má za následek vyšší spotřebu lepicích směsí, nestejný nános směsí, závady při lepení v podobě nepřilepných míst.

IV 18-10:35

Technologické podmínky tloušťkové egalizace na válcových a kombinovaných bruscích

vlhkost [%]	8±2
obvodová rychlost pásů [$m s^{-1}$]	20 až 30
rychlost posuvu obrobku [$m min^{-1}$]	8 až 28
tvrdost Shore dotykového prvku	60
tloušťka ubírané vrstvy [mm]	0,1 až 0,5
zrnitost pásu	40, 60, 80, 100, 120

IV 18-10:36



Obr. 3. Schéma tloušťkové egalizace na kombinované válcové a širokopásové brusce
1 - obrobek (dílce), 2 - spodní brusací válec, 3 - horní brusací válec, 4 - spodní brusací pás, 5 - spodní kontaktní válec, 6 - napínací válec, 7 - horní brusací pás, 8 - horní kontaktní válec, 9 - horní napínací válec, 10 - horní podpůrný válec, 11 - spodní brusací pás

IV 18-10:38

Tloušťková egalizace se v zásadě provádí broušením. Nejvhodnější a nejvíce používaný je způsob broušení různými typy válcových a kombinovaných brusků, případně kombinací frézování a broušení.

Nejvhodnějším se jeví broušení na kombinované válcové a širokopásové brusce (obr. 3).

Brusky pracují s přesností egalizace až 0,1 mm. Pro značný výkon jsou vhodné především pro centrální egalizaci u výroby dřevotřískových desek. Vyrábějí se v šířkách 1 350, 1 900 a 2 000 mm.

Vyspravení konstrukčních desek - tmelení. U aglomerovaných materiálů se vyspravení omezuje převážně na tmelení. Tmelením se vyspravují drobné nerovnosti na plochách, zejména místa po uvolněných třískách, rýhy po mechanickém poškození, stopy po vytřaných vlákních u překlízovaček nebo nedoléhající spáry sesazených překlízovaček nebo dých. Používají se různé druhy tmelů:

IV 18-10:37

-Tmel obchodního označení UMAKIT je organický tmel na bázi nitrátu celulózy, dřevité moučky, rozpouštědel a změkčovadel. Je dodáván k okamžitému použití. Podle teploty prostředí proschne za 20 až 40 minut.

IV 18-10:38

Tmel bez tvrdidla

- se připravuje ze 30 hmotnostních dílů jemně mletého kaolínu a dřevitého prachu a z 10 hmotnostních dílů UR lepidla. Směs kaolínu a dřevitého prachu se připravuje ze 100 hmotnostních dílů jemně mletého kaolínu, plavené křídly nebo sádry a ze 30 hmotnostních dílů přesátého dřevitého prachu z dřevin bez tříslovin a bez brusiva, které se uvolnilo při broušení dřeva. Po důkladném promíslení obou složek se přidá voda, až se dosáhne těsto víté konzistence tmelu. Životnost tmelu je 4 až 5 hodin.

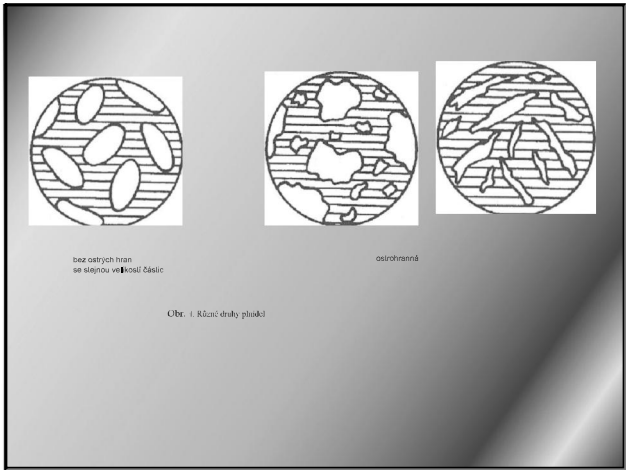
V 4-13:37

-Tmel s tvrdidlem se připravuje ze 40 hmotnostních dílů tmelu připraveného podle návodu uvedeného u tmelu bez tvrdidla a 1 až 1,2 hmotnostního dílu tvrdidla CI (15% roztok NH₄Cl). Směs se dobře promíchá. Životnost tmeluje přibližně 2 hodiny. Tmely se nanášejí stěrkou. V případě hlubších ryh se tmelení musí opakovat.

V 4-13:37

Příprava lepidel a lepicích směsí. Některá lepidla jsou dodávána hotová k použití a nevyžadují pro aplikaci další úpravy. To se týká především lepidel PVAC, disperzních, roztokových, tavných a lepicích fólií. Mnohá lepidla však vyžadují úpravu, která spočívá v rozpouštění, přidávání tvrdidel, plnidel, nastavovadel a jiných přísad. Plnidla bez ostrých hran se stejnou velikostí částic dobře rozvádějí vnitřní pnutí v lepidle. Ostrohranná plnidla zlepšují při správném rozptýlení částic různé velikosti tepelnou nebo elektrickou vodivost filmu lepidla. Postup přípravy musí být dodržován a kontrolován, předepsané množství jednotlivých složek musí být přesně odměřováno a váženo (obr. 4).

IV 18-10:40



IV 18-10:41

Směsi lepidla s moukou je nutné připravit 24 hodin před vlastní přípravou lepicí směsi (imponiční nabobtnání mouky ve směsi). Nasycený roztok chloridu amoniáku se připravuje ve skleněných nádobách nebo nádobách z plastu. Do 10 l vody teplé asi 40°C se nasypou 3 kg chloridu amoniáku a za stálého míchání se celé množství rozpustí. Tužidlo se přidává do připravené směsi v předepsaném množství až těsně před nalitím do válečkové namáčky.

IV 18-10:42

TECHNOLOGICKÉ RECEPTURY PRO PŘÍPRAVU LEPICÍCH SMĚSÍ

Složka	Hmotnostní díly
Lepicí směs k dýhování v jednostránkových taktových lisech	
lepidlo Diakol DM, Diakol M, Diakol MU	100
nastavovadlo (technická mouka)	9 až 13 Diakol DM
	9 až 13 Diakol D
	8 až 10 Diakol MU
Lepicí směs k nalepování dýhovacích fólií na konstrukční desky v jednostránkových taktových lisech	
lepidlo Diakol DM, Diakol M, Diakol MU	100
plnidlo (masetek)	9 až 13 Diakol D
tužidlo	8 až 10 Diakol MU

IV 18-10:42

Lepicí směs pro dýhování bez poddávky v jednostránkových taktových lisech (plnidlo masetek nabazuje poddávku)	
lepidlo Diakol M	100
nastavovadlo (technická mouka)	10
plnidlo (masetek)	20
tužidlo	9 až 13 Diakol M
Lepicí směs pro dýhování a nalepování laminátů na stůžena a pro dýhování bočních ploch v hranicích	
lepidlo Diakol F	100
nastavovadlo (technická mouka)	20
tužidlo	9 až 13 Diakol F
Lepicí směs pro dýhování a lepení fólií (crosslink trída F)	
lepidlo 3 T (Diakol)	100
tvrdidlo (23 až 25% ethylen amony)	10
technická mouka	20 až 25

IV 18-10:44

Klíby se používají již jen v omezeném rozsahu, při výrobě spárověk a při opravách starého nábytku. Dodávají se v tuhém stavu jako tabulkové, dřevě, perlitkové nebo mléčné. Glininové klíby se pro lepení připravují načeňním a rozpouštěním (facemím).

Foener mícháním klíhu s vodou:

kožní klíh 1 : 1,
kožní klíh 1 : 1,5

Přísady do klíhu. Pro zvýšení odolnosti klíhu proti vodě je možné k němu před opětováním na pracovní sílu přidat do klíhového roztoku přesně odměřené množství přísady:

formaldehyd 40 % 0,5 až 1 %
paraformaldehyd jemně mletý 2,0 až 3,0 %

IV 18-10:45

Těsnio přisadí se zvýší odolnost vůči vodě o 20 až 25 % proti klíhu bez přísad. Předpokládaný výsledek se projevuje po 14 až 18 dnech po naližení a spoje.

Lepidla disperzní roztoková a tvrdí nevyžadují před použitím žádnou speciální přípravu.

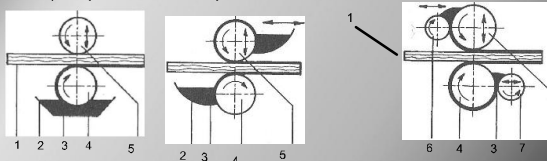
Nanášení lepidel a lepicích směsí. Nanášení lepidel a lepicích směsí se provádí různými způsoby a různými technickými prostředky (špičkami, válečky, kery, válečky, nanášecími, lepicími nanášecími, sítkami). Způsoby nanášení válečkovými nanášecími jsou zaneseny na obr. 5. Společně lepidel podle druhu je uvedena v tab. 21.

Skládání součástí k oteplení. Příprava součástí k lepení spočívá v ukládání lepených dílů opatřených lepidlem na sebe. Při výrobě lepených konstrukcí musí být respektovány zásady, které zaručí, že po složení a v procesu stárání nedojde ke vzájemným deformacím dílů.

IV 18-10:47

Obr. 5 Schéma způsobu nanášení lepicích směsí
1 - nábytkový dílec, 2 - nádrž na lepicí směs, 3 - lepicí směs, 4 - spodní nanášecí váleček, 5 - horní nanášecí váleček, 6, 7 - dávkovací váleček

Poznámka: Nanášecí válečky bývají pryžové o tvrdosti 45 ± 5° Sh a jsou přitěně ryhovanými, rychlost posuvu nanášecích válečků bývá 15 až 20 m/min-1.



dvouválcová nanášecí pro jednostranné nanášení směsi

čtyřválcová nanášecí pro oboustranné nanášení směsi

dvouválcová nanášecí pro oboustranné nanášení směsi

IV 18-10:47



10 13-15:11

Způsob napnutí, druh lepicího výrobku	Strana lepenia	Náročnost lepenia nebo lepicí směs (kg m ⁻²)	Klebovatí tlak (MPa cm ⁻²)
1. Dřevěná nábytková díla, masivní nábytková díla, dřevěná nábytková díla při odění kratších desek (DTD)	KR	100 až 220	0,6 až 1,2
2. Výroba příslušenství (prádelny a ošklivky, vložkami)	KR	200 až 300	0,6 až 1,4
3. Výroba kartonů s impregnovanými vrstvami	KR	150 až 200	1,5 až 2,5
4. Sběratelné křesly	KR	350 až 450	0,6 až 1,0
5. Hrubé opěrné povrchy	PVAC	400 až 600	0,4 až 1,2
6. Hrubé opěrné povrchy	PVAC	300 až 500	0,2 až 0,6
7. Výroba nábytkových desek (DTD) jednovrstevné	KR	7 až 10	1,4 až 2,0
8. DTD třívrstevné, povrchy	KR	10 až 12	1,4 až 2,0
9. DTD třívrstevné, střední	KR	5 až 8	1,4 až 2,0
10. DTD třívrstevné se zvýšenou odolností	KR	7 až 9	1,4 až 2,0
11. Povrchové desky	KR	10 až 25	1,4 až 2,5
12. Tvárné vložky a dílky	KR	7 až 10	1,4 až 2,0
13. Tvárné vložky a dílky	KR	10 až 30	2,5 až 3,0

Tab. 2. Společně lepidel a určení lisovacího tlaku při různých způsobech lepení

IV 18-10:50

Zásady symetrie při přípravě součástí k lepení. V souvislosti s různými vlastnostmi vzájemně lepených materiálů mohou vzniknout působením vnějších napětí plošných prvků deformace (Grazi) zkoumal teoretický problém vypočtu napětí, které působí na plošné prvky. Vysvětluje a předpokládá, že plošný prvek je sestaven z nosné desky (dřevotřískové desky) a z lepicích vrstev (dřeva, fólie) umístěných na jedné nebo obou stranách. Na základě těchto údajů bylo formulováno pravidlo symetrie pro lepení plošných konstrukcí a dýchových:

- Na každou stranu od centrální osy symetrie musí být použit stejný počet vrstev dřív a osy symetrie těchto vrstev musí mít stejnou vzdálenost od centrální osy symetrie.
- Vrstvy dřív nacházející se ve stejné vzdálenosti od centrální osy symetrie musí být stejně silné a ze stejné dřeviny.
- Osa symetrie střední vrstvy musí být totožná s centrální osou symetrie (počet vrstev dřív v lepené konstrukci musí být liché).
- Symetricky uložené vrstvy dřív musí být vyrobeny stejným způsobem (krájením nebo loupáním), musí mít rovnoběžný průběh vláken a stejná fyzikálně mechanické vlastnosti.

IV 18-10:52

Hladiny tlaku pro jednotlivé dráty, komradních desek a lepení krycích materiálů jsou uváděny v tab. 54. K určení specifického lisovacího tlaku slouží tlakový diagram nebo tabulky umístěné na lisech.

Lepení v hydraulických lisech jednočlankových. Tyto operace zahrnují nalepování fólie a dřevěných sesazek na konstrukční desky na výrobní replit. Počítává se o velmi progresivní technologii pracující s velmi kritickými lisovacími časy, je důležitě dodržovat technologické podmínky, zejména vlivem lisovacích materiálů, velikosti množství lepení směsí, lisovací tlak, lisovací teplota a doba naplnění a uzavření lisu (obr. 6).

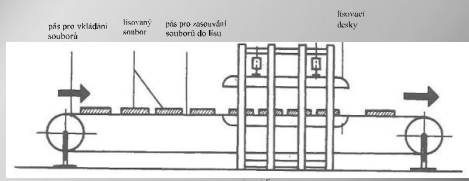
IV 18-10:59

Technologické podmínky lepení:

viskozita sesazek	0...20°
v blízkosti nosných podkladů	8...20°
teplota nosných dílů	20 ± 2 °C
tloušťka izolace konstrukčních desek	41,2 mm

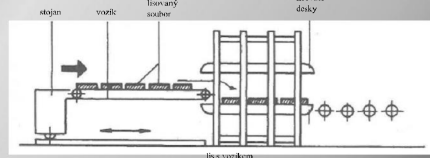
Násoz lepení směsí při ořezávání lafovek, spárovek, MDU, DTD, díle DVD a DTD s jemným povrchem činí 160 ± 20 g m².

IV 18-10:59



Obr. 6. Schéma jednočlankového lisu

IV 18-11:00



Obr. 7. Schéma dvoučlankového lisu

IV 18-11:59

Seznamovací doba při nanesení lepicí směsi:

180 ± 20 g m ²	max. 7 min
160 ± 20 g m ²	max. 6 min
100 ± 20 g m ²	max. 4 min

Doba naplnění a uzavření lisu je max. 20 sekund.
Měrný lisovací tlak činí 0,7 – 0,1 MPa.
Údaje o lisovacích podmínkách (lisovací teplota, lisovací čas) jsou uvedeny v tab. 5.

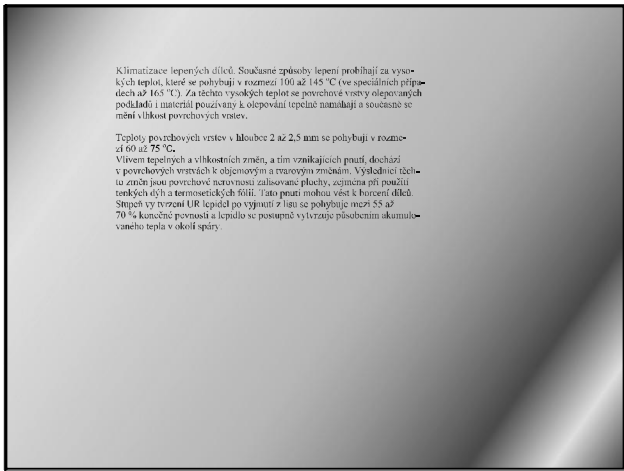
IV 18-11:01

Oleповací materiál, tloušťka [mm]	Taktový lis s lisovacími plechy		Taktový lis s plastickou fólií	
	lisovací teplota [°C]	lisovací čas [s]	lisovací teplota [°C]	lisovací čas [s]
dýchly 1 až 1,2	145 ± 5 130 ± 5	60 ± 5 70 ± 5	130 ± 5 145 ± 5 *	90 ± 5 70 ± 5
dýchly 0,8 až 1,0	150 ± 5 145 ± 5	45 ± 5 50 ± 5	130 ± 5 145 ± 5 *	75 ± 5 65 ± 5
dýchovací fólie	130 ± 5	45 ± 5	130 ± 5	50 ± 5

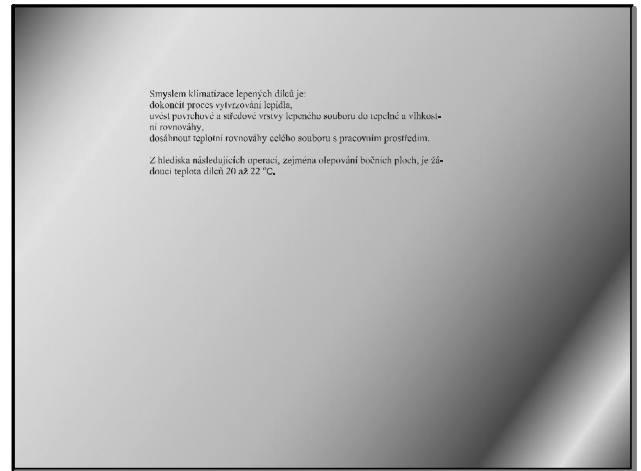
* Životnost lisovací fólie oproti lisovacím plechům je podstatně nižší, např. při teplotě 130 ± 5 °C by měla fólie vydržet v provozu 2 měsíce

Tab. 5. Údaje o lisovacích podmínkách při lepení v jednočlankových lisech

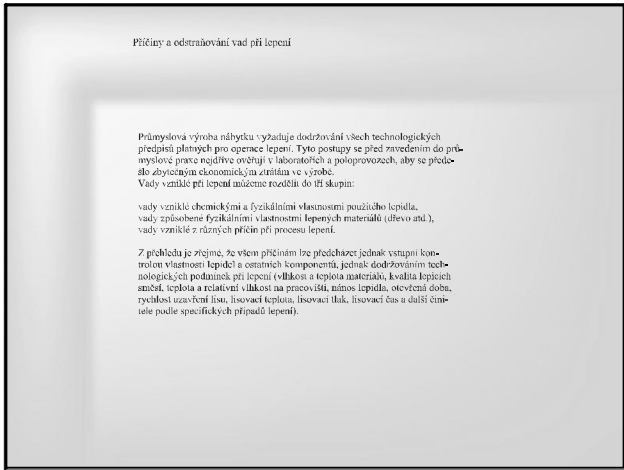
IV 18-12:04



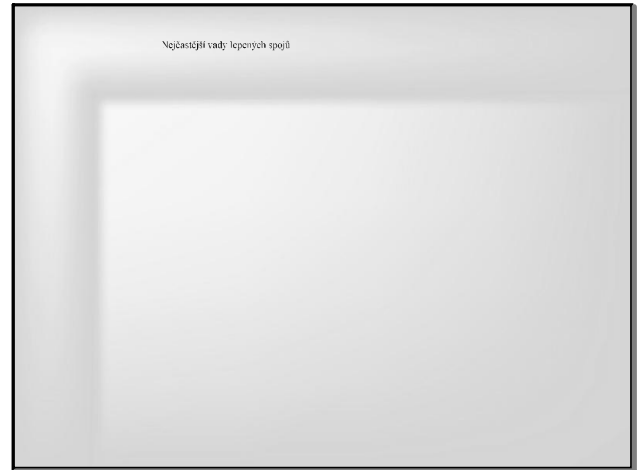
IV 18-12:05



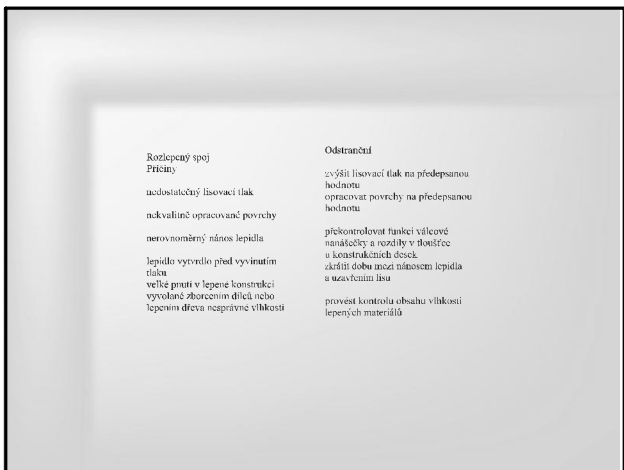
IV 18-12:06



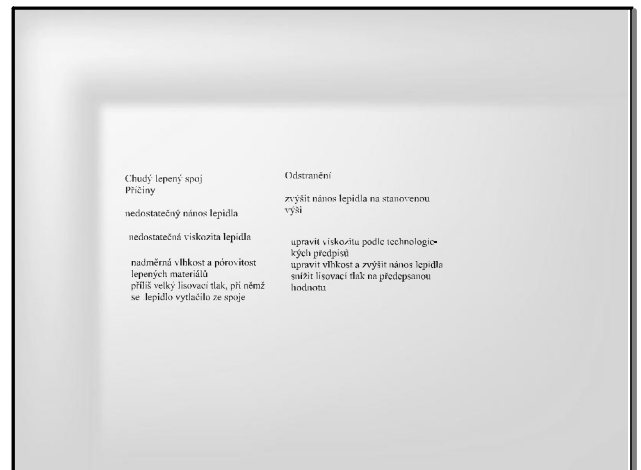
IV 18-14:53



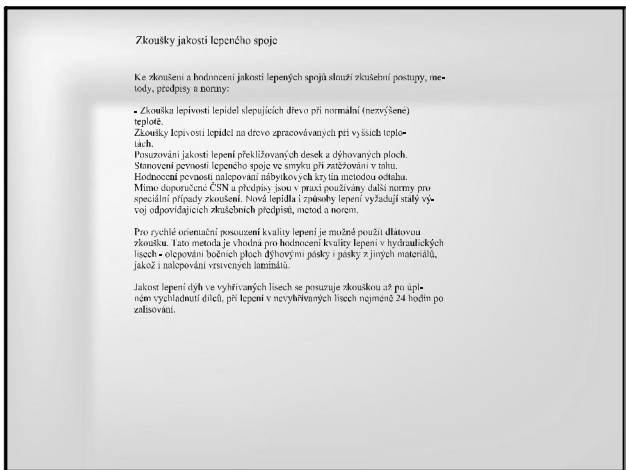
IV 18-14:54



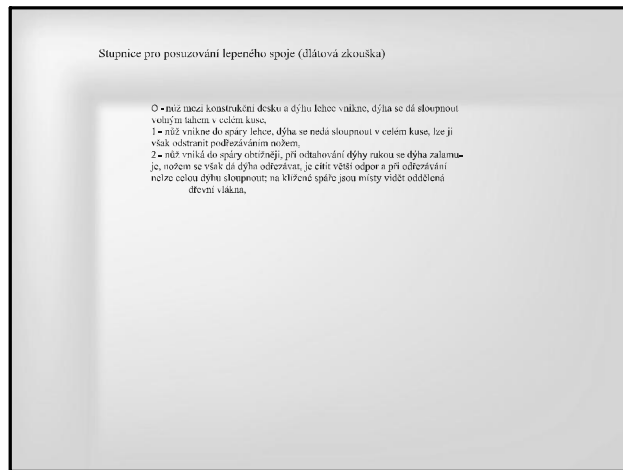
IV 18-14:54



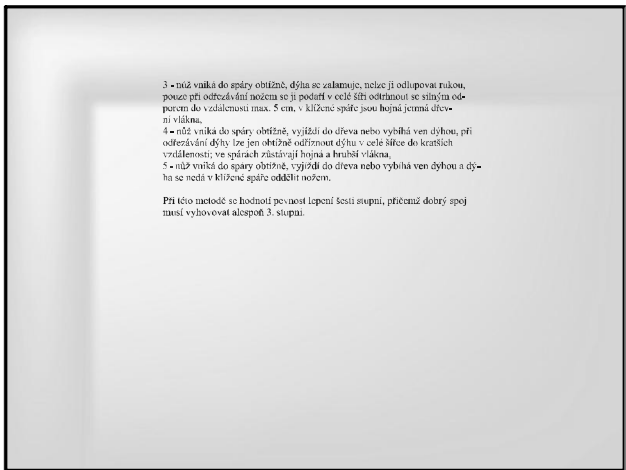
IV 18-14:54



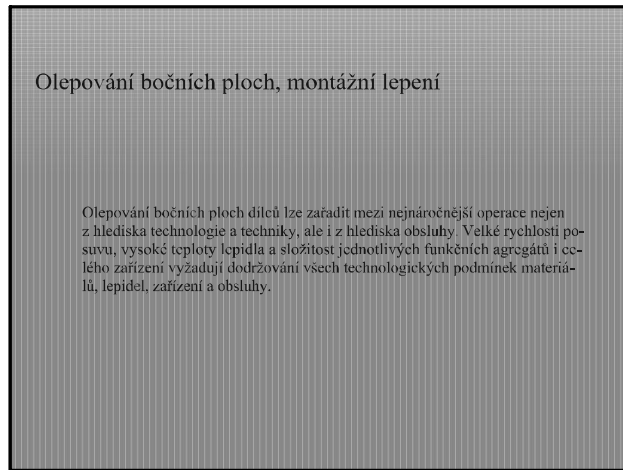
IV 18-14:55



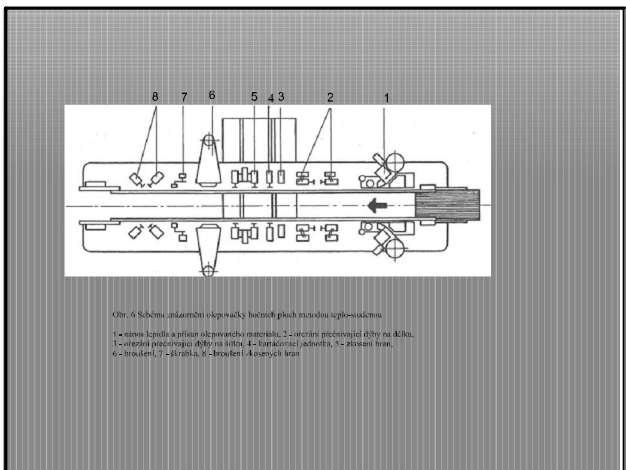
IV 18-14:56



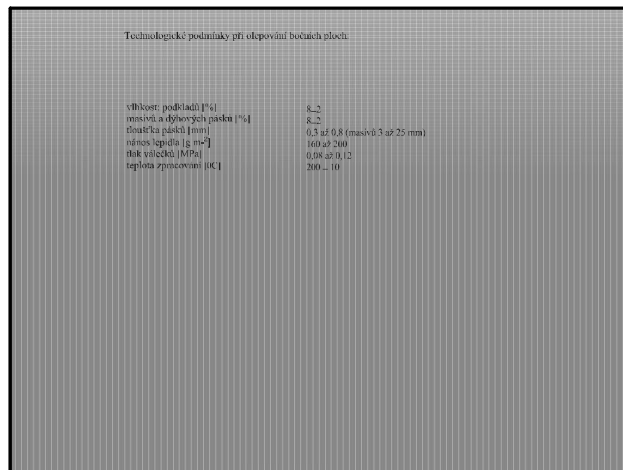
IV 18-14:56



IV 18-14:57



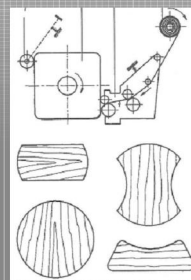
IV 18-14:57



IV 18-14:58

- Oleповání bočních ploch dílců se provádí na průběžných oleповacích, které jsou jednostranné nebo dvoustranné. Oleповачky zahrnují tyto činnosti:
1. nános lepidla,
 2. přiložení oleповacího materiálu,
 3. přitlačení,
 4. vytvrzení lepidla a odstranění přesahu oleповaných materiálů. Oleповачky sdružují i jiné funkční jednotky pro broušení, fré-zování a vrtání, popř. i další opera-ce (obr. 6,7).

IV 18-14:59



Obr. 7 Sířena oleповání bočních ploch dílců a křivčování oleповacího materiálu. 1 - nános lepidla, 2 - přiložení oleповacího materiálu, 3 - přitlačení, 4 - vytvrzení lepidla a odstranění přesahu oleповaných materiálů.

IV 18-14:59

3.3.1 Technologický princip a technika lepení

Technologický princip a technika lepení jsou založeny na těchto metodách:

1. na metodě horko-studené (ohřev lepidla - nános - vychladnutí),
2. na metodě studeno-teplé (nanesení studeného lepidla na lepicí pásku - aktivace lepidla teplem - spojení s oleповaným dílcem - vychladnutí).

IV 18-15:03

Hlavní typy tavných lepidel:

- etylenvinylacetátová lepidla (klasické tavné lepidlo),
- tavné lepidlo z terpolymerátů kyseliny akrylové, esteru kyseliny akrylové a etylenu,
- polyéterové lepidlo,
- polyuretanové lepidlo,
- polyamidové lepidlo.

Modifikací přírodních a syntetických pryskyřic nebo esterů pryskyřic, změkčovadel, ředidel, antioxidantů a zesilujících plnidel se jednotlivé typy tavných lepidel přizpůsobují speciálním účelům zpracování a lepení.

IV 18-15:03

Termostabilita lepidel

Z hlediska techniky a kvality lepení je nutné mít na zřeteli soubor faktorů, které zahrnujeme pod pojmem termostabilita tavných lepidel

při dodržování ohřívacích teplot udávaných výrobcem je lepidlová tavenina vystavena stálým vysokým teplotám, které mohou vést k tzv. oxytermo-defektu. To znamená, že stálým působením vzdušného kyslíku a vysoké teploty mohou nastat určité procesy, které zhoršují vlastnosti lepidla.

Při dlouhotrvajícím přehřátí taveniny se vyskytují oxytermodefekty v zesílené míře. Projevují se jako silné hnědnutí, lepidlová tavenina se stále zhušťuje a lepidlo se rozkládá až na černou usazeninu. Zhuštění vede k závadným spojům, pomalá degradace zhoršuje adhezi a kohezi.

IV 18-15:03

Lepení laminátů metodou dodatečného tvarování (postforming)

Pojmem "postforming" rozumíme způsob dodatečného tvarování a oleповání plochy nábytkového dílce s plynulým přechodem oleповaného materiálu kolem zaoblené horní hrany až pod spodní zaoblenou hranu. Vývoj této metody byl motivován výtvarnými tendencemi, které spočívají v odklonu od strohých technických tvarů a ostrých hran. Mimo požadavky na estetiku je nutné mít na zřeteli i bezpečnost při používání nábytku (možnost zranění o ostré hrany kuchyňského, kancelářského a školního nábytku).

IV 18-15:04

Při olepování dílců se používají tyto materiály:

- podkladové, jde zpravidla o dřevotřískové desky s jemnou a homogenní strukturou, MDF,
- dokončovací, což jsou různé typy dekoračních laminátů,
- spojovací zahrnují různé typy lepidel.

Technologické podmínky materiálů a lepení (při stacionárním způsobu lepení) jsou uvedeny v tab. 6.

Ukazatel	Druh laminátů (pryskyřice)	
	mocovinová melaminová	fenolová polyesterová
vlhkost dílců [%]	8 ± 2	8 ± 2
tloušťka laminátů [mm]	0,8 – 0,9	0,8 – 0,9
teplota lisování [°C]	115 – 120	118 – 130
lisovací tlak [MPa]	0,5 – 0,55	0,5 – 0,55
lisovací čas [min]	45 – 55	45 – 55

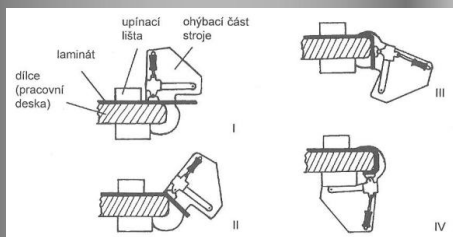
Tab. 6. Technologické podmínky lepení dekorčních laminátů (postforming)

IV 18-15:04

IV 18-15:05

Olepovací materiály na hraněch se ohýbají:

keramické na automatických průběžných olepovacích linkách, stacionárně v přípravných ruční obsluhou (obr. 9).



Obr. 9 Schéma postupu olepování dílce metodou postforming na stroji PF-10 firmy Brandt I až IV - fáze ohýbání a přilepení

Ohýbání materiálů může probíhat dvěma způsoby:

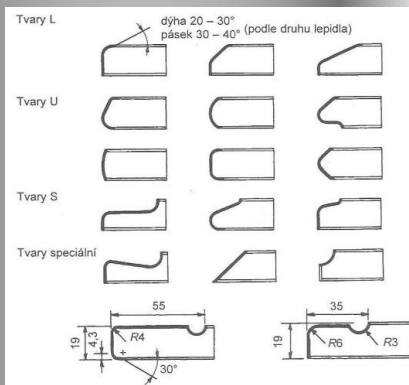
- dvoustupňové, kde první stupeň představuje samostatné ohýbání olepovacího materiálu (laminát, fólie o tloušťce 400 um), druhý stupeň nalepení ohnutého materiálu;
- jednostupňové, kdy se olepovací materiál ohýbá a současně nalepuje (lisuje) na nosný materiál (viz obr. 10).

IV 18-15:06

IV 18-15:07

Olepování profilů metodou softforming

Metodou softforming se olepují profilované lišty, profilované boční plochy (hrany) nábytkových dílců dýhami nebo fóliemi z plastů opatřenými nánosem speciálního lepidla PVAC. Jde o studeno-teplou metodu (obr. 11).



Obr. 11. Příklady lepení dílců metodou softforming R - radius

IV 18-15:07

IV 18-15:08

Druhy olepovaných podkladových materiálů:

- dřevotřískové desky homogenní struktury,
- dřevovláknité desky, MDF,
- masivní jehličnaté dřevo,
- měkké listnáče nižší třídy jakosti.

Povrch materiálů musí být kvalitně opracován. Při použití olepovacích fólií na bázi polyesteru o tloušťce 0,15 až 0,25 mm se doporučuje profil po ofrézování dodatečně přebrousit.
Tvar frézovacích brousících nástrojů i tvar přitlačovacích válečků odpovídá vždy tvaru profilu.

IV 18-15:09

Ekonomie různých způsobů olepování bočních ploch

Z ekonomického hlediska bylo porovnáno pět způsobů olepení bočních ploch při odlišné úrovni technického provedení operace:

- ruční olepení nožem dýhy,
- stolový přípravek bez ořezání přečnivací dýhy (bez posuvu),
- stolový přípravek s ořezáním přečnivací dýhy (bez posuvu),
- olepovací stroje (olepovačka) s ořezáním přečnivací dýhy kotoučovou pilou (automatický posuv),
- olepovací stroj (olepovačka) s vysokootáčkovými frézovacími jednotkami a jednotkami pro ořezání délkově přečnivací dýhy (s automatickým posuvem).

IV 18-15:10

operace	1	2	3	3	4
čas [s]	46-50	32-36	19-24	9-14	8-12

Pro srovnání uvádíme čas u jednotlivých způsobů, potřebný na olepení 1 bm boční plochy:

IV 18-15:11

Montážní lepení

Montážní lepení zahrnuje lepení součástí, dílců, podskupin a celých výrobků. Při lepení rozeznáváme:

- přímé lepení montážních prvků (lepení čepů, dlabů, ozubů, per, drážek apod.),
- lepení za pomoci vložených prvků (lepení kolíků, vložených per, lamel apod.).

K lepení se používají převážně polyvinylacetátová lepidla (PVAC), tavná lepidla, v menším rozsahu močovinoformaldehydová lepidla. Lepidla se nanášejí štětcem, vstřikováním nebo pistolími, a to podle druhu lepidla a spojovacího prvku.

Zásady pro aplikaci PVAC lepidel. Základní podmínkou použití disperzního lepidla je schopnost alespoň jednoho ze slepovaných materiálů přijímat vodu obsaženou v lepidle.

Podmínkou správného postupu lepení je dodržení těsnosti lepené spáry. Disperzní montážní lepidla obsahují 50 až 60 % sušiny, a nemají proto velkou plnicí schopnost. Čím dokonaleji na sebe lepené plochy dosednou, tím je pevnost spoje vyšší, neboť se mohou v plně míře uplatnit přitažlivé síly specifické adheze.

Velikost nánosu lepidla je závislá na kvalitě a charakteru slepovaných materiálů a pohybuje se od 80 do 400 g m⁻². Nánosy 100 g m⁻² se používají při nalepování dekoračních fólií (PVC, PS aj.).

IV 18-15:13

Lisovací tlak

Lisovací tlak záleží na způsobu lepení, na druhu a stavu dřeva, na teplotě a na tom, jaké požadavky se kladou na pevnost spoje. Lisovat se má tlakem 0,1 až 1 MPa, podle konstrukce spoje.

Při normální teplotě se doba lisování pohybuje od 12 do 30 minut a je závislá na charakteru spoje. Doba lisování je možné zkrátit asi na 3 až 5 minut v případě technologie využívající akumulované teplo. Při této technologii je jedna z lepených ploch dotykově předehřívána vhodným, např. kovovým tělesem o teplotě 180 °C. Za 60 sekund se lepená plocha ohřeje na teplotu 60 až 90 °C a na takto předehřátou plochu je přiložen druhý, neohříváý dílec opatřený nánosem lepidla.

Pevnostního lepení dostatečného pro další opracování se dosáhne po osmi hodinách při teplotě 20 ± 2 °C a při relativní vlhkosti 65 ± 5 % (tab. 8).

IV 18-15:14

Použitá lepidla	Teplota při lisování [°C]		Lisovací doba při 20 °C [h]	Možnost dalšího opracování výrobku [h]
	minimální	obvyklá		
glutinové klijhy	20	20 – 30	1 – 6	3 – 7
kaseinová	5	18 – 20	2 – 8	12 – 24
PVAC disperzní	10	20	0,5 – 1	2 – 4
močovinová	15	20	2 – 8	6 – 24
fenolová	15	20	4 – 8	24
fenol-rezorcinová	20	20 – 25	6 – 8	24 – 72

Tab. 8. Lisovací teploty a doby při montážním lepení

IV 18-15:16

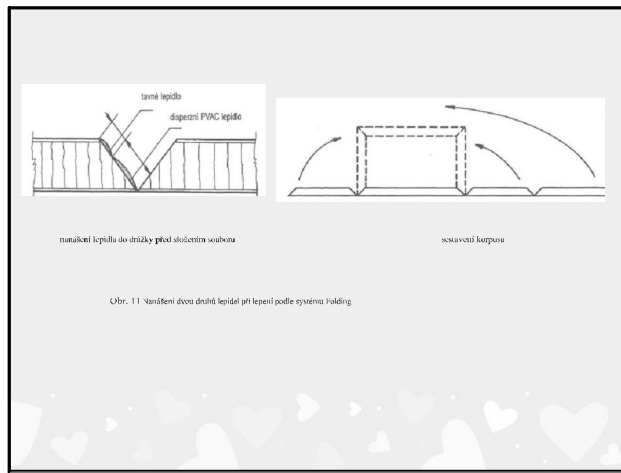
3.4.2 Spojování lepením - Folding system

Jedním ze způsobů lepení je tzv. folding system, je založen na výrobě korpusů menších rozměrů, podobě, skříňkách, zásuvek atd. svinutím plešáče (obr. 11).

Dříve se nejčastěji konstruovali opuncové korpusy a řezováním přibližných polokruhových drážek se tvaru písmene V. Skřínky ovinují úhelní 90°. Hliníkova drážka závisí na druhu krycího materiálu. Při úpravě konstrukčních desek termoplastickými fóliemi (PVC) prochází drážka celou tloušťkou desky až k fóli. Vysoká pevnost fólie zabraňuje soudržnosti dílce a její ohybavost umožňuje složít dílec do tvaru korpusu bez další úpravy.

Při použití dílky na povrchu konstrukční desky se vychází při určování hloubky drážky z vlastností dílky. U dílky z dřeva s křídlovými výlky se nastří drážka proforem na celou tloušťku konstrukční desky, stejně jako při použití laminovaných desek. Tam, kde elastická dílky zaručuje po ohnutí dílky čistý lom, se drážka prořezá do 1/2 až 2/3 tloušťky konstrukční desky. V tomto případě je mírně podlepení samo lepicí páskou.

Při lepení se používají disperzní PVAC lepidla nebo v případě kombinovaného lepení PVAC lepidla a tavná lepidla. Při kombinovaném způsobu lepení se na 1/3 spáry nanese tavné epoxid a na 2/3 spáry disperzní PVAC lepidlo (viz obr. 8a). Využívají se tak přednosti obou lepidel. Tavné lepidlo zabezpečuje v krátkém čase manipulační pevnost spoje a disperzní PVAC lepidlo pevnost a odolnost spoje (tab. 8).



Obr. 11 Namáčení dvou druhů lepidel při lepení podle systému folding

IV 18-15:17

IV 18-15:17

Tab. 9. Doba sestavení souborů při 20°C u jednotlivých způsobů lepení

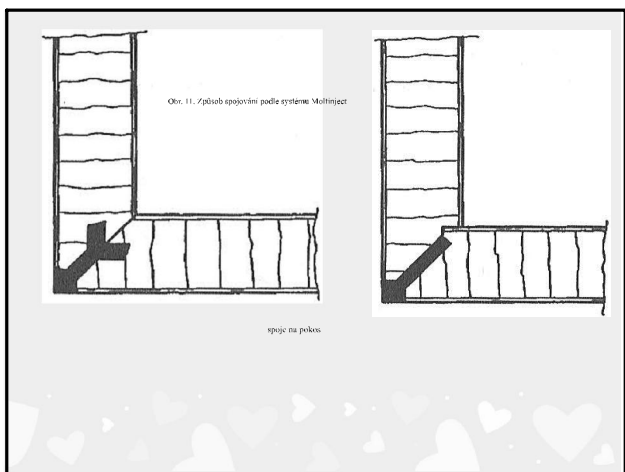
Použitá lepidla	Způsob lepení	Doba sestavení [min]
glutinové křídly	montážní lepení	co nejkratší, max. 15
PVAC disperzní	montážní lepení	0 – 20
neoprenová	montážní lepení (konstrukční)	10 – 60
močovino-formaldehydová	nenastavená pro montážní lepení nastavená při dýchování lepicí fólie	0 – 30 0 – 30 neomezená
fenolická tekutá	montážní lepicí fólie	0 – 30
melaminová	tekutá bez přísady tvrdidla lepicí fólie	neomezená neomezená

IV 18-15:19

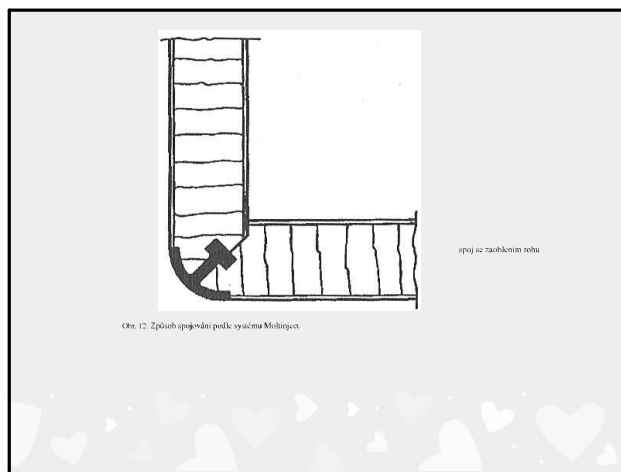
3.4.3 Spojování plasty

Princip technologie spočívá v roztavení a vstříknutí plasty do vytřebovaných dutin konstrukčního spoje dílců. Po vychlazení plast ztvrdne a vytvoří pevné spojení přeběhům nebo vlných spojů dílců korpusu (obr. 11).

IV 18-15:20



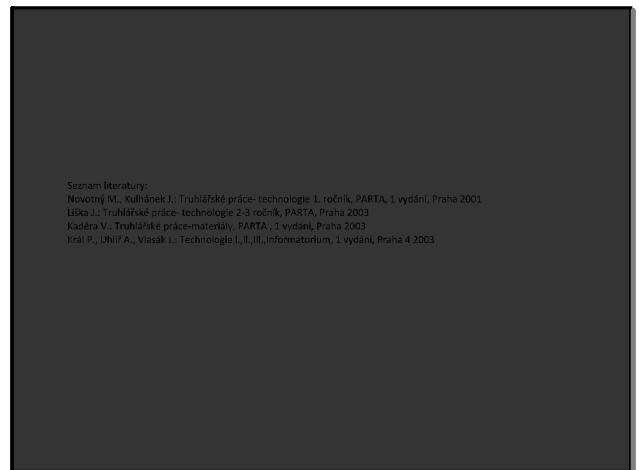
IV 18-15:20



IV 18-15:21



IV 18-15:21



10 4-18:31



9 30-11:53



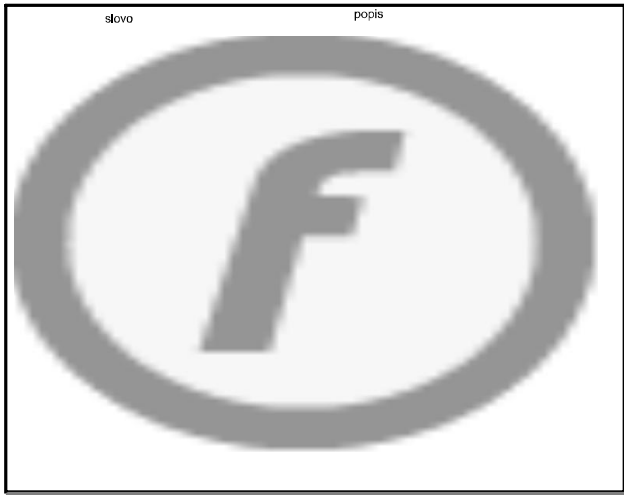
9 30-12:10



9 30-13:29



9 30-13:38



11 25-20:12



XI 29-8:09



 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



X 3-6:32

Název: lepení
 Téma: technologie lepení dýchovacích fólií a laminátů
 Předmět: technologie
 Ročník: 2.truhlářská výroba
 Klíčová slova: melaminová fólie, umakart, polyesterová fólie, navalování, membránový lis
 Autor: Vladimír Šťastný
 Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

Technologie lepení dýchovacích fólií a laminátů

IV 7-20:14


1.1 Charakteristika fólií a dekorativních laminátů

Dýchovací fólie a lamináty jsou nábytkové krytiny z plastů, které při úpravě nábytkových dílců nahrazují dýchové sesazenky.

Nábytkové krytiny dělíme podle konstrukce:

- a- dýchovací fólie
- b- dekorativní lamináty.

IV 7-20:15



delení fólie bez podkladu

 nalepování polyesterové fólie

10 14-14:23

a- dýchovací fólie

jsou velmi tenké, jejich tloušťka se pohybuje kolem 0,2 mm. proto povrchy musí být velmi jemné, dokonale hladké.

Dýchovací fólie můžeme rozdělit:

- na fólie s papírovým podkladem
- na fólie bez podkladu

IV 7-20:16

-Fólie s papírovým podkladem patří k reaktoplastickým.
nejvíce se používají:

- fólie melaminové
- polyesterové.

-Fólie bez podkladu patří k termoplastickým.
používají se zejména:

- fólie polyvinylchloridové (PVC)
- fólie z polystyrénu (PS, ABS)

IV 7-20:16

Melaminové fólie

jsou v nábytkářské výrobě využívány nejvíce. Podstatu tvoří sulfitový papír impregnovaný melaminformaldehydovou pryskyřicí. Nalepují se na podklad stejnou technologií jako dekorační dýhy.

IV 7-20:17

Polyesterové fólie

jsou rovněž ze sulfitových papírů, impregnovaných polyesterovou pryskyřicí. Jsou ohebné a dodávají se v rolích. Ohebnost fólií umožňuje jejich nalepování navalováním.

IV 7-20:17

Polyvinylchloridové fólie

jsou měkké a ohebné, vodovzdorné, snadno čistitelné. Neodolávají však vyšším teplotám. Lze je používat v rozsahu teplot od -15°C do $+60^{\circ}\text{C}$.

IV 7-20:18

Polystyrénové a ABS fólie

mají podobné vlastnosti a použití jako fólie PVC. Tepelná odolnost těchto fólií je vyšší než u PVC, a to až do $+ 90^{\circ}\text{C}$,

IV 7-20:18

b) Dekorativní lamináty

jsou vrstvené materiály, slisované z listů papíru nasycených syntetickou pryskyřicí. Jejich vlastnosti jsou dány druhem pryskyřice.

Podle druhu pryskyřice se dělí:

- dekorativní lamináty melaminové
- dekorativní lamináty polyesterové.

IV 7-20:19

Melaminové dekorativní lamináty

jsou složeny z více vrstev papíru.
V našich podmínkách se používá laminát typu Umakart.
Používá se na úpravu nábytkových ploch, především stolových desek jídelních stolů.

IV 7-20:20

Polyesterové dekorativní lamináty

jsou složeny ze dvou vrstev papíru nasycených polyesterovou pryskyřicí. Laminát je ohebný, proto jej lze použít na olepování tvarovaných ploch dílců a také na úpravu profilovaných bočních ploch.

IV 7-20:20

Technologie nalepování fólií a dekorativních laminátů

IV 7-20:20

A-nalepování fólií

IV 7-20:20

a) melaminové fólie

se nalepují stejným způsobem jako dekorační dýhy. Lepicí směs se připravuje z močovinoformaldehydových lepidel (obvykle Umacol CMR, Diakol DM a Dukol MU) bez mouky, s přidáním plniva (masek) a tvrdidla (chlorid amonný).
Olepené dílce se nechávají 24 hodin klimatizovat.

Lisovací podmínky: 130 - 150°C,
lisovací tlak 0,5 - 1 MPa,
lisovací doba 40 - 50 sekund.

IV 7-20:20

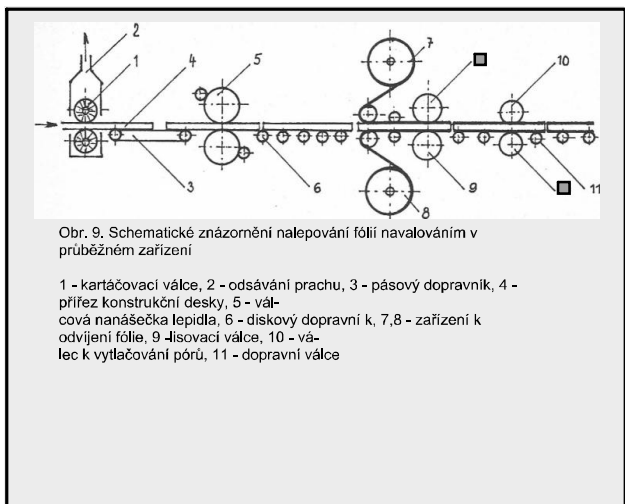
b) Polyesterové fólie

Lze je nalepovat:

- v jednoetážových lisech za stejných podmínek jako melaminové fólie
- navalováním (kaširováním)
- mohou se jimi obalovat profilované dílce.

Lisovací podmínky: Lisovací tlak je 0,12 - 0,2 MPa.
Lisovací teplota 40°C
Rychlost posuvu je 12 - 18 m.min⁻¹

IV 7-20:21



IV 7-20:22



10 14-13:49

Navalování (kaširování - název pochází z francouzského slova cacher = pokrývat) se provádí v průběžném navalovacím (kaširovacím) zařízení. Ve vstupní části zařízení jsou kartáčovací válce pro očištění obou ploch od prachu. Přířezy konstrukčních desek jsou dopravovány pásovým dopravníkem do oboustranné válcové nanášedky lepidla. K navalování se používá PVAc disperzní lepidlo. Nanáší se v množství 60 - 80 g.m⁻². Za nanášedkou probíhá odpařování vody z lepidla.

V další části zařízení se na obě plochy s nánosem lepidla pokládá fólie odvíjená z role pomocí odvíjecího zařízení a je oboustranně přitlačovaná soustavou lisovacích válců vyhřátých na teplotu 40°C. Lisovací tlak je 0,12 - 0,2 MPa. Tlak se nastavuje podle tloušťky a tvrdosti fólie. Další válce mohou vytlačovat do povrchu dřevní póry (obr. 9.). Rychlost posuvu je 12 - 18 m.min⁻¹.

10 14-12:50

c) termoplastické fólie

se na povrchy dílců nanášejí obvykle navalováním stejným způsobem jako polycesterové fólie, anebo nalepováním v dýchovacích lisech PVAc disperzním lepidlem.

Lisovací podmínky: lisovací teplota 45°C,
lisovací tlak kolem 0,2 MPa,
lisovací doba 2 minuty.

IV 7-20:23

B-nalepování dekorativních laminátů

IV 7-20:24

a) melaminové dekorativní lamináty typu Umakart

se nalepují za studena i za tepla.

K lepení za studena se používají kontaktní lepidla na bázi chloroprenového kaučuku.

Za tepla se laminát nalepuje močovinoformaldehydovými lepidly při teplotě 50 - 70°C.

Lisovací podmínky při použití močovinoformaldehydového lepidla:

lisovací teplota 50 - 70°C,
lisovací tlak 0,3 - 0,6 MPa,
lisovací doba 10 - 20 minut.

10 14-12:58

b) Polyesterové dekorativní lamináty

jsou svinuté v rolích a nalepují se stejným způsobem jako termoplastické fólie, tj. navalováním nebo v dýchovacích lisech.

IV 7-20:24

Úprava bočních ploch nábytkových dílců

IV 7-20:26

Boční plochy nábytkových dílců lze upravit několika způsoby:

- 1-nalepením masivků
- 2-olepením dýchovými nebo plastovými pásky
- 3-speciálními technologiemi

IV 7-20:26

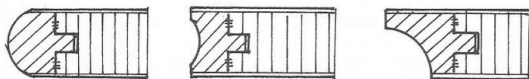
1 Olepování bočních ploch náklížky z masivního dřeva

Boční plochy plošných dílců se olepují masivky zpravidla před dýchováním. Účelem je estetické ztvárnění bočních ploch nebo zpevnění plošných dílců.

Někdy se však záměrně používají kontrastní kombinace, například javorový náklížek a mahagonová nebo ořechová dýha (obr. 10. a).

IV 7-20:27

a



Obr. 10. Příklady masivních náklížků
a - viditelné ozdobné náklížky, b - skryté náklížky pro konstrukční zpevnění

IV 7-20:28

Masivní náklížky, které mají technický účel, nejsou zpravidla na výrobku viditelné.

Umísťují se v ploše dílce a frézují se do nich drážky pro vedení skel (obr. 10. b).

IV 7-20:27



IV 7-20:32

Technologické zásady při olepování bočních ploch masivními náklížky

K výrobě obou druhů náklížků se používá vysoce kvalitní řezivo bez suků a jiných vad, s rovnými vlákny.

Vlhkost masivních náklížků musí být stejná jako vlhkost olepovaných konstrukčních desek. Náklížky se lepí na boční plochy v olepovacím zařízení, podobně jako dýhové pásy .

Po nalepení náklížků se dílce musí nechat dostatečně dlouhou dobu (obvykle 24 hodin) klimatizovat,

IV 7-20:27

2 Olepování bočních ploch dýhovými nebo plastovými pásy

V individuální výrobě se boční plochy nábytkových dílců dýhují převážně ručně.

V sériové výrobě se dýhování bočních ploch provádí:

2.1 neprůběžným způsobem
2.2 průběžným způsobem

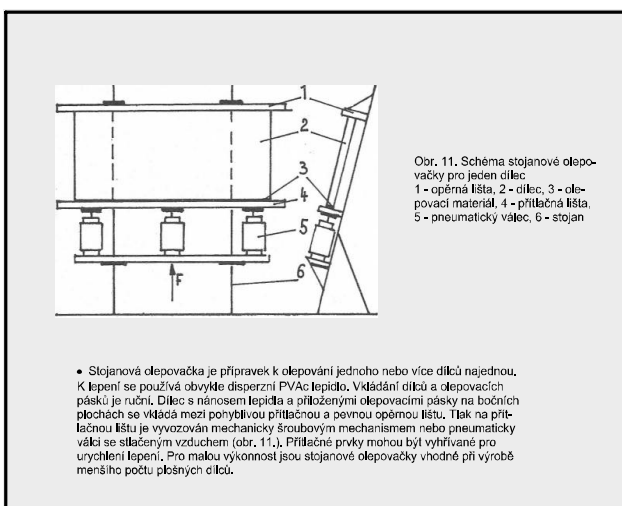
IV 7-20:33

2.1 Neprůběžné olepování bočních ploch

Neprůběžné olepování bočních ploch dílců se provádí:

- na stojanových olepovačkách
- otočných turniketových olepovačkách

IV 7-20:34



IV 7-20:34

- Otočná turniketová olepovačka je zdokonalený přípravek, v němž se současně olepí 8 - 12 dílců. Dílce s olepovacími páskami na bočních plochách se vkládají do ramen vějířovitě uspořádaných kolem střední vodorovné osy. Každé rameno je vybaveno přítláčnými prvky. Ramena se postupně plní a vyprázdňují. Po zaplnění se rameno pootočí, následující rameno se vyprázdní a opět naplní. Postupné otočení všech ramen poskytuje dostatečně dlouhý čas k vytržení lepidla. Používá se obvykle disperzní PVAc lepidlo. Tlak je vyvozován mechanicky, pneumaticky nebo hydraulicky. Přítláčné prvky mohou být vyhřívány parou nebo elektricky.

IV 7-20:35

2.1 Průběžné olepování

Průběžné olepování je vhodné pro sériovou výrobu velkého množství plošných dílců stejných rozměrů. Provádí se v automatických průběžných olepovačkách.

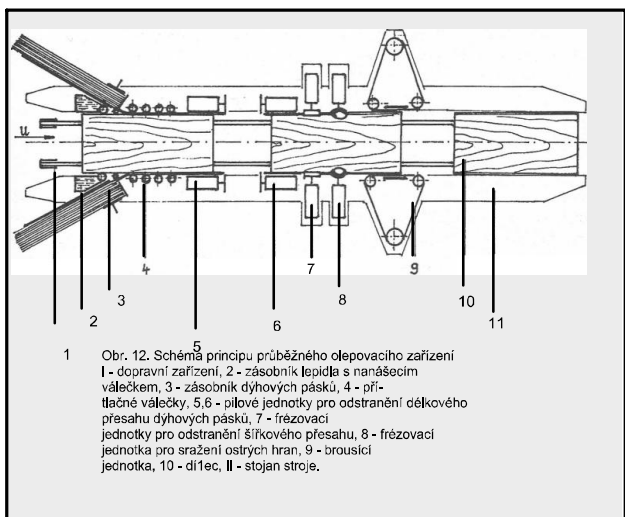
Průběžné olepovačky jsou:

- jednostranné
- oboustranné.

Může být doplněna dalšími funkčními jednotkami, jako jsou frézy pro odstranění šířkového přesahu a pro zaoblení ostrých hran, případně ještě brusné pásy pro broušení olepěných bočních ploch (obr. 12.).

IV 7-20:35

IV 7-20:36



1 Obr. 12. Schéma principu průběžného olepovacího zařízení I - dopravní zařízení, 2 - zásobník lepidla s nanášecím válečkem, 3 - zásobník dýhových pásků, 4 - přítlačné válečky, 5, 6 - pilové jednotky pro odstranění délkového přesahu dýhových pásků, 7 - frézovací jednotky pro odstranění šířkového přesahu, 8 - frézovací jednotka pro sražení ostrých hran, 9 - brousící jednotka, 10 - dílec, 11 - stojan stroje.

IV 7-20:36



10 14-13:24

2.3 Speciální technologie úpravy boků plošných dílců

Zaoblené boky zvyšují estetickou úroveň nábytku a současně i bezpečnost při jeho používání.

K olepování se používají ohebné materiály, které lze snadno tvarovat, hlavně polyesterové dekorační lamináty, případně fólie a mikrodyhy.

2.3.1 Olepování zaoblených boků plošných dílců

se olepují tzv. metodou dodatečného tvarování - **postforming**.

Při tomto způsobu úpravy je olepovací materiál z lícové plochy dílce ohýbán přes zaoblenou hranu až na rubovou plochu.

IV 7-20:37

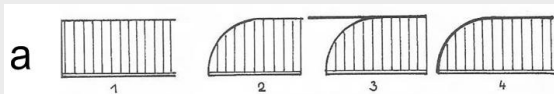
IV 7-20:38

Rubová strana plošného dílce (vnitřní plocha korpusového dílce, spodní plocha stolové desky apod.) se olepí dýhovou sesazenkou, fólií nebo laminátem za použití močovinoformaldehydové lepicí směsi stejným způsobem jako při dýhování ploch. Po ořezání formátu dílce na přesné rozměry se frézováním zaoblí boční plocha, která se bude olepovat. Na lícovou plochu dílce se nalepí olepovací materiál s dostatečným přesahem. Na zaoblenou boční plochu i přesah olepovacího materiálu se nanese tavné lepidlo, které ochlazením ztuhne. Potom se pomocí infračerveného záření plastifikuje olepovací materiál a zároveň se aktivuje lepidlo. V poslední části zařízení je řada válečků nastavených do určité polohy tak, že olepovací materiál je jimi postupně přitlačován přes zaoblenou boční plochu. Přesah materiálu se na opačné ploše ofrézuje. Místo řady válečků je v některých typech zařízení přitlačná tvarová lišta (obr.).



IV 7-20:38

a - postforming



- 1 - zadýchování spodní plochy
- 2 - zaoblení boční plochy
- 3 - nalepení olepovacího materiálu na horní plochu,
- 4 - tvarování přes zaoblenou boční plochu

10 14-15:36

2.3.2 Olepování profilovaných boků plošných dílců

Profilované boky se olepují metodou **softforming**.

Tato technologie využívá stejné konstrukční a olepovací materiály jako při olepování zaoblených boků.



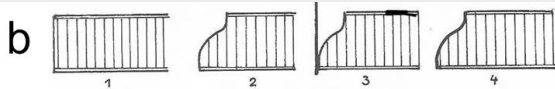
IV 7-20:39

Olepovací materiál nepřechází z plochy na bok dílce, profilovaný bok se olepuje zvlášť. Na olepení profilu se může použít stejný materiál jako na olepení lícové plochy nebo jiný, případně kontrastní barvy. Použije-li se na plochu i profilovaný bok stejná mikrodýha, má dílec vzhled masivního dřeva s frézovaným profilem. Obě plochy dílce se olepí fólií nebo dýhou a v boční ploše se vyfrézuje požadovaný profil. Na profil se nanese tavné lepidlo a ochlazením se nechá ztuhnout. K profilovanému boku se přiloží pásek olepovacího materiálu, infračerveným zářením se plastifikuje a aktivuje se lepidlo. Potom se pásek pomocí nakloněných válečků nebo profilované přitlačné lišty přitlačí na daný profil. Přesah olepovacího materiálu nad plochami dílce se ofrézuje (obr.).



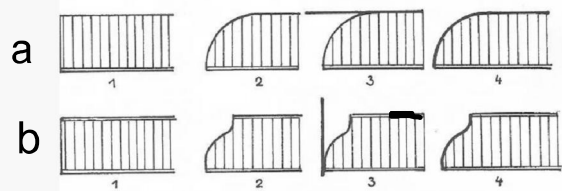
10 14-15:40

b - softforming,



- 1 - zadýchování obou ploch
- 2 - vyfrézování profilu na boční ploše
- 3 - přiložení olepovacího materiálu
- 4 - přilepení na profil

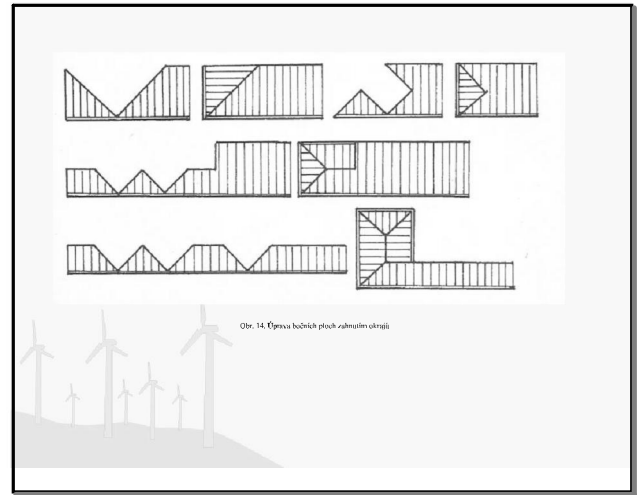
10 14-15:41



IV 7-20:40



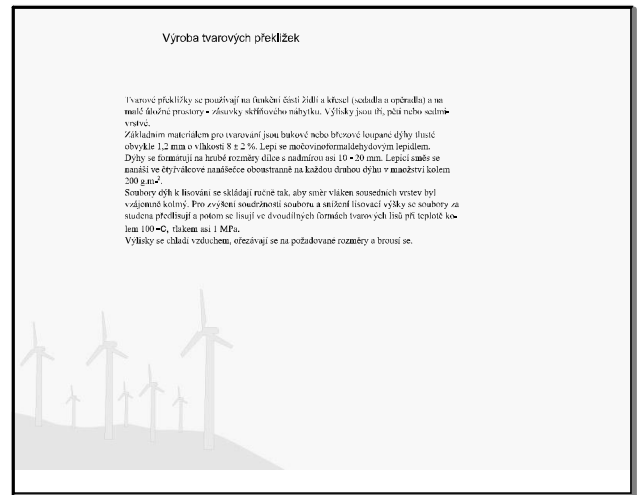
IV 7-20:41



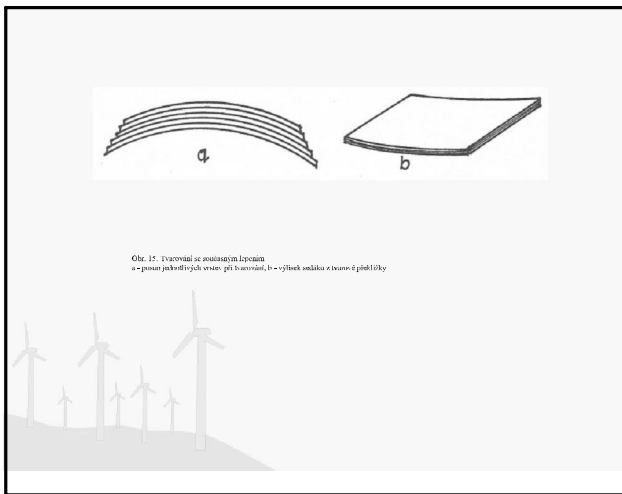
IV 7-20:42



IV 7-20:44



IV 7-20:44



IV 7-20:45

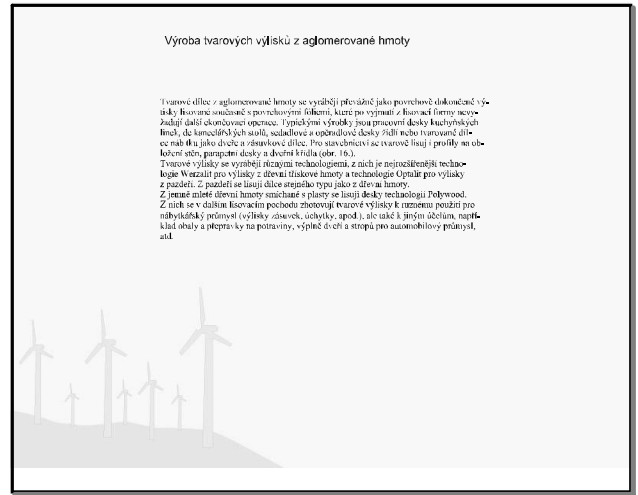


IV 7-20:46



Složené soubory se skládají do tvarových lisů nebo vyřezávaných přípravků. Vzhledem větší hmotnosti a většímu dílcu se vyrábějí zejména vysokotlakou svařicí oblouky, který je proti konvenčnímu oblouku mnohem rychlejší a značně zkrátil čas výroby. V liscích s kon-
tákním ohřevem při teplotě 100 °C do 140 °C se lisovací dílce potybuje kolem 10 minut, při vysokotlačové svařovací oblouky se zkrátí na 1-3 minuty.
Dílec se po lisování nechává 24 hodin klimatizovat v dílenských podmínkách, potom se rozřezávají na požadované sítky a brouší se.

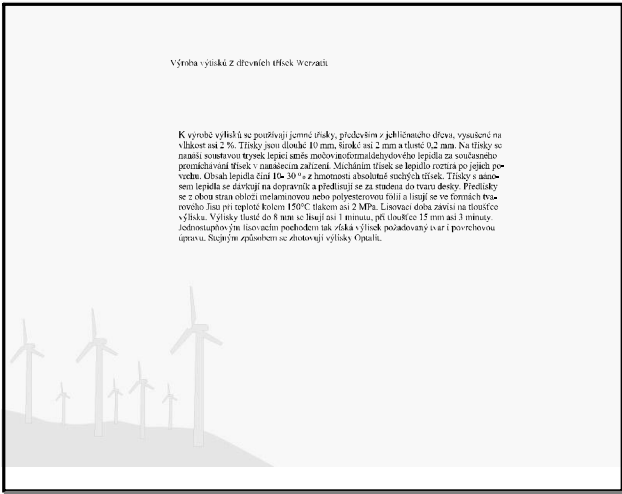
IV 7-20:47



Výroba tvarových výlisků z aglomerované hmoty

Tvarové dílce z aglomerované hmoty se vyrábějí především jako povrchové dokončené vý-
lisky. Hmotu soustředě s povrchovými fóliemi, které po vytváření z lisovací formy nevy-
žadují další dokončovací operace. Typičtými výrobky jsou průsvitné desky kvalitních
lisců, dekarčních stěn, sedadlové a oporňovací desky židlí nebo tvarované díl-
ce nábytku jako dílce a rámečkové dílce. Pro stavbu obkladů se tvarové lisy i profily ne ob-
lehotí sítí, parapetní desky a dveřní křídla (obr. 16).
Tvarové výlisky se vyrábějí různými technologiemi, z nich je nejrozšířenější techno-
logie Wenzelův pro výlisky z dřevní třískové hmoty a technologie Optimal pro výlisky
z plastů. Z materiálů se lisují dílce stejného typu jako z dřeva hmoty.
Z jemně mleté dřevní hmoty smíchané s plasty se lisují desky technologie Polywood.
Z nich se v další fázi postupem zhotovují tvarové výlisky k umístění použitých
nábytkových předmětů (výlisky závesek, jeholky, apod.) ale také k prvním obkladům, například
klad oblahy a přepážky na potrubí, výplně dveří a stropů pro automobilový průmysl,
atd.

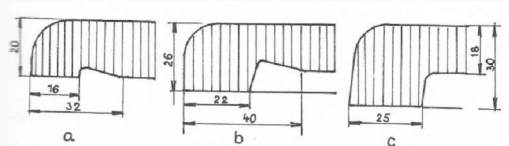
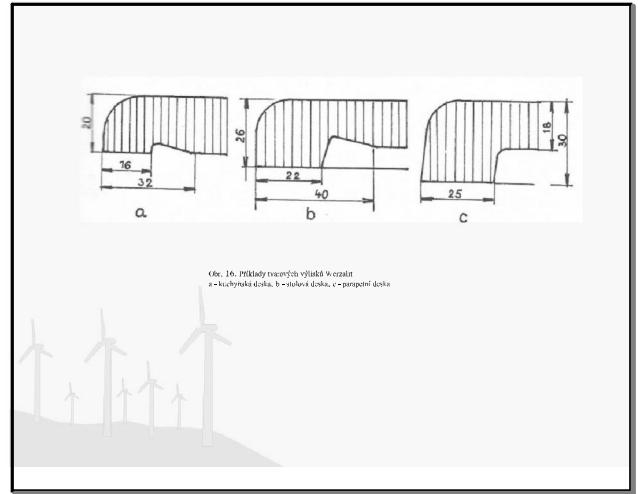
IV 7-20:47



Výroba výlisků z dřevních třísek Wenzel

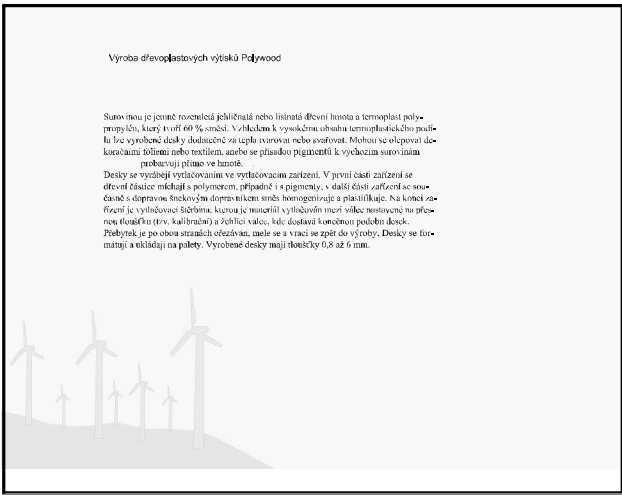
K výrobě výlisků se používají jemné třísky, produktem z jehličnatého dřeva, vyrobené na
vlákně asi 2 %. Třísky mají délku 10 mm, šířku asi 2 mm a tloušťku 0,2 mm. Na třísky se
nanáší soustředě vysoké lepicí směsi melaminoformaldehydového lepidla za současného
protektivního filmu v množství asi 20%. Mícháním třísek se lepidlo rozetře po jejich po-
vrchu. Obsah lepidla činí 10-16% z hmotnosti absolutně suchých třísek. Třísky s nano-
sením lepidla se dávají na dopravník a předlísují se za stěru do tvaru desky. Předlisy se z
obou stran obléhají mechanicky nebo polyesterovou fólií a lisují se ve formách tra-
večho lisu při teplotě kolem 150°C tlakem asi 2 MPa. Lisovací doba závisí na tloušťce
výlisku. Výlisky tlusté do 8 mm se lisují asi 1 minutu, při tloušťce 15 mm asi 3 minuty.
Podmínkami jsou lisovací podhledy tak, dílce a výlisky poaddování v ar i povrchovou
úpravu. Stejným způsobem se zhotovují výlisky Optal.

IV 7-20:47



Obr. 16. Příklady tvarových výlisků Wenzel
a - kuchyňská deska, b - stěnová deska, c - parapetní deska

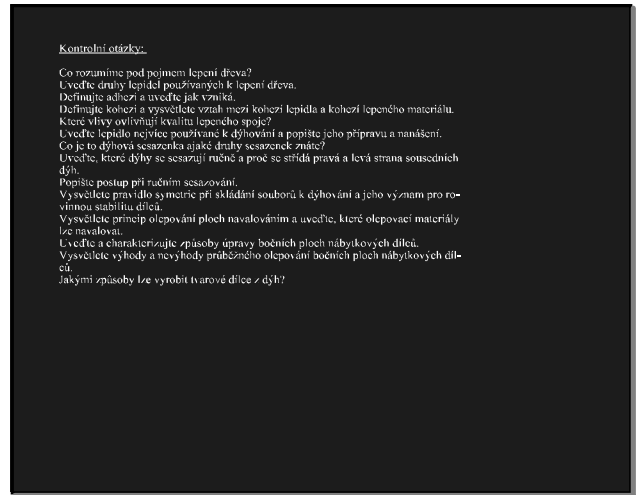
IV 7-20:49



Výroba dřevoplastových výlisků Polywood

Skladnou je jemně rozemletá jehličnatá nebo listnatá dřevní hmota a termoplast poly-
propylen, který tvoří 40-50 směsí. Vzhledem k vysokému obsahu termoplastického materi-
álu lze vyrobené desky dodávat za tepla (tvarovat nebo svařovat). Mohou se odgovorně de-
koračními fóliemi nebo textiliem, nebo se přírodním pigmentem k vyvolání surovinám
přibližují přímo ve hmotě.
Desky se vyrábějí vytlačováním ve vytlačovacím zařízení. V první části zařízení se sou-
časně s dopravou šnekovým dopravníkem směs homogentizuje a plastifikuje. Na konci za-
řízení je vytlačovací špička, kterou je namontováno vyřezávací měřítko nastavené na přes-
nou tloušťku (tř. kalibrátora) a zvlhčovací, kde dostávají končnou podobu desky.
Přelýtek je po obou stranách ořezávan, má se a vrací se zpět do výroby. Desky se fur-
mují a ukládají na palety. Vyrobené desky mají tloušťku 0,8 až 6 mm.

IV 7-20:49



Kontrolní otázky:

- Co rozumíme pod pojmem lepení dřeva?
- Uveďte druhy lepidel používaných k lepení dřeva.
- Definujte adheziv a an adheze jehličnatá.
- Definujte kohezi a vysvětlete vztah mezi kohezí lepidla a kohezí lepeného materiálu.
- Které vlivy ovlivňují kvalitu lepeného spoje?
- Uveďte lepidlo nejvíce používané k dýhování a popište jeho přípravu a nanášení.
- Co je to dýhová sesazena a jaké druhy sesazenek znáte?
- Uveďte, které dýhy se sesazují měně a proč se střídá pravá a levá strana sousedních dýh.
- Popište postup při ručním sesazování.
- Vysvětlete pravidlo symetrie při skládání souborů k dýhování a jeho význam pro rovinnou stabilitu dřeva.
- Vysvětlete princip olepování ploch navalováním a uveďte, které olepovací materiály lze navalovat.
- Uveďte a charakterizujte způsoby úpravy bočních ploch nábytkových dílců.
- Vysvětlete výhody a nevýhody průběžného olepování bočních ploch nábytkových dílců.
- Jakými způsoby lze vyrobit tvarové dílce z dýh?

IV 7-20:50

Seznam literatury:

- Novotný M., Kulišánek J.: Truhlářské práce-technologie 1. ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001
Liska J.: Truhlářské práce-technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003
Kaděra V.: Truhlářské práce-materiály, PARTA, 1. vydání, Praha 2003
Kráň P., Uhlíř A., Vlasek J.: Technologie I, II, III, Informatorium, 1. vydání, Praha 4 2003

10 4-18:31



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



X 3-6:32

Název: strojní opracování materiálů
Téma: řezání, pásové a kotoučové pily, frézování, vrtání, dlabání, soustružení a okružování, broušení
Předmět: technologie
Ročník: 2TO
Klíčová slova: geometrie zubu, řezná rychlost, posuv, SK plátky, formátovací pila s předřezem
Autor: Vladimír Štastný
Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18



1. STROJNÍ OBRÁBĚNÍ DŘEVA A MATERIÁLŮ NA BÁZI DŘEVA

1 17-19:56

RUČNÍHO OBRÁBĚNÍ DŘEVA-OPAKOVÁNÍ

Opakování:

1. Jaké je základní vybavení truhlářské dílny?
2. Jak si vyberete a připravíte materiál vhodný pro další opracování?
3. Vysvětlíte technologický postup při řezání dřeva.
4. Vyjmenujete jednotlivé druhy pil.
5. Vysvětlíte technologický postup při hoblování.
6. Vyjmenujete základní druhy hoblíků.
7. Vysvětlíte technologický postup při dlabání dřeva.
8. Vyjmenujete druhy dlab.
9. Technologický postup při vrtání a drůhy vrtáků.
10. Vysvětlíte rozdíl mezi pilnicí a rašpírcem; mikro-kosa na tabuli jejich průřezové tvary.
11. Popíšete technologický postup při pilování a rašpírování.
12. Použijte brusných papírů.
13. Vyjmenujete osobní ochranné pomůcky, které používáte při ručním opracování dřeva.
14. Jaké technické ochranné pomůcky pro ruční opracování dřeva znáte?
15. Jaké jsou obecné platné předpisy pro hygienu při práci?

1 17-19:57

1.1 MECHANICKÉ OBRÁBĚNÍ

Strojní obrábění následující výhody:

1. zvýšení produktivity práce
2. přesnost při zhotovení výrobku
3. odstranění fyzicky namáhavé práce.

Stroj je mechanismus, který přeměňuje jednu energii v druhou nebo vykonává práci, při níž přenáší energii, mění tvar, vlastnosti nebo polohu předmětu.

1 17-19:57

V současné době se pomocí strojů dělí materiály:

- třískovým dělením (nerozšířenější)
- beztřískovým dělením (laserem, vodním paprskem) se používá v menší míře, např. při dělení jemných materiálů (dýhy, fólie, lamináty).

IDI Laser SEI Mercury 603 Wood cutting - YouTube

Mechanická technologie dřeva se zabývá pracovními postupy, kterými se mění tvar a objem obrobku a kterými se obrobek pomocí nástroje přeměňuje ve výrobek.

Obrábění je technologický proces, při němž se odděluje z obrobku materiál ve formě třísek. Základním druhem obrábění je řezání.

Při řezání vzniká:

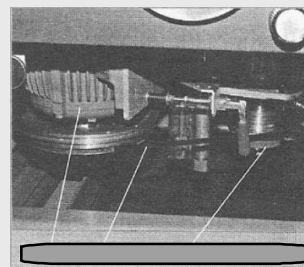
- a) výrobek - polotovár (např. dýha, prkno, atd.)
- b) odpad (třísky, piliny, prach).

1 17-19:57

Úkolem každého pracovního stroje je přenos energie, změna místa nebo změna tvaru. Energií přeměnou hnacími stroji (přeměňují energii na technicky využitelný pohyb) je třeba přenést na pracovní stroje.

Druhy pohonu dělíme na:
1. přímý pohon
2. řemenový pohon.

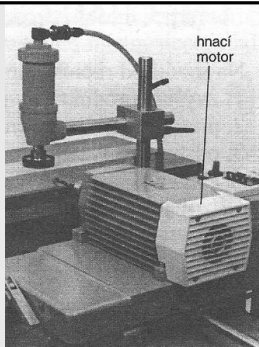
1 17-19:57



1. přímý pohon - motor je zabudován přímo do obráběcího stroje. Toto zabudování snižuje ztráty energie. Nevýhodou jsou však nízké otáčky elektromotoru, které jsou pevně nastavené a nevyhovují tak potřebám dřevobráběcích strojů.

Řemenový pohon na frézce se svídlým vřetenem

1 17-19:58



2. řemenový pohon - pohon je přenášen na hřídel řemenem. Výhoda tohoto pohonu spočívá v možnosti nastavitelných otáček a také chvění motoru není přenášeno na dřevobráběcí stroj oproti motoru ve stroji zabudovanému.

Přímý pohon na dialektu vřetěnce

1 17-19:59

Druhy řemenů:

- plochý řemen je buď třívrstvý, prostřední část je polyamidová, z obou stran krytá hovězí kůží, řemen může být také celokožený
- ozubený řemen je plastový řemen zesílený ocelí nebo tkaninou, který má vnitřní hranu ozubenou, výhodou tohoto řemenu je, že nedochází k prokluzům řemenice
- klínový řemen je pryžový řemen se skosenými boky, je zesílený tkaninou a vložným tažným provazem, aby nedocházelo k prokluzům je nutno řemen řádně napnout.

1 17-19:58

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Jaké jsou výhody strojního obrábění?
2. Co znamená třískové a beztřískové dělení?
3. Co je obrábění a jaký je jeho základní proces?
4. Jak byste vysvětlili pojem hnací stroj?
5. Jaký je rozdíl mezi přímým a řemenovým pohonem?
6. Vymenujte druhy řemenů.

1 17-19:59

1.3 ROZDĚLENÍ DŘEVOOBRÁBĚCÍCH STROJŮ

Stroje, které mechanickým způsobem zpracovávají dřevo, přičemž mění jeho tvar a rozměry, dělíme na:

1. dřevodělicí a dřevorezné
2. dřevotvarovací
3. spojovací a montážní
4. nanášecí zařízení a zařízení pro povrchovou úpravu
5. zařízení pro impregnaci
6. speciální stroje a zařízení pro mechanické zpracování.

1 17-19:59

Dřevoobráběcí stroje jsou určeny k provádění změn tvarů, rozměrů a jakosti povrchu dřeva řeznými nástroji.

Do skupiny dřevoobráběcích a dřevořezných strojů patří stroje a zařízení na třískové obrábění, které nazýváme dřevoobráběcí stroje.

Rozdělení dřevoobráběcích strojů

- pily
- frézky a hoblovky
- vrtačky a dlabačky
- soustruhy
- brusky
- kombinované stroje
- ostatní stroje.

10 9-18:33

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Jak dělíme stroje, které zpracovávají dřevo mechanickým způsobem?
2. K čemu slouží dřevoobráběcí stroje, vysvětlíte pojem dřevěný dřevoobráběč?
3. Vyměňte rozdělení dřevoobráběcích strojů.

1 17-20:00

1.4 ŘEZÁNÍ

Řezání je proces, který patří mezi základní druhy obrábění dřeva. Působením řezného nástroje (pily) oddělujeme od řezného materiálu (dřevo) určitou část.

Základní způsoby řezání dřeva

1. řezání dřeva s oddělením třísky (třískové dělení dřeva, nebo-li obrábění) - řezání, hoblování, frézování, vrtání, dlabání, soustružení a broušení.
2. řezání dřeva bez třísky (beztržkové dělení dřeva) - pomocí laserů, vodním paprskem, ale také mechanicky - loupání a krájení dýh, stříhání, vysekávání a štupání dřeva.

1 17-20:00

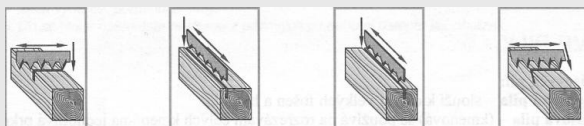
Řezná rychlost kotoučové pily (V) je dána vztahem:

$$V = \frac{\pi \times D \times n}{60 \times 1000} \quad [\text{m s}^{-1}]$$

kde D je průměr pilového kotouče [mm],

n - otáčky pilového kotouče [min⁻¹].

VI 21-9:32



řezání příčné

podélné řezání (tangenciální)

podélné řezání (radiální)

řezání podélné příčné

Základní směry řezání

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Vysvětlíte, co je to řezání.
2. Rozdělte způsoby řezání dřeva.
3. Nakreslete na tabuli schematické obrázky základních směrů řezání dřeva.

1 17-20:01

1 17-20:01

1.5 PILY

Pily rozřezávají materiál ve směru příčném a kruhovém. Základním nástrojem každé pily jsou buď:

- nekonečné pilové pásy
- pilové kotouče.

Použití pil

- příčné přezávání
- podélné rozřezávání
- řezání drážek a polodrážek
- řezání žlábků.

1 17-20:02

ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ PIL:

Pásové pily

Pily vybavené nekonečným pilovým pásem, který rotuje a materiál podélně nebo příčně rozřezává.

Kotoučové pily

Pily, jejichž základním nástrojem je pilový kotouč, který rozděluje dřevěný materiál otáčením se v jednom směru rovnoměrnou rychlostí. Materiál se buď vede do řezu ručně nebo posuvným zařízením, nebo je materiál upevněn a do řezu je veden pilový kotouč.

1 17-20:04

Kontrolní otázky a úlohy:

1. K čemu slouží pily?
2. Vymenujte použití strojní pily.
3. Vysvětlete a v čem spočívá základní rozdělení pil.

1 17-20:05

1.6 PÁSOVÉ PILY

Rozdělení pásových pil:

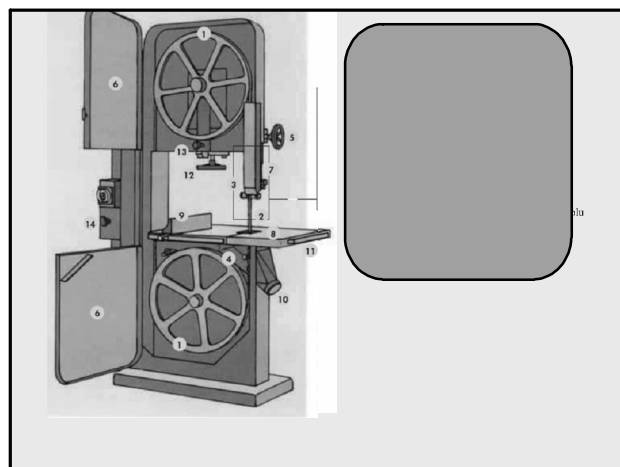
1. rozřezací pásová pila - slouží k dělení velkých fošen a hranolů.
2. bloková pásová pila - (kmenová) se používá na rozřezávání celých kmenů na jednotlivá prkna nebo fošny. Patří mezi základní zařízení všech pil.
3. truhlářská pásová pila - je nejpoužívanější pilou, která by neměla chybět v žádném vybavení truhlárny.

1 17-20:05

1.2.3 Řezání pásovou pilou



str. obr. dr 3.wma



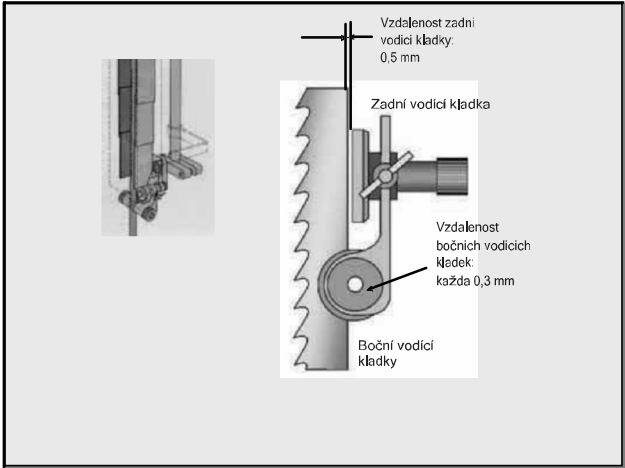
VI 21-11:12

5 1-12:03

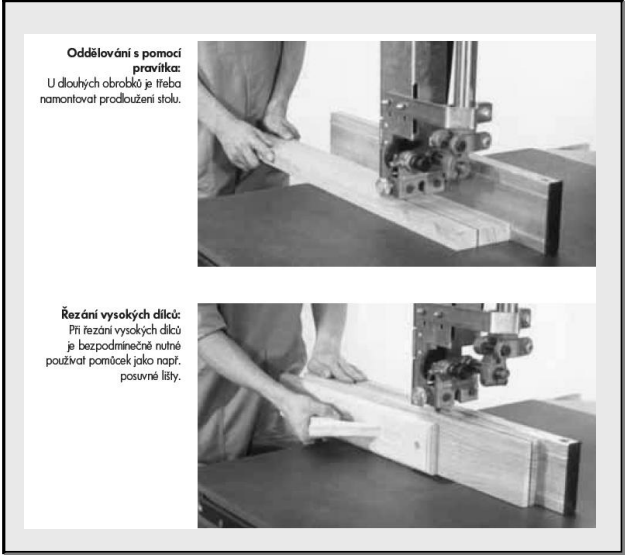
Nutné je poučení o konkrétním stroji provedené mistrem odborného výcviku.

- Dodržujte návod na obsluhu.
- Používejte pouze pilových pásů bez trhlin, rovnoměrně rozvedených a nabroušených.
- Užší pilové pásy používejte pouze na vykrúžování.
- Při nastavování nahřonu otačte pasovníci pouze ručně.
- Boční vodící kladky nastavte těsně k pilovému pasu.
- Zadní vodící kladka smí být ušetřena pouze při ztřášení pilového pasu.
- Horní vedení pilového pasu nastavte co nejnižší k obrobku.
- Vodítko pilového pasu nastavovat pouze při vypnutém stroji.
- Opatřebovaný pracovní stůl je třeba vyměnit.
- Zapnout odsávání.
- Odpad neodstraňujte rukou.
- Když opouštíte pracoviště, vypněte stroj.
- Zabrzdíte pilový pás, přič, jej zajištěte proti doteku (u starých strojů).

5 1-12:07



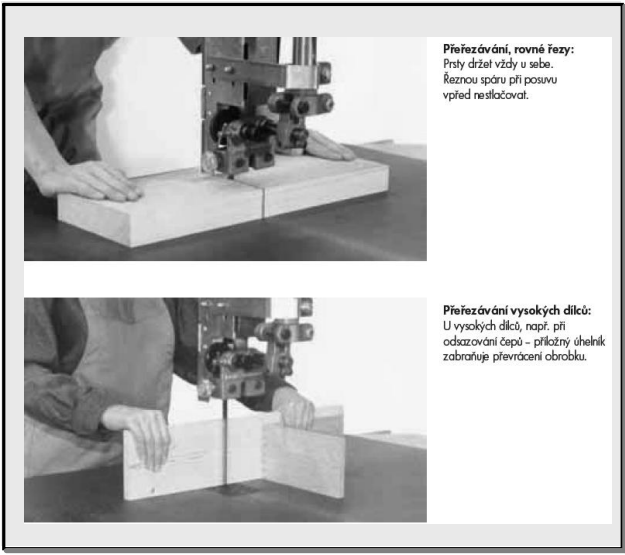
5 1-12:03



5 1-12:08



5 1-12:08



5 1-12:09



5 1-12:09

Řezání kulatiny:
 Obrábek je třeba opřít o přípravek. Příčinná plocha klínového přípravku by měla být opatřena protiskluzovým povrchem, např. brusný papír, aby se obrábek zajistil proti přetočení.




Vykrúžování:
 Při posouvání je třeba ruce s prsty u sebe položit na obrábek mimo oblast řezu. Šířku pilového pásu je třeba zvolit tak, aby odpovídala poloměru zakřivení (vykrúžovací pilové pásy), vždy proříznout do konce, nikdy neposouvat zpět.




5 1-12:09

Vykrúžování větších obrábků:
 Zajistit větší podložku obrábku, např. prodloužení pracovního stolu.




5 1-12:09

Okrouhlé obrábky, posouvání a středění:
 Vyklopit dorazové pravítko a obrábek umístit na středící bod. Namontovat distanční lištu.



Zavedení obrábku kruživým pohybem:
 Obrábek pomalu kruživým pohybem zavést až k dorazu a dále točit.



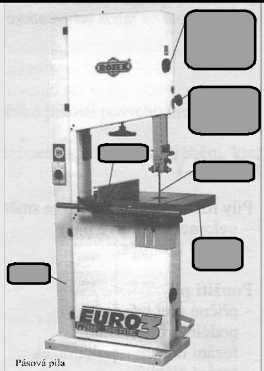
5 1-12:09

Řezání klínů pomocí přípravku na řezání klínů:
 K řezání klínů je třeba bezpodmínečně používat přípravek na řezání klínů. Klíny je vždy třeba řezat z podélného dřeva. Dbejte na dostatečnou velikost zbytkového kusu.



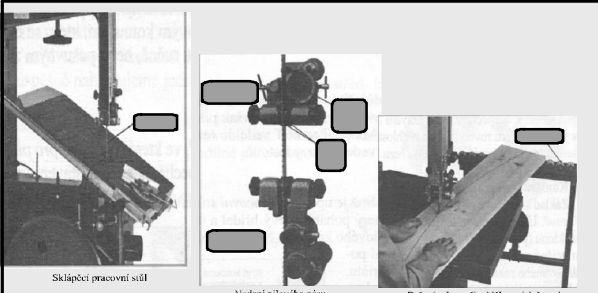
5 1-12:09

Konstrukce pásové pily
 Truhlářská pásová pila se skládá ze dvou základních prvků - ze stojanu a pracovního stolu.
 Stojan nese pracovní stůl, hnací motor, pásovnicu a vodicí pásového pásu. Nekonečný pilový pás protáhne přes horní a spodní pásovnicu. Spodní pásovnicu, která je pevně spojena se stojanem stroje, je poháněna elektromotorem přímo nebo přes krátký řemen. Horní pásovnicu je vřskové nastavitelná ručním kolečkem. Osa pásovnic je polybičivá z důvodu zachycení nárazů, které vznikají při řezání nebo pro možnou tepelnou roztažnost pilového pásu, ke které dochází při delším řezání materiálu.
 Pracovní stůl lze naklápět dopředu i vzadu. Na jeho ploše je umístěno vodící a přestavitelné pravítko. U pásových pil stůl být nezakrytý pouze část pilového nastavení pro řezání. Všechny ostatní části musí být chráněny krytem, aby nedošlo k úrazu pracovníka.



Pásová pila

1 17-20:06



Sklopný pracovní stůl

Vedení pilového pásu

Držení rukou při oddělovacích řezech

1 17-20:07

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Navštivte sarní, nebo s užitelem nejbližší pílu, truhlárnu nebo prodejnu dřevoběžných strojů. Vyzádejte si od prodávajících prospekty s různými typy pásových pil.
2. Posuďte pásovou pílu v učebnici s vámi získaným materiálem. Všimněte si jednotlivých konstrukcí, jejich výroby, porovnejte ceny.
3. Do sešitu si nakreslete některou z pásových pil nebo si nalepte její obrázek.

1 17-20:07

1.7 BEZPEČNOST PRÁCE NA PÁSOVÝCH PILÁCH

Ruční i strojní obrábění dřeva patří mezi práce, při kterých je nutno velmi pečlivě dodržovat všechna bezpečnostní opatření. Stroj pracují velmi rychle a i když je při konstrukčním seslavení strojů na bezpečnost pamatováno, přesto hraje velkou roli právě lidský faktor a tu zejména nepozornost, která je hlavní příčinou téměř všech pracovních úrazů. Je proto nutno dít všude všude bezpečnostních předpisů a nařízení, dhat pokynů mistra nebo odborného učitele.

1 17-20:08

Bezpečnost práce

- Při řezu pásovou pilou je nutno spustit vedení pilového pásu co nejdříve k obrobku.
- Ruce musíme mít stále stranou od pilového pásu.
- Obrobek nesmíme zpevnit z řezu vynahat - mohli by vyjet mimo pásovnicu.
- Při řezání je nutno používat různé nástroje nebo podpěry dřeva, aby se toto nepřevlépilo.
- Při rozřezávání vysokých dřevěných dílů je nutno používat při každé kovové ubítkny.
- Rozřezávání kalitiny je nutno připevnit např. kolíky.
- Je nutné pracovat v ochranném oděvu, obuvi, brýlích, nebo klytu na očích.
- Mnozí dílničtí slapy, musíme sije držení pokryškou, nebo svazáním gumíčkou.

1 17-20:08

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Vyhodnotte jednotlivé pásově pil.
2. Vysvětlete postup práce na pásově pile.
3. Jakou bezpečnost práce je nutno dodržovat na pásových pilách?

1 17-20:08

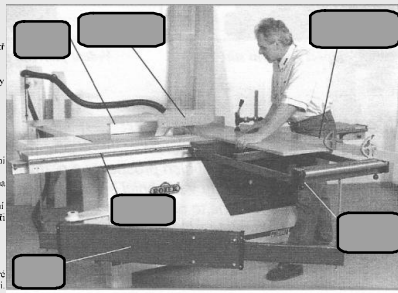
1.8 KOTOUČOVÉ PÍLY

Kotoučová píla patří mezi další velmi důležité v bovním každé větší truhlárny. Stejně jako pásová píla slouží k bezpečnému rozřezávání dřevěného materiálu, avšak pilovým kotoučem, který se otáčí v jednom směru rovinnou rychlostí. Materiál se buď vede do řezu ručně, nebo posouváním zafixování, nebo zůstává v klidu a do řezu je vedu pilový kotouč.

1 17-20:09

Konstrukce kotoučové píly

Základ kotoučové píly tvoří stojan, na němž je upnut pracovní stůl, ve kterém je otvor pro pilový kotouč. Uvnitř stroje je umístěn motor, který pohání pilový špičák a mechanisma pro nastavení výšky a sklonu (pro řezání úhly 0-45 stupňů) pilového kotouče. Na pracovním stole jsou umístěna pooděšná a příčná pravítka, která slouží k nastavení požadovaného rozměru rozřezávaného materiálu. Velmi důležitý je kryt nad pilovým listem, který slouží jako ochrana před vnějším kontaktem, ale zároveň je napojen na odsávání špičáka a prachu, který vzniká při řezání. Tam plní nejen ochrannou, ale i hygienickou funkci. Obsahuje stroje je prováděna pomocí obslužných prvků (spínače, vypínače), které jsou umístěny ve splnění dříti bezpečnějším nástrojem kotoučové píly je pilový kotouč. Je to ocelový kotouč, na jehož obvodu jsou umístěny pilové zuby.



Formátovací kotoučová píla

1 17-20:09



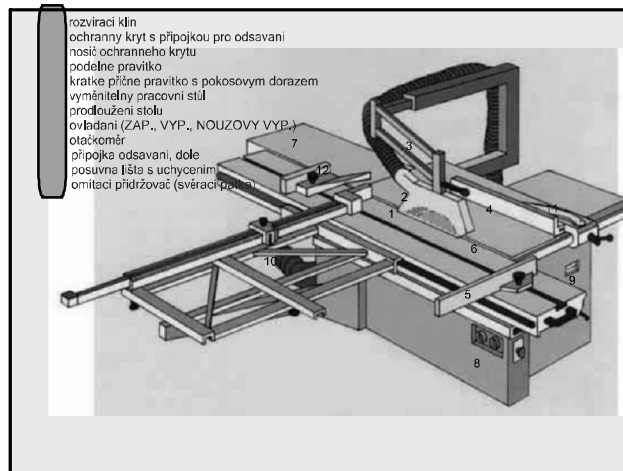
VI 21-12:54



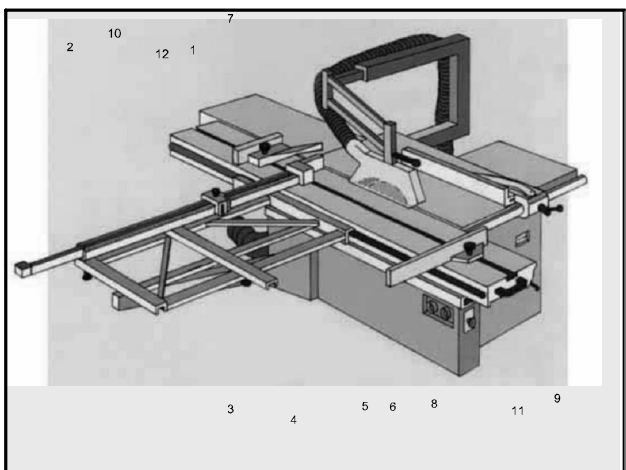
VI 21-13:04



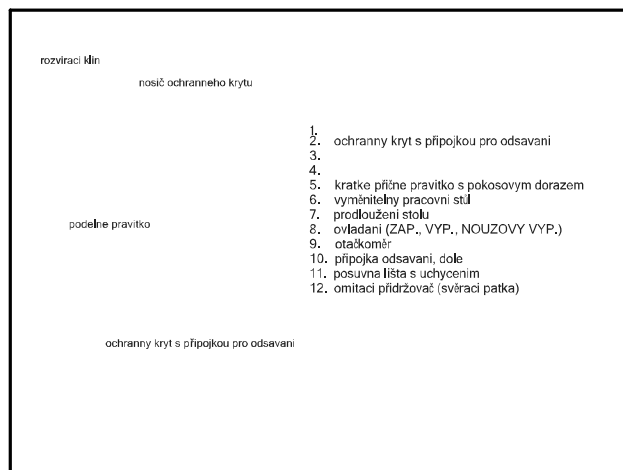
5 1-11:15



5 1-11:22



V 4-9:00



V 4-9:01

- Nutné je poučení o konkrétním stroji:
- Je třeba dodržovat návod na obsluhu.
 - Používat pilový kotouč vhodný pro materiál a pracovní postup.
 - Používat pouze dobře nasazené a bezvadné pilové kotouče, poškozené pilové kotouče vyřadit.
 - Pilové kotouče nikdy nepokládat na kovovou podložku.
 - Dbát na správnou řeznou rychlost, nepřetřáčet nejvyšší přípustný počet otáček.
 - Vyměnit pilové kotouče, které jsou silně znečištěné pryskyřicí.
 - Zkontrolovat nastavení roztrácho křmů (max. vzdálenost od pilového kotouče 8 mm).
 - Ochranný kryt nastavit podle tloušťky obrobku.
 - Odpařit neodstraňovat rukou.
 - Nebezpečná oblast se nachází přibližně na šířku dleže kolem pilového kotouče, proto v blízkosti pilového kotouče ruku nabíráte posuvná lišta.
 - Zapnout odsávání.
 - Při opuštění pracoviště je nutno stroj vypnout.

5 1-11:20

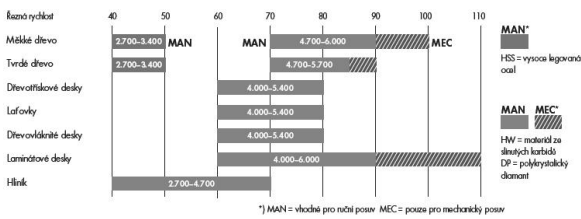
Řezná rychlost a počet otáček

Forma zubu, materiál a řezná rychlost v m/s

Rovné ozubení		Ploché ozubení / lichoběžníkové ozubení	
Měkklá dřeva - podélně	60-100	Laminované dřevotřískové desky (stroj s předřezávacím agregátem)	60-120
Tvrdlá dřeva - podélně	60-90	Hliníkové desky	50-80
Sřídavé ozubení		Hliníkové profily (lichoběžníkové ozubení s neg. úhlem čela zubů)	40-70
Měkklá dřeva - příčně	60-100	Polymerové plasty (Corian)	50-90
Tvrdlá dřeva - příčně	60-90	Lichoběžníkové ozubení	
Dyhy	70-100	Multiplaxové desky, vrstvené desky s masivním jádrem, desky TRESPA	50-80
Prkličkové desky	60-90	Dřevotřískové desky s laminováním HPL	60-90
Lafovy	60-90	Sřídavé / vyduťte ozubení	
Dřevotřískové desky, surové	60-90	(stroj bez předřezávacího agregátu)	
Sřídavné tvrdé vláknité desky, surové (MDF desky, surové)	60-90	Dřevotřískové desky	60-90
Podýhované dřevotřískové desky	60-90	Laminované dřevotřískové desky	60-90
Sřídavné tvrdé vláknité desky, surové (MDF desky, surové)	60-90		
Podýhované dřevotřískové desky	60-90		
Sřídavné tvrdé vláknité desky, surové (MDF desky, surové)	60-90		
PMMA (organické sklo a plexisklo)	50-70		
Sádrokartonové desky	40-70		

5 1-11:16

Řezná rychlost v m/s a počet otáček v ot./min. v závislosti na materiálu a průměru nástroje (příklad $d = 300$ mm)



5 1-11:54

Základní pravidlo pro počet otáček a řeznou rychlost

$$n \text{ v ot./min.} = \frac{\text{řezná rychlost } v_c \text{ v m/s}}{\text{poloměr pilového kotouče } r \text{ v cm}} \times 1.000$$

$$v_c \text{ v m/s} = \frac{r \text{ v cm} \times n \text{ v ot./min.}}{1.000}$$

5 1-11:54

Pilové kotouče



Pilové kotouče HSS se v současnosti používají hlavně k řezání palivového dřeva. Řezná rychlost max. 50 m/s nebo max. 4 000 ot./min.

5 1-11:55



Rovné ozubení: pro neopracovaný přířez ve směru vláken

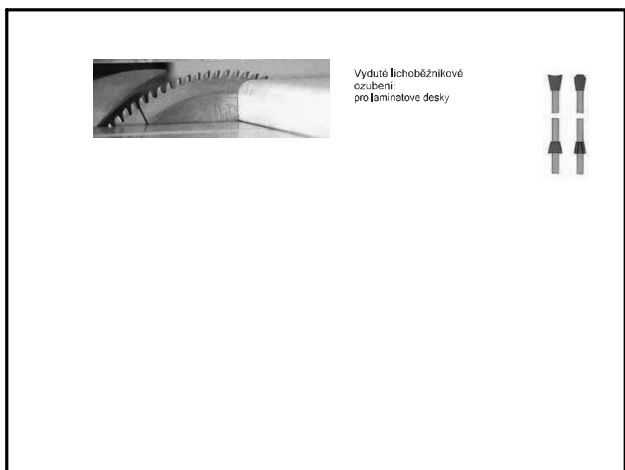


Sřídavé ozubení s malým počtem zubů: pro masivní dřevo, ve směru vláken a příčně k směru vláken

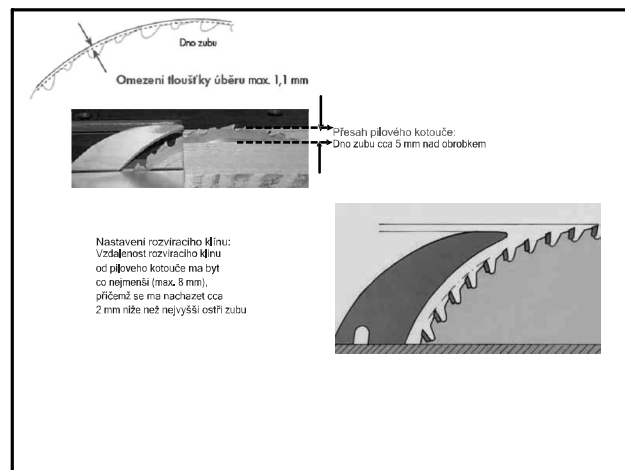


Sřídavé ozubení s velkým počtem zubů: pro podýhované desky a masivní dřevo, napříč k směru vláken

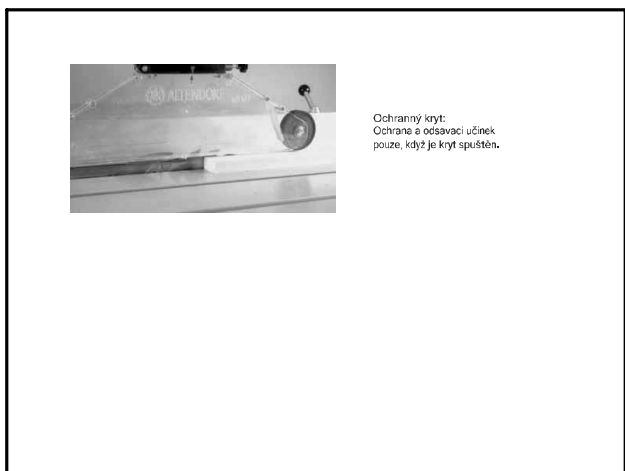
5 1-11:55



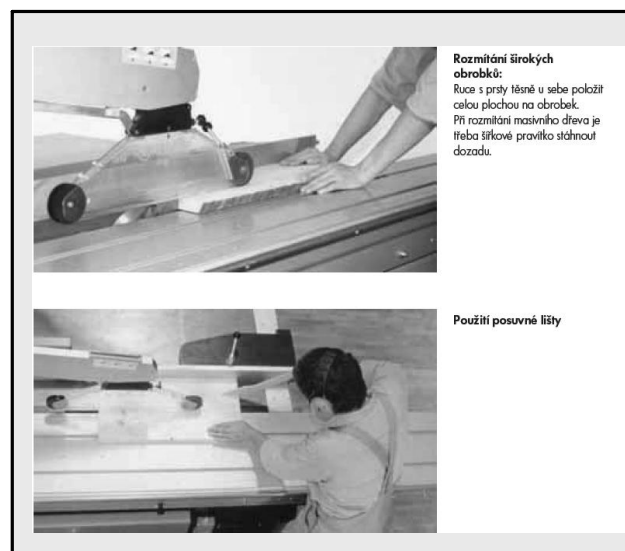
5 1-11:57



5 1-11:57



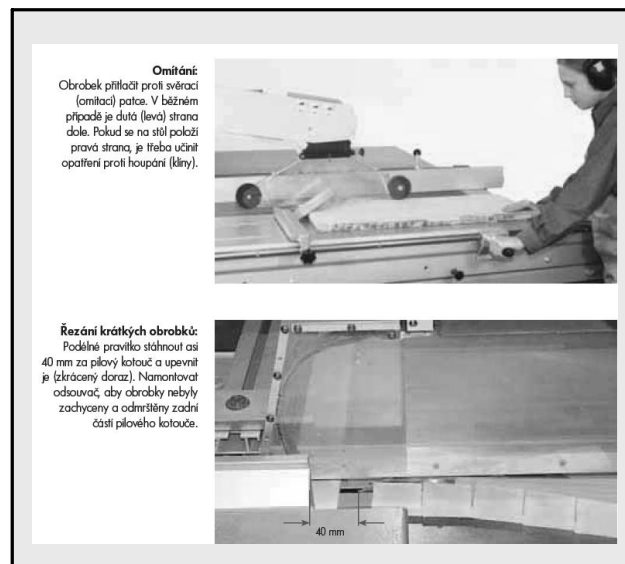
5 1-11:59



5 1-11:59



5 1-12:00




5 1-12:00

Dražkování:
 Obrobek přiložit pomocí vhodného naváděcího špalíku a posouvat. Podélné pravítko musí být výrazně výše, než je hloubka řezu. Pilový kotouč s omezovacím floutčkem úběru zmenšuje nebezpečí zpětného vrhu.

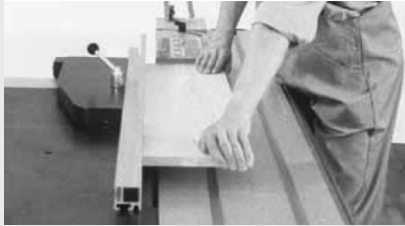


5 1-12:00

Odsazování:
 Úhlové pravítko slouží jako doraz pro délku čepu a je třeba umístit je na podélné pravítko tak vysoko nad stolem, aby se odřezaná část nemohla vzpříčit.




Odsazovací řezání:
 Odstranit rozvratci klín, pevně utáhnout úchyt rozvratce klínu, přesah pilového kotouče nastavit max. o dno zubu nad floutček obrobku, zaaretovat posuvný stůl, namontovat pojistku proti zpětnému vrhu.
Obrobek přiložit bokem k pravítku a vzadu k pojistce proti zpětnému vrhu a poté jej navést na pilový kotouč.




5 1-12:01

Obrobek vést až k přednímu dorazu a zezadu vyzvednout. Po skončení odsazovacího řezání je třeba rozvratci klín a ochranný kryt opět namontovat.




5 1-12:01

Řezání klínů:
 Podložka na stole zabráněje vzpříčení řezaného klínu. Bezpečně vedení se zajistí horním zakrytím. Zbytkové kusy nesmí být příliš malé. Vždy projít po celé délce.



Řezání podle šablony:
 Kalkovou šablonu pevně přiložit k obrobku. Úhlové pravítko slouží jako pomocný doraz a musí být namontováno na podélné pravítko tak vysoko nad stolem, aby se odřezané díly pod ním nemohly vzpříčit.



5 1-12:01

Stolní kotoučové pily Na co musím obzvláště dávat pozor:

Rovnoběžné řezání _____

Omlítání _____

Zkracování _____

Dražkování _____

Odsazování _____

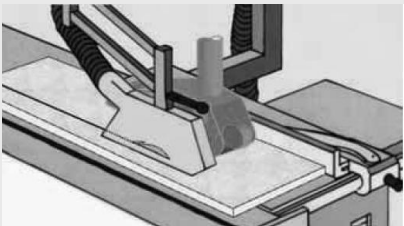
Odsazovací řezání _____

Řezání klínů _____

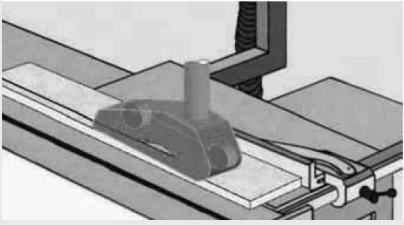
Řezání podle šablony _____

5 1-12:01

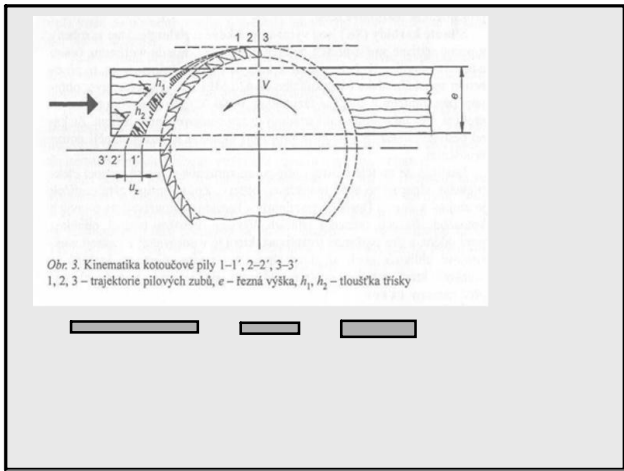
Posuvný přístroj
 Umístění mezi pravítko a ochranný kryt. Mírně šikmá poloha vůči pravítku. Válec nastavit cca 3 mm pod floutček obrobku (přítlak).



Posuvný přístroj v případě úzkých obrobků:
 Umístění přímo nad pilovým kotoučem, přičemž se vymontuje střední válec.



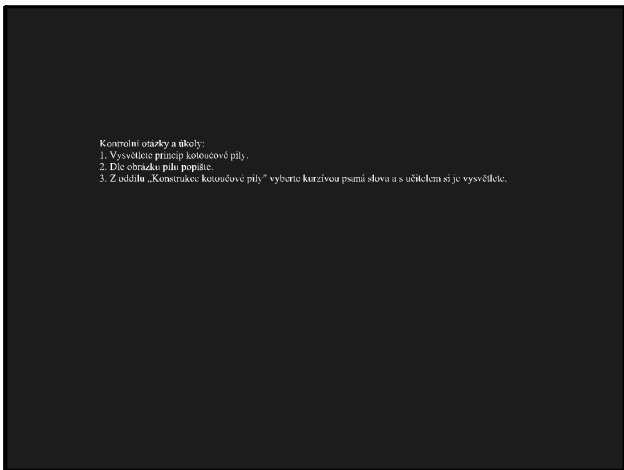
5 1-12:01



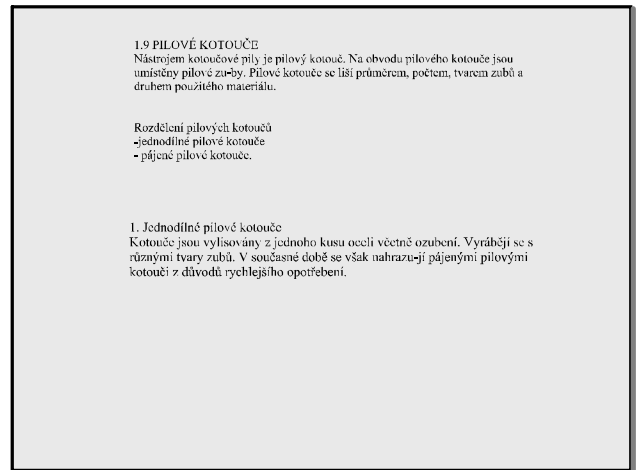
VI 21-9:32



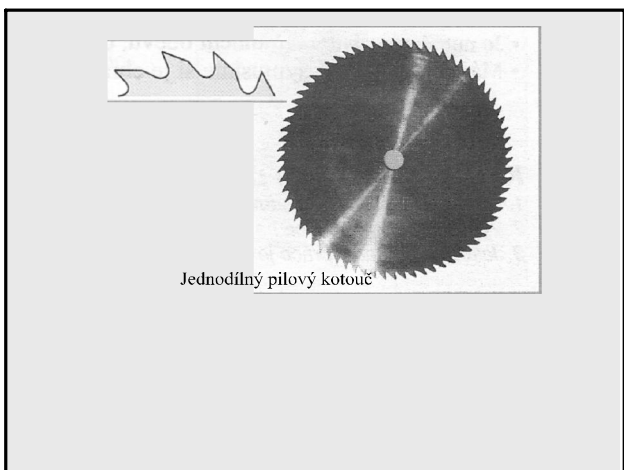
10 10-20:44



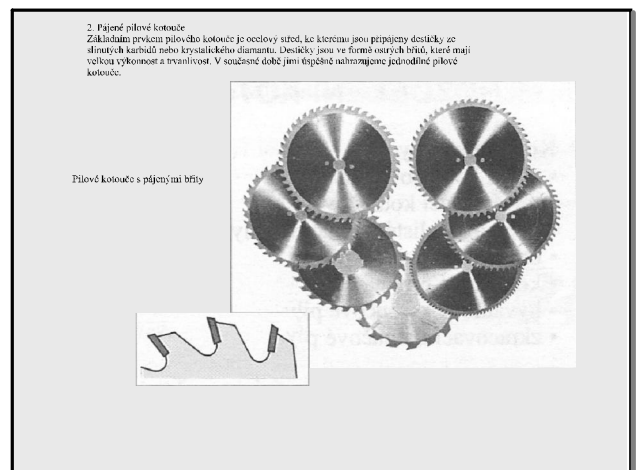
1 17-20:09



1 17-20:11



1 17-20:11



1 17-20:12

1.10 PÉČE A ÚDRŽBA PÍLOVÝCH KOTOUČŮ

Péče a údržba

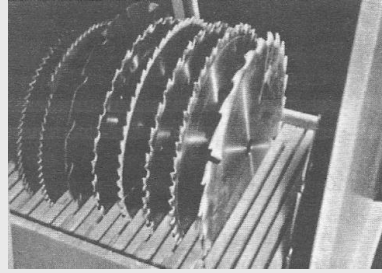
Na kvalitní odebírání dřeva má velký vliv mnoho prvků, které se přívěs nacházejí na pilovém kotouči. Jsou to především tvary zubů, jejich počty a zejména ostření zubů. Péče a údržba pilových kotoučů má velký vliv na životnost osi a životnost jednotlivého kotouče. Pilové kotouče musíme pravidelně kontrolovat. Scharžní na kotouči pilový zub, je natito kotouč se stroje vyzkoušet a jeho nepoužívat. Kotouče musí být také zřetovny veškerých nečistot, které se na kotouči při řezání naháší (např. pryskyřice).

Ostření

Ostření pilových kotoučů provádíme buď ručně (pilníky), což je velmi namáhavá práce. V současné době ostříme zuby na ostřičkách, ale většinou sřizujeme nasostření odbornými firmami, které se broušením strojů a nástrojů zabývají.

Skladování

Kotouče skladujeme tak, aby se navzájem mezi sebou nedotýkaly. Buď je umísťujeme do speciálního dřevěného stojanu, který si můžeme sami vyrobit (viz obr.), nebo je můžeme skladovat na pilchlo, ale vždy tak, abychom usředili pořádek na zátku dotyku jednotlivých kovových částí. V tomto případě prokládáme jednotlivé pilové kotouče různými materiály (překlička, lepenka atd.).



Skladování pilových kotoučů

1 17-20:12

1 17-20:14

Kontrolní otázky a úkoly

1. Vysvětlete základní rozdělení pilových kotoučů.
2. Proč je nutné pilové kotouče ostřit?
3. Jak se pilové kotouče skladují?

1.11 ROZDĚLENÍ KOTOUČOVÝCH PÍL

Kotoučové pily

- stolní kotoučové pily
- formátovací kotoučové pily
- dvou a vícevlsté kotoučové pily
- omltačí kotoučové pily
- kotoučové pily na dýhy
- kyvadlové kotoučové pily
- zkracovací kotoučové pily.

Všechny typy výše rozdělených kotoučových píl se dají zařadit do tří základních pojmů sestav, které jsou uvedeny v základních pojmech:

- a) rozřezávací pily - kotoučové pily dřevěný materiál rozřezávají většinou podélně
- b) přerezávací pily - dřevěný materiál řezou příčně
- c) formátovací pily - slouží k rozřezávání většinou velkého deskového materiálu.

1 17-20:12

1 17-20:15

Kontrolní otázky a úkoly

1. Vymenujte jednotlivé rozdělení kotoučových píl.
2. Proč se pily jmenují kotoučové?
3. S pomocí vyznačeného se pokuste přiřadit výše vyjmenované pily do tří základních pojmů (rozřezávací, přerezávací a formátovací pily).

1.12 KOTOUČOVÉ PÍLY

Podle rozdělení kotoučových píl z minulých hodin si doplníme ke každé základní principy u zároveň i použití jednotlivých píl.

1. Stolní kotoučová pila
Je klasická pila, která by neměla chybět ve vybavení žádné truhlárny. Jejím celkem podrobnějším popisem jsme se věnovali v kapitole 1.8.

2. Formátovací kotoučová pila
Pila pracuje na principu stolní kotoučové pily, je však vybavena velkým pracovním stolem a úhlově nastavitelným postavným stolem. Používá se k přířezu a formátování dřevěného materiálu velkých rozměrů. Posuvný stůl můžeme využít pro omltačí masivního dřeva.

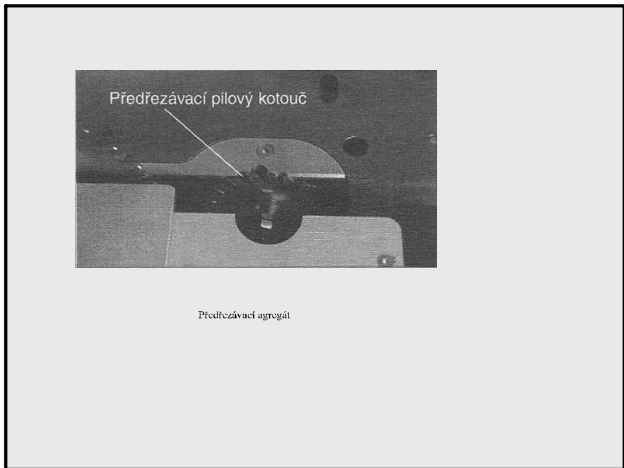
3. Dvoukotoučová zkracovací pila
Používá se na řezání (zkracování) prken nebo hranolů na obou stranách najednou. Dale s touto pilou lze rozřezávat materiál podélně na několik částí. Aby lze na dýhovaných nebo laminovaných deskách byl hlubší, je pila vybavena navíc tzv. přerezávacím pilovým kotoučem.

4. Omltačí kotoučová pila
Pila slouží k omltačí ořezání a řezání prken na šířku.

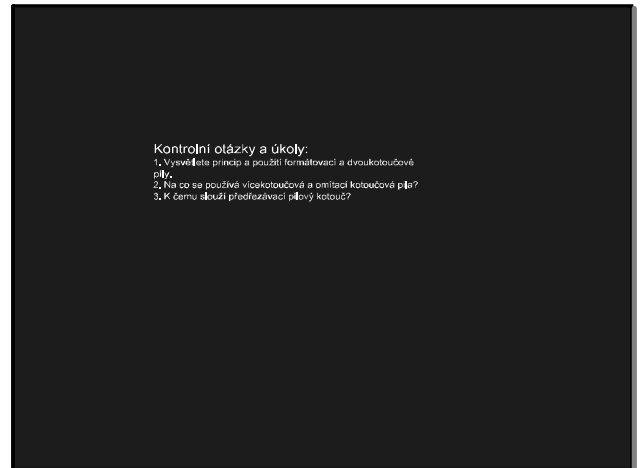
5. Vícekotoučová rozřezávací pila
Je pila, která podobně jako dvoukotoučová rozřezává masivní dřevěný materiál na osičkové části.

1 17-20:15

1 17-20:15



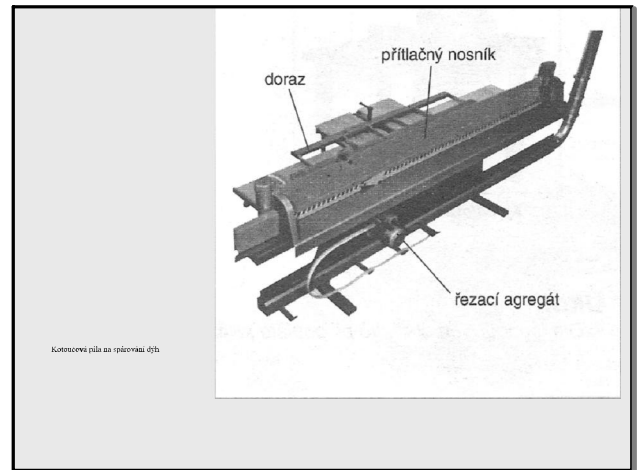
1 17-20:17



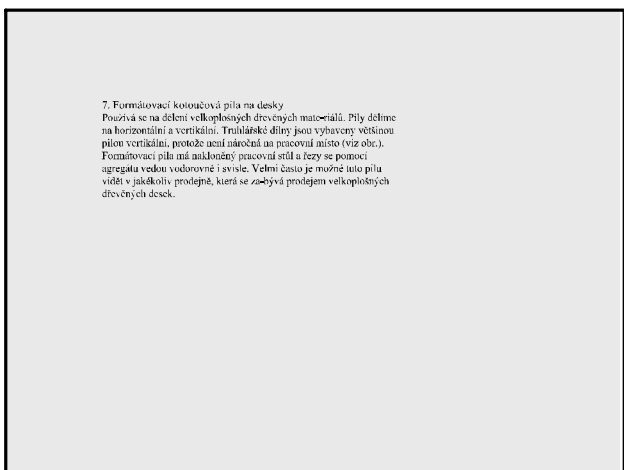
1 17-20:17



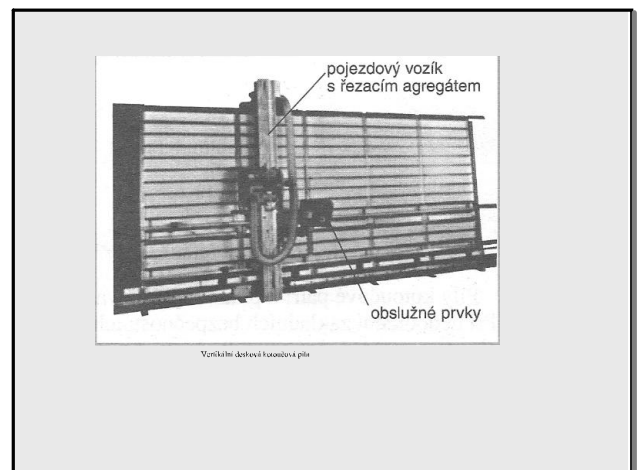
1 18-18:57



1 18-18:57



1 18-18:58



1 18-18:58

Kontrolní otázky a úkoly:

1. K čemu se používá kotoučová pila na správnění dříví?
2. Jaké je použití formátovací kotoučové pily?
3. Vysvětlete výhody a nevýhody horizontální a vertikální kotoučové pily.

1 18-18:58

8. Kyvadlová zkracovací kotoučová pila

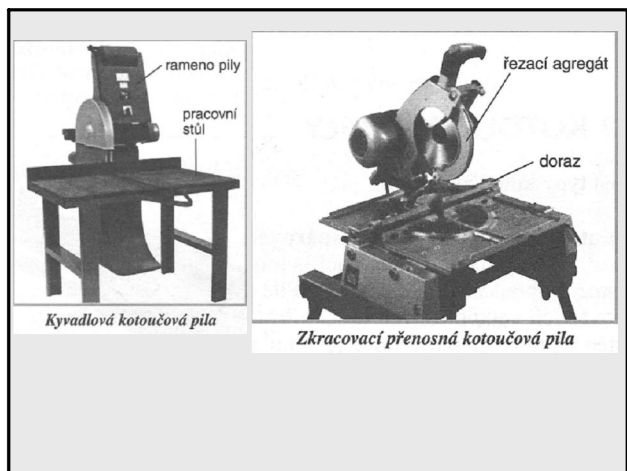
Slouží ke zkracování masivního dřeva (špalků, kulatiny), dalších dřevěných materiálů, ale i plastů nebo hliníkových profilů.

Řezací agregát je na těchto pilách veden proti řezanému materiálu. Rameno pily obsluhujeme při-lazením směrem k řezanému materiálu. Pílu můžeme vytáčet doleva, nebo doprava. Tím docílíme možnost vyřezávání různých konstrukčních spojů.

9. Zkracovací pila

Používá se zejména pro zhotovení příčných řezů nebo pokosů u masivního dřeva, plastů i lehkých kovů (např. hliníku, jako u kyvadlové pily). Pilový kotouč je z bezpečnostních důvodů celý zakrytý a sklápí se proti obráběnému materiálu. Pilový kryt se samočinně při řezu otevírá a zavírá.

1 18-18:59



1 18-19:00

1.13 BEZPEČNOST PRÁCE NA KOTOUČOVÝCH PILÁCH

Pily kotoučové patří k pilám nejpoužívanějším, a proto patří k základnímu vybavení všech truhlářů. Při nedodržení základních bezpečnostních předpisů práce na nich velmi nebezpečná. Je proto nutné, abyste se základními pravidly bezpečnosti práce nejen seznámili, ale zejména je přísně dodržovali:

- obsluha pil musí stát vždy na straně vedle stroje - mimo nebezpečnou oblast
- ochranné příravnky a pomůcky musí být umístěny v blízkosti stroje tak, aby byly snadno dostupné
- rozvrať klín je upevněn za pilovým kotoučem a slouží k držení právě rozřezávané drážky
- rozvrať klín musí mít správné rozměry, je užší, než šířka rezné drážky, a širší, než tloušťka pilového kotouče
- pojistka proti zpětnému vrhu je např. již odstranění rozvrať klínu při řezání drážek, dále je nutno použít různých dalších bezpečnostních pomůček, jako je např. ochranný kryt
- ochranný kryt musí svým tvarem zakrývat pilový kotouč tak, aby nedošlo mezi pracovníkem a kotoučem k žádnému nežádoucímu kontaktu
- pravítko patří mezi ochranné a pomocné pomůcky, slouží k zabezpečení kvalitního řezu při rozřezávání řezivo na šířku
- posuvný přístroj je vybaven pryčovými válci, které zcela bezpečně posouvají obrobek určený k rozřezání do pilového kotouče.

1 18-18:59

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Proč je práce na kotoučových pilách nebezpečná?
2. Vymenujte jednotlivé bezpečnostní pomůcky, které se používají při práci na kotoučových pilách.
3. Doplněte další možnosti BOZ z vlastních zkušeností.

1 18-19:01

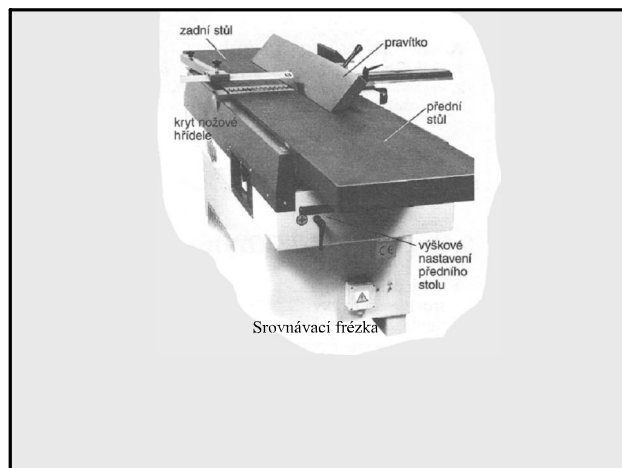
1.14 ROVINNÉ FRÉZKY

Frézky jsou stroje, které obrábějí - neboli frézují dřevěný materiál (fošny, prkna) otáčejícím se nástrojem - nožovou hlídou.

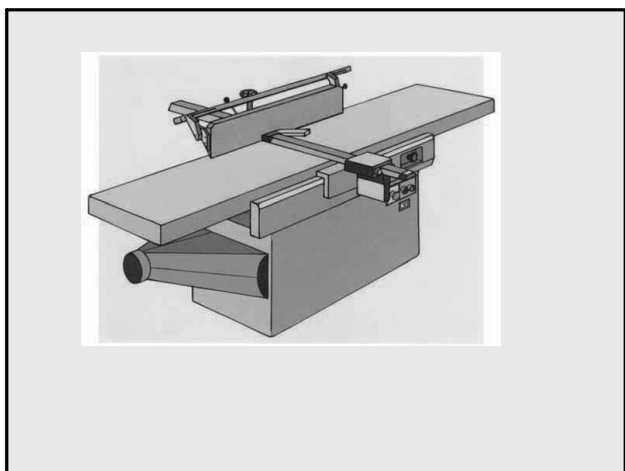
1 18-19:01

Popis stroje
Frézka se skládá z těžkého kovového stojanu, na němž jsou upevněny hladké pracovní stoly (zadní a přední stůl). U vnější stůl je uložena nožová hlídka, která svou rotací odškrábá (frézuje) dřevěný materiál a tím dochází:
a) k vytvoření hladkého povrchu
b) opracováním ke snížení tloušťky dřevěného materiálu. Nožová hlídka je z bezpečnostních důvodů zabezpečena krytem.
Obsluhujícím panelem se ovládá vypnutí a zapnutí stroje. Pohob stroje se skládá z elektronického a krátkého řemeně, který je umístěn vnitř stroje.

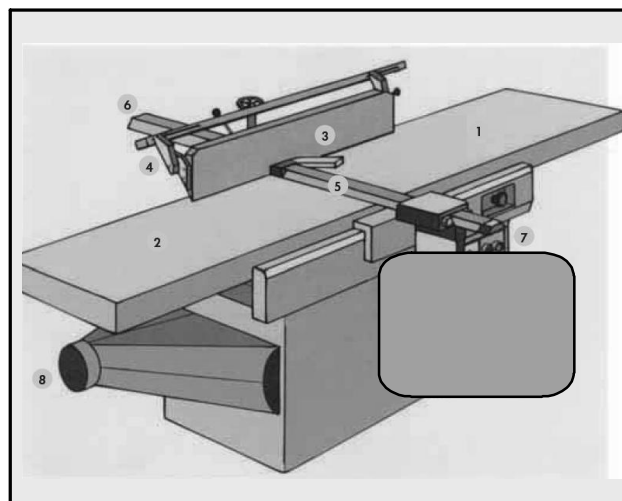
1 18-19:05



1 18-19:06



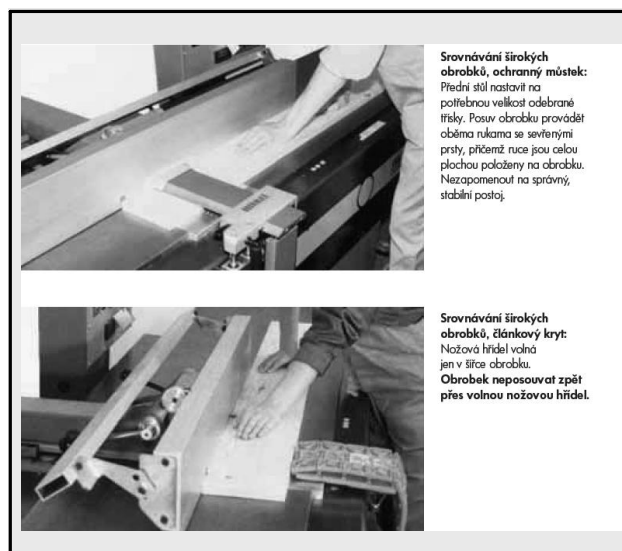
5 1-12:13



5 1-12:13

- Nutné je poučení o konkrétním stroji provedené učitelem odborného vyučiva
- Je třeba dodržovat návod na obsluhu
 - Před vynešením nože je třeba vyčistit a – j-li to potřebné – odmastit upínací plochy
 - Pomocí šablony nastavit přesah nože (max. 1,1 mm)
 - Není-li uvedeno jinak, vyjmout upínací šrouby od střední hlídky směrem ven
 - Nastavení stolu je velmi důležitá: po vložením nože je nutno zadní stůl nastavit na výšku oběžné kružnice nože nožové hlídky
 - Kryt nožové hlídky upravit podle obrábku, nepostřebnou část nožové hlídky zakryt
 - Nožová hlídka musí být zakryta i za pravítkem
 - Přední stůl nastavit na požadovanou velikost odebrané třísky (max. 3 mm)
 - Obrábek poklepnout na stůl v celé šířce (vydatost stranou dole)
 - V tlaku na obrábek poklepnout i na zadním stole hned, jak je to možné
 - Obrábek neposouvat zpět přes volnou nožovou hlídku
 - Zapnout odsávání
 - Při opuštění pracovníků je nutno stroj vypnout a zakryt přesah nožové hlídky

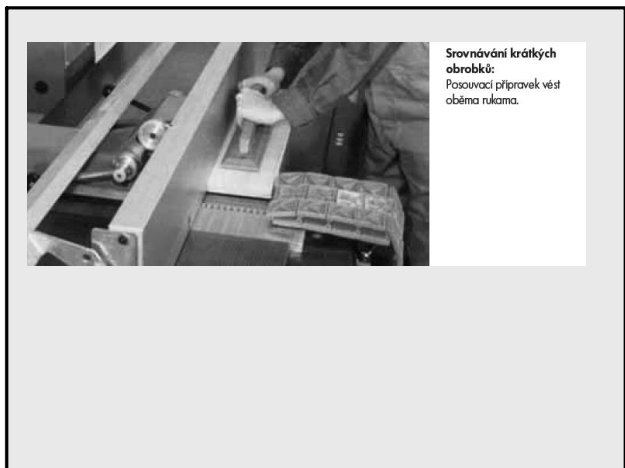
5 1-12:14



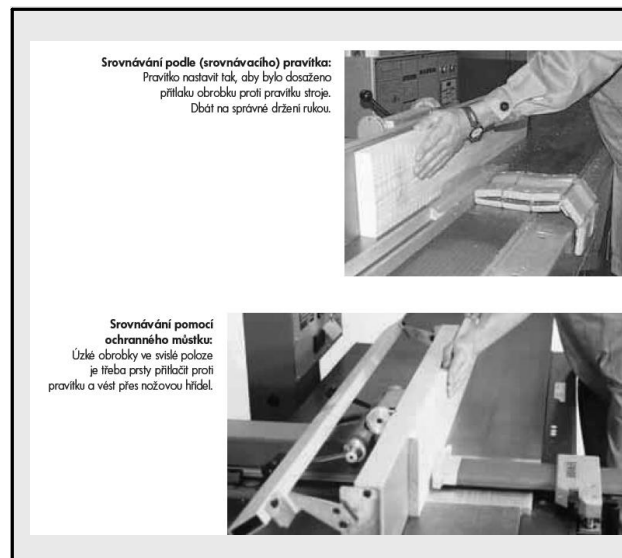
Srovnávání širokých obrábků, ochranný můstek:
Přední stůl nastavil na potřebnou velikost odebrané třísky. Posuv obrábku provádět oběma rukama se sevřenými prsty, přičemž ruce jsou celou plochou položeny na obrábku. Nezapomenout na správný, stabilní postoj.

Srovnávání širokých obrábků, člankový kryt:
Nožová hlídka volná jen v šířce obrábku. Obrábek neposouvat zpět přes volnou nožovou hlídku.

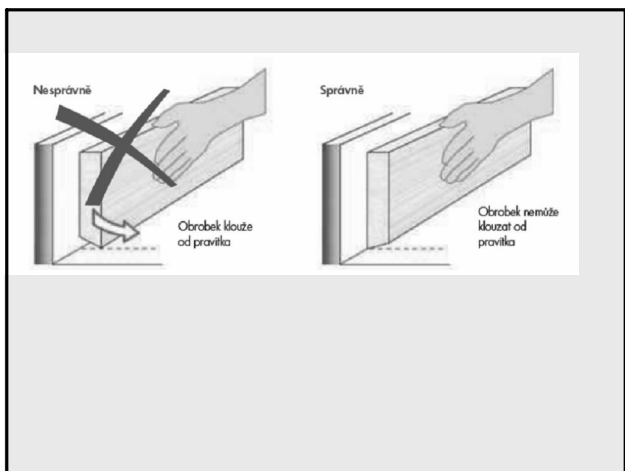
5 1-12:15



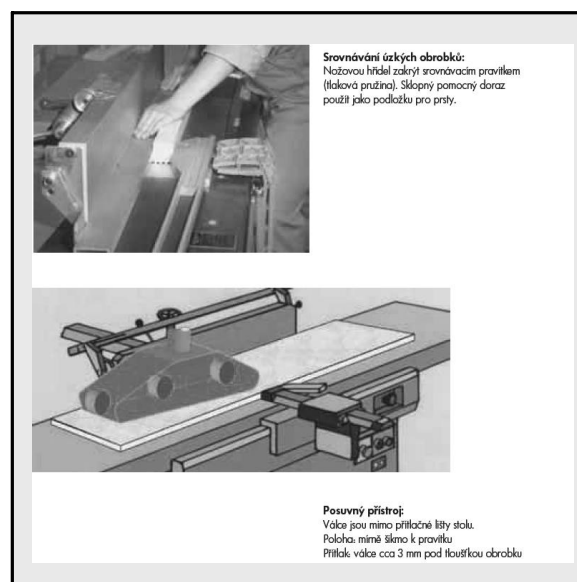
5 1-12:15



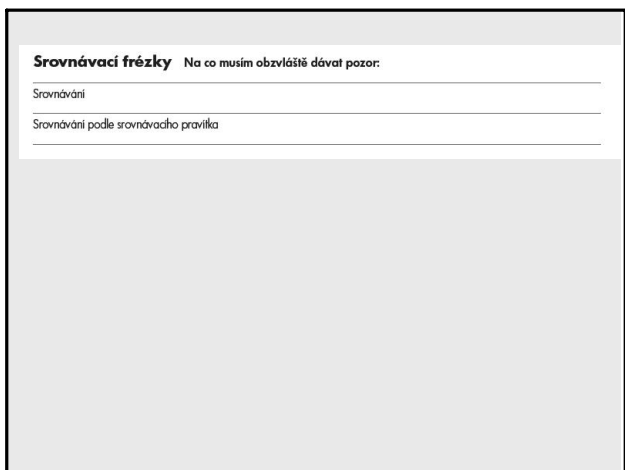
5 1-12:15



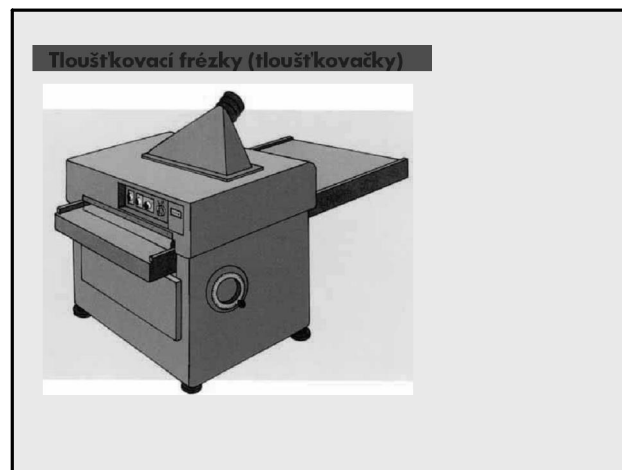
5 1-12:15



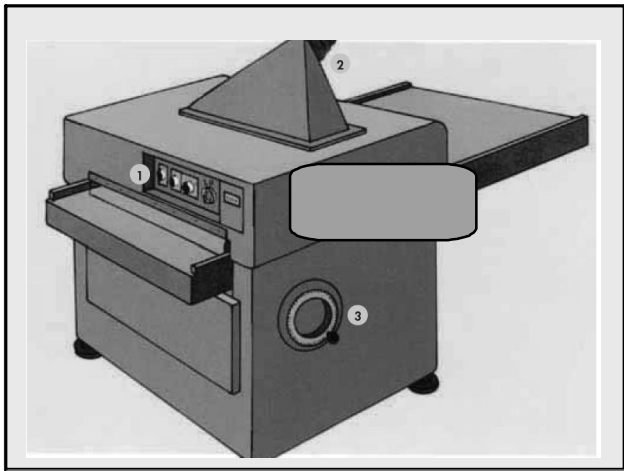
5 1-12:16



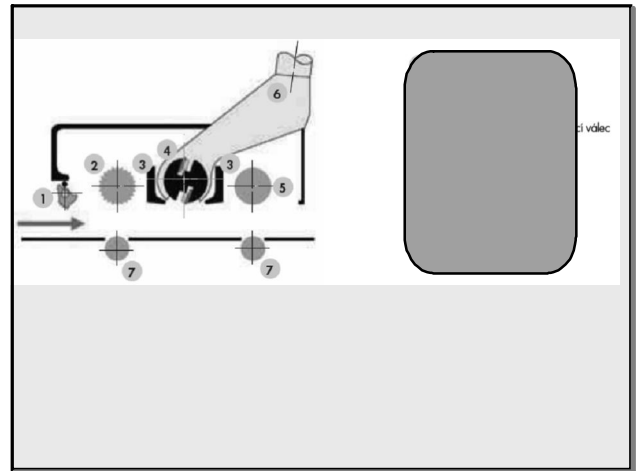
5 1-12:16



5 1-12:10



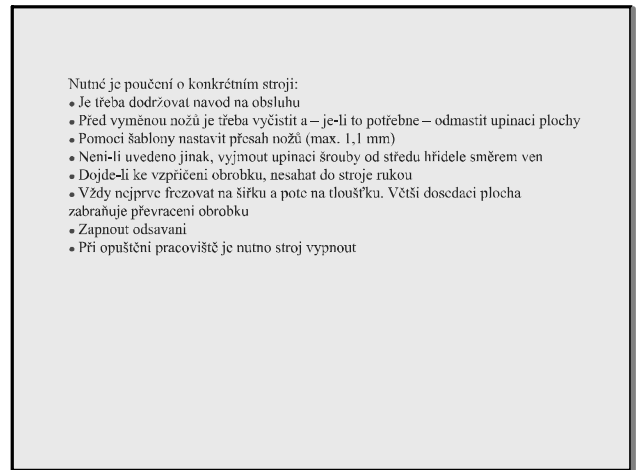
5 1-12:11



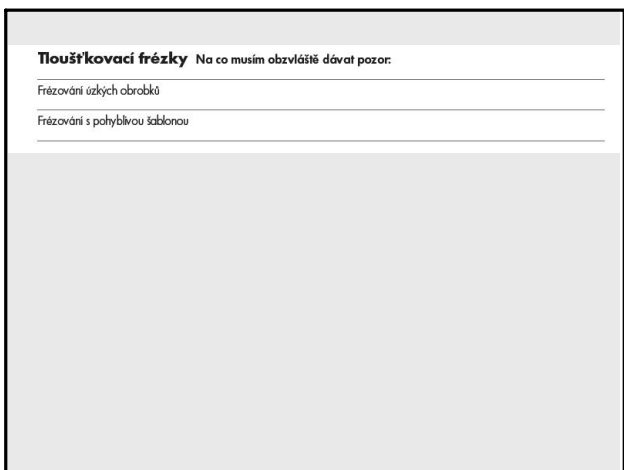
5 1-12:11



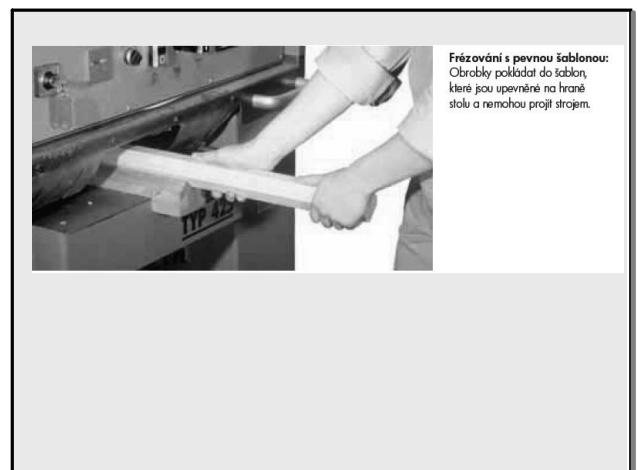
5 1-12:12



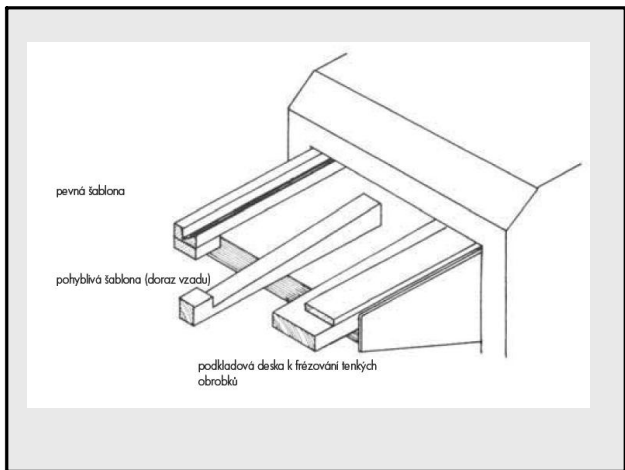
5 1-12:12



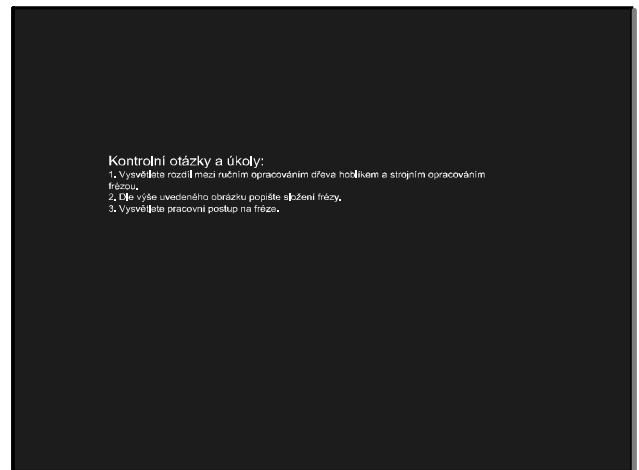
5 1-12:12



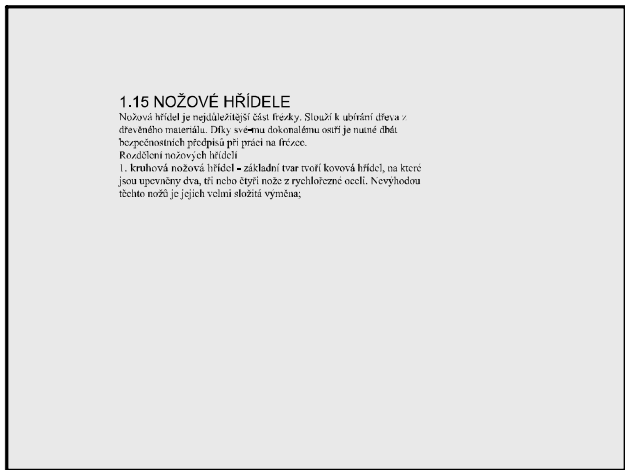
5 1-12:13



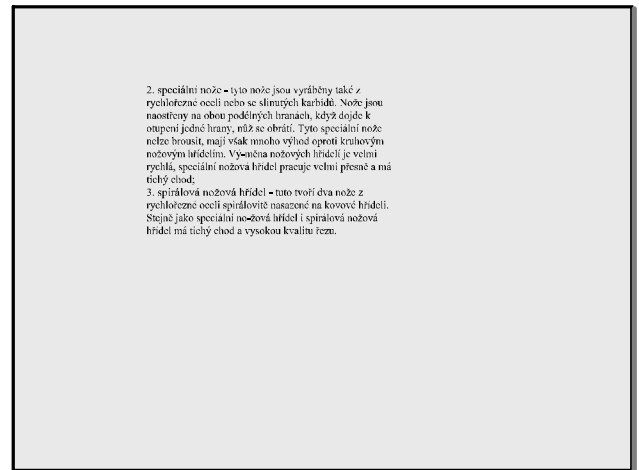
5 1-12:13



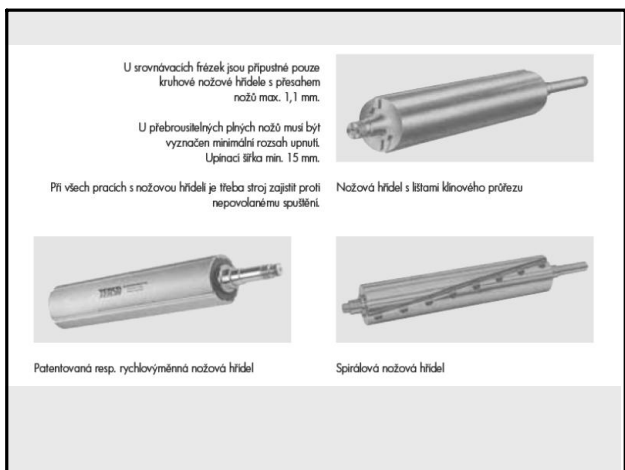
1 18-19:06



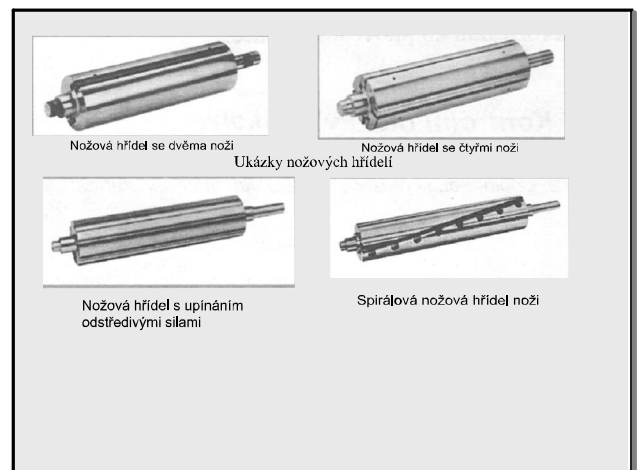
1 18-19:06



1 18-19:07



5 1-12:15

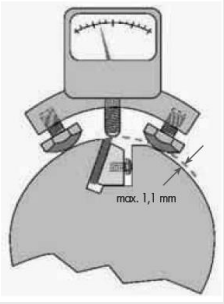


1 18-19:08

Hoblovací nože namontovat ve shodě s návodem na provoz.
K nastavení použít vhodný nastavovací přístroj.

Příložné šrouby utahovat a uvolňovat pouze pomocí příslušného nástroje a v pořadí určeném výrobcem, obecně směrem od středu hřídele směrem k okrajům. Nepoužívat žádné prodlužovací nástroje na klíč.

Po namontování nožů nastavit zadní stůl do výšky oběžné kružnice nožů hřídele.



5 1-12:15

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Proč je nožová hřídel nejdůležitější část frézky?
2. Vyjmenujte jednotlivé typy nožových hřídelí.
3. Dle obrázků jednotlivé nožové hřídele popište.

1 18-19:09

1.16 ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ ROVINNÝCH FRÉZEK

Frézky dělíme na:

- srovnávací frézky
- tloušťkovací frézky
- kombinované frézky
- vícestranné frézky.

1. Srovnávací frézka neboli srovnávačka se používá ke srovnávání prken, fošen, hranolů, dále k frézování ploch, spárování a ke srážení hran dřevěného materiálu.
2. Tloušťková frézka - tloušťkovačka slouží k frézování (hoblování) deskového řeziva na tloušťku a řeziva hraněního na tloušťku a šířku.
3. Kombinovaná frézka je speciální frézka, která je složena jak ze srovnávací, tak tloušťkovací frézky.
4. Vícestanná frézka - náleží tvárovací frézka je další speciální frézka, na které se provádí více pracovních technologických postupů. Např. srovnávání, tloušťkování a drážkování.

1 18-19:10

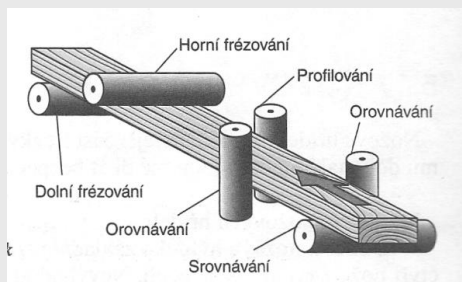


Schéma vícestranných frézek

1 18-19:10

Stolní frézky s dolním vřetenem



5 1-12:16

Nutné je poučení o konkrétním stroji:

- Je třeba dodržovat návody na obsluhu.
- Frézovací nástroje nikdy nepokládat na kovovou podložku.
- Otvor stolu na nejvíce uzavřené vřetenní kroužky.
- Při upínání a zapnutí stroje pamatovat na směr otáčení.
- Před dotáhnutím přesuvnou matici trim frézy. Zvolit vhodné mezikroužky.
- Podle možnosti použít podetelná (průchodní) pravítka.
- Nejprve nastavit frézovací výšku, poté frézovací hloubku.
- Přesné nastavení při rozsuvném stroji pomůže předehzetí utazím a Setřít čas.
- Před zapnutím nastavit počet otáček, uvolnit zajištění vřetena, vyzkoušet volný běh a zkontrolovat pevné dotažení všech upínacích šroubů.
- Podle možnosti používat posuvný přístroj i při jednotlivých kusech.
- Zapnout osvětlení.
- Při opuštění pracoviště je nutno stroj vypnout.

5 1-12:17

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Vysvětlete pracovní operace na jednotlivých frézách.
2. Vysvětlete zkrácené pojmy srovnávačka, tloušťkovačka, tvarovačka.
3. De schematického obrázku popište jednotlivé pracovní operace na vícestranné frézce.

1 18-19:10

1.17 SROVNÁVACÍ FRÉZKY

Srovnávací frézka, neboli srovnávačka je stroj, který srovnává (frézuje) plochy dřevěného materiálu nožovou hlídou, která se otáčí rovinně, vždy jedním směrem. Nožová hlídka je skryta v pracovní desce pracovního stolu a dřevěný materiál je tak ubíráán ve spodní části. Průna, řezný, hranoly vedeme do řezu ručně nebo pomocí posuvného zařízení. Srovnávačku používáme především pro srovnání ploch a boků desek a hranolů, dále ke srovnání ploch a boků do pravoúhlé.

De tabulky si porovnejte jednotlivé údaje v současnosti vyráběných srovnávacích frézek:

1 18-19:07

Srovnávací frézky	RSF310	RSF 410	RSF 510
Výkon motoru	3kW	4kW	5,5kW
Počet nožů	4	4	4
Otáčky nožového hřídele	5000/min.	5000/min.	5000/min.
Max. šířka srovnávání	300 mm	400 mm	500 mm
Rozměry stolu	2400 x 310 mm	2600 x 410 mm	2700 x 510 mm
Max. tliská srovnávání	8 mm	8 mm	8 mm
Hmotnost stroje	500 kg	560 kg	620 kg

1 18-19:10



1 18-19:11

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Co je to srovnávačka?
2. Na co srovnávačku používáme?
3. Jaké jsou otáčky nožového hřídele srovnávací frézky?
4. Najděte si na internetu i další druhy srovnávacích frézek.

1 18-19:11

1.18 TLOUŠŤKOVACÍ FRÉZKY

Tloušťkovací frézky (tloušťkovacky) jsou stroje, které frézují (tloušťkují, ubírají) dřevěný materiál na požadovanou tloušťku. Stejně jako u srovnávací frézky se i zde otáčí nožová hlídka rovinně, rovinně proti podávajícímu materiálu, který se posouvá do vnitřku stroje pomocí posuvných vřetev. Základní rozdíl mezi srovnávačkou a tloušťkovačkou je v umístění nožového hřídele, který je v tloušťkovačce umístěn tak, aby ubírál dřevěný materiál z horní části prken, či říben. Také se na tloušťkovacích frézách mohou frézovat i hranolky a listy.

1 18-19:11

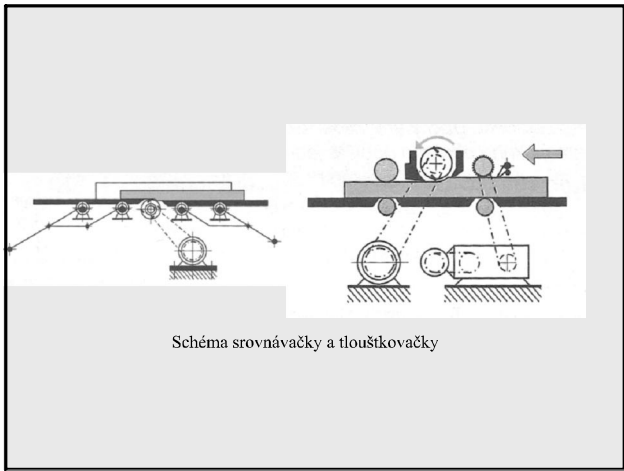


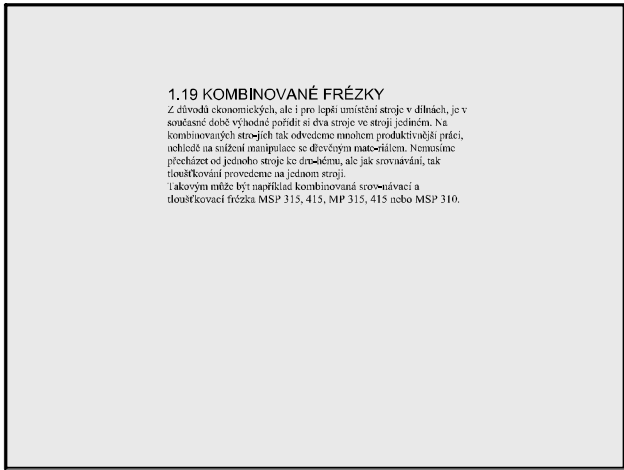
Schéma srovnávačky a tloušťkovačky

1 18-19:16



Kontrolní otázky a úkoly:
 1. Dle schématických obrázků porovnejte rozdíl mezi srovnávačkou a tloušťkovačkou.
 2. Popište vzhled stroje dle přiloženého obrázku.
 3. Proč jsou posuvné válce rýhované?

1 18-19:17



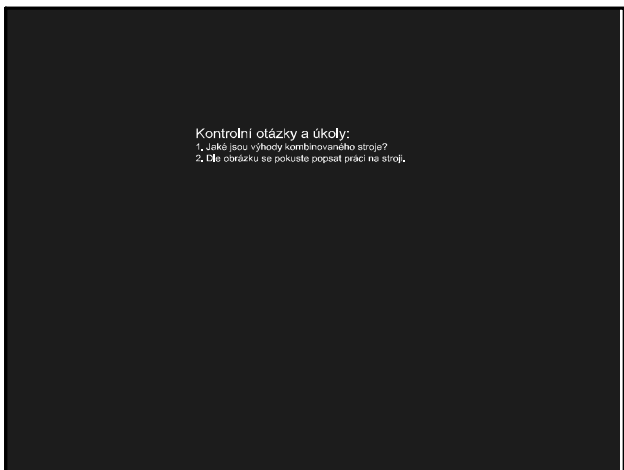
1.19 KOMBINOVANÉ FRÉZKY
 Z důvodů ekonomických, ale i pro lepší umístění stroje v dílnách, je v současné době výhodné pořádit si dva stroje ve stroji jediném. Na kombinovaných strojích tak odvedeme mnohem produktivější práci, uchráníme se před přečázením jednoho stroje ke dřevěnému materiálu, ale jak srovnávání, tak tloušťkování provedeme na jednom stroji.
 Jakovým může být například kombinovaná srovnávací a tloušťkovácí frézka MSP 315, 415, MP 315, 415 nebo MSP 310.

1 18-19:17

Hlavní technické údaje stroje

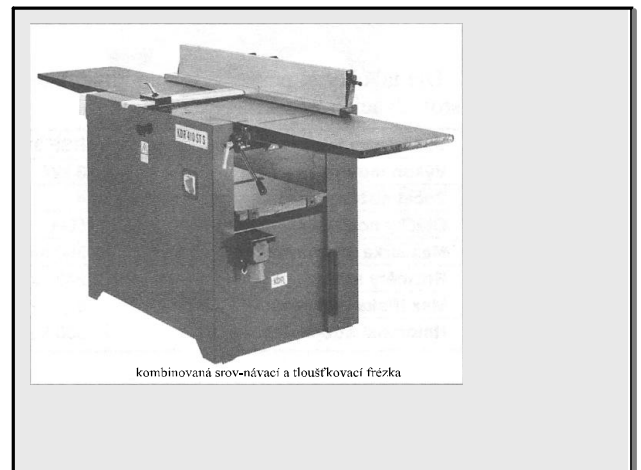
	MSP 315, 415	MP315, 415	MSP 310 M
Průměr motového hřídele	95 mm	95 mm	95 mm
Počet nožů	4	4	4
Otáčky motového hřídele	4200/min.	4200/min.	4200/min.
Max. šířka srovnávací a tloušťkovácí	310, 410/300, 400	-/300, 400 mm	310/300 mm
Rychlost posuvu	8 m/min.	8 m/min.	8 m/min.
Výkon hlavního motoru	3kW	3kW	3 kW
Ovládací zařízení	ano	ano	ano
Hmotnost stroje	280/315 kg	260/310 kg	270 kg

1 18-19:18



Kontrolní otázky a úkoly:
 1. Jaké jsou výhody kombinovaného stroje?
 2. Dle obrázku se pokuste popsat práci na stroji.

1 18-19:18



kombinovaná srovnávací a tloušťkovácí frézka

1 18-19:21

1.20 VÍCESTRANNÉ FRÉZKY

Vícestranné frézy mají také pod názvem tvarovací fréza, nebo lidově tvarovačka (viz strojívačka, tloušťko vačka). Tvarovací fréza je stroj, který tvaruje nebo-li frézuje dřevěný materiál ze všech čtyř stran. Čtyři, ale i více nožových hlídelů může být umístěno uvnitř stroje a to tak, aby byly obsluzeny bezpečnostní zásady a pracovník se nedostal s noží do přímého styku. Dřevěný materiál se posouvá do stroje posuvnými váleci až k nožům a budoucí tvar je dán pomocí elektromotorického nastavení agregátů. Současné výrobní vícestranné frézy mohou být dokonce řízeny počítačem.

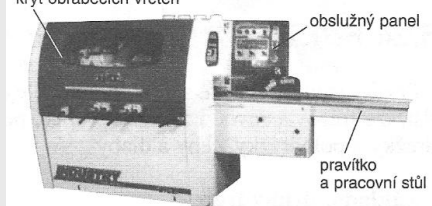
Výhody vícestranné frézy

- ekonomické využití stroje
- ušetření pracovního prostoru
- vysoká bezpečnost práce
- řídit celý stroj
- čisti práce - třísky jsou okamžitě odsávány.

1 18-19:21

1 18-19:21

kryt obráběcích vřeten



Vícestranná fréza

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Jakými názvy můžeme vícestrannou frézu pojmenovávat?
2. Jaké má vícestranná fréza výhody?
3. Dle schématického obrázku (na str. 62) vysvětlte postup práce na stroji.

1 18-19:23

1 18-19:23

1.21 BEZPEČNOST PRÁCE NA FRÉZKÁCH

1. Bezpečnost práce na srovnávacích frézách:

- je utužený kryt nožového hlídce
- pracovní stůl musí být dostatečně široký a výškově nastavitelný
- stroj musí být vybaven příslušením na odsávání třísek
- volič pravítka brání kontaktu ruky s nožovými hlídeli
- posuvný přístroj slouží k lepšímu posuvu dřevěného materiálu
- při frézování dlouhých materiálů je nutná obsluha minimálně dvěma pracovníky.

2. Bezpečnost práce na tloušťkovacích frézách:

- nožováči i odčunění váleček se musí pohybovat stejnou rychlostí
- přítlakové listy zajišťují bezpečnost pracovníka a slouží k pevnému přitlačení dřeva na pracovní stůl
- patka proti zpětnému vrhu dřevěného materiálu musí být umístěna na podáváči straně frízy
- třísky musí být odváděny odsávacím zařízením.

3. Bezpečnost práce na kombinovaných frézách:

U těchto strojů jsou z kombinování většinou výše uvedených nebezpečných prvků tak, aby obsluha byla v naprostém bezpečí. Tyto stroje již stavbou odpovídají vysoké bezpečnosti. Jsou téměř celé zařeteny, zejména se dbá na snadný přístup k nožovým hlídelům.

4. Bezpečnost práce na vícestranných frézách:

Stejně jako u kombinované frízy (srovnávačka s tloušťkovačkou) je i vícestranná fréza založena co do bezpečnosti na stejném principu. Celý stroj je ukryt kovovým pláštěm, pracovní stůl a nožové hlídelce se nachází uvnitř stroje. Dřevěný materiál je posouván motorovými posuvnými zařízeními a tak odpadá přímý dotyk obsluhy se dřevem. V neposlední řadě nacházíme vysokou bezpečnost práce v řízení stroje počítačem.

1 18-19:24

1 18-19:24

1.22 FRÉZKY

Frézky jsou truhlářské stroje, které podle umístění fréz mohou frézovat boky, desky, hranolky nebo listy. Lze frézovat rovně i zakřiveně dříve, pomocí frézek lze i vrtat otvory, dále můžeme fotovat drážky a polodrážky, čepy a dlaty.

1 18-19:25

Základní druhy frézek

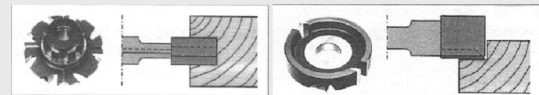
1. svislé spodní frézky
2. svislé horní frézky
3. kopírovací frézky
4. frézové dlatičky.

1 18-19:25

Hlavním nástrojem stroje jsou frézy, kterých se vyrábí a používá velmi mnoho druhů. Frézy se liší počtem zubů nebo celkovým složením, ale zejména použitím pro jednotlivé následující práce:

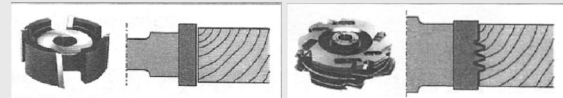
- fréza na drážky
- fréza na srovnávání boků
- polodrážkovací fréza
- fréza pro lepení.

1 18-19:25



Fréza na drážky

Fréza na srovnávání boků



Polodrážkovací fréza

Fréza na vlnitou spáru

Ukázky základních druhů fréz

1 18-19:25

Kontrolní otázky a úkoly:

1. K čemu slouží frézky?
2. Jak znáte druhy fréz?

1 18-19:26

1.23 SVISLÁ SPODNÍ FRÉZKA

Svislá spodní frézka je strojní zařízení, které frézuje dřevěný materiál frézou, která je upnutá na svislém vřeteně, což je uloženo ve spodní části stroje, s ohledem na bezpečnost práce pod pracovním stolem. Fréza je otáčena rovnoměrně proti materiálu, který posouváme do řezu ručně nebo pomocí posuvného zařízení. Spodní frézky mohou být jednotlivě nebo dvouvřetenové.

1 18-19:26

- Použití stroje
- frézování hroků, bramoň a listů
 - profilové frézování
 - frézování rovných a zakřivených dílců
 - čepování

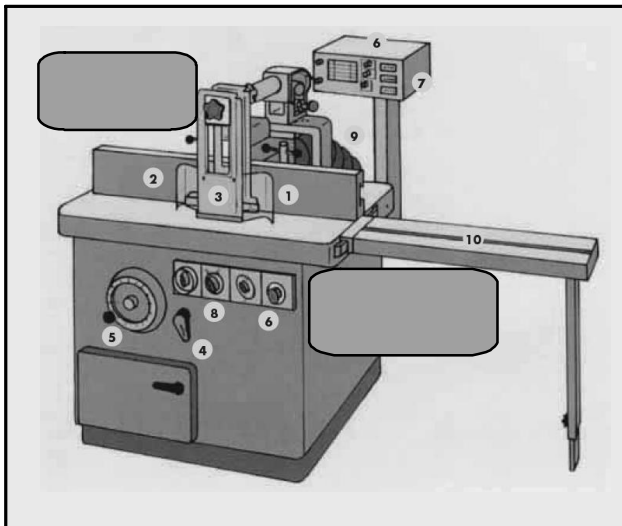
Frézka se skládá z masivního litinového stojanu, ve kterém jsou umístěny všechny pohánecí mechanismy (elektromotor, převody atd.), na stojanu je pracovní stůl, ve kterém je umístěna fréza. Stroj může být vybaven posuvným zařízením, které zabraňuje poranění a zvyšuje bezpečnost práce. Současné výrobní stroje (např. PSN 300 FA) mají výkon motoru 2,2 kW a dosahují 1400 až 8000 otáček za minutu.



Svislá spodní frézka

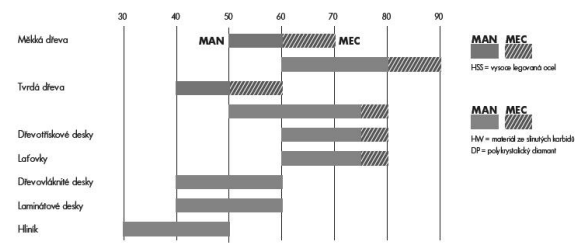
1 18-19:26

1 18-19:31



5 1-12:17

Materiál a řezná rychlost v m/s



5 1-12:18

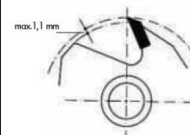
Řezná rychlost v závislosti na průměru nástroje a počtu otáček vřeten frézky

Průměr nástroje (mm)	2000	3000	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000
400	52	63	73										
380	50	60	70										
350	46	55	64	73									
320	42	50	59	67									
300	39	47	55	63	71								
280	36	44	51	59	66	73							
250	33	40	47	54	61	68	73						
220	30	37	44	51	58	65	70						
200	28	35	42	49	56	63	68	73					
180	26	33	40	47	54	61	66	71					
160	24	31	38	45	52	59	64	67					
140	22	29	36	43	50	57	62	66	73				
120	20	27	34	41	48	55	60	64	68	73			
100	18	25	32	39	46	53	58	62	66	70	73		

Maximální počet otáček uvedený na nástroj nesmí být v žádném případě překročen!

5 1-12:18

Frézovací nástroje pro bezpečný ruční posuv:



Frézovací nástroje označené kontrolní značkou **BG-Test** nebo **Handvorschub** (= ruční posuv), nebo **MAN** jsou určeny pro ruční posuv.


- Za ruční posuv se považuje:
- držení a vedení obrábějí rukama
 - práce s posuvným přístrojem
 - práce s posuvnými saněmi
 - práce s ročními stroji

Všechny práce na stolních frézách s dolním vřetenem jsou považovány za ruční posuv.



5 1-12:18

Frézovací nástroje pouze pro mechanický posuv:




Zvýšené nebezpečí
zpětného vrhu!

Frézovací nástroje označené kontrolní značkou
BG-Form nebo [Mechanischer Vorschub] (= mechanický posuv),
nebo [MEC] nejsou vhodné pro ruční posuv!

Příklady mechanického posuvu:

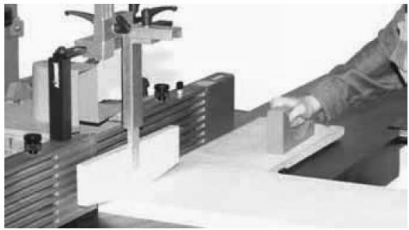
- 4-stranné rovinné frézky
- CNC stroje
- dvoustranné čepovačky

Tyto frézovací nástroje nesmí být na stolních frézách s dolním vřetenem používány!

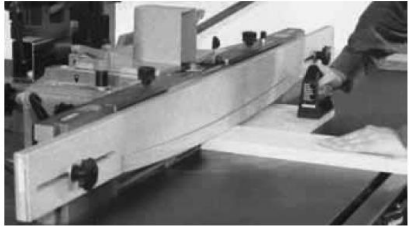


5 1-12:19

**Frézování s přítlakovou
botkou na průběžném
pravítku:**
Používat posuvací přípravek
s rukojetí!



**Frézování s posuvnou
deskou a posuvacím
přípravkem s rukojetí**




5 1-12:19

**Frézování s posuvnou
deskou a přítlakovými
válečky**




5 1-12:19

**Frézování krátkých
obrobků:**
K posuvu používat posuvací
přípravek s rukojetí nebo další
obrobek.




**Frézování zaoblených
obrobků:**
Obrobek otočit již před
kontaktem s frézovacím
nástrojem! Začátek frézování
vždy ve směru vláken.
Pozor na střed otáčení.




5 1-12:19

**Osazovací frézování
s hliníkovým upínacím
přípravkem:**
Obrobek vpředu přiložit
k pravítku a přivést k nástroji
opětěný o pojistku proti
zpětnému vrhu.




**Osazovací frézování
s dřevěným upínacím
přípravkem:**
Jako pojistka proti zpětnému
vrhu slouží zasunutý upevňovací
kolík, který musí po přivedení
obrobku k nástroji dolehnout
k přední hraně stolu.




5 1-12:19

Frézování s opěrou o kopírovací kroužek:
Používat horní kryt.
Rovnoměrný tlak na kopírovací kroužek.
Kopírovací kroužek upnout nad obrobek.



Kopírovací kroužek zastavit pomocí přítlakové lišty.
Dbát na správné držení rukou.



5 1-12:20

Kontrolní seznam – vybavení stolních frézek s dolním vřetenem

1. VÝROBCE
2. ÚČEL
3. JAKÝM ZPŮSOBEM SE POUŽÍVÁ
4. JAKÝM ZPŮSOBEM SE POUŽÍVÁ
5. JAKÝM ZPŮSOBEM SE POUŽÍVÁ

- 6. Nastavení frézovací hloubky
 - Nastavení při zastaveném stroji
 - Použití pomůček pro nastavení
- 7. Nastavit počet otáček
 - Byla dodržena maximální a minimální hodnota?
 - Určit počet otáček a frezovou rychlost podle materiálu
- 8. Určit směr otáčení (otáčení doprava/doleva)
- 9. Určit směr a rychlost posuvu
 - Pracovat pouze v protiběžném chodu
 - Byla směrná hodnota určena podle počtu otáček?
- 10. Montáž přidavných zařízení
 - Posuvný přístroj
 - Ochranné kryty
 - Odváděcí lištem
 - Příslušná nůž
- 11. Kontrola: Je možno vřetenem otáčet rukou?
- 12. Kontrola všech upnutí (pravítko...)
- 13. Zkušební frézování (dostatečně velký zkušební obrobek)
- 14. Opracování obrobků
- 15. Demontáž frézy – tupé nástroje odevzdat k nabroušení

5 1-12:20

Frézování s posuvným přístrojem:

Správně nastavit posuvný přístroj. Použít už při zkušebním obrobku.



Posuvný přístroj:

Frézovací nástroj mezi prvním a druhým válcem; poloha: mírně šikmo k pravítku; přítlak: válec cca 3 mm pod tloušťkou obrobku.



5 1-12:22

Stolní frézky s dolním vřetenem Na co musím obzvláště dávat pozor:

- Frézování s posuvným přístrojem
- Frézování rovných hran
- Frézování do kruhu
- Osazování frézování
- Frézování s kopírovacím kroužkem

5 1-12:23

Kontrolní otázky a úkoly:

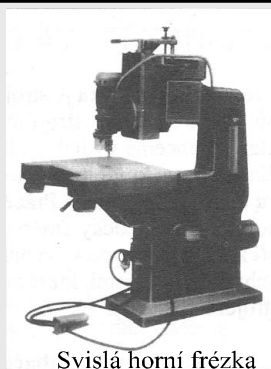
- 1. Jaké je použití spojení frézky?
- 2. Jaké je rozdělení frézky?
- 3. Jaké je řešení stroje a technická data?

1 18-19:27

1.24 SVISLÁ HORNÍ FRÉZKA

Svislá horní frézka se od spodní svislé frézky liší především umístěním samotné frézky. Zde je fréza uložena v horní části stroje nad pracovním stolem. Fréza se otáčí opět jednosměrně rovinnou rychlostí a dřevěný materiál, který chce frézovat, je upevněn v šablonech na pracovním stole.
Použití stroje
- frézování vnitřních a vnitřních dílů dřevěného materiálu
- zhotovení drážek a polodrážek
- vrtání otvorů.

1 18-19:27



Svislá horní frézka

1 18-19:27

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Jaký je rozdíl mezi svislou spodní a svislou horní frézou?
2. Na co se svislá horní frézka používá?
3. Dle obrázku popište práci na stroji.

1 18-19:30

1.25 KOPÍROVACÍ FRÉZKY

Základním principem kopírovací frézky je právě kopírování, které se provádí pomocí upnutého modelu, který se otáčí a zátočení jeho tvar sleduje kopírovací disk, který předává tvar dřevěnému, dosud neopracovanému materiálu. Frézky jsou upnuty na zvislém nebo vodorovném vřetenu, otáčejí se jedním směrem rovnoměrnou rychlostí a posouvají se současně s kopírovacím diskem. (Vzpomeňte si na výrobu klíčů, kde se používá stejný jednoduchý stroj na principu kopírování).

Použití stroje

Základním prvkem stroje je frézování oblých těles

- tvarované nohy židlí, stolič, křeslí
- různé dřevěné nábytkové prvky
- řezbářské profily.

1 18-19:32

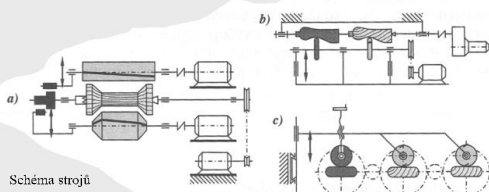


Schéma strojů

- a) Příčná kopírovačka bez podélného posuvu
- b) Příčná kopírovačka s podélným posuvem obrobku
- c) Nesouosá kopírovačka s podélným posuvem obrobku

1 18-19:32

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Vysvětlete princip kopírování.
2. Na co se kopírovačka používá.
3. Dle schématu vysvětlete pracovní postup kopírovačky.

1 18-19:34

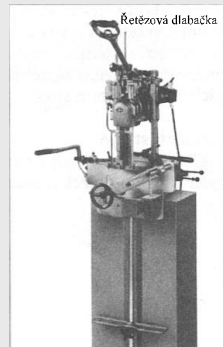
1.26 ŘETĚZOVÁ DLABAČKA

Řetězová dlabačka je strojní zařízení, které se používá k výrobě dílců. Práce na tomto stroji je velmi jednoduchá. Dřevěný materiál, do kterého chceme vydlabat dílek, se upevní do stojanu stroje. Horní část dlabačky, ve které je umístěn dlabačí řetěz s vodící lištou, je pohyblivá a ovládá se ručně. Práce na stroji je velmi bezpečná. Při pohybu horní části dlabačky směrem k obrobku se stroj automaticky zapíná, při zpětném pohybu se vypne. Dlabačí řetěz je zabezpečen z obou stran ochrannými tyčemi, které zabránějí kontaktu pracovníka s ostrým nabíjeným dlabačkou.

Typy řetězových dlabaček:

- a) stojanová (viz obr.)
- b) náštiná.

1 18-19:34



Řetězová dlabačka

1 18-19:35

Kontrolní otázky a úkoly:

1. K čemu se používá řezáková dlebačka?
2. Vysvětlete postup práce na dřevěnce.
3. Jaké jsou typy dlebaček, jak si představujete nástěnnou dlebačku?

1 18-19:35

1.27 VRTAČKY - VRTÁKY

Vrtačky jsou stroje, které slouží ke zhotovení kruhových otvorů pomocí vrtáků, které se otáčejí jednosměrně rovinnou rychlostí.
Vrtání je třískové obrábění, kdy pomocí vrtáku vytváříme v dřevěném materiálu kruhové nebo podélné otvory se zaoblenými konci.
Vrtačky patří mezi nástroje vrtaček. V současné době se používá velké množství vrtáků, které se do vrtaček nasazují dle požadovaných rozměrů nebo tvarů budoucího otvoru.

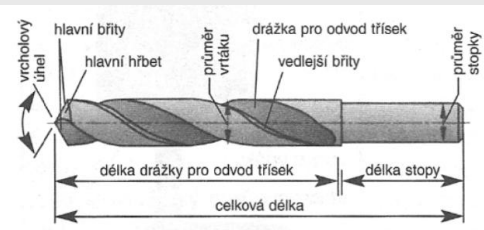
1 18-19:35

VRTÁKY

Druhy vrtáků

1. Spirálové vrtáky používáme k vrtání měkkého, ale i tvrdého dřeva, dále lze tento vrták použít i k vrtání do plastů, kovu a v neposlední řadě i do železa. Podle toho, na jakou palec chceme vrták použít, volíme další druhy spirálových vrtáků:
• vrták s kuželovým vrcholem je klasický vrták k vrtání do dřeva, zdi apod.
• vrták se středním hrotem je vrták, který má na špičce místo kužele vyvarován špičatý hrot, který slouží k přesnému uschycení vrtáku na materiál a tím nehraní k možnému sklouznutí z materiálu, je-li vrták umístěn např. v ruční vrtačce
• vrták s hřítem ze slitného karbidu je to vrták, který má speciálně upravenou špičku (slitný karbid), jsou určeny pouze pro vrtání tvrdého materiálu jako je železo, kámen, beton, dlaždice apod.
2. Forstnerův vrták je speciální vrták, který se skládá z nárčkové hlavy se dvěma břity a středním hrotem. Střední hrot slouží opět k usazení vrtáku. Vrták se používá pouze k vrtání do dřevěného materiálu.

1 18-19:40



Složení vrtáku

1 18-19:36



Spirálový vrták se středním hrotem



Spirálový vrták se středním hrotem a břity ze slitných karbidů

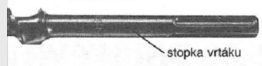


Spirálový vrták s kuželovým hrotem ze slitných karbidů

Druhy vrtáků

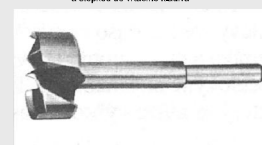


hlava vrtáku



stopka vrtáku

Spirálový vrták s kuželovým hrotem ze slitných karbidů a stopkou do vrtacího kladiva



Forstnerův vrták

1 18-19:37

Druhy vrtaček

- stojanové vrtačky (svíslé a vodorovné)
- skupinové vrtačky (kolíkové vrtačky)
- speciální vrtačky (vysukovačky).

1 18-19:37

Kontrolní otázky a úkoly:

1. K čemu slouží vrtačky?
2. Co je to vrtání?
3. Nakreslete a vysvětlete základní složení vrtáku.
4. Jaké rozlišujeme druhy vrtaček?

1 18-19:37

3. Dlabací vrtačky se používají na výrobu podélných otvorů a dlabů. Při vrtání je nutno pracovat přesně, vrták je velmi úzký a při špatné manipulaci s ním se může zlomit.

1 18-19:40

Kontrolní otázky a úkoly:

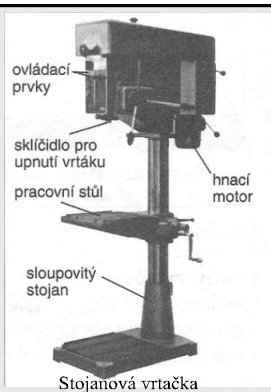
1. Jak obličme spirálové vrtáky a k čemu slouží středící hroty?
2. Na obrázku popište čestruv vrták.
3. Pokuste se v odborné literatuře najít ještě více druhů vrtáků.

1 18-19:40

1.28 DRUHY VRTAČEK

1. Stojanové vrtačky
Vrtačka slouží k vrtání otvorů do dřeva, skládá se z horní hlavy, ve které jsou umístěny ovládací prvky, místo pro upnutí vrtáku a hnací motor. Hlava je spojena s lůňovým podstavcem ocelovým stojanem, na kterém je připevněn pracovní stůl, který se může výškově nastavit.

1 18-19:40



1 18-19:40

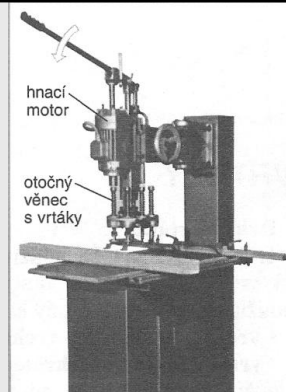
2. Skupinové vrtačky
Jsou vrtačky kolíkové, které se používají k výrobě otvorů na kolíky, je možno vyvrtávat různé uchycovací otvory do nábykových sestav nebo pro vrtání otvorů, do kterých se posléze umísťuje kování. Dřev na kolíky se mohou vysušovat jak svisle, tak vodorovně. Skupinová vrtačka se nazývá proto, protože je schopna najednou vyvrtat několik otvorů vedle sebe.

1 18-19:41

3. Vysukovačka

Je další speciální vrtačka, která se používá na vyvrtávání saků nebo k výrobě dřevěných špičáků, kolíků, či zátek z přírodního dřeva. Principem pracovního procesu se podobá stojanové vrtačce. Skládá se z horní části, která je pohyblivá, je v ní umístěn hnací motor a otočný válec s vrtákem. Spodní část obsahuje pracovní kovový stůl, který slouží pro podporu, či upevnění opracovávaného dřevěného materiálu. Bezpečnosti práce je zajištěna automatickým vypínáním a zapínáním při spouštění a zvedání páky s vrtákem.

1 18-19:41



Vysukovačka

1 18-19:39

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Vysvětlete pracovní postup na stojanových vrtačkách.
2. K čemu slouží vrtačka kolíková?
3. Co je to vysukovačka a proč se tak nazývá?

1 18-19:43

1.29 SOUSTRUŽENÍ

Soustružná je stroj, který se používá na opracování dřeva soustružením, které spočívá v upnutí dřevěného materiálu na obou koncích a následné opracování dílů do kruhového průřezu. Hlavní způsoby se mohou vyrábět například různé tvarované nohy k židlím, stolům, dále části zábradlí, kruhové dílce nábytku apod.

Technologický postup
Dřevěný materiál, určený k soustružení, je upnut na obou koncích a otáčí se jedním směrem, soustružící nástroj je proti obrotu veden ručně nebo mechanicky. V současné době se používají spíše poloautomatické a automatické soustruhy. Ruční soustruhy pak mají využití spíše v malých truhlářských dílnách.

1 18-19:44

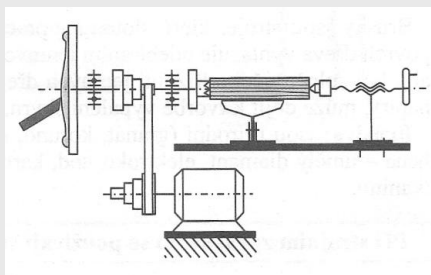


Schéma hrotového soustruhu

Hrotový soustruh patří mezi klasické soustruhy. Skládá se ze stojanu, dále s konikou a vřetenem, které slouží k upnutí obrobku. Vřeteno je pohánáno elektromotorem, se kterým je spojeno řemenicí. Další důležitou částí je krájevý suport, ve kterém jsou upnuty soustružnické nože, které opracovávají soustružený obrobek dle přání nebo podle ná.

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Jaký je základní technologický postup při práci na soustruhu?
2. Z jakých základních částí se skládá soustruh?
3. Vysvětlete si a vybuďte pojem automatický, poloautomatický.

1 18-19:44

1 18-19:45

1.30 OKRUŽOVÁNÍ

Okružování se provádí na speciálních strojích, které se nazývají okružovačky. Tyto stroje slouží k výrobě válcových tyčí, které se poté používají například na kolečky nebo hmoždinky. Tyče se na okružovačkách vyrábějí v průměru 8 až 40 mm.

Technologický postup

Obrobek se posouvá pořádkovací válci do nitra stroje, kde jsou umístěny frézovací hlavy, které obrobek opracovávají do tvaru válcové tyče. Frézy (možné hlavicí) se otáčejí jedním směrem rovnoměrnou rychlostí. Po přechodu tyče frézou se posouvá tyč pomocí odebrávacích válců z nitra stroje. Celý stroj je poháněn elektromotorem.

Posuv dřevěného materiálu může být ručně nebo posuvným zařízením. Frézovací část je bezpečnostně chráněna překrytím kovovým štítem, ve kterém je umístěn lapáček odpařovače. Pomocí odsávání je tak zabezpečena nezbytná hygiena práce.

1 18-19:45

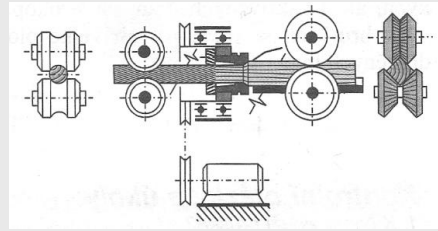


Schéma okružovačky

1 18-19:46

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Jaký je rozdíl mezi soustružením a okružovačkou?
2. Dle schématického obrázku popište postup práce na okružovačce. Sčítejte to kolkem a hmoždinkami.

1 18-19:46

1.31 BROUŠENÍ

Brusky jsou stroje, které slouží k opracování povrchu materiálu vyklázkováním. Broušením se povrch dřeva vyhlazuje odebráním jemných třísek brusivem. Brusné papíry by měly být vždy ostré, aby byl splněn účel odříznutí jemných dřevěných vláken. Pokud budeme brousit tupými brusnými papíry, může dojít k tvorbě vypílení slávy.

Brusiva: jsou přírodní (granát, korund, smrek, křemen, diamant) nebo syntetická (umělé vyroběné - umělé diamant, elektrokorund, karborundum). Brusivo se pak nanáší na brusný papír, nebo tkaninu.

Při strojním zpracování se používají speciální pásy, rohože nebo kotouče.

1 18-19:46

- Typy brusek:
- úzkopásové brusky
 - hranové brusky
 - širokopásové brusky
 - kotoučové brusky.

Technologický postup

Principem všech brusek je otáčející se brusný pás, který může být různě strukturován - od jemného brusiva po brusivo hrubé. Nekoačerný brusný pás se otáčí po pásovnicích a působí s výan brusným povrchem na dřevěný materiál takovou přítlakovou silou, aby byl materiál obroušen do vyhlazení. Při vyhlazování vzniká brusný prach, který je okamžitě odvážen odsávacím zařízením.

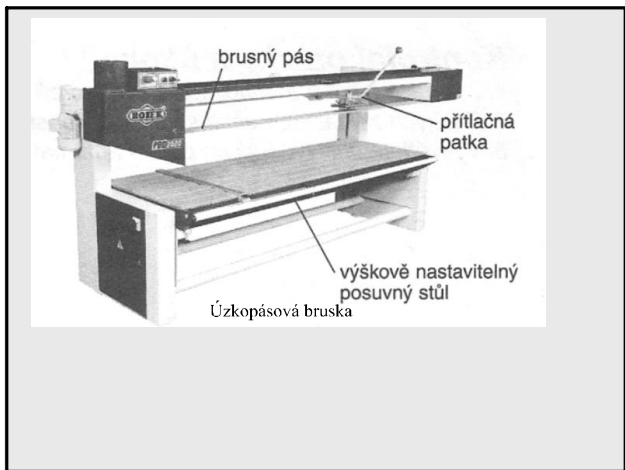
Na úzkopásovéch bruskách se opracovávají menší nebo vysoce obrobky, hranové brusky slouží k vyhlazování rovných, zlosových, ale i zakřivených hran, na širokopásovéch bruskách se opracovávají velké plochy dřevěných materiálů.

1 18-19:48



Kotoučová bruska

1 18-19:48

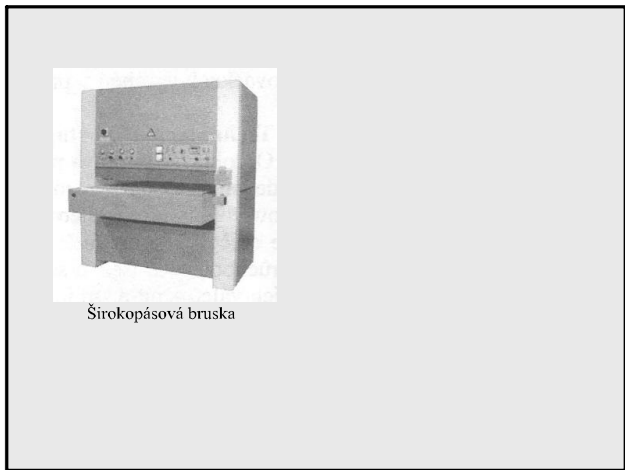


1 18-19:48



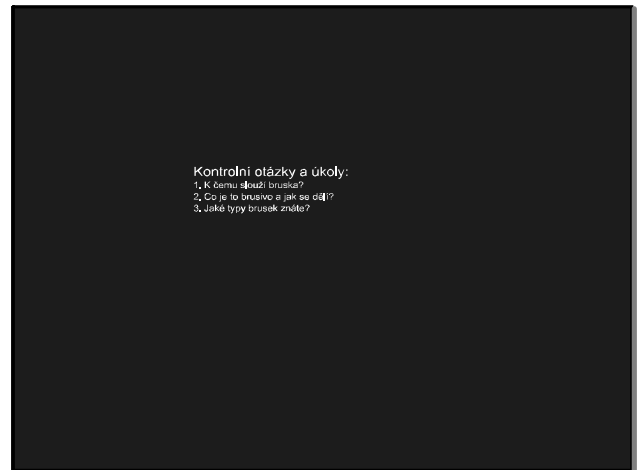
Hranová bruska

1 18-19:48



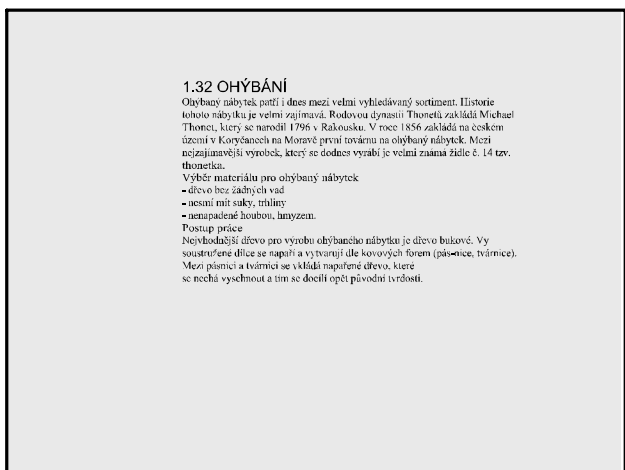
Širokopásová bruska

1 18-19:48



Kontrolní otázky a úkoly:
 1. K čemu slouží bruska?
 2. Co je to brusivo a jak se dělá?
 3. Jaké typy brusak znáte?

1 18-19:48



1 18-19:49



židle č. 14 - thonetka

1 18-19:49

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Jak se jmenuje základnáň firmy na ohýpaný nábytek?
2. Jaký materiál lze použít pro výrobu ohýbaného nábytku?
3. Vysvětlete technologický postup výroby ohýbaného nábytku.

1 18-19:49

1.33 PŘÍPRAVA NÁSTROJŮ, DŘEVOOBRÁBĚCÍCH STROJŮ A ZAŘÍZENÍ

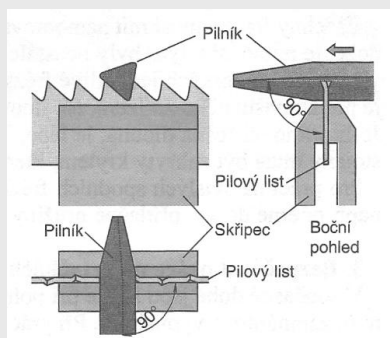
Nedostatečná příprava nástrojů, jejich nesprávné upnutí nebo jejich špatný stav má za následek:

- zvýšení opotřebení nástroje
 - nízké výkony dřevobráběcího stroje
 - nepřesnost rozměrů zhotovených výrobků
 - nedostatečnou kvalitu výrobků
 - porušení požadavků na bezpečnost práce. Nej důležitější (funkční) část nástroje je ostří.
- a) Ostření pilových pásů provádíme na ostříčkách. Ostříme brusným kotoučem nebo trojhranným pilníkem.
b) Ostření pilových kotoučů provádíme stejně jako u pilových pásů - na ostříčkách. Tímto ostřením se většinou zabývají specializované firmy.
c) Nožové hřídele používané u frézek jsou naostřeny po obou podélných hranách. Otupe-li se jedna hrana, nůz se obrátí. Jo-li otupena i druhá hrana, ostření není možné a nůz se musí vyměnit.
d) Vrtáky musíme skladovat odděleně, aby nedošlo k poškození jejich ostří. Jsou-li vrtáky otupeny, musíme je vyřadit a připravit k ostření.
e) Brusné pásy, které používáme na bruskách se časem opotřebují. Poškozené brusné pásy musíme vyměnit.

Příprava dřevobráběcích strojů

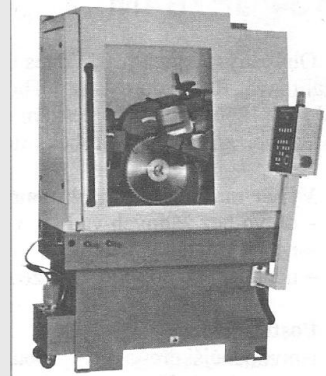
Dřevobráběcí stroje musíme udržovat v čistotě a věnovat údržbu dbát na jejich přesný chod. Zvláště dbeáme na přípravu jejich nástrojů (ostření, broušení, včasné vyjmutí opotřebovaných částí). Je nutné dbát bezpečnostních předpisů při spouštění a vypínání stroje, který je většinou poháněn elektrickým proudem. V těchto případech jsou nutné elektroizolace, které provádí v určitém časovém odstupu odborník (elektrikář).

1 18-19:49



Každá ostří pilníkem

1 18-19:51



Ostřička pro pilové kotouče

1 18-19:52

Kontrolní otázky a úkoly:

1. V čem se projevuje nedostatečná údržba dřevobráběcích strojů?
2. Vysvětlete, jakým způsobem odhájíme jednotlivé části nástrojů u dřevobráběcích strojů.

1 18-19:53

1.34 BEZPEČNOST PRÁCE PŘI STROJNÍM OPRACOVÁNÍ DŘEVA

1. Bezpečnost práce na kotoučových pilách

Bezpečnost práce na kotoučových pilách byla věnována samostatná kapitola 5.15.

2. Bezpečnost práce na frézách

Všechny frézky musí mít namontovaný odsávací zařízení. Jelikož základním nástrojem frézek jsou nože, je nutné, aby tyto byly neustále os Hlavním požadavkem je pak zakrytí nebo zapnutí nožů v pracovních deskách jednotlivé frézky. Pro posuv dřevěného materiálu při hoblování doporučuje použít posuvního zařízení. Na tloušťkových frézách jsou umístěny patky proti zpětnému vrát. Jsou přeno, či fošna dlouhá, když v dřevěném materiálu pracují dva pracovníci. Pracovní stoly musí být zakryty krytem, který saňuje hluk stroje a usnadňuje odsávání třísek při obrábění.

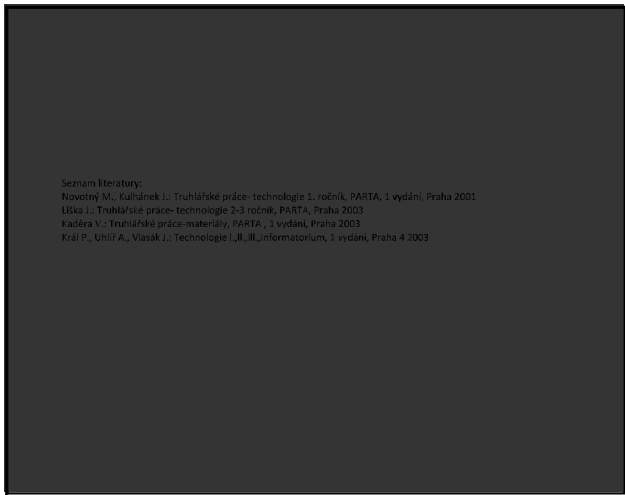
Pro práci na svislých spodních frézách je nutno pracovat s bezpečnostními zařízeními jako jsou např. opěrné desky, přídržné pružiny, vodítky, ochrany rukou.

3. Bezpečnost práce na vrtáčkách

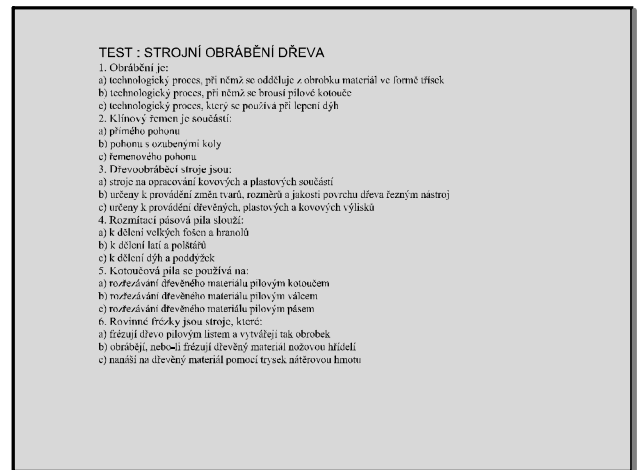
V současně době jsou stroje při pohybu pískou, na které jsou umístěny vrtáky; tyto stroje samostatně zapínáním a vypínáním. Při práci je nutné zejména ochranný kryt, který chrání obličejovou část před tiskami. Je třeba dbát na pevné upnutí obrobku na pracovním stole. Důležité je nutno zakryt šepci, nebo svazek do urle, aby se nedostaly do rotujících vrtáků. Nesmíme nikdy pracovat s tupými vrtáky, tyto je nutno okamžitě vyřadit a připravit k broušení.

4.

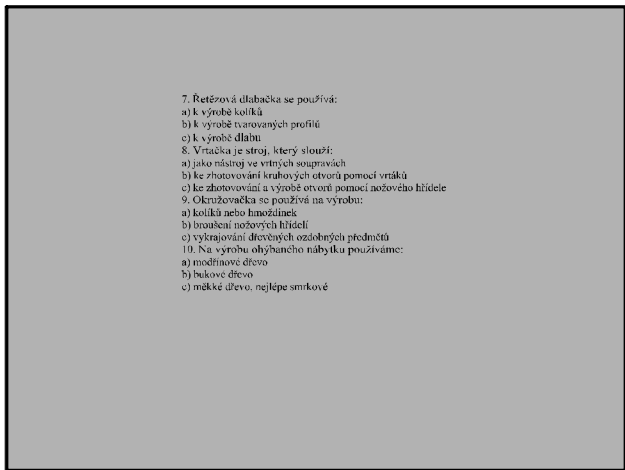
1 18-19:53



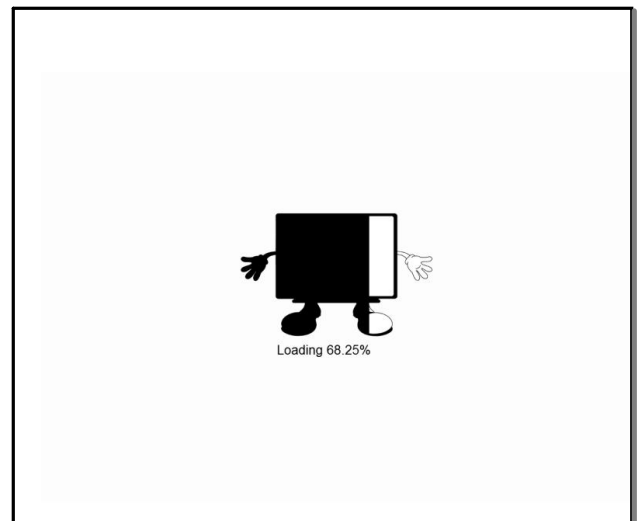
10 4-18:31



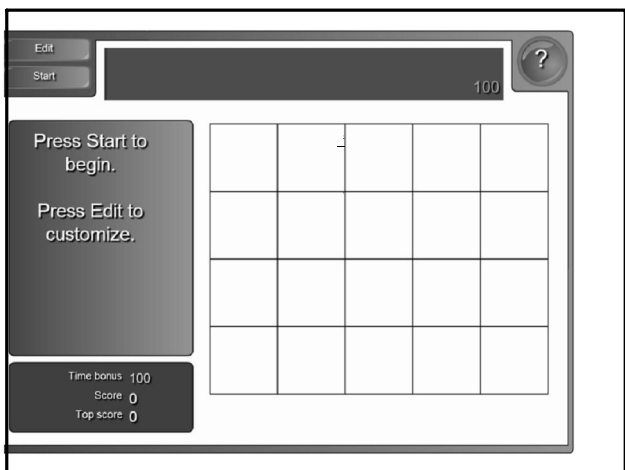
1 18-21:31



1 18-21:31



XI 26-11:54



XII 8-13:38

str.obr.dr 3.wma

Soustruh.skp



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



X 3-6:32

Název: povrchová úprava
Téma: příprava povrchu dřeva, ekologické zásady
Předmět: technologie
Ročník: 2TO
Klíčová slova: tmelení, bělení, moření, lazurování
Autor: Vladimír Šťastný
Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

1. POVRCHOVÉ ÚPRAVY MATERIÁLŮ ZE DŘEVA

1.1 Význam povrchové úpravy

Povrchová úprava plní v zásadě dvě funkce, a to funkci ochrannou a funkci výtvarně estetickou.

Účelem ochranné funkce povrchové úpravy je uchovat užité vlastnosti výrobku v procesu užívání.

Na poškození konečného výrobku mají vliv zejména:

- mechanické oděly,
- chemické činitele (voda, chemikálie),
- vlhkost,
- působení tepla a světla.

IV 18-15:25

Účelem výtvarně estetické funkce povrchové úpravy je zvýšit účinnost makroskopických vlastností dřeva, tj. struktury a textury dřeva, barvy i různě zušlechťených dřevěných materiálů (např. dřevoplastických hmot). Esteticky řešená povrchová úprava nábytku přispívá výrazným způsobem i k uspokojování psychických potřeb a požadavků uživatelů nábytku. Zároveň vytváří předpoklady pro plnění ekonomické funkce povrchové úpravy, kterou je:

- ochrana a uchování hodnoty vyrobeného nábytku,
- možnost zušlechťení méně kvalitních druhů masivního dřeva, dýh a ostatních materiálů,
- zvýšení odbytu nábytku využitím účinků barvy a celkového působení povrchové úpravy nábytku na uživatele.

IV 18-15:35

Základní teoretické a technologické poznatky o povrchových úpravách

Teoretickým základem technologických poznatků povrchové úpravy jsou děje na fázovém rozhraní pevných látek s kapalnými, způsobené většinou filmotvornými látkami, jejichž výsledkem je adheze pevného filmu k podkladu.

Pevným filmem bývá zpravidla transparentní nebo pigmentovaná nátěrová hmota.

Podkladem bývá většinou dřevo nebo materiály na bázi dřeva, tj. na bázi materiálu, který se vyznačuje specifickými vlastnostmi danými jeho vznikem a jeho mikroskopickou a makroskopickou stavbou.

IV 18-15:35

V technologii povrchových úprav se v plném rozsahu chemické a fyzikální vlastnosti dřeva. Tyto vlastnosti se projevují především při jevech souvisejících se smáčením a adhezí na fázovém rozhraní pevná látka - kapalina

Vliv vlastností dřeva na povrchovou úpravu dřeva.

Strukturální nerovnosti povrchu

Nerovnosti vznikající při obrábění dřeva

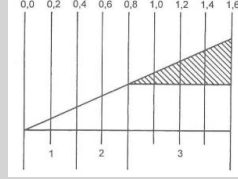
IV 18-15:36

1.2 Příprava a zušlechťování povrchů

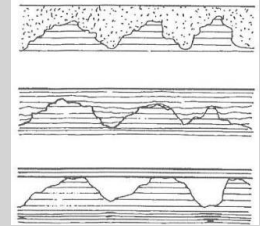
Příprava a zušlechťování povrchů zahrnuje operace, jimiž se má dosáhnout vyšší estetické a užité urovně povrchové úpravy. Patří sem: vyrovnání a hlazení povrchu (broušením, tmelením a vyplňováním), zvýšení adheze nátěrových hmot (odstraněním nežádoucích látek, izolováním povrchu), zvýšení estetické úrovně (bělením, mořením, barvením atd.). Na obr. 56 je znázorněna závislost kvality povrchu dřevotřískových desek, vyjádřená hodnotami horizontálních nerovností, na použitých způsobech povrchové úpravy.

IV 18-15:36

→ horizontální nerovnosti [R-R]



Obr. 56. Možnosti aplikace dřevotřískových desek ve vztahu k horizontálním nerovnostem povrchu (podle Břhána)
1 - fólie, 2 - tmelení, 3 - oblast nevyhovujících nerovností, které vyžadují další mechanické opracování



Přenosání profilu nerovnosti základovou a krycí fólií. Vodná kompenzace nerovností povrchu pro oblast 1 v grafu.

IV 18-15:37

1.2.1 Tmelení

Účelem tmelení je vyrovnání povrchu tmelem, který obsahuje vysoký podíl pevných látek. Rozlišujeme tmelení místní, kterým se vyrovnávají nerovnosti plochy před broušením, a tmelení plošné, kterým se vytváří podklad pro následnou aplikaci nátěrových hmot.

IV 18-15:42

1.2.2 Vyplňování

K této pracovní operaci se používají plátěné pory, i když v současné době jsou nahrazovány rychleschnoucími brusnými laky, které se vyrábějí na bázi nitrocelulózy, polyesterové, polyuretanové aj. Základové brusné laky dobře plní pory dřeva a lze je nanášet průmyslovými způsoby (navalováním). Obsahují i přísady, které zpomalují žloutnutí světlých dřev in a velmi dobře se brouší. Vysoušení (vytvrdování) se urychluje různými druhy záření (UV, IR).

1.2.3 Adhezivní příprava povrchu

Adhezivní příprava povrchu zahrnuje:
- odstranění nežádoucích látek,
- izolaci látek obsažených ve dřevě.

IV 18-15:43

Při odstranění nežádoucích látek se nanáší na povrch dřeva chemické prostředky, jejich působením se nežádoucí laky rozpouštějí nebo vyplývají. Účelem tohoto způsobu se upravuje například povrch jehličnatých dřev obsahujících větší podíl pryskyřic před mořením, aby příjem mořidel byl stejnoměrný, a tím byla stejnoměrná i barevnost povrchu.
Potří se používá i odstranění mechanických nečistot (prachu, pilin apod.) z povrchu materiálu. Jejich odstranění je nutné před každým nanesením nátěrové hmoty, protože snižují přilnavost nátěrové hmoty a způsobují i optické nedostatky.
Pro izolování látek obsažených ve dřevě se používají vhodné izolační základy, které mají dobrou přilnavost a zamezují vyzimování nežádoucím přenosům chemických látek obsažených ve dřevě s nátěrovými hmotami. Izolováním se upravují také i tropické dřeviny (palisandr, teak) a dekorativní fólie impregnované amoniakohydrózním pryskyřičnou před nanášením polyesterových nátěrových hmot.
Nejčastěji se používají polyuretanové izolační látky (tab. 21).

IV 18-15:43

Druh dřeva	Laky					Druh dřeva	Laky				
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
brazílská borovice: bezjádřová	-	-	-	-	-	jasan jádřový (olivový)	-	-	-	-	-
jádřová	-	-	-	-	I	malasar	-	-	-	-	I
modřín	-	I	-	-	I	dub (španělský)	-	-	V	-	-
smrk	-	-	-	-	I	orech	-	-	-	-	-
borovice	-	-	-	-	I	východoindický palisandr	-	-	-	I	I
javor	-	-	-	-	-	třešeň	-	-	-	-	-
bříza	-	-	-	-	-	topol	-	-	-	-	-
límba světlá	-	-	-	-	-	afričká hrůšeň	-	-	-	-	-
límba tmavá	-	-	-	-	I	makoré	-	-	-	-	-
mahagon	-	-	-	-	-	mansonia	-	-	-	I	I
iroko (afričský dub)	-	-	-	I	I	jilm	-	-	-	-	-
jasan bezjádřový	-	-	-	-	-	teak	S	S	S	-	I

Poznámka: Podklad neovlivňuje lakový film.
Laky: 1 - polyuretanový, 2 - kyselinou tvrdnoucí, 3 - nitrocelulózy, 4 - oleje, 5 - polyesterový parafinický.
Vady nátěru: I - inhibice, V - změna barvy, S - tvorba závoje.

Tab. 21. Vliv dřevních látek na lakové filmy

IV 18-15:43

1.2.4 Estetická příprava povrchu dřeva

Vedle pojmem estetická příprava povrchu dřeva zahrnujeme operace smířlivé ke zvýšení výtvarné estetické vlastnosti dřeva. Jde o operace bělení, lakování, měření, barvení a další speciální způsoby barevné úpravy povrchů.

Technologické podmínky:

vlhkost dřeva	8-2 %
teplota na povrchu dřeva	20 – 25°C
relativní vlhkost vzduchu	60 – 5 %
osvětlení pracoviště	300 lx
maximální proudění vzduchu	0,5 až 0,6 m/s

IV 18-15:45

Bělení dřeva. Dřevo se bělí peroxidem vodíku a dalšími chemickými materiály (hydroxidem amoniaku, vodou slanou, kyselinou šťavelovou). Pro neutralizaci kyseliny šťavelové se používá borax. K vybělení velmi tmavých míst nebo i celých tmavých ploch se používá metilát, který má složení: 10 dílů 30% peroxidu vodíku, 4 díly 5 až 25% bylinnáho amoniaku (amoniak). Velmi kvalitně vybělení dřeva získáme octem 10, který má složení: 10 dílů 5 až 30% peroxidu vodíku, 1 až 5 dílů roztoku síry.

Dokončení úpravy v nádobě s mlhovinou je možné provést až po neutralizaci. Hodnota pH musí být v rozmezí 6,5 až 7,5. Rovněž připravujeme prase v sekovacích nádobách v množství, které se zpracuje v průběhu 1 hodiny. Po vybělení se povrch dřeva omývá vlažnou vodou a po vysušení se povrchově upravuje. Při bělení roztokem II se vylučují oxid křemičitý odstraň z povrchu jemným ocelovým kartáčem a neutralizuje se roztokem kyseliny šťavelové (20 g na 1 l vody). Následuje opláchnutí povrchu vlažnou vodou, vysušení a kontrola hodnoty pH.

IV 18-15:46

Lakování. Při lakování se používají transparentní laky, do nichž se přidává nejméně množství různých pigmentových barviv. Koncentrace pigmentových barviv se řídí tak, aby se získaly určitá dřeva. Tento způsob malování (bělení) dřeva, nedochází se však kvalitativně srovnatelného účinku a klasickým způsobem bělení. Lakováním se nahrazuje i moření dřeva. Opět je nutné dbát na koncentraci příslušného barviva, aby se nezakřivila křivka dřeva. K lakování se používá široká paleta koncentrací barviv. Z hlediska následné povrchové úpravy je nutné mít na zřeteli saskalivost s různými druhy laku. Mokrání dřeva. Mokrání je zvláštní proces smaltující ke zvýšení krásy dřeva a k dosažení požadovaného lesklosti dřeva. Ekonomický význam mokrání je neveliký. Zvyšuje se výtvarný a estetický účinek dřeva, dřeva a dle se lze zjednotit a zjednotit se rovněž komerční úspěšnost dřeva (tab. 22).

Nový druh vodní ředidlových močidel je např. VR MÖRDLÖ jako jednorozložitelná pigmentová nátěrová hmota na bázi akrylátového kopolymeru vody a barviv.

IV 18-15:46

Tab. 22. Druhy, koncentrace a barevné odstíny ocelových močidel

Coloroxy – druh	Koncentrace [g l ⁻¹]	Barevný odstín	Použití
2	15	třešeň	méně časté
3	15	světlý dub	časté
3/4	30	orech	velmi časté
4	80	hrušeň	časté
5	70	tmavý orech	velmi časté
6	20	africká třešeň	méně časté
7	40	světlá třešeň	méně časté
8,9	100	růže tmavá	méně časté
10	60	malagon	časté
11	100	eben	méně časté
12	50	tmavý dub	časté
13	15	světlý dub	méně časté
13/T	6	zelená šed'	méně časté
14	10	tmavě zelená šed'	méně časté
18	6	přírodní dub	méně časté
58	2	africká hrušeň	méně časté

IV 18-15:47

Při prvním moření vstupuje močidlo do chemické reakce s dřevem a substrát a vytvoří se nový barevný tón, než jaký mělo dřvo před mořením.

Moření stříkaním. Stříkaním se převládá moří vnitřní plochy, kde by bylo ruční moření obtížné a zdlouhavé; dále je možné stříkat předměty na to, silně novina, kdy je plocha na okrajích, mřížek a uprostřed přirození. Při stříkání stříkaním musí být předtím fonn barvy z různých míst na místa světla povrchu a stejnorodý. Do močidlové roztoku se musí přidávat vhodná zahuštlá (směs sorbitu a škrobu), aby se dosáhlo vyšší koncentrace. Použitá zahuštlá zůstává na povrchu dřeva a její vlhkost. Koncentrace se pohybuje v rozmezí 15 až 17 až 19 g/l. Tak vzduchu do stříkací pistole s průměrem trysky 0,7 až 0,8 mmje 0,15 až 0,18 MPa; při průměru trysky 1,2 až 1,4 mmje tlak do stříkací pistole v rozmezí 0,3 až 0,35 MPa.

IV 18-15:51

Stříkací pistole musí mít kvalitní tryska a hubici, aby bylo možné provést stejnorodý nános močidlové roztoku po celé ploše dílce. Vhodný typ stříkací pistole je např. RIFAP se spádovou nádobkou o obsahu 0,5 l, s ruční regulací, s hubicí, s tryskou a s jehlna vyrobená z nerez.

Technické údaje:

platiak vodácku pro rozměrování 0,2 až 0,6 MPa, vduchová hubice A1, tryska 10, 12, 14 N (nerez)

IV 18-15:51

Moření měřicím. Tento způsob se používá při moření součástí a dílců menších rozměrů nebo součástí tvarovaných.
 Dívečné součásti a dílce čisté opracované o vlhkosti 8–2 % se upravují na vhodné upravné látky nebo zvláště zařízení, které přepravuje v uzavřeném uzavřeném tělese (cyklu). Dílce vykládá doba potřebná pro ponoření do měřicího roztoku, ponechání v něm, vysušení a odkapání. Rychlost ponoření nebo vyjmutí se určuje na 1 mm měřicího dílce. Obvykle činí 25 s na 1 mm dílce.
 Technologický postup při moření dílců měřicím:

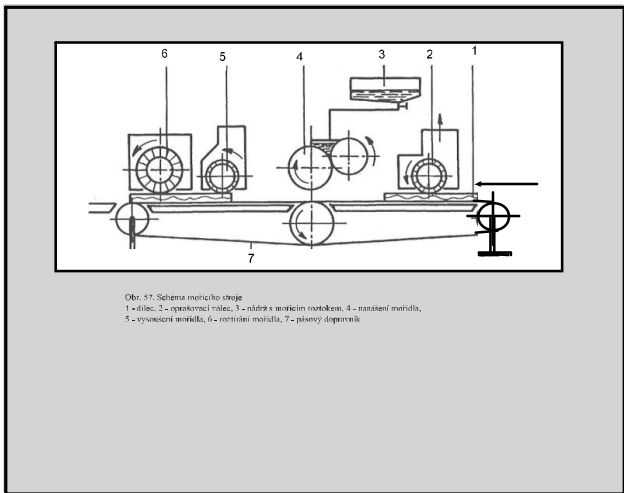
ponoření do roztoku	25 s
ponechání v roztoku a moření	30 až 60 s
vysušení v roztoku	25 s
odkapání	30 až 60 s
sušení (při 25 až 35°C)	10 min

Po vysušení a před další operací dokončovací laky se dílce přebíjí brusným papírem 280 až 320.

IV 18-15:52

Moření navolováním. Moření navolováním se provádí na vidkových náběžkách, které jsou zpravidla kombinovány s určitým vysušením v komorách nebo horizontálních odměrách (obr. 57).
 Kvalitně vytvořené nábytkové dílce s předem namořenými bočními plochami o vlhkosti 8 ± 2 a tloušťkovou tolerancí ± 0,3 mm se ukládají na dopravník s rychlostí posuvu 2,2 až 1 m/min. Nad dopravníkem je přičaš umístěno opáskovací zařízení pro odstranění mechanických nečistot.
 Vertikální rozstup močících válců činí maximálně 1 mm, tloušťková mezera je 0,15 až 0,35 mm. Po návratu močícího roztoku následuje roztírání karbovacím zařízením, které je uloženo nad dopravníkem přibližně pod úhlem až 30°. Rozdílné zařízení má zpravidla 450 otáček za minutu.
 Po moření následuje vysušení, při 20 až 22°C činí vysušovací doba 24 hodin. Vysušení při teplotě 25 až 35°C vyžaduje 10 minut a při krykových sušárnách, pracujících s teplotami 70°C, potřebí k vysušení 2 až 3 minuty. Barvení dřeva. Barvení spočívá v namoření barvy na povrch dřeva, aťž dojde k chemické reakci s dřevní substancí.

IV 18-15:53



IV 18-15:55

Chemikálie používané pro barvení dřeva se svými vlastnostmi liší od tzv. pracovních modelů. Skládají se z pojivých látek, z organických rozpouštědel a barviv. Ide o arny drah syntetických barviv, jejichž základem není anilin.
 Mají tyto výhody:
 rychle vysychají,
 nerozkládají vlákninu a tedy neoslabují plochy,
 umožňují průmyslový způsob moření součástí nebo navolováním, snižují se dobře s polyuretanovými laky.
 Roztok barviva se nanáší ve směru průběhu vláken dřeva lehoučce nebo střechem. Roztok se musí nejpozději rozetřít po celé ploše dílce. Po skončení barvení se dílce suší v suchém prostoru při teplotě 24 ± 2°C po dobu 24 hod. Důležité je zvednutí v lákce, přebroušení se povrch až po první námosu lakové směsí stejným způsobem.
 Zvláštní úprava dřeva. Do této skupiny zahrnujeme armosíťování, uplávání, pískování, kartáčování, ručení a potažování. Tyto způsoby se však používají v omezeném rozsahu v individuální výrobě nábytku.

IV 18-15:59

1.3 Povrchové úpravy

V současné době se v průmyslové výrobě nábytku používají dva základní způsoby povrchové úpravy, které se od sebe výrazně liší použitými materiály a technologiemi:
 mokry způsob, který se provádí nátěrovými hmotami,
 suchý způsob, který používá fólie s různým stupněm dokončení povrchu a lamináty.

IV 18-15:59

1.3.1 Mokry způsob povrchové úpravy

U mokrého způsobu tvoříme dvě základní stadia:
 vytvoření nátěrového filmu,
 úprava (zúšlechťování) nátěrového filmu.

Vysušení nátěrového filmu je složitý proces zahrnující spojení (adhezí) nátěrové látky s podkladem její přeměnou z kapalného skupenství na pevné. Zvláštní úprava nátěrového filmu zahrnuje jeho hroustění, posouzení a leštění. Použitím různých druhů materiálů a technologií se dosahují různého vzhledu povrchových úprav.

IV 18-15:59

stapet = vysoký lesk
 stupet = lesk
 stupet = pololesk
 stupet = polomat
 stupet = mat

od 90 % Lugeho leskonětu
 61 až 90 % ± 5 %
 31 až 60 % ± 5 %
 11 až 30 % ± 5 %
 Odst. ± 5 %

Povrchové úpravy jsou jednak transparentní (příhledné), jednak pigmentované (barevné).

IV 18-16:00

1.3.2 Materiály používané pro povrchovou úpravu

Do této skupiny zahrnujeme nátěrové hmoty, jejich složky a pomocné prostředky.
 Druhy nátěrových hmot: polyuretanové hmoty (PUR), polyesterové (PE), nitrocelulózové (NC), kyselou uranoxi (K.U.), vinylové (V), vodou ředitelné s tvrdidlem a bez tvrdidla (V).

Složky nátěrových hmot: ředidla pro CN, UP, KT, PUR, V, tvrdidla pro KT, PUR, V, iniciátory pro UP, urychlovače pro UP.

Inovativní materiály: základové izolační laky, plněče.

Materiály pro zvláštní ovládnutí: brusné pasty, brusné vosky, kšiščí pasty, kšiščí vosky.

IV 18-16:00

1.3.3 Skladování nátěrových hmot

Při skladování je nutné dodržovat technické normy předepsané pro jednotlivé typy nátěrových hmot.

Nátěrové hmoty se rozdělují podle hořlavosti na nehořlavé, obsahující nehořlavé rozpěnědla (zpravidla voda + emulze barvy, nebo bez zářkových doložek - silikónový mléč, plastizoly), nehořlavé kapaliny, obsahující organická rozpouštědla s bodem vzplanutí pod 250°C, a nehořlavé látky (práskavé nátěrové hmoty, tmely apod.). Typy nátěrových hmot uváděné v této publikaci jsou převážně hořlavé kapaliny I. nebo II. třídy nebezpečnosti.

Pro skladování hořlavých nátěrových hmot platí ČSN 65 0201 Hořlavé kapaliny - provozování a skladby. Podle této normy se za hořlavou kapalinu považuje kapalina, suspenze nebo emulze, splňující při atmosférickém tlaku 101 kPa současně tyto podmínky:

- je při teplotě 35°C kapalná,
- má při teplotě 50 °C tlak nasycených par nejméně 294 kPa, má bod vzplanutí nejvýše 280°C,
- leže a ni stanoví bod hoření.

IV 18-16:02

Hořlavé kapaliny se třetí podle bodu vzplanutí do čtyř tříd: I. třída nebezpečnosti - bod vzplanutí do 21°C, II. třída nebezpečnosti - bod vzplanutí 21 až 55 °C, III. třída nebezpečnosti - bod vzplanutí 55 až 100°C, IV. třída nebezpečnosti - bod vzplanutí 100 až 250°C.

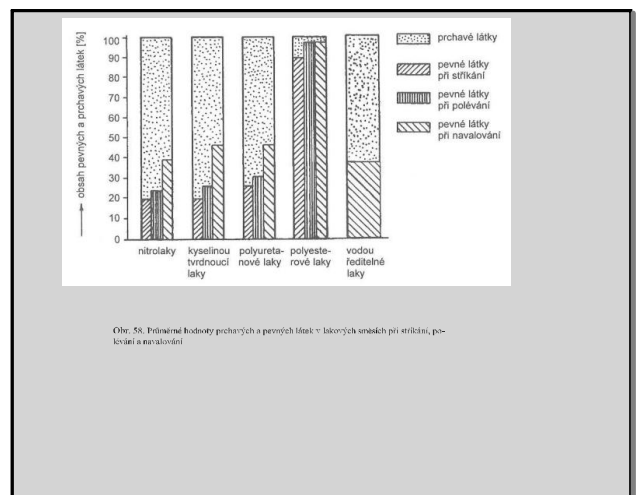
Vodou ředitelné hořlavé nátěrové hmoty v konzistenci předepsané pro namáčení se bez ohledu na bod vzplanutí považují za hořlavé kapaliny IV. třídy nebezpečnosti, pokud výrobce nestanoví jinak.

IV 18-16:02

1.3.4 Namáčení nátěrových hmot

Způsoby a technická úroveň namáčení hmot vždy přímo souvisela s vývojem nátěrových hmot. Nové druhy nátěrových hmot si vyžadovaly nová zařízení a nové techniky namáčení, tj. stříkání, mačání, polevání, navalování a další speciální způsoby. Dalšími důvody, které vedly k vývoji a realizaci nových zařízení, byly i ve větší míře budoucí ekologické, hygienické, bezpečnostní kladné se zvyšující požadavky na kvalitu nátěrových úprav. Ekologické důvody vedou k rozsáhlejší realizaci nátěrových hmot s vyšším obsahem pevných složek (sušiny), k vývoji nových hmot se sníženým obsahem ředitelů a k vývoji vodou ředitelných nátěrových hmot. Současně se řeší mechanizace a hermetizace namáčacích a vysušovacího procesů (obr. 58).

IV 18-16:03



IV 18-16:03

Příprava náterových hmot k nanášení. Příprava zahrnuje tyto činnosti:

- očištění údajů na sítku,
- čištění obsahu před otevřením, zejména okolo píného otvoru,
- odměření případného štrkání,
- rozmíchání náterových hmot,
- naředění na příslušnou konzistenci,
- filtrace náterových hmot.

Orientační hodnoty konzistence pro různé techniky nanášení:

Způsob nanášení	Konzistence [s]
šticem	20 až 80
válečkem	40 až 80
stříkáním	20 až 35
stříkáním za horka	70 až 100
náštinou	20 až 40
poléváním	20 až 30
válcovou nanášečkou	60 až 80

IV 18-16:05

Volba nanášečích technik a prostředků. Při volbě nanášečích technik a prostředků je třeba brát v úvahu tyto skutečnosti:

- tvar a rozměr dokončovaných součástí, dílců nebo celých výrobků,
- rozsah výroby (umožnění dokončovaných dílců a výrobků),
- epitažkové korekce kvality, vzhledu a vlastností hotového náteru ve vztahu k expozici výrobku,
- kvalita povrchu podkladových materiálů (dýha, fólie, dřevotřískové a dřevosložité desky, masivní dřevo),
- vlastní použité náterové hmoty (rychlost zasychání, reologické vlastnosti, rozliv, sřívavost, tlakavost rozpouštědel, způsob vytvoření, měrná vodivost apod.),
- přenositelnost jednotlivých technik nanášení a technologií (tab. 23)

IV 18-16:19

Techniky nanášení náterových hmot, vývoj nanášečích technik a technických prostředků prošel vždy v přímé souvislosti s vývojem náterových hmot. Náterové hmoty s výjimečnými vlastnostmi určovaly technické možnosti a technické prostředky. Současné však technické prostředky a objevy v této oblasti zpečetily působení na vlastnosti náterových hmot. Šlo tedy vždy o vzájemnou podmíněnost aplikací vlastností náterových hmot, technických prostředků a technologických podmínek.

IV 18-16:19

Povrchová úprava	Investice	Přenositelnost	Kvalita	Cena
vypalovací laky	2	5	3	3
polyesterové náterové hmoty	3	5	5	4 – 5
potisk na dýhu	2	4	3	3
potisk na tmelený základ	2	5	3	2
impregnované fólie	5	3	4	4
laminace	5	3	5	5

Hodnotící stupně: 2 – nízký, 3 – střední, 4 – vyšší, 5 – vysoký.

Tab. 23. Orientační přehled některých způsobů povrchových úprav z hlediska investičních nákladů, přenositelnosti, kvality a ceny

IV 18-16:20

Způsoby nanášení náterových hmot. Náterové hmoty lze nanášet ručně a to šticem, válečkem či rukavicí, nebo mechanizovaně stříkáním (nízkotlakým a vysokotlakým), nážením a elektrostaticky (pneumatickým rozprašováním, odstředivými, střetávacími a kotoubovými rozprašovacími způsoby).

Nanášení náterových hmot stříkáním. Stříkání patří mezi nejrozšířenější techniky nanášení. Při tomto způsobu nanášení se náterové hmoty (upravené na vhodnou konzistenci) rozprašují tlakem ze stříkačky nahřené ve formě drobných kapelek. Tlak uděluje kapátkům luku rychlost a směr k povrchu dokončovaného předmětu. Na povrchu předmětu se kapky náterové hmoty stávají v souvislý film.

Technologické podmínky

teplota v přístavním skladu	20 i 2°C
teplota v lakovně při proudění vzduchu 0,4 až 0,6 m s ⁻¹	22 i 2°C
relativní vlhkost vzduchu	60 i 5 %
teplota náterových hmot při zpracování	22 i 2°C
vlhkost dílců (povrchová i celková)	8 až 2%
osvětlení ve stříkačce kabíně	360 až 350 lx
osvětlení v lakovně	100 až 150 lx

IV 18-16:20

Výhodní nanášení náterových hmot stříkáním je určené především k masové sériové výrobě, možnost nanosu na tvarové členité součásti, dílce i výrobky, nízké pořizovací náklady.

Nevýhodou nanášení stříkáním je:

- značné vysoké ztráty náterových hmot, podle tvaru a rozměru výrobku i konzistence činí 25 až 80 % (u parametrického stříkání),
- vyšší spotřeba ředidel k optimální vlastnosti náterových hmot,
- znečištěné pracovní prostředí.

V zásadě používáme dva způsoby nanášení náterových hmot stříkáním: pneumatické stříkání za studena, vysokotlaké stříkání.

IV 18-16:21

Při pneumatickém stříkání se drobné kapky náterové hmoty rozpráskají slabým vzduchem ze stříkací pastile. Podle druhu náterových hmot se používá rozdílný tlak vzduchu:

CN, KT, PUR, V 0,25 až 0,35 MPa,
UP 0,15 až 0,25 MPa.

Stříkáním je možné namíchat větší množství hmot. Výjimek tvoří náterové hmoty s obsahem oliv, chromu, popr. železoxidových látek. Zařízení pro stříkání sestávají z hubice, trysky a jehly.

Důležitými faktory jsou symetrické umístění pastil. Výjimek tvoří náterové hmoty o obsahu 20 až 40 l pro tlak 0,05 až 0,1 MPa s možností nastřídní tlakové směsi v zásobníku na teplotu 30 až 35°C ve vodní lázni. Síla paprsku lakové směsi se řídí velikostí průměru. Four tlakového paprsku má vliv na kvalitu plochy dokončovaného plechovní (obr. 59).

Technologie vysokotlakého stříkání se uplatňuje především při povrchové úpravě velkých ploch a u tvárně méně deformovatelných výrobků. Při tomto způsobu namáčení se náterová hmota rozpráskává v zařízení, do kterého se vstříkává čerpadlem pod tlakem 1 až 30 MPa nejčastěji tlakem 8 až 15 MPa.

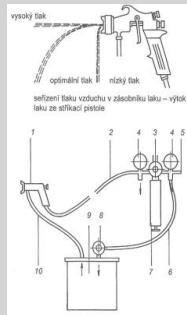
IV 18-16:21

V České republice se pro vysokotlaké stříkání vyrábí a dodává zařízení VYZA 1 a VYZA 2.

Namáčení náterových hmot poleváváním. Tímto způsobem namáčení patří k nejpopulárnějším v průmyslové výrobě nábytku.

Náterová hmota protéká v podobě clony úzkou štěrbinou v polévací hlavě a dopadá na povrch dílců plynně susaných paserovými dopravníky pod clonou. Náterová hmota, která dopadá mimo plochu pohyblivě se otáčí, stíká do sběrného sláku a odtud do zásobníku nádrže. Z nádrže se čerpa přes filtrační zařízení zpět do polévací hlavy. Jde tedy o uzavřený okruh oběhů náterové hmoty mezi zásobníkem, čerpadlem, potrubím, hlavou se štěrbinou a sběrným slákem (obr. 60).

IV 18-16:22



Obr. 59. Schéma sestavy pro stříkání
1 - stříkací pastile,
2 - hadice (Ø 8 mm pro přívod vzduchu od kompresoru - sestavený dílek),
3 - regulátor tlaku vzduchu,
4 - manometr,
5 - hlava s přívod vzduchu od kompresoru,
6 - hadice pro přívod neustředěného tlaku vzduchu,
7 - čistič vzduchu,
8 - regulátor tlaku vzduchu,
9 - zásobník laku,
10 - hadice (Ø 9 až 10 mm) pro přívod náterových hmot

IV 18-16:22

Polévací clona má tyto přednosti:

hospodárně využívá náterových hmot; sráží čin pouze 2 až 4 % a vznikají převážně při změně druhu náterové hmoty na začátku výroby a při čistění stroje.

vysoká výkonnost zařízení; rychlost posuvu je 0 až 150 m min⁻¹, v práci se využívá rychlost 40 až 60 m min⁻¹, snadná obsluha, možnost mechanizace a automatizace formou mechanizované linky broušení, kování, vysoušení a popř. leštění náterových hmot.

Podle způsobu plnění polévacích hlav rozlišujeme konstrukce zařízení. Které pracují bez přetlaku (Hymeria, Allex, Filmo), s přetlakem (Barkle, Siccemann, Scollari, Kovofit).

Stroje pracující s přetlakem mají polévací hlavu upravenou proudem náterových hmot, který zajišťuje konstantní hydrostatickou výšku (obr. 61). Náterová hmota se čerpa do polévací hlavy tlakovým ventilem, opatřeným redukčním ventilem. Tímto ventilem se řídí tlak a při konstantní síle štěrbin a intenzitě hmot nanášených na plochu.

IV 18-16:24

Na tloušťku náterového filmu má vliv:

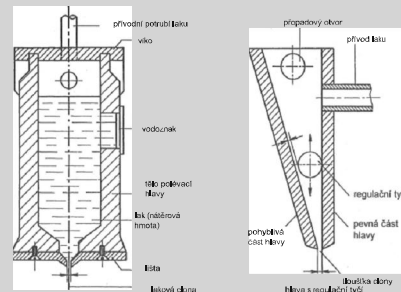
-druh náterových hmot (konzistence),
-tloušťka štěrbin (max. 5 mm).

-rychlost posuvu dílce pod clonou; pohonné ústrojí usazebných pásů má rozpoložitelnou rychlost v rozmezí 25 až 150 m min⁻¹,
-tlak v polévací hlavě.

Konzistence náterových hmot podle druhů:

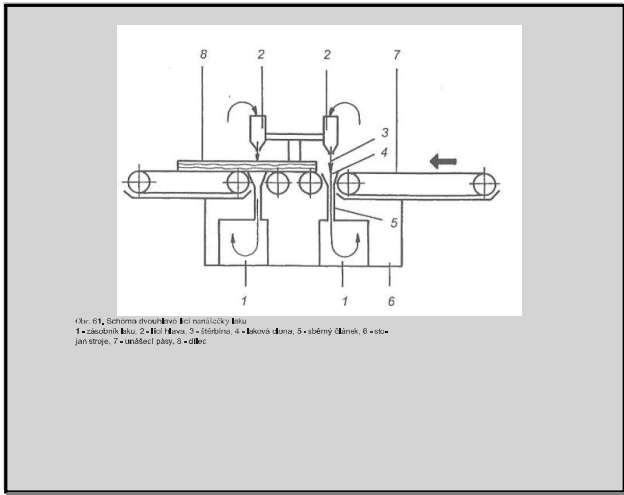
CN	25 až 30 s
UP	18 až 23 s
KT	20 až 30 s
PUR	15 až 25 s
V	30 až 40 s

IV 18-16:25

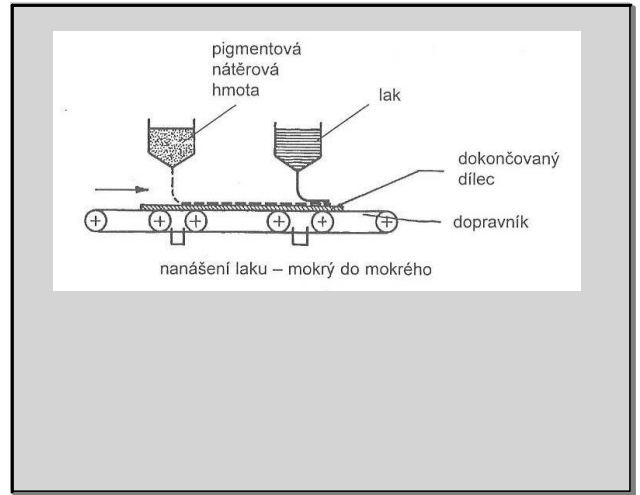


Obr. 60. Schéma polévací hlavě tlakové hlavy

IV 18-16:26



IV 18-16:29



IV 18-16:30

Aby bylo možné nanášet i dvousložkové nátěrové hmoty, jsou listi nánášecí vyrobeny dřevem a více polevacími hlavy. Více polevacích hláv umožňuje sadřavě nandět nátěrové hmoty různých odstínů a komponentů. Použití polevacích hláv pro nános nátěrové hmoty se řídí druhem nátěrové hmoty.

- Nátěrové hmoty CN, KT a PIR se po přípravě lakové směsi nanášejí z jedné polevací hlavy, pokud nastal jeden náos, provede se další náos až po záchranu nátěrové hmoty.
- Nátěrové hmoty IIP vyžadují dvě polevací hlavy - v první hlavě je lak v iminiscenci, ve druhé hlavě v srážlivosti. Polevací hlavy pigmentované nátěrové hmoty se používají tzv. kontaktním způsobem, kde se na suchý základ s iminiscencí polevá polyacrylová barva nebo emulze v jednom nebo ve dvou náosech.
- V případě, že polevací stroj slouží pro polevání více druhů nátěrových hmot, např. CN + IP nebo CN + KT či CN + PIR je vhodné používat pro CN, KT nebo PIR vždy první polevací hlavu.

IV 18-16:31

Polevací plochy a bočních ploch (bran):

- Polevací dílec se ubíží kolmo proti druhé polevací hlavě, aby se samozřejmě zneutralizoval boční proudění. Při rychlosti 30 až 35 m/min se přidá strana dílec téměř vůbec nepolije. Čím více se rychlost zvyšuje, tím více se hrana nánší lakovou směsí.
- Dílec s dokončovanými bočními plochami se musí ukládat na dopravník pod úhlem, který se mění podle délky dílce. Úhel se musí vyzkoušet, protože je při různé konzistenci a rychlosti jízdy. Při náosu na plochy a boční plochy se používá vyšší rychlosti nosu: 30 až 40 m/min, při delším úhlu dílec má vliv také druh nátěrové hmoty (transparentní nebo pigmentovaná).
- Především látky nebo desky dílce se polevají ve větších celcích uložných vedle sebe na podložky, se kterými se ukládají na dopravní pás polovučné smyčky.

IV 18-16:31

Nanášení nátěrových hmot navazováním. Tento způsob se používá především při nanášení laků, barev, emulzí a umělých identifikací s tvrdnutím na ploché a obloukové dílce.

Navazování má tyto přednosti:

- malá viskozita zařezání;
- malé ztráty nátěrových hmot (2 až 5 %);
- možnost mechanizace, automatizace a hermetizace procesu zařezávání do plynné látky povrchové úpravy.

IV 18-16:31

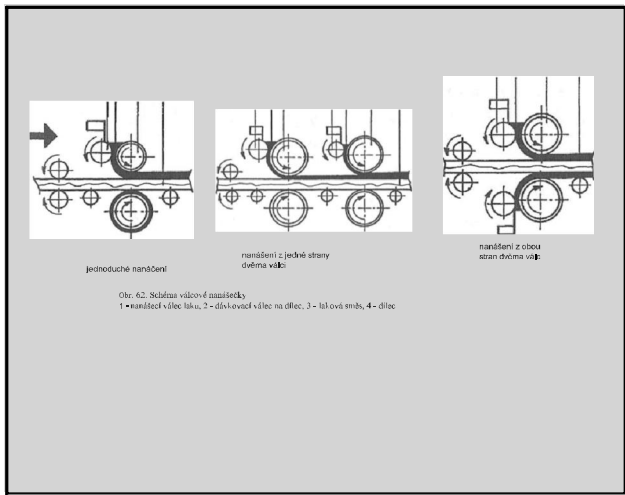
Z hlediska kvality nanášení navazováním je velmi důležitá hodnota dovolené odchylky v tloušťce dílce. Tato hodnota by neměla být větší než 0,2 mm.

Nátěrové hmoty se nanášejí strojmi, které mají nejméně tři válce. Jeden válec je osový a třetí válec má speciální prvek. Nátěrová hmota se do stroje přitlačuje ze zásobní nádrže nebo z centrálního rezervoáru.

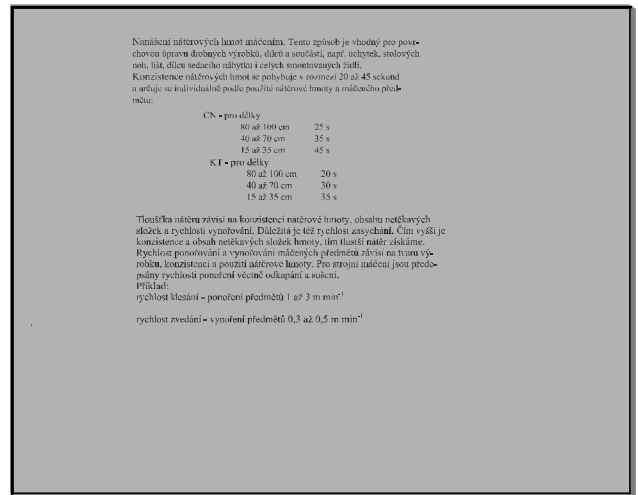
Je možné používat i nátěrové hmoty s vyšší konzistencí. Hmoty nesmějí obsahovat nezemčité uhlíkovdky, které by znehodnotily fyzické valce. Nežte používat rozstřípnou nátěrovou hmotu.

Nános lakových směsí jedním válcem nebo dvěma přelody uvádí obr. 62.

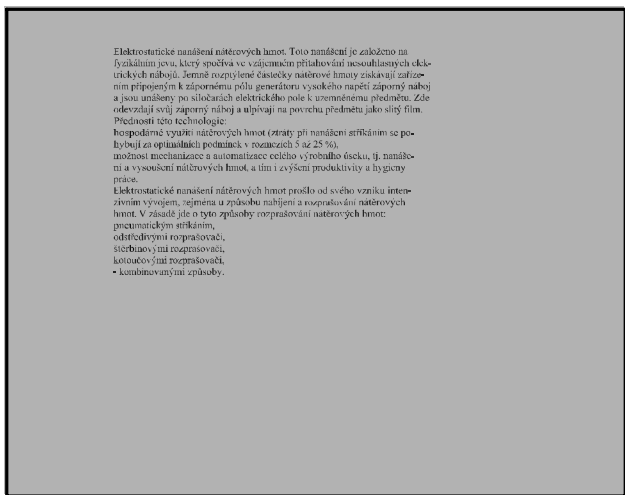
IV 18-16:32



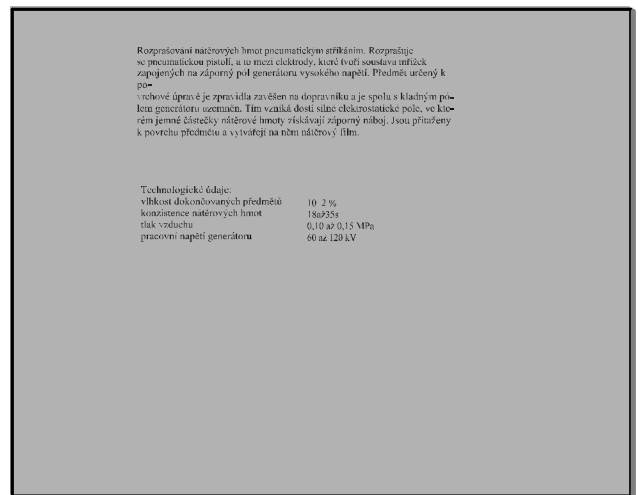
IV 18-16:32



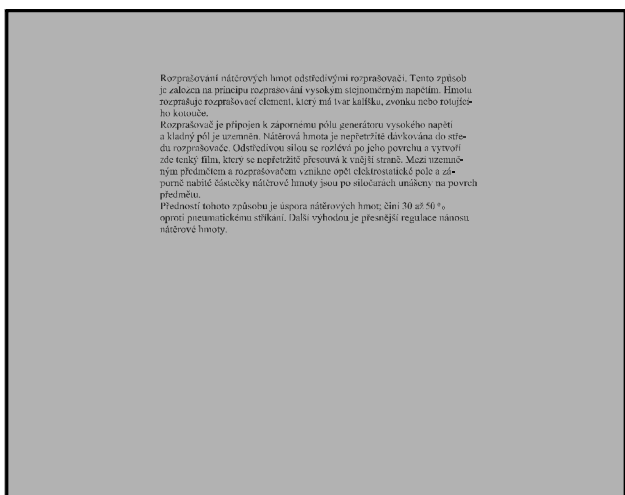
IV 18-16:33



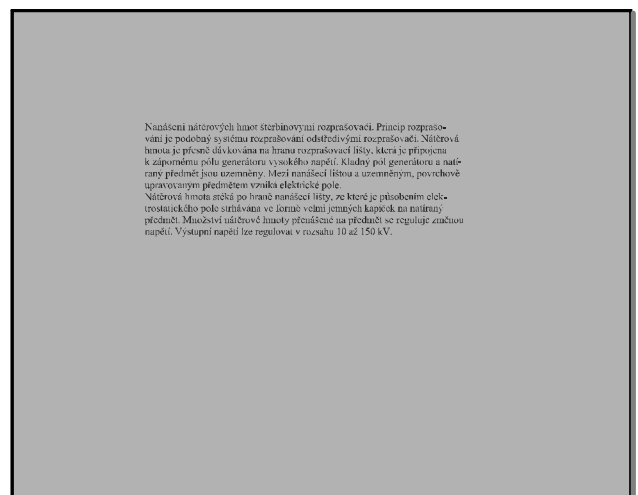
IV 18-16:35



IV 18-16:36



IV 18-16:36



IV 18-16:36

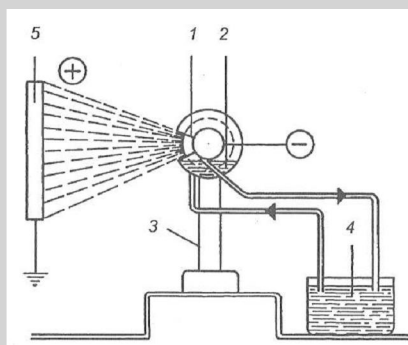
Rozprašování nátěrůvých hmot kotoučem. Princip tohoto rozprašování je podobný systému rozprašování špičkovými rozprašovači (obr. 63). K zapomenému pólu generatora je připojen kotouč o průměru 30 cm. Kotouč se otáčí mírnou rychlostí kolem své osy. Dolní část kotouče je ponořena do nátěrové hmoty. Při mírném oděním kotouče aipř nátěrová hmota na okrajích kotouče a vytváří mlžku.

Mezi kotoučem a uzemněným předstíněm vzniká elektrické pole. Jemné kapčky nátěrové hmoty jsou z kotouče odváděny na ostatní předstíneč. K odvádění hmoty od hrany kotouče a jejímu rozprašení dochází pouze v okamžiku, kdy je před rozprašovačem uzemněný předstíneč.

IV 18-16:37

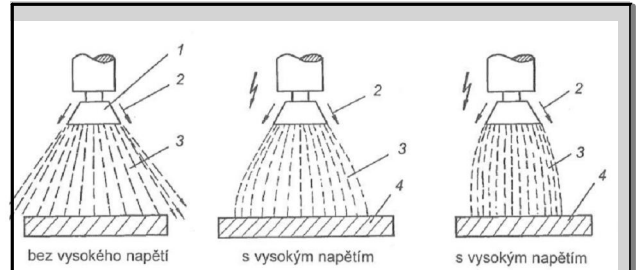
Kombinované způsoby rozprašování nátěrůvých hmot. Pro povrchovou úpravu tvarově složitých a profilovaných výrobků se používají kombinovaná zařízení, která mají s výhody elektrostatičké rozprašování a současně umožňují upravovat výrobky s tzv. elektrostatičkými stíní.

IV 18-16:37



Obr. 63. Schéma rozprašování nátěrové hmoty kotoučem
1 - kotoučový rozprašovač,
2 - nádrž pro nátěrovou hmotu, 3 - stěna, 4 - zvlhčovací nádrž, 5 - uzemněný výrobek na depozit

IV 18-16:37



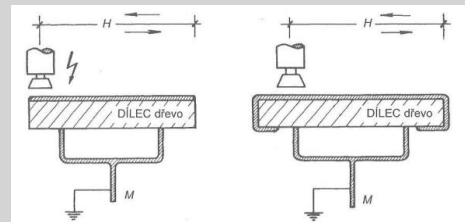
Obr. 64. Vliv vysokého napětí a tlaku vzduchu na šířku a při aplikaci nátěrové hmoty
1 - rozprašovač, 2 - nádrž vzduchu, 3 - nátěrová hmota, 4 - dílec

IV 18-16:38

Zařízení jsou konstruována s pneumatickým nebo vysokotlakým bezvzduchovým rozprašováním nátěrové hmoty. U těchto systémů se využívá tzv. vzdušná náložka nátěrové hmoty. Elektrické připojení na záporný pól generatora je umístěna uvnitř kolovane části sřtkací pistole. Kolem této elektrody průtlačí nátěrová hmota a získává elektrický náboj. Takto elektricky nabitá je vedena do rozprašovací hlavice, ve které je rozprašována. Na tomto principu jsou konstruována jak stacionární, tak i plně automatizovaná zařízení a linky (obr. 64 až 66).

IV 18-16:42

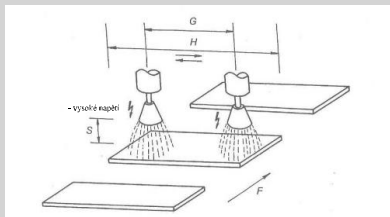
Obr. 65. Vliv relativní vlhkosti vzduchu a vlhkosti dřeva na nános laku
M - kovový mosík (H) - rozměr vzdušného políku



relativní vlhkost vzduchu = 50 %
vlhkost dřeva = 8 %
nános laku ve sřtkací části dílce spočítá plocha bez nánosu laku

relativní vlhkost vzduchu = 60 %
vlhkost dřeva = 8 %
nános laku ve sřtkací části dílce spočítá plocha a část spotřeby plochy opačným nánosem laku

IV 18-16:39



Obr. 66. Nanášení strikáním
- vysoké napětí, G - konstantní vzdálenost hlav, H - rozsah vodotěsného potěhu, S - vzdálenost hlavy od dílce, F - směr pohybu dílečku

IV 18-16:40

1.3.5 Sušení a vytvrzování nátěrových hmot

V průmyslové výrobě nábytku jsou pro sušení a vytvrzování nátěrových hmot (filmů) využívány všechny tři známé způsoby přenosu tepla, a to přenos tepla kondukcí, konvekcí a zářením. V procesu vysoušení a vytvrzování přechází nátěrová hmota ze stavu kapalného do stavu tuhého vlivem fyzikálních nebo chemických procesů či společným vlivem obou (tab. 24).

IV 18-16:42

Tab. 24. Aplikaci možnosti různých systémů vytvrzování

+ vhodný způsob, - nevhodný způsob

Způsob sušení – vytvrzování	Nátěrové hmoty						
	nitrocelulóznové	polyesterové	akrylátové	kyselinou tvrditelné	polyuretanové	bělení	moření
komorová sušárna	+	+	+	+	+	+	+
tunelová sušárna	+	+	+	+	+	+	+
kompaktní věžová sušárna	+	+	+	+	+	+	+
vytvzování IČ	-	+	-	+	+	+	+
vytvzování UV	-	+	-	-	-	-	-
vytvzování IST	-	+	-	-	-	-	-
vytvzování EBC	-	+	+	-	-	-	-

IV 18-16:42

Při fyzikálním vysoušení se z náčrtné hmoty uvolňují prachové složky – rozpouštědla a ředidla. Na povrchu nátěrového filmu se vytváří souvislá tenká blána, která chrání náčrtný film před mechanickými nečistotami, hlavně před prachem z ovzduší. Tato fáze vysoušení se označuje jako stadium A - zasychnutí proti prachu (tab. 25, 26).

IV 18-16:43

Nátěr	Fáze		
	odpařování	sušení	chlazení
základní nitrolak (nános 30 g m ⁻² , válcem)			
nepředehřáté dílce	2	3	2 – 3
předehřáté dílce	0,5 – 1	1,5 – 2	2 – 3
základní nitrolak (nános 80 až 110 g m ⁻² , clonou)			
nepředehřáté dílce	4	5 – 6	3
předehřáté dílce	1 – 1,5	4 – 5	3

Tab. 25. Časová omezení pro vysoušení nitrocelulóznových laků

IV 18-16:44

Fáze	Rozvod vzduchu	
	tryskový	paralelní
odpařování	1,5	3
předsušení	2	5
vytvzování	1	3
chlazení	1,5	3
Celkem	6	14

Tab. 26. Rychlost zasychání nátěru kyselinou tvrditelného laku při paralelním a tryskovém (kolmém) rozvodu vzduchu (podle Sainra)

IV 18-16:44

Při chemickém vytváření se z tekuté náterové hmoty vytvoří film chemickou reakcí, a to buď oxidací, polymerací nebo polykondenzací. Oxidační polymerace nastává při vytváření náterových hmot obsahujících vysychavé oleje. Proces vytváření je velmi zdlouhavý, a proto se ve výrobě souběžně nepoužívá.

IV 18-16:45

Polymerace je chemická reakce, při ní dochází ke vzniku makromolekul. Reakce začíná teplem, vysobí se volné radikály, který způsobí řetězovou reakci. U polycyanoacrylátových hmot vytvářených klasickým způsobem vzniká polymerace reakcí s přídáním snadno třídílných monomerů (dihetero)epoxidů. U nových způsobů vytváření polycyanoacrylátových hmot začíná reakce rozložením fotosenzibilizátorů (látek, které podléhají vytváření reakci a nevyžadují teplo). Používají se při vytváření ultrafialovým zářením.

IV 18-16:46

Polykondenzace je chemická reakce, při ní dochází k tvorbě makromolekul z výchozích polyfunkčních nízkomolekulárních složek. V velikosti makromolekuly je ovlivněna teplotou, rychlostí odstraňování polykondenzátů vody a dalšími faktory. Polykondenzace je zejména in situ reakce, například u kyseliny tvrdnoucí látky přidáním organické nebo anorganické kyseliny. Příběh chemických reakcí lze urychlit teplotou. Na tomto poznatku jsou zakládány technologické podmínky vysušení a vytváření náterových hmot. Jejich zavedení do praxe významně zlepšuje technologickou náročnost vytváření nátěrů, přispívá ke zkrácení celkové průběžné doby výroby a zvyšuje efektivitu výroby.

IV 18-16:46

Vysušení a vytváření infračerveným zářením. Při infračerveném (IC) ohřevu je přenos tepla způsoben elektromagnetickými vlnami. Spektrum elektromagnetického záření je velmi široké a lze je rozdělit na dlouhých vlnových vln přes spektrální záření, infračervené záření, viditelné světlo, ultrafialové záření až k rentgenovému záření. Pro vytváření náterových hmot jsou zajímavé rozsahy záření uvedené na obr. 67.

Záření:

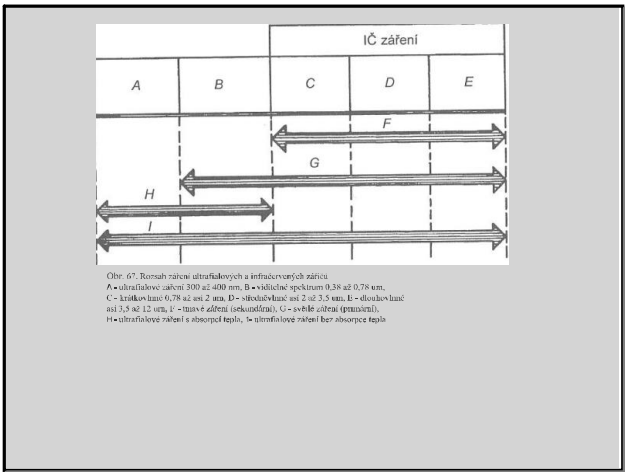
krátkovlnné	0,78 až 2,0 μm
středněvlnné	2,0 až 3,5 μm
dlouhovlnné	3,5 až asi 12 μm

Pro každou ze tří skupin infračerveného záření existuje zářivý, jednod. emisní maximum (EM) v odpovídajícím rozsahu krátkých, středních a dlouhých vln.

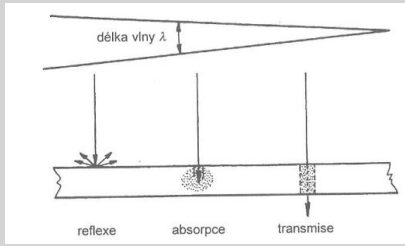
IV 18-16:46

Reflexe, absorpce a transmisíe záření (obr. 68). Elektromagnetické vlny vyzařované infražářím při nárazu na těleso toto těleso zadržují. Paprsky přitom reagují takto: reflektují, jsou odraženy povrchem, jsou absorbovány a přeměněny se v teplo, transmittují, tzn. prostupují tělesem, aniž se přeměňují v teplo.

IV 18-16:48



IV 18-16:48



Obr. 68. Hloubka vlnu a transmisie jsou v úzké souvislosti. Chceme-li v praxi zohřívati, popř. vytvářeti infračerveným zářením např. lakový film, použijeme zářič, u něhož je vlnová délka maximálního vyzáření poněkud větší než vlnová délka maximální absorpce zátvořovaného tělesa. Dostane se tak absorpce záření i ve vrstvě, nikoli pouze na povrchu, aniž dojde k podstatnější transmisii.

IV 18-16:48

Hloubka vlnu a transmisie jsou v úzké souvislosti. Chceme-li v praxi zohřívati, popř. vytvářeti infračerveným zářením např. lakový film, použijeme zářič, u něhož je vlnová délka maximálního vyzáření poněkud větší než vlnová délka maximální absorpce zátvořovaného tělesa. Dostane se tak absorpce záření i ve vrstvě, nikoli pouze na povrchu, aniž dojde k podstatnější transmisii.

IV 18-16:49

Zdrojem energie pro infražáření je především: topný olej, elektrina, plyn.
Teplota zářiče se pohybuje mezi 350 až 400 °C. Rychlost vysoušení nátěrů závisí na jejich povláštnosti a je závislá na typu žárovky (lamy). Teplota prostředí má vliv na vysoušení (vytváření) filmu asi 150 °C. Podle typu nátěrové hmoty a velikosti nánosu se doba sušení pohybuje v rozmezí 1 až 5 minut. Dříve přivádění pod zářič absorbuje tepelné záření. Vysoušení oproti konvekčním sušičkám je výhodné v tom, že nánosy nátěrové hmoty se vytvářejí (vysoušejí) od podkladu směrem k povrchu. Výpary se nejlépe odstraňují ventilátory.

IV 18-16:49

Elektrický infražářič (sekundární). Představitelem takového typu sekundárního dlouhovlnného zářiče je např. tenký zářič. Zářič má topnou spirálu obalenou pláštěm z keramiky nebo kovu. Poprasky spirály narážejí na trojúhelníkové pláště a ta je absorbuje, podobně jako záření pláštěm neprotoně. Trubicové pláště se tím zohřívají a vyzáří jako sekundární zářič převzatou energii jen zčásti jako záření o ještě větší vlnové délce. Podstatná část přivoděné vyzářované energie se ztrácí formou tepelné konvekce. Se zvyšující se teplotou zářič se zvyšuje množství vyzářovaného tepla, současně se snižuje vlnová délka záření.

IV 18-16:49

Primární zářič. Krátkovlnné záření vyzářované přímo z otopné spirály se dá využít rovněž primárně, protože infračervené záření o vlnové délce 0,75 až 5 μm sklo ve většině případů bez absorpce prozáří. Tím nadochází na rozdíly od sekundárních nebo keramických zářičů k tak vysokému zahřívání trubice pláště a ztráta energie je mála. V tomto případě bohužel o účinnost primárního zářiče. Pro vytváření infračervených záření se mohou používat i jiné druhy sušiček, tak i pigmentové systémy. Pro vytváření se používají různé druhy sušiček. Na obr. 69 je znázorněno schéma sušičky vytvářené olejem.

IV 18-16:50

Směrné technologické postupy při vysoušení a vytváření nátěrových hmot infračerveným zářením:

Směrný postup pro povrchovou úpravu nábytku s otevřenými póry:

- 1-nános základu válcovno nanášečkou 30 g m⁻²,
- 2-odvětrání 1 min,
- 3-ozáření infračerveným zářením 20 až 30 s,
- 4-odvětrání branným papírem o 220 až 240,
- 5-nános laku líc nanášečkou 80 až 100 g m⁻²,
- 6-odvětrání 1,5 min,
- 7-ozáření infračerveným zářením 20 až 30 s.

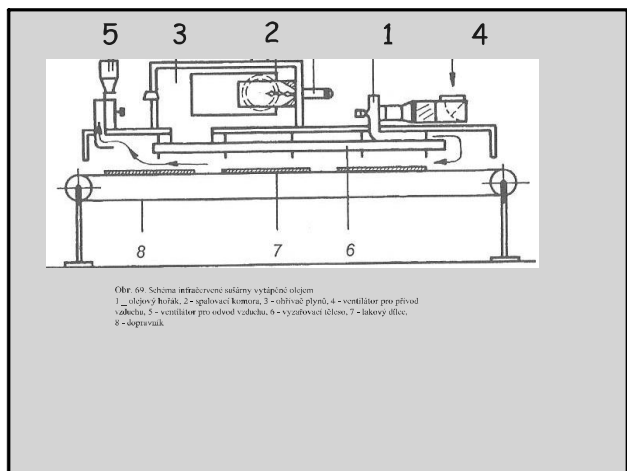
IV 18-16:50

- Směrný postup pro potiskování nábytkových dílů:
- nanos základní barvy 35 g m⁻²,
 - odvětrání 1 min,
 - ozáření infračerveným zářením 30 s,
 - jemné pře broušení,
 - potiskování,
 - odvětrání 30 s při teplotě 20 °C,
 - nanos laku 100 až 120 g m⁻²,
 - odvětrání 1,5 min,
 - ozáření 20 až 30 s.

IV 18-16:51

- Směrný postup pro povrchovou úpravu nábytku se zalitými póry – vysoký lesk:
- nanos reaktivního základu 20 g m⁻²,
 - nanos 1^{te} laku 450 až 500 g m⁻²,
 - odvětrání 3 min při 20 až 25 °C,
 - ozáření infračerveným zářím 3 min,
 - chlazení 2 min.

IV 18-16:52



IV 18-16:53

Vytvorení měřících vrstev ultrafialovým zářením. Záření o dlouhé délce vlnění než 38 nm blesko osuší povrch. Toto záření se nazývá ultrafialové (UV). Celkový rozsah vlnových délek ultrafialového záření se pohybuje v oblasti od 400 do 100 nm. Z tohoto spektra se dá pro vytvorení speciálních lakových vrstev využít oblast 300 až 400 nm. Při tomto způsobu vytvorení laková vrstva absorbuje ultrafialové záření, molekuly pryskyřice jsou však podnětovány k vyvorení reakcí přímo pomocí fotoreaktivních skupin, aniž k tomu potřebují teplo. Schéma konstrukce UV záření je na obr. 70.

IV 18-16:54

Pro vytvorení ultrafialovým (UV, resp. UVA) zářením jsou dnes k dispozici dva typy zářičů:

- rtuťová nízkotlaká lampa (superaktinická zářivka),
- rtuťový vysokotlaký zářič.

Superaktinické zářivky vyzařují záření o dlouhé délce 253,7 nm. Asi 80 % infračerveného výkonu je namířeno na světlo, teplo a jiné záření. Protože ni kapaota se má pohybovat kolem 40 °C. V porovnání k vysokotlakým rtuťovým zářičům jsou superaktinické zářivky považovány za stabilnější zářivky a blesko se tak používají. Vlastní vytvorení těchto typů zářičů je v obecném k jí výše zmíněnému nízkému výkonu ve většině případů nevhodné. Pro přibližnou úpravu zahřívavých (parazitních) polycystrů jsou však velmi důležité. U těchto zářičů představuje ultrafialové záření asi 18 % veškeré vyzářované energie.

IV 18-16:54

Vysokotlaké rtuťové zářivky mají podstatně vyšší výtěžnost – 65 % vyzářené energie připadá na oblast ultrafialového záření a 35 % na viditelné záření. Výběžek superaktinického záření o vlnové 300 až 400 nm činí asi jen 8 %, avšak účinný výkon pro vytvorení (2,8 W/cm²) je přitom podstatně vyšší než u superaktinických zářičů. Asi 92 % výkonu se zuřičkovává obecně na vytvorení zářivky. Provozní teplota rtuťového vysokotlakého zářivky se pohybuje kolem 700 °C. Životnost lamp činí asi 1 000 provozních hodin. Správným chlazením se dá prodloužit až na 2 500 hodin. Tato metoda vytvorení je vhodná pro temperační laky a tavný. Metoda vytvorení je rychlá, protože soustavně a vytvorení proces u trvání trvá 30 sekund.

IV 18-16:55

Vytváření nářtových hmot elektronovým zářením. U elektrovo-
bo záření (EBC) nejde o elektromagnetické vlny, ale o bílé urychlované
elektrony. Jinak je vlna šířena K vytváření ozarování. Elektrony jsou do-
dáány z wolfrámové žhavé katody a produují ve vakuu velmi ní-
zintenzitní. Že jsou urychlovány a potom vystupují plynotočným rastrovým
okem. Vytváření tokem elektrona je ze všech známých metod nej-
rychlejší. K vytržení částic z sekondových interakcí, avšak je omezeno
pouze na láky na bázi polymerů. Opětí vytváření ultrafialovým zářením
je však možné vytvářet transparentní a pigmentové systémy

IV 18-16:55

Obr. 70. Schéma konstrukce IV zářičů:
primární zářič: 1 - pátá z křemenného síta, 2 - vlnový světlo, 3 - evakuovaný prostor
s ochranným plynem, 4 - přechodící prstovité zářič.
sekundární zářič: 1 - keramická trubice, 2 - vstup světla, 3 - primární zářič;
1 - kaskádová zrcadla
vysokotlaký zářič chlazený vzduchem: 1 - zářič, 2 - nábytkový dílec, 3 - laková vrstva,
1 - první chladičský vlnokůl, 2 - odbová nádobka a napá-
vací nádobka, 3 - nábytkový dílec, 3 - laková vrstva,
4 - vstupní voda, 5 - odbová voda a napá-
vací nádobka

IV 18-16:55

Způsob vyžaduje dokonalou ochranu proti zá-
ření, používá při slopu elektrony
na materiál vzni ká jako sekundární
produkt rentgenové záření. Pro vytvá-
řování láky se používá napětí 300 až
500 kV. Tomuto napětí odpovídá po-
střední průměr zářičů do hloub-
ky 300 až 500 μm .

Kaskádový lineární urychlovač
(obr. 71) má žhavou katodu (emiter
elektronů) a kaskádovou urychlovací
trubicu. Na jejím konci je urychlovač
magnetu, který vychyluje elektronový
paprsek do postranní sítky. Okénko na
konci rychlovláknového nástavce je kry-
to hliníkovou nebo titanovou nebo berylio-
vou fólií. Celá trubice je ve vakuu
a přenese a napětím 300 kV.

IV 18-16:55

Obr. 71. Schéma kaskádového
urychlovače:
1 - wolfrámová žhavící katoda,
2 - titanové okénko, 3 - kaskádová
urychlovací trubice, 4 - vysokofrekven-
ční magnet, 5 - vstupní láka, 6 - dílec

IV 18-17:11

Průmyslové využití této metody je zatím v počátcích vývoje. Několik
zařízení byla již v průmyslové výrobě metalovými, zejména ve výrobě dře-
voplásků a vytváření nářtových filmů. Výhodou je vysoká výkonnost,
univerzálnost použití láky a smaltů, možnost využití jednosložkových nář-
tových hmot, velká přilnavost nářtu i celkově vysoká kvalita nářtových
filmů.

Vytváření nářtových hmot pulsním ultrafialovým zářením. Princip
vytváření pulsním zářením (ISI - Impuls, Strahlung, I rocknung) spočívá
v použití speciálních ultrafialových zářičů. Tyto zářiče předávají energii nář-
tové hmotě v okruhu rezonanční frekvence, tj. frekvence, kterou kmitají dvo-
jitě vlny dleka polyméru v použití nářtové hmoty. Přiblením rezonanční
frekvence dochází k rozkladné vibraci, tj. k rozrušení dvojých vazeb, a vzniká
kaj radikály se schopností rychlého zesvětlení. Vyzářovaná energie probíhá
v každých impulsu ze speciálních výbojů o převládající vlnové délce zá-
ření 197,4 nm. Částečně se produkuje iž infračervené záření.

IV 18-16:57

Puštění záření vyzářová polymerní reakce na všech místech vytvářovací-
ho povrchu. Zářiče jsou zhotovny ze syntetického křemíku. Při vytváření
pulsním zářením je nářtová látka obsažená v dvojitém uhlíkové vazby, např.
 $R-C=C-R$ vystavena přesněm dle rezonanční frekvenci, která je
u zmíněných uhlíkových vazeb $1,5187 \cdot 10^{16}$ kmitů za sekundu.
Tato frekvence odpovídá vhodné vlnové délce 197,4 nm.

IV 18-17:11

Tento princip se využívá pro vytváření polyesterových náterových hmot. Vzájem spočívá především ve výrazném zkrácení vytvzovací časů, jak vyplývá ze srovnání uvedeného v tab. 27.

Tab. 27. Porovnání vytvzovací časů u různých druhů záření [s]

Typ náterové hmoty	Použité záření		
	infračervené	ultrafialové	pulsní
polyesterový plnicí (nános 120 g m ⁻²)	60 – 90	20 – 30	3 – 5
polyesterový lak (nános 450 g m ⁻²)	180	30 – 60	8 – 15

IV 18-17:11

1.3.6 Broušení náterových filmů za sucha

Broušením náterových filmů za sucha se odstraňují nerovnosti povrchu filmů a mechanické nečistoty. Cílem je připravit vhodný, hladký a uzavřený povrch pro následující nános náterových hmot nebo pro leštění náterových filmů. Z hlediska obrábění jde o mechanický proces řezání zrní brusných pásů.

Podle druhu broušených náterových hmot se volí různé druhy brusných prostředků a broušacích strojů (tab. 28).

IV 18-17:13

Tab. 28. Technologické podmínky broušení náterových hmot za sucha

Druh náterové hmoty	Stroj k broušení (příklady)	Označení brusného papíru	Obvodová rychlost pásu [m s ⁻¹]	Rychlost posuvu [m min ⁻¹]	Číslo zrna brusného papíru pro broušení	
					I.	II.
CN	BPT II	C48-UG	22	6 – 8	180 – 240	
UP	DBV I BA 2 Hessemann	C49-UG extra	20 – 30	6 – 8	280 – 320	360 – 400
KT	BL2P TOS	C49-UG	20 – 30	6 – 8	240 – 280	
PUR	CAT	C49-UG	20 – 30	6	200 – 240	
V	Tagliabue	extra				

IV 18-17:13

Nové typy brusek jsou opatřeny dvěma ryskami, které během broušení odvádějí brusné pásy stlačujícím vzduchem. Brusný pás se nezadržuje, takže spotřeba brusného papíru se značně snižuje. Příslušný brusný pás je pneumaticky tlak ve řád vlničku a tlak zpravidla 0,5 MPa. Pás se zpravidla pohybuje rychlostí 25 m S⁻¹, s tlakem vzduchu má tlak 0,5 MPa a jeho spotřeba činí 0,3 l za minutu.

Pro broušení náterů na bočních plochách se používají průběžně hranové brusky se dvěma pásy pro broušení hrany a dvěma pásy pro sražení ostřích okrajů na hranách. Tyto brusky mají dopravník, který unáší dílce uložené ve vodorovné poloze. Z obou stran jsou nastaveny brusné pásy v poloze kolmé pro broušení hrany a v poloze s mírně pro broušení okrajů. Brusné pásy mají šířku 130 až 150 mm pro broušení hmot a 30 až 40 mm pro sražení ostřích okrajů. Rychlost posuvu dopravníku se pohybuje v rozmezí 4 až 8 m min⁻¹, rychlost pásu je 20 až 25 m S⁻¹.

IV 18-17:14

1.3.7 Broušení náterů za mokra

Broušení za mokra se provádí u náterových hmot, které zalappují brusný pás. Jde především o hmoty CN. Za mokra se brouší náterové hmoty typu KT, PUR a UP (tab. 29). Používají se brusné papíry vodovzdorné nebo koželažské. Tekutinou je petrolej nebo brusná emulze – např. mydlivá voda.

Tab. 29. Technologické podmínky broušení náterů za mokra

Druh náterové hmoty	Zrnění brusného prostředku		Obvodová rychlost pásu [m s ⁻¹]
	I.	II.	
CN, KT, PUR, V	240 – 280		10 – 15
UP	280 – 320	360 – 400	10 – 15

IV 18-17:15

IV 18-17:15

U polycerových náterů je možné provádět I. broušení za mokra a II. broušení za sucha. Převládá však broušení náterů za sucha. Nátr provedený poly-
esterovými laky nebo emalí, který má hrubou parafinickou vrstvu, se brousí
nejprve za mokra a dohroší se za sucha. Nátery CN, KI, PU se strážnou
tzv. pematickou kůrou je výhodné brousit za mírného vlhčení brusného pásu.
Během broušení se stále kontroluje stav broušící plochy, zvláště její okra-
je. Při práci se nevyhýbá s brusným pasem příliš mnoho okraj plochy, protože
se může snadno protrousit.

IV 18-17:16

1.3.8 Leštění náterů

Leštím se má dosáhnout požadovaného stupně lesku po předchozím brou-
šení náterů za sucha nebo za mokra. Provádí se na různých nebo automatizo-
vaných pásových či válečkových lešticích.
Podle druhu náterových hmot se používají různé druhy brusných a leštic-
cích pásů, vosků, dolešťovacích vod i písků, leští eich váleci i strojní zařízení
(tab. 30).

IV 18-17:16

Tab. 30. Materiály a prostředky pro leštění náterů

Druh náterové hmoty	I. leštění	II. leštění	Ředidlo	Dolešťovací prostředky	Lešticí pásy
CN	brusná pasta P 8100	lešticí pasta P 8102	S 6006	lešticí voda P 8104	kobercové nebo z tkané
UP	brusná pasta P 8120	lešticí pasta P 8122	S 6006	a P 8106, speciální rychlostní vápno	plstí rychlost 1,5 m min ⁻¹

IV 18-17:16

Leštění na válečkových lešticích. Leštění se provádí lešticími váleci
opatřenými textilními lamelami, které mají zpravidla osiřovací pohyb. Brus-
nými a lešticími prostředky jsou různé druhy brusných a lešticích vosků, le-
šticí do vosků, petrolej a další prostředky.
Stopy po leštění se odstraňují videřským vápnem, které se nanáší tampo-
nací s dřevěným obalem.
Leštění se na dílech obě plochy, vyšší se nejprve plocha vnější a potom
plocha vnitřní.

Technologické podmínky pro leštění na válečkových lešticích:

druh náterové hmoty UP	brusný vosk P 8123
I. leštění	brusný vosk P 8123
II. leštění	S 6006 + petrolej 1 : 1 nebo 1 : 2
ředidlo	15 až 24
rychlost postupu stolu [m min ⁻¹]	

IV 18-17:17

Leštění na válečkových lešticích. Leštění na jednoválcových nebo tří-
válcových lešticích má charakter succionálního způsobu leštění. Naproti to-
mu leštění na víceválcových lešticích představuje plynný způsob leštění
plochy díle (díle je umístěn dopředu pod soustavou setí nebo osmi le-
šticích válců).
Technologické podmínky uvádí tab. 31.

Tab. 31. Technologické podmínky leštění na šesti válcové lešticí

Válec	Použitý materiál	Rychlost posuvu [m min ⁻¹]	Počet průchodů strojem
I. a II.	brusný vosk P 8121	4 – 6	1 – 2 u vnitřních ploch
III.	bez vosku (vytírání)		2 – 3 u vnějších ploch
IV.	lešticí vosk P 8123		1
V. a VI.	vytírání zbytků vosku		1

IV 18-17:18

Dolešťování na pásu lešticích. Před leštěním brusným nebo lešticím
voskem se za účelem zrnitého lesku S 6006 (tkavý benlát) a petrolej
v poměru 1 : 1 až 1 : 2. Tím se dosáhne lepší přilnavosti vosku na plochu, ry-
ší se sáček brusiva a zamezí se leštění za sucha. Volný válec mezi brusnými
a lešticími vosky odstraňuje zbytků lamelových částí z brusného vosku.
Početní dva velké válce (u šestiválcové a osmiválcové lešticí) odma-
ňují zbývající část lešticího vosku jen tehdy, jestli dodržována rychlost
dopravního pásu v rozmezí 4 až 8 m min⁻¹ a teplota na povrchu díle je
do 40°C.
Leštění náterů na bočních plochách (hranách). Nátery bočních ploch
se leští před leštěním ploch posuvnými nebo válečkovými lešticemi. Používa-
jí se stejně materiály jako pro leštění ploch. Podrobné údaje jsou uvedeny
v tab. 31.
Vosk se na váleci lešticí nanesl ručně nebo automaticky pomocí postroje
s otvorem. Namísto se pouze škrábne v křtu připravovanou pro tento účel.

IV 18-17:20

1.3.9 Úpravy povrchů plastů

Mezi základní způsoby povrchových úprav plastů patří především potiskování, pokovování a dále barvení, lakování, natování, patinování, děšenování a vlněování.

IV 18-17:20

Potiskování plastů. Při potiskování plastů se využívají techniky používané v polygrafickém průmyslu. Patří sem:

- nábořič,
- tisk přetiskem,
- čísnový tisk,
- letisk.

Tyto techniky se používají pro potisk fólií, hliníkem nebo slitkami i pro dokončování výrobků.

Mezi nejrozšířenější techniky potisku plastů však patří tisk za horka. Potisk za horka je plně zavázaný na jakost používané fólie. Fólie sestává z nosiče a z vlastní přenesené lakové vrstvy.

První vrstvou na nosičem filmu je separační vrstva, která má tloušťku pouhých 0,2 mm a má za úkol zabránit vniknutí polypetrochemického filmu na další vrstvy při působení teploty a tlaku. Zbytní vrstvy zůstávají během navalování za horka na povrchu plastu a tvoří vlastní povrchovou úpravu. Tato vrstevná vrstva slouží jako laková ochrana dalších vrstev proti mechanickému poškození (oděrů), což je pro mnohé výrobky žádáno. Další vrstva tvoří ochranu proti vlivům povětrnosti a UV záření.

IV 18-17:21

Následujících až 5 vrstev tvoří vlastní desku hmotnostově, nebo i imitací dřeva a cyklobarvený a podlakovou vrstvou. Poslední vrstva je oděrní a musí dokonale přilnout na povrchu plastu. Při navalování těchto fólií za horka se používají teploty v závislosti na druhu dokončovacího materiálu a tlaku 3 až 4 MPa.

Už nejbližší lze dokončovat systémy za horka PS, polykrylát, PVC a kopolymer, ABS, SAN, CAB. Speciální potiskovací systémy vyžadují PC, PPO a speciální fólie PP, PA, PUR. Neobdobné pro potisk jsou PETG a PE. Pokovování plastů. Pokovování plastů se provádí převážně galvanickým způsobem, v menším rozsahu uplobohem vakuumým galvanickým způsobem se oproti vakuumému způsobu získávají kvalitnější povlaky s nízkým stupněm oděru, lepší přilnavostí k základu a větší tloušťkou vrstvy.

IV 18-17:21

4.4 Suché způsoby povrchových úprav

Do této skupiny zahrnujeme takové technologie, které umožňují dosažení povrchové úpravy jinými materiály než skartými nadržovanými hmotami. Patří sem:

- laminace (vysokotlaká a nízkotlaká),
- nklomerní fólie (reaktoplastická a termoplastická),
- děšování laminaty (pro plošné lsování, dodatečné tvarování),
- plišky a plastové proutky k zlepšování bočních ploch,
- tapety.

IV 18-17:21

Tyto materiály se na povrchu dílů aplikují lsováním (laminace, nalepování na rovnou díle), navalováním (kšřování), obložováním, dodatečným tvorním (Ponofonním), vakuumým lsováním.

Použití materiálů pro suché způsoby povrchové úpravy se neustále rozšiřuje v dílenských a průmyslových zářích přifedních materiálů. Funkční a výrazně vlastnosti těchto materiálů se navíc zdokonalují, aby se došlo od výroby vlastností samostatných a přisávaných materiálů, aby činný laminátová fólie mohl vynikající odolnost povrchu, mnohem odlehčí než povrchu dřeva. Za hlavní nedostatky těchto materiálů lze považovat na opticky chladný vzhled, který je však odstraňován matným povrchem, povrchem s vyroboucími porý nebo chemickým vyroboucími porý a vlnitým desčím.

Z hlediska ekonomie výroby umožňují tyto materiály výrazně zjednodušit výrobní procesy, podstatně snížení výrobních nákladů, výrazně zvýšit produktivitu práce. Vzhledem k nízké ceně při použití laminovaných desek třídní nářadí než při výrobě dřevohmoty nabývají dokončovacího nářadí významu. Pokud mluvíme při výrobě nářadí z laminovaných desek činní pouze 2 až 4 % z celkových výrobních nákladů.

IV 18-17:22

4.4.1 Laminace aglomerovaných materiálů

Laminace aglomerovaných materiálů je nejrozšířenější technologií povrchové úpravy suchým způsobem. V podstatě jde o pevné spojení impregnovaných základových a povrchových fólií s monou základovou deskou (dřevotřískové desky, puzetové desky, dřevovláknité desky) působením teploty a tlaku. Podstatky na kvalitě podkladových materiálů závisí řád. 32.

V závislosti rozlišujeme laminace:

vysokotlakou	lsovací tlak 1,8 až 2,0 MPa, lsovací teplota 135 až 150 °C, lsovací doba až 22 min,
níždotlakou	lsovací tlak 1,0 až 1,5 MPa, lsovací teplota 135 až 150 °C, lsovací doba 50 až 60 s.

IV 18-17:22

Tab. 32. Požadavky na jakost podkladových materiálů pro laminace

Druh podkladu povrchu	Vlhkost [%]	Hustota [kg m ⁻³]	Drsnost R _{max} [μm]	Tloušťková tolerance [mm]
dřevotřískové desky	8 ± 2	600		
pazdeřové desky	8 ± 2	600 – 650	25 – 50	± 0,15 – ± 0,2
dřevovláknité desky (MDF)	8 ± 2	850 – 1300	2 5 – 35	± 0,15 – ± 0,2

IV 18-17:23

Technologie laminace: Podkladové materiály (DfD, PAD, DfD3, MfDf, HDF) se opíjí obostranně soubory papíru, impregnovaných tloušťkovými typy pryskyřice. Podkladové papíry jsou impregnovány naokrouhlovanými křivkami pryskyřicemi v množství 75 až 90 % na plošnou hmotnost papíru. Větší dekorativní papíry plošná hmotnost 80 až 150 g/m² se impregnují melaminovou pryskyřicí v množství 100 až 140 % na plošnou hmotnost papíru. Skládku papíru musí být symetrická.
 Při vysokotlaké laminaci (j. při teplotách 135 až 150 °C a tlaku 1,8 až 2,0 MPa, dochází k dokončení rozetví pryskyřice na povrchu desky a vytvoří se dokonale hladký a uzavřený povrch, který se svým vlastním přiblížením laminátů typu Laminat. Tato technologie vyžaduje tlakovou desku v lisovací lisovací cyklus, čímž se celý cyklus prodlužuje až na 22 minut.

IV 18-17:24

Některé laminace, které vyžadují použití speciálně modifikovaných modifikovaných pryskyřic a katalyzátorů, používají při tvorbě tlaků 1,0 až 1,5 MPa a s lisovací dobou velmi krátkou – až 50 sekund. Nevýžadují chlazení. Povrch laminovaných desek však vyžaduje nižší hodnoty kvality. Tato technologie v současné době převažuje.
 Použitím různých druhů plechů s hladkým nebo plastickým povrchem se získávají laminované desky s hladkým nebo plastickým povrchem.

IV 18-17:24

4.4.2 Lepení dekorativních povrchově upravených fólií na rovinné plochy

Reaktoplastické povrchově úpravené fólie. Nejrozšířenější představitelům této skupiny fólií jsou fólie polyesterové a fólie na bázi močovinoformaldehydové.

Konstrukce polyesterových fólií využívá speciální sulfurový papír, impregnovaný polyesterovou pryskyřicí. Dodávají se s potiskem nebo jednobarevně, s nádechem lakové průhledné vrstvy o tloušťce do 0,2 mm. Polyesterové fólie jsou odolné proti působení světla a proti barevným změnám. Jsou velmi ohebné, umožňují proto využití nových technologií při obklopení povrchů dílů nezakřivením, lisováním, obalováním a technologii softforming. Dodávají se v rolích zabalených do polyetylenové fólie. Skládají se při teplotě 10 až 30 °C a relativní vlhkosti 45 až 65 %.

Lepení fólií ve víceetážových úsecích. Při lepění ve víceetážových úsecích jsou soubory (dílce) vystavovány dílců dojde působení vysoké teploty, která se pohybuje v rozmezí 100 až 120 °C. Při dlouhé době skládání souboru vzniká nebezpečí vytvzení lepila. Cas lisování činí 3 až 4 minuty. Lisovací tlak je 0,4 až 0,6 MPa.

IV 18-17:24

Lepení fólií v jednoetážových úsecích. Technologie lepění fólií v jednoetážových úsecích se odlišuje od lepění ve víceetážových úsecích. Vkládání souborů do lisu je prováděno mechanovaným způsobem, který trvá velmi krátkou dobu, a proto neohrožuje nebezpečím vzniku lepila před uzavřením lisu. To umožňuje zvýšení teploty na 130 až 150 °C, zvýšení reaktivitu lepící směsi a zkrácení lisovací doby na 40 až 80 sekund. Rozdíly obou technologií jsou uvedeny v tab. 33. Při aplikaci vyžadují kvalitní homogenní podkladové materiály a lepila s vysokým obsahem sířiny.

IV 18-17:25

Ukazatel	Typ lisu	
	víceetážový	jednoetážový
vlhkost dílců [%]	8 ± 2	8 ± 2
tloušťková tolerance dílců [mm]	± 0,3	± 0,2
jakost povrchu olepovaných dílců R _{max} [μm]	25 – 30	25 – 30
nádos lepící směsi [g m ⁻²]	160 ± 10	120 ± 10
sestavovací doba [s]	240 – 360	30 – 40
lisovací teplota [°C]	100 – 120	140 ± 5
lisovací čas [s]	180 – 240	50 ± 5
lisovací tlak [MPa]	0,4 – 0,6	0,4 – 0,6

Tab. 33. Technologické podmínky lepění reaktoplastických fólií s povrchovou úpravou v hybridních úsecích

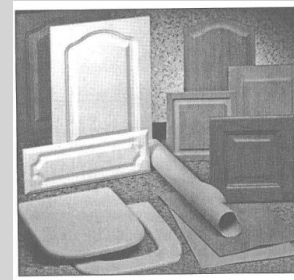
IV 18-17:25

Lepení termoplastických fólií na rovinné plochy. Termoplastické fólie se vyrábějí v různých druhích, převážně na bázi PVC, PS, ABS, PE a SB, a to jako fólie:

- bez podložky,
- s podložkou (papírovou, textilní, kovovou),
- orientované,
- lehčené (pěnové).

Nejčastěji se používají PVC fólie bez podložky, PVC fólie lehčené (pěnové), fólie polyesterové a polystyrenové. PVC fólie tvrdé PVC fólie se používají jako krytiny pro svislé plochy při výrobě nábytku kuchyňského, prašičového, kancelářského, hotelového, pro obalování (vzdušných a profilovaných dílů). Pěnové typy fólií se uplatňují při výrobě úhlového nábytku, nábytku do ložnic (čelní plochy lůžek, skříně a skříňky). Tloušťka fólií umožňuje i hloubkové nástení různých vzorů (obr. 72). U všech typů PVC fólií je dáležita antistatická úprava, která zamezuje ukládání prachu na povrchu fólie a dokončených díků v důsledku statického elektřického náboje (obr. 73).

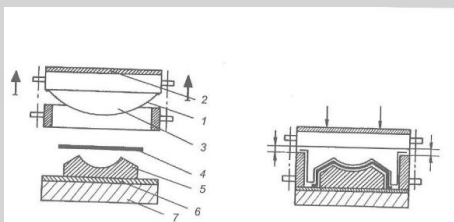
Lepení polystyrenových fólií. Fólie z polystyrenu nebo jeho kopolymerů se vyrábějí převážně vylačováním z houčevnatých typů polystyrců nebo akrylonitrilbutadiensyrenu.



Obr. 72. Příklady použití PVC fólií na nábytkových dílech

IV 18-17:26

IV 18-17:26



Obr. 73. Schéma příčného řezu laminovanými díly fólií (PVC, PP) s membránovým listem

1 - membrána, 2 - zářecí na předstěbě fólie, 3 - foliový prostor (zahřívání vzduch), 4 - fólie, 5 - dílka, 6 - topná deska, 7 - konstrukce listu

Fólie se v CR vyrábějí v délkách 0,2 až 0,5 m a v šířkách 720 až 930 mm.

Technické podmínky pro lepení termoplastických fólií (PVC, PS) na rovinné plochy:

vělkost dílců [l = l]	842
jasot povrchu dílců [μm]	25 až 30
námas lepidla [g m ⁻²]	100 až 120
isovací teplota [°C]	50 až 70
isovací tlak [MPa]	0,4 až 0,5
isovací čas [min]	6 až 8

IV 18-17:27

IV 18-17:29

4.4.3 Lepení dekorálních laminátů na rovinné plochy

Dekorační lamináty jsou vyráběny ze syntetických pryskyřic na bázi močovinoformaldehydové, melaminové, polyesterové a křemové v tloušťkách 0,8 až 0,9 nebo 1,3 mm (Umicant). Lamináty jsou reaktoplasty odolné proti mechanickému poškození a kapalčinám. Vyrábějí se v podobě desek nebo jako svinovatelné v rolních (polyesterové lamináty).

Lepidla pro lepení dekorálních laminátů a fólií jsou uvedena v tab. 34.

Lepidla (pryskyřice)	Papírové fólie	Tenkové fólie	PVC	ABS	PP	Kovové fólie
EVA tavné lepidlo na bázi ethylenvinylacetátu	×		×	×	×	×
UR močovinnová lepidla	×	×				
PVA - kopolymery polyvinylacetátu	×	×	×	×		×
PMMA - akrylové pryskyřice		×	×	×		×
PUR polyuretan	×	×	×	×	×	×
EP epoxidová pryskyřice	×	×	×	×	×	×
PE polyetylen	×	×				
UP polyester			×	×		

Tab. 34. Přehled lepidel a jejich použití pro různé druhy fólií a laminátů

IV 18-17:29

IV 18-17:31

Lepení vysokotlakých laminátů. Vysokotlaké lamináty (Umecart) o tloušťce 1,5 mm se lepi za studena. Při lepení za tepla se používá nejmenšinou 2mm tlustá lepidla. Teplota lepení není překročena 80°C. Při vyšších teplotách může rozdílná roztažitelnost laminátu a podkladu vést k popraskání vrchní vrstvy laminátu a k tvarovým deformacím. Při použití laminátu na pracovní desky (střihomanky) se lepení uskutečňuje za studena nebo při teplotě 50 až 60°C. Vyhovuje je lepení za studena s použitím chlazených pracovních kaudůků.

IV 18-17:31

4.4.4 Technologie navalování (kaštrování)

Navalování je metoda pro rychlou úpravu materiálů, dílců a výrobků na bílý (černý nebo jiných vhodných materiálů). Pojetí kaštrování pochází z francouzského slova cacher, což znamená pokrýt. V praxi znamená kaštrování pokrývání konstrukčních materiálů různými typy fólií a laminátů. Při výběru vhodné kaštrovací metody musí být zohledněn význam některé vlastnosti materiálu, jako je kvalita povrchu, tloušťková tolerance, nasáklivost povrchu desky, pevnost desky v tlaku, tvrdost desky.

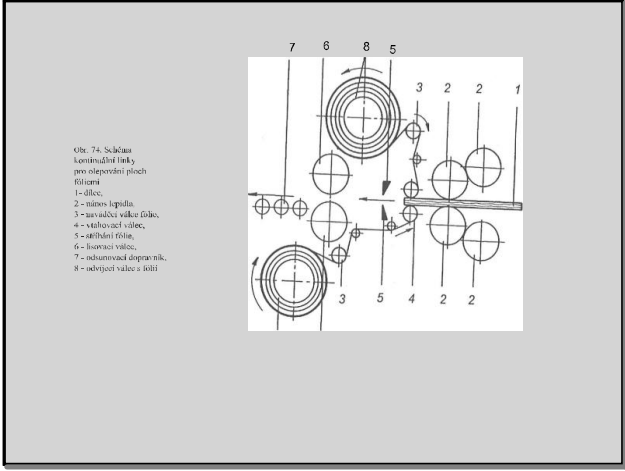
IV 18-17:31

Drobnost povrchu a jeho kvalita. Za postřehnější je možné považovat hodnotu drsnosti povrchu $R_{a,20}$ až 25 μm . Platí zásada, že při použití tenkých fólií pro olejování je požadavek na kvalitu povrchu vyšší.

Tloušťková tolerance dílců. Tolerance nejvyšší překročila 0,2 mm, zejména při technologii vytlačovaných pórů, jinak by vytlačované póry neměly stejný náhled.

Navalovací linky. Všem metodám navalování je společné, že navalovací fólie prochází pod tlakem a za tepla s použitím vytláčených lisovacích válců nebo za studena (obr. 74).

IV 18-17:31



IV 18-17:32

Příklad postupu kontinuálního navalování fólií na konstrukční desky za tepla.

Desky procházejí od vkladáče přes kariážíový stroj k nanášeči lepidla. Zpracovává se množství lepidla v množství 60 až 80 g m^{-2} . Desky s nanášeným lepidlem přicházejí do olejovacího písma. Zde se náos lepidla zvoří řetěz (zpracovává vody), které bylo započteno předtím, aby se snížila viskozita při nasázení. Současně se přivádí teplo pro vlnu předaktivace lepidla. Na desku s nanášeným lepidlem se pokládá lisovací fólie, a to u oboustranné metody symetricky, to znamená současně shora i zespoda. Soustavou přítláčených válců se průběžně vytváří lepená spára.

Pomocí válců se vytlačují do fólie přebytečné lepidlo. Tak pro vytlačování pórů se dá nastavit nezávisle na tlaku kaštrovacího válce. Tím lze dosáhnout rozdílných efektů (slabá nebo silná struktura pórů). Další státnice - blázniví válečky z nich vyrovnávají tloušťkovou toleranci desek a odstraňují případné přetřívající části. Tři páry vytláčených kalendrovacích válců přivádějí energii potřebnou k vytržení lepidla. Lisovací tlak činí až 20 MPa.

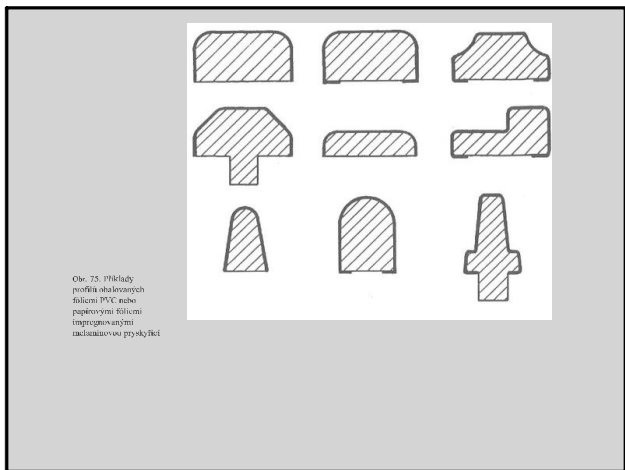
IV 18-17:33

4.4.5 Obalování tvarovaných ploch a dílců

Pokrok v oblasti lepidel, fólií a strojních zařízení podpořeny požadavkem nových výrobků a nedostatkem kvalitního masivního řeziva určitého vývoje výroby produktivních metod obalování tvoroaných ploch, dílců a bočních ploch. V zásadě jde o průběžné (kontinuální) obalování za tepla či za studena (obr. 75).

Obalování tvarovaných ploch. Podkladovým materiálem jsou převážně třískové desky, MDF desky nebo masivní řezivo z měkkých listnatých dřev střední jakosti. Při použití tenkých fólií a dyh je nutné dbát na kvalitní lisovací opracování povrchu opalňovaných materiálů. Používané typy lepidel a materiálů pro opalňování uvádí tab. 35.

IV 18-17:33



IV 18-17:34

Tab. 35. Používané typy lepidel a materiálů pro opláštování

Opláštovací materiály opatřené tavným lepidlem (nános 160 až 200 g m ⁻²) nebo lepidlem PVAC	Tloušťka [mm]	Teplota horkého vzduchu pro aktivizační lepidla [°C]	Rychlost posuvu [m min ⁻¹]
PVC	0,3 – 0,6	250 – 350	
polyester	0,3 – 0,8	320 – 450	
melamin	0,3 – 0,6		6 – 30
dýhy	0,4 – 0,8	420 – 450	plynulá
lamináty	0,4 – 0,8	420 – 450	regulovatelná

IV 18-17:36

Závislost poloměru zaoblení na předehřívací teplotě. Pro kvalitní ob-
lévání je velmi důležitá předehřívací teplota a odolnost materiálu. Čas na
prohřátí fólie závisí na teplotě a vzdálenosti od zdroje tepla. Platí zásada, že
tvary a množství poloměrem zaoblení vyžadují vyšší teplotu.
Směrné hodnoty:

poloměr		až 70 °C
50 až 30 mm		až 80 °C
30 až 20 mm		až 90 °C
20 až 15 mm		až 95 °C
15 až 10 mm		až 100 °C
10 až 6 mm		až 120 °C

IV 18-17:45

Seznam literatury:
 Novotný M., Kutháněk I.: Truhlářské práce-technologie 1, ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001.
 Liška J.: Truhlářské práce-technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003.
 Kaděra V.: Truhlářské práce-materiály, PARTA, 1. vydání, Praha 2003.
 Král P., Unřil A., Vlasák J.: Technologie I., II., III., Informatorium, 1. vydání, Praha 4 2003.

10 4-18:31



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



X 3-6:32

Název: technologie nábytkářské výroby
 Téma: výroba skříňového nábytku
 Předmět: technologie
 Ročník: 2TO
 Klíčová slova: rozměrové dělení konstrukčních materiálů, tloušťková egalizace příležitů nábytkových dílců, lepení, dyhování, konstrukční, rozměrové a tvarové opracování, povrchová úprava, montáž.
 Autor: Vladimír Šťastný
 Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

Nábytkářská výroba
 Typologie nábytku

Ve výrobní a obchodní sféře rozlišujeme nábytek podle těchto kritérií:
 - způsob výroby
 - místo užití
 - druh a účel použití



9 28-11:32

Druhy nábytku podle způsobu výroby:

Druhy nábytku podle způsobu výroby.
 1. soliter - samostatný kus nábytku v interiéru bez návaznosti na ostatní nábytek
 2. sestava - jednotlivé prvky nábytku sestavené výrobcem do soupravy a prodávány jen jako sestava (např. pohovka + 2 křesla)
 3. sektor - množství různých typů jedné nábytkové řady, které jsou k dispozici na základě rozpisů z výroby - zákazník si podle svých představ a přání sestaví požadovaný interiér (např. sestavení kuchyňské linky z nabízených typů skříněk výrobcem - KORYNA ap.)
 4. zabudovaný nábytek - tvoří současně stavby - např. vestavěné skříně, skříně na míru apod.
 sériová výroba - běžná výroba nábytku do obchodní sítě
 zakázkový výroba - nábytek vyrobený na základě požadavků konkrétního zákazníka

9 28-11:32

Druhy nábytku podle místa užití:

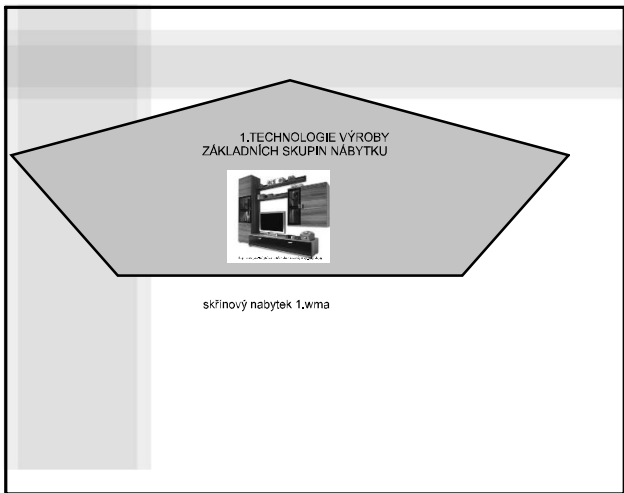
1. exteriérový - venkovní - je určen do venkovních prostor - např. zahradní
2. interiérový - vnitřní - určen do vnitřních prostor
 - bytový - určen do bytové zástavby (soukromí)
 - nabytový - určen do veřejných prostor (kanceláře, hotely, restaurace, školství, zdravotnictví apod.) - na použité materiály jsou kladeny podstatně vyšší nároky z hlediska odolnosti proti oděru, špinivosti, stálobarevnosti apod.

9 28-11:32

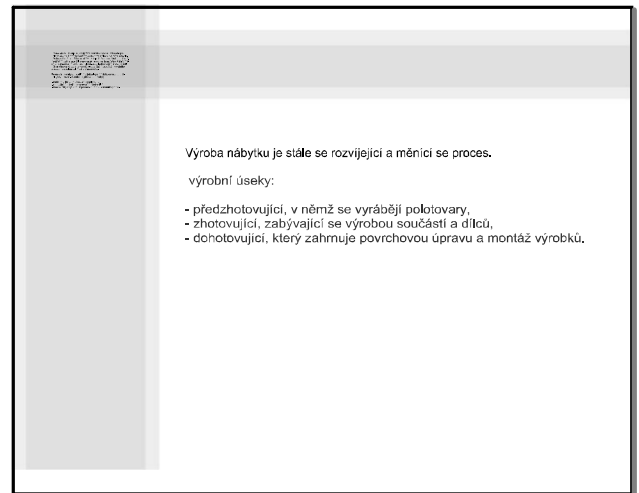
Druhy nábytku podle druhu a účelu použití:

- a) nábytek skříňový - velké a malé úložné prostory
- b) nábytek lůžkový
- c) nábytek stolový
 - o nábytek ostatní postel, vřelanda
 - o jednolůžková o dvoulůžková o patrová (etážová) dětská lůžka a postýlky
 - pohovky, lehátka
 - stoly jídelní, společenské, psací stoly pracovní pro práci sedící a stojící osoby stoly stolky odkládací
 - stoly a stoly pod techniku (PC, psací stroj, šicí stroj apod.) stoly a stolky pro zájmovou činnost
 - speciální stoly (laboratorní...)
 - nábytek do předstírní, koupelen
 - závěsné police, regály doplňkové nábytkové dílce

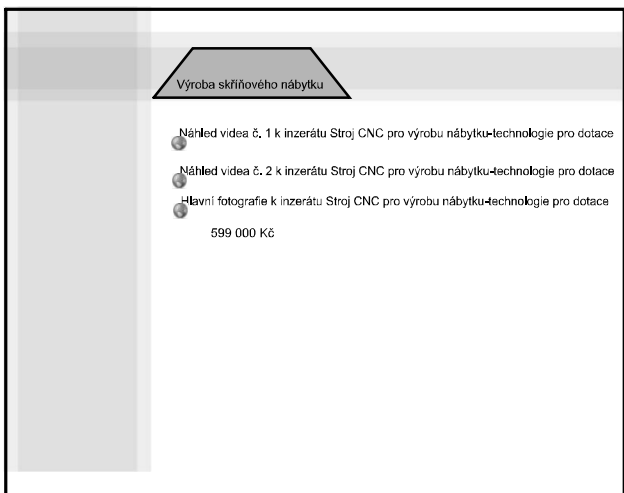
9 28-11:33



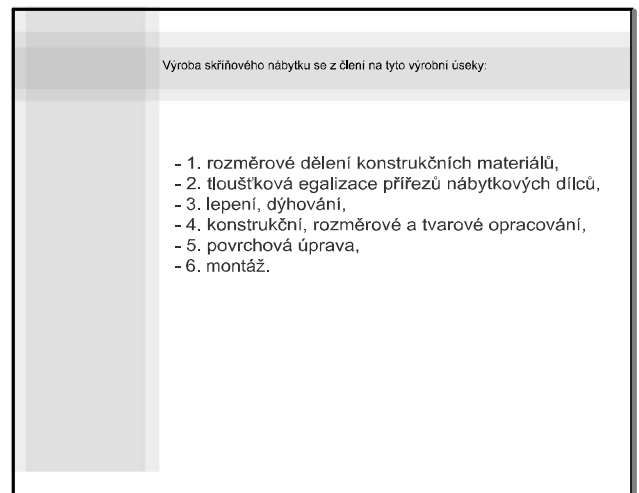
III 7-11:02



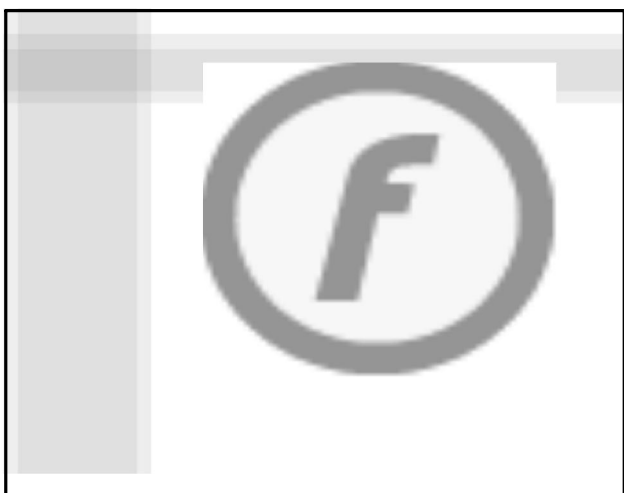
III 7-11:18



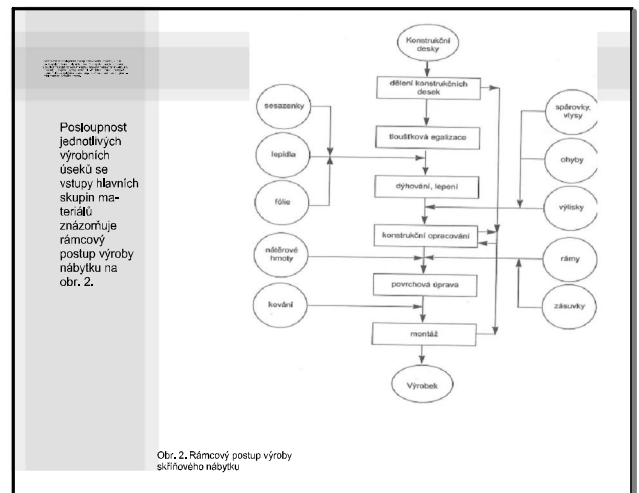
III 7-12:53



III 7-11:19




XII 9-19:27



III 7-11:20

1. Rozměrové dělení konstrukčních materiálů

představuje soubor technologických operací, které jsou označovány jako formátování na hrubý nebo jmenovitý rozměr (dřevotřískových desek surových, laminovaných, dřevotřískových desek surových nebo povrchově upravených, překližek, lafovek apod.).



10 12-20:05

Rozměrové dělení konstrukčních materiálů

Rozměrové dělení konstrukčních materiálů, zpravidla velkoplošných, se běžně označuje jako hrubé formátování. Na ně navazuje manipulace s podměrnými přířezy.

V sériové výrobě jsou používány výkonné formátovací stroje nebo několik formátovacích uzlů seřazených do linky s průběžným průchodem materiálu.

V malosériové a kusové výrobě se používají jednodušší formátovací pily s ruční manipulací s materiálem.

III 7-11:30

1.1 Úprava a lepení podměrných přířezů.

Při dělení velkoplošných konstrukčních materiálů se vyskytuje vždy část podměrných přířezů, které lze po spojení opět použít na některé nábytkové dílce.

Na dílce a součásti skříněového nábytku mohou být spojovány pouze přířezy desek plošně lisovaných, orientace lepených spár nesmí nepříznivě ovlivňovat pevnost dílců a součástí.

- Šířka jednotlivých přířezů nemá být menší než 100 mm.
- Dílce vyrobené ze spojovaných přířezů musí být oboustranně opatřeny dýhou tloušťky min. 0,7 mm.
- Před zadýhováním musí být dílce tloušťkově egalizovány s přípustnou odchylkou $\pm 0,3$ mm.

10 15-8:31

2. Tloušťková egalizace

Tloušťkovou egalizací přířezů nábytkových dílců se dosáhne sešternění tloušťky velkoplošných dílců, které musí být pro další operace opracovány v rámci stanovených tolerancí.

III 7-11:27

<http://www.youtube.com/watch?v=TZOBelRx1tE&feature=related>

Tloušťková egalizace přířezů plošných nábytkových dílců

S rozvojem průmyslové výroby nábytku a se zaváděním nových druhů dokončovacích materiálů je důležité dodržet co největší přesnost rozměrů nábytkových dílců a součástí.

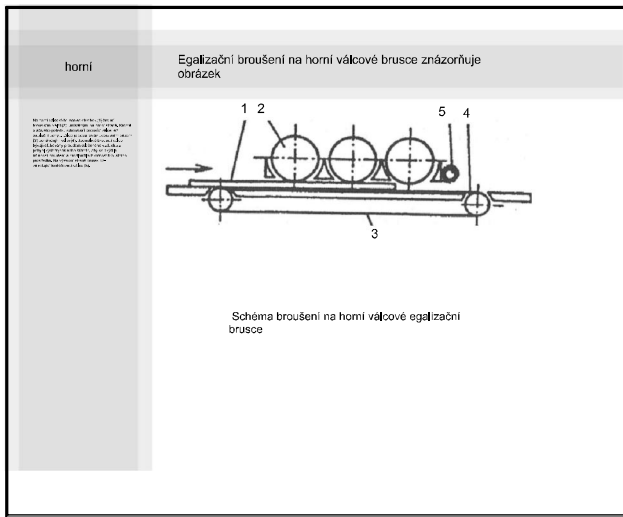
Všechny technologické operace, vyžadují, aby odchylky rozměrů od jmenovité tloušťky nepřesahly hodnotu $\pm 0,2$ mm.

III 7-11:31

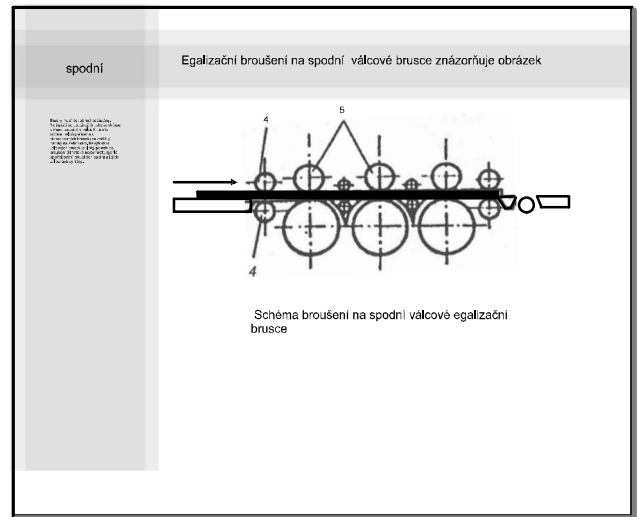
Základní technologické operace tloušťkové tolerance:

- Dýhování a lepení fólií
- Broušení ploch oýhovaných a lepených brusnými fóliemi
- Nanášení nátěrových hmot
- Broušení vytvrzených filmů nátěrových hmot

III 7-11:32



III 7-11:33



III 7-11:34

Tloušťkovou egalizaci (kalibraci) lze provést třemi základními způsoby:

- frézováním
- broušením
- kombinací obou způsobů.

III 7-11:32

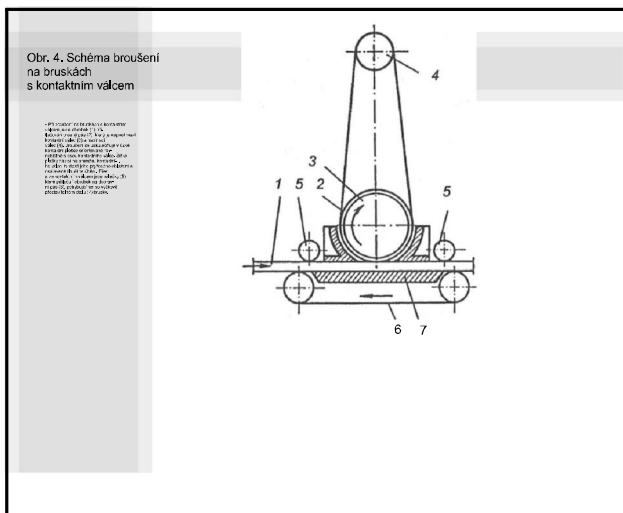
Egalizaci nábytkových dílců broušením je možné provádět:

- na válcových bruskách jednostranných (horních a spodních) nebo na oboustranných
- na širokopásových bruskách
- na kombinovaných bruskách (kombinace obou způsobů)

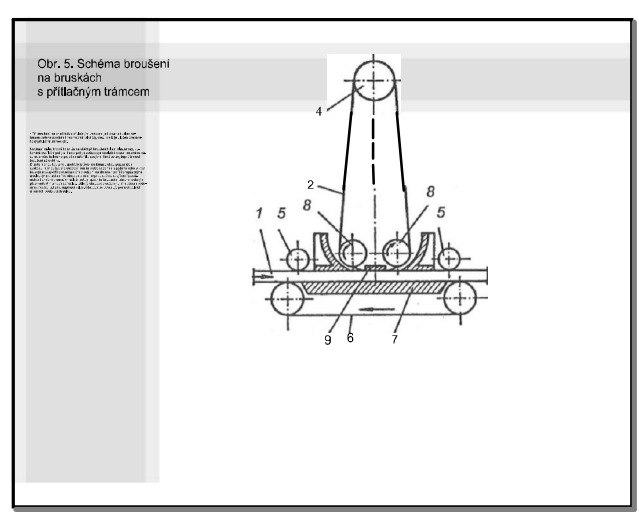
Broušení širokopásovými bruskami se provádí:

- na bruskách s kontaktním válcem (obr. 4),
- na bruskách s přílačným trámecm (obr. 5).

10 15-8:40




III 7-11:38



III 7-11:39

U brusek uvedených typů pro tloušťkovou egalizaci velkoplošných materiálů se dosahuje přesnosti egalizace $\pm 0,1$ mm. Vyrábí se pro šířky obrobků 1 350, 1 900 a 2 200 mm. Pro menší dílce je možné použít i širokopásové brusky s užším průchodem od 650 mm. Rychlost posuvu se při tloušťkové egalizaci pohybuje až do 30 m min⁻¹.



III 7-11:42

3. Dýchování a lepení fólií na konstrukční desky

představuje soubor operací souvisejících s přípravou a nanášením lepicích směsí, skládáním souborů před lisováním, vlastním lisováním a klimatizací dílců po dýchování.

10 15-8:19

Dýchování a lepení konstrukčních desek

Souborem operací se rozumí pevné spojování jednotlivých součástí, obrobků k sobě s cílem vytvořit funkční a estetický polotovar (prvek) nábytku.

K technologickým úsekům operace dýchování a lepení plošných nábytkových dílců náleží:

- příprava a nanášení lepicích směsí
- skládání souborů před lisováním
- lisování
- klimatizace

III 7-11:42

Základní principy při používání lepidel

Lepení se dosahuje pevného, trvalého spojení dvou na sebe přiléhajících povrchů.

Lepidla jsou nekovové materiály o vysoké vnitřní soudržnosti - kohezi, schopné spojovat také materiály v důsledku přilnavosti k jejich povrchům - adnezi.




III 7-11:43

Základní principy při používání lepidel

Základní podmínky ovlivňující jakost lepeného spoje:


- vlastnosti lepeného materiálu,
- stav a množství naneseného lepidla,
- doba vkládání do lisu,
- lisovací teplota,
- lisovací tlak,
- lisovací doba,
- doba skladování zalisovaných souborů.



10 15-9:04

Vlastnosti lepeného materiálu:

- Struktura a pórovitost lepených materiálů
- Čistota lepených povrchů
- Vlhkost lepených materiálů
- Teplota materiálů.



III 7-11:44

Stav a množství naneseného lepidla:



- Sušina lepidla v lepicí směsi.
- Viskozita lepidla
- Teplota lepidla
- Množství lepidla

III 7-11:45

Doba vkládání do lisu.

zahrnuje časový úsek mezi vložením prvního souboru do lisu a docílením lisovacího tlaku. Jestliže přesáhne dobu potřebnou k vytržení lepidla, poruší se držení dýhové sesazenky uložené na vyhřáté desce lisu.

III 7-11:45

Lisovací teplota.

Dýchování a lepení může být prováděno buď za studena při 15 až 25 °C, nebo v horkém lisu. Teplota závisí na tloušťce a počtu nalepovaných vrstev a na druhu použitého lepidla. Lisování při použití močovinoformaldehydových lepidel se provádí při teplotách 105 až 130 °C.

XII 13-10:07

Lisovací tlak

Pro vytvoření kontaktu obou lepených ploch s lepidlem je nutné vyvodit dostatečně velký tlak. Vrstva lepidla musí být rovnoměrně tenká, bez přerušení a bublin. V praxi se při dýchování používá lisovací tlak v rozmezí 0,3 až 0,6 MPa.

XII 13-10:07

Lisovací doba.

Lisovací doba. Lisovací doba zahrnuje dva úseky - dobu potřebnou na prohloubení polykondenzace lepidla do okamžiku, kdy začíná vytvrzování lepidla, a dobu potřebnou na vytvrzení lepidla.

XII 13-10:08

Doba skladování zalisovaných souborů.


Po lisování je nutné zalisované soubory nechat klimatizovat, aby se zvýšila pevnost lepení, vyrovnala se vlhkost a odstranila se vnitřní pnutí.

XII 13-10:09

skrinovy nabytek 2.wma

Faktory ovlivňující kvalitu dýhování a lepení:

- Symetrie při dýhování.
- Struktura dřeva, směr vláken dýhových sesazenek



III 7-11:47

Příprava a nanášení lepicích směsí

Přípravou lepicích směsí se rozumí úprava lepidla pro jeho aplikaci.

Spočívá:

- v rozpouštění lepidla
- přidávání nastavovadel
- přidávání plnidel
- přidávání tvrdidel
- přidávání jiných přísad.

III 7-11:48

Postup práce při přípravě lepicí směsi:

Nejprve se připraví potřebné množství přesité technické mouky. Do míchacího stroje se odměří a naleje určené množství lepidla. Spustí se stroj a za stálého míchání se sype odvážené množství přesité mouky. Směs se míchá 10 až 12 minut. Do směsi lepidla s moukou se přidá voda. Úplného rozptýlení se dosáhne za 15 až 18 minut. Nasycený roztok tužidla se připravuje ve skleněných nebo plastových nádobách. Tužidlo se přidává do lepicí směsi v předepsaném množství až těsně před nalitím do nanašečky. Dávkované tužidlo se musí v míchače dokonale rozmíchat.

Před odevzdáním lepidla k nádržkám je nutné zkontrolovat viskozitu a případně ji upravit přidáním mouky nebo vody. V praxi se používají různé typy zařízení, která pracují bez zásahu obsluhy, jako je přísun surovin potřebných do lepicí směsi, dávkování, chlazení a míchání.

III 7-11:49

Popis činnosti zařízení na přípravu lepicích směsí

- Chlazení
- Přísun surovin
- Dávkování
- Míchání

III 7-11:50

Nanášení lepicích směsí válcovými nanašečkami.

Nejrozšířenějším způsobem nanášení lepidla je válcovými nanašečkami lepidla. viz. 18.b Te-lepení folii

III 7-11:51

Skládání souborů k lisování.

Skládáním souborů k lisování se rozumí ukládání dýhových součástí (dýh a ostatních nábytkových krytín) na přířezy nebo konstrukční desky s naneseným lepidlem.

Skládání souborů se provádí ručně nebo mechanicky.

III 7-11:55

Při ručním skládání souborů se na místo skládání položí dýhová sesazenka. Od nanašečky se odebere konstrukční deska s naneseným lepidlem a položí se na připravenou dýhovou sesazenku. Pak se na konstrukční desku položí horní lícová dýhová sesazenka.

Mechanizované skládání souborů se provádí vakuovým nebo vidlicovým překladačem. Vakuový překladač pracuje na principu vhodné rozmístěných přísavek, které vytvořením podtlaku přichytí dýhovou sesazenku nebo fólii a přenesou ji do místa skládání souborů. Vidlicový překladač překládá dýhové sesazenky z dopravníku na místo skládání souborů.

III 7-11:56

Lisování

Lisováním se dosahuje styku lepených povrchů, jejich přitlačení do vytvrdnutí lepidla a vytvoření tenké vrstvy lepidla ve spoji.

Základní parametry lisování:

- doba vkládání do lisu,
- lisovací doba,
- lisovací teplota,
- lisovací tlak.

III 7-11:56

Měrný tlak se vypočítá:

skřínový nabytek 3.wma

$$P_s = \frac{F}{S} \quad [\text{MPa}],$$

kde P_s je měrný tlak na lisovanou plochu [MPa],
 F - celková síla, kterou působí pisty lisu [N],
 S - plocha lisovaných desek [mm²].

III 7-11:56

Celková síla lisů je dána vztahem:

$$F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot n \cdot P_m \cdot \eta \quad [\text{N}],$$

kde d je průměr pistu [mm],
 n - počet pistů lisu,
 P_m - tlak kapaliny na manometr [MPa],
 η - účinnost lisu (0,9).

III 7-11:58

Po sloučení obou rovnic:

$$P_s = \frac{F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot n \cdot P_m \cdot \eta}{S} \quad [\text{MPa}],$$

Tato rovnice se používá pro konstrukci tabulek lisovacích diagramů a ke stanovení lisovacích podmínek.

III 7-12:03

Tlak na manometru odpovídá vztahu:

$$P_m = \frac{P_s \cdot 4 \cdot S}{\pi \cdot d^2 \cdot n \cdot \eta} \quad [\text{MPa}],$$

III 7-12:06

K dosažení potřebného lisovacího tlaku při dýchování a lepení fólií se používá lisovací zařízení. V nábytkářské výrobě se používají:

- jednoetážové
- více etážové hydraulické lisy

 Lisovacími nástroji jsou desky vyhřívané párou, horkou vodou nebo elektricky.

Celý lisovací cyklus se skládá z těchto fází:

- plnění lisu T1
- uzavření lisu T2
- vyvození lisovacího tlaku T3
- lisovací doba T4
- snížení lisovacího tlaku T5
- otevření lisu T6
- vyprázdnění lisu T7

III 7-12:10

Lisovacími nástroji jsou desky vyhřívané párou, horkou vodou nebo elektricky.

Lisy mohou pracovat:

- kontinuálně
- diskontinuálně.

III 7-12:15

Obr. 6. Plnění lisu pohyblivým vozíkem
 1 - zadýhovaný cílec, 2 - vozík, 3 - složený soubor, 4 - dopravník, 5 - deska lisu

III 7-12:20

Lepení laminátů na konstrukční dílce

Nalepování melaminového dekorativního laminátu (Umakartu) se provádí za studena nebo za zvýšených teplot.

Doba lisování činí při lisování za studena 6 až 8 hodin a při lisování za tepla 20 minut při teplotě $t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Lisovací tlak se pohybuje v rozmezí 0,4 až 0,8 MPa.

III 7-12:21

4. Konstrukční opracování

obsahuje soubor operací - formátování na šířku a délku, frézování, dlabání, vrtání a broušení dřeva. Úsek konstrukčního opracování zahrnuje také olepování bočních ploch dýhami, olepovacími páskami, masivky nebo ABS hranami apod.

Do výroby nábytku vstupují dvě hlavní skupiny materiálů - konstrukční desky (tlusté a tenké) a řezivo, popř. přířezy.

10 15-8:20

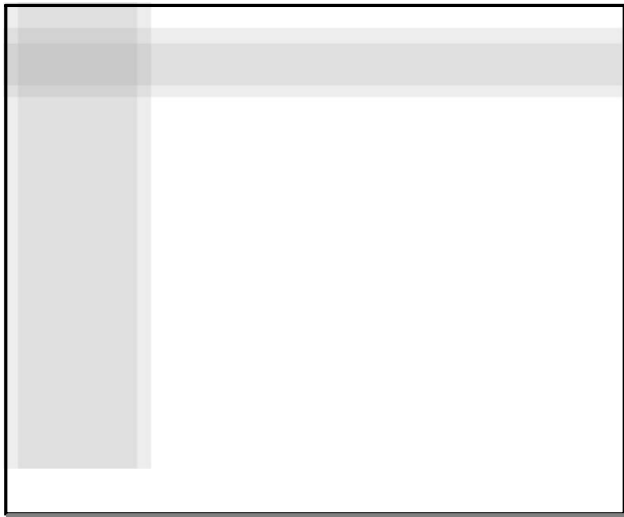
Konstrukční, rozměrové a tvarové opracování

Konstrukční, rozměrové a tvarové opracování následuje za technologickým úsekem dýchování a lepení.

Zahrnuje tyto operace:

- formátování na přesný rozměr
- frézování
- olepování bočních ploch
- vrtání
- broušení

III 7-12:22



III 7-12:22

Formátování na přesný rozměr

Formátování na přesný rozměr představuje základní pravoúhlé tvarování většiny plošných nábytkových díků a základní tvarování jiného než pravoúhlého tvaru při opracování plošně tvarovaných díků.

Základní tvarování se provádí:

- řezáním
- frézováním

III 7-12:23

Frézování

Frézování je obrábění dílce rotujícím nástrojem (frézou), kolem něhož prochází materiál. Frézováním se zhotovují drážky, polodrážky, zaoblení, profily apod.

Jde o frézování:

- rovinné,
- profilové přímočaré (v rovné linii),
- rovinné a profilové křivočaré a kopírování.

III 7-12:24

Frézování rovinné se provádí na rovinných srovnávacích a tloušťkovacích frézách nebo čtyřstranných tvarovacích frézách.

Profilové přímočaré frézování se vykonává na spodních nebo horních frézách, popř. na čtyřstranných tvarovacích frézách.

Při opracování čelních konců masivních díků se frézování nazývá čepování. Při opracování dílců na průběžných obráběcích linkách následuje frézování (drážek v plochách, polodrážek apod.) zpravidla bezprostředně po formátování.

III 7-12:24

Skrínový nábytek 4.wma

Olepečování bočních ploch nábytkových dílců

Průběžné olepečování bočních ploch rovinných dílců spočívá v průběžném nanesení lepidla, v přiložení dýhovacího materiálu v dokonalém přitlačení.

Průběžné olepečovačky lze použít k nalepování:

- dýh
- fólií
- laminátů
- ABS hran
- masivků,

III 7-12:24

Průběžné olepečovačky jsou zařazovány do výrobních linek. Pro kontinuální olepečování bočních ploch nábytkových dílců jsou tyto samostatné agregáty

- frézování na přesný rozměr
- na nanášení lepidla
- na vysouvání dýh,
- na posuv dílců a přitlačování dýh
- na odstranění dýhy přesahující tloušťku dílce
- na odstranění dýhy přesahující délku (šířku) dílce
- na srážení hranek
- na broušení boční plochy

III 7-12:25



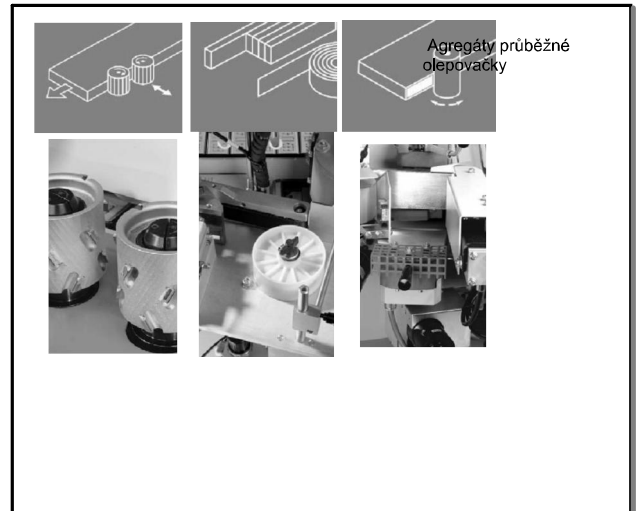
10 22-21:53



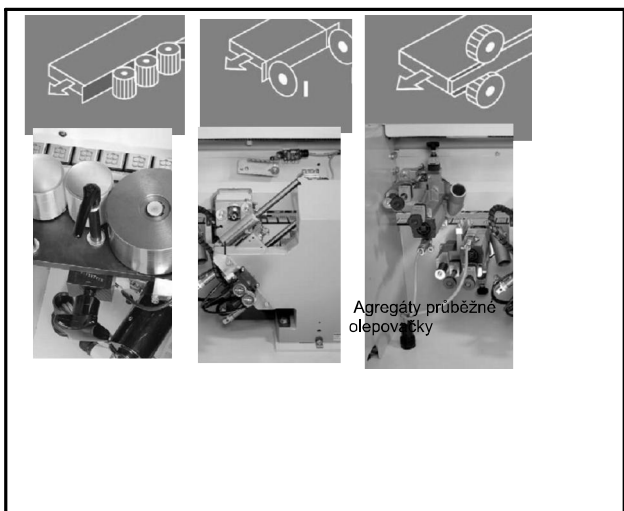
10 22-21:54



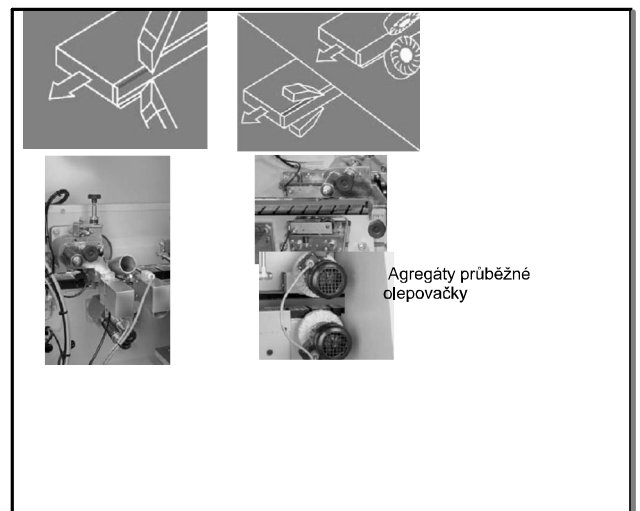
10 22-21:54



10 22-21:49



10 22-21:49



10 22-21:49

Průběžné dodatečné olepování bočních ploch softforming se používá při olepování po celém obvodu nebo jen částí.

Boční plochy mohou být upravovány také technologií postforming, tj. dodatečným tvarováním a olepováním plochy dílců s plynulým přechodem olepovaného materiálu kolem zaoblené horní hrany až pod spodní zaoblenou hranu.

III 7-12:29

Vrtání

Vrtáním otvorů do boků a ploch dílců se rozumí zhotovení otvorů pro spojovací elementy (kolíky) a pro nábytkové kování do otvoru.

Operace se provádí:

- na vrtačkách jednovřetenových
- na vrtačkách vícevřetenových
- víceoperačních vrtacích automatech řízených programem
- na průběžných vrtacích linkách

III 7-12:30

Broušení povrchu

Broušení povrchu je technologická operace, při které se odstraňují nečistoty, nerovnosti po předchozích operacích. Smyslem je dosažení rovného a hladkého povrchu.

Broušení povrchu se provádí:

- na diskontinuálních úzkopásových bruskách
- na průběžných úzkopásových
- na širokopásových bruskách.

Rychlost posuvu závisí na druhu broušení a na broušeném materiálu. Pohybuje se v rozmezí 8 až 16 m min⁻¹.

U = 8 až 16 m.min⁻¹

III 7-12:43

Boční plochy se brousí:

- na hranových pásových bruskách
- na průběžných olepovacích strojích po olepení boční plochy.

Používají se brousící pásy textilní nebo papírové kombinované s textílem. K broušení profilových bočních ploch se používají korundové brusné pásy zrnitosti 80 až 150.

Při opravách se odstraňují drobné závady tmelením, popř. výpravou.

III 7-12:43

5. Povrchová úprava

představuje operace související se zušlechťováním povrchu a nanesením NH včetně jejich vyřizování a úpravy (broušení, leštění apod.).

10 15-8:22

Povrchová úprava

Jde o operace:

- moření
- bělení
- barvení
- apod.

Povrchová úprava zvyšuje-1. estetický vzhled
2.má funkci ochranou

Povrchová úprava chrání výrobky proti účinkům vnějších vlivů.

Používají se tyto druhy nátěrových hmot:

- polyuretanové (PUR)
- polyesterové (UP)
- nitrocelulóznové (CN)
- kyselinou tvrdnoucí (KT)
- syntetické (ST)
- vodové (V)
- akrylátové (AC)

III 7-12:44

Typový technologický postup povrchové úpravy ploch je možné rámcově shrnout do těchto operací:

Zušlechťování povrchu kam patří molení, bledění, barvení nebo zvláštní úpravy (pískování, opalování, ražení, patinování).

Očistění povrchu, jímž se odstraňuje prach usazený na dílech při rovných k povrchové úpravě.

Předehřívání urychluje odpařování rozpouštědel a vytváření nátěrových hmot. Předehřívání má i technologický význam, protože zamezuje tvorbě bublinek v nátěrových filmech.

Nanášení nátěrových hmot se provádí poleháváním, stříkáním, navalováním, máčením a dalšími speciálními technikami.

Sušení a vytváření probíhá podle druhu nátěrových hmot polykondenzací, polymerací, odpařováním rozpouštědel atd. Vytváření zahrnuje i ochlazení ohřátých povrchů.

Broušení nátěrových filmů probíhá za mokra nebo za sucha. Leštění nátěrových filmů se provádí za pomoci brousících past. Technologie rozlišuje též přetěštění, a to ručně lešticími vodami a přípravky.

III 7-12:45

Typový technologický postup povrchové úpravy akrylátovými nátěrovými hmotami surové MDF desky:

- L stříkání (zvláštní základu ED (Desmodur-Desmophen) (zdravě 3H RL 5801050, velikost náosu: 80 g m², Příslada: 20% květů RLH 6300).
- Sušení náosu při běžné (nezvýšené) teplotě 3 hodiny.
- Přebroušení brusným papírem zrnitosti 280 až 320.
- L stříkání (zvláštní základu ED (Desmodur-Desmophen) (zdravě 3H RL 5801050, velikost náosu: 200 až 400 g m², Příslady: 0,5% katalyzátor RF 624, 10% květů RLH 600).
- Přetěštění se stříká dvakrát mokry nástřik do mokrého. Doba mezi stříkáními: asi 10 minut.
- Sušení náosu při běžné (nezvýšené) teplotě 4 hodiny.
- Broušení brusným papírem zrnitosti 280 až 320.
- L stříkání pigmentové nátěrové hmoty 3H RL-68590 DD 3H barvený lak, Příslada: 20% květů RLH 690, Velikost náosu: asi 100 g m².
- Sušení náosu při běžné (nezvýšené) teplotě 20 až 30 minut.
- L stříkání transparentního laku RLW-C hladkový leskmat, 3H řady RL 585 RL 588, Velikost náosu: asi 100 g m².
- Sušení náosu při běžné (nezvýšené) teplotě 4 hodiny.

III 7-12:47

Typový technologický postup povrchové úpravy CN nátěrovými hmotami na oýhované dílce:

- L stříkání hran v bloku - C 1036, velikost náosu 140 g m², ředidlo C 6000 - spotřeba 23 g m².
- Sušení náosu při běžné (nezvýšené) teplotě 50 minut.
- Přetěštění hran v bloku brusným papírem zrnitosti 280 až 320.
- L stříkání hran v bloku - C 1008, velikost náosu 120 g m², ředidlo C 6000 - spotřeba 35 g m².
- Sušení náosu při běžné (nezvýšené) teplotě 50 minut.
- Očistění povrchu dílce ručně brusným papírem zrnitosti 280 až 320.
- Nanášení laku - pravá plocha: lici nanášedka v lince PÚ 4ak C1026, nános 124 g m².
- Sušení náosu ve vysušecím tunelu v lince PÚ.
- Mezoperační broušení náosu laku na válčové brusce v lince PÚ (zrnitosti 280).
- Nanášení laku na lici nanášedce v lince PÚ 4ak C1008, nános 120 g m².
- Sušení náosu ve vysušecím tunelu v lince PÚ.
- Nanášení laku - levá plocha - stejné operace jako u pravé plochy.
- Konečné přebroušení a očistění brusným papírem zrnitosti 280 až 320.
- Konečný přestřik po montáži lakem s příměsí lazury, Lak C 1008.

III 7-12:47

6. Montáž nábytku

zahrnuje předmontáž podsestav a montáž sestav, konečnou montáž, resp. kompletaci výrobku. Po montáži následuje balení a expedice výrobků.

10 12-20:06

Montáž nábytku

Montáží se ve výrobě nábytku rozumí sestavování montážních částí do řádové vyšších částí. Montážními částmi jsou součástky, dílce nebo podsestavy, které jsou předmětem dílčí nebo konečné montáže nábytku. Montáž zahrnuje i případnou předmontáž různých prvků nábytkového kování na dílce (pojezdy zásuvek, kloubové závěsy na dveře skříní, zámky apod.). Nábytkářské výrobky se montují zpravidla z dílců již povrchově upravených. Povrchová úprava výrobků teprve po montáži se provádí jen u výrobků neuzavřených, např. podnoží a židlí, nebo u výrobků méně náročných. Po montáži celého výrobku dokončeného transparentním lakem může být proveden konečný přestřik lakem s příměsí pigmentů za účelem sestetnější barevného odstínu.

III 7-12:50

Montáž nábytku

Montáží se ve výrobě nábytku rozumí sestavování montážních částí do řádové vyšších částí. Montážními částmi jsou součástky, dílce nebo podsestavy, které jsou předmětem dílčí nebo konečné montáže nábytku. Montáž zahrnuje i případnou předmontáž různých prvků nábytkového kování na dílce (pojezdy zásuvek, kloubové závěsy na dveře skříní, zámky apod.). Nábytkářské výrobky se montují zpravidla z dílců již povrchově upravených. Povrchová úprava výrobků teprve po montáži se provádí jen u výrobků neuzavřených, např. podnoží a židlí, nebo u výrobků méně náročných. Po montáži celého výrobku dokončeného transparentním lakem může být proveden konečný přestřik lakem s příměsí pigmentů za účelem sestetnější barevného odstínu.

III 7-12:50

SKŘÍŇOVÝ NÁBYTEK- z pohledu konstrukce

Ukládání věcí v obytném nebo pracovním interiéru je řešeno pomocí velkých a malých úložných prostorů. Velké úložné prostory je vhodné soustředit do skříňového nábytku vestavného, který využije celý prostor od podlahy až ke stropu. Z estetického hlediska jsou tzv. skříně na míru vhodná, protože odstraňují z prostoru klasický skř. nábytek.

Při navrhování řešení úložných prostorů vycházíme především ze základních rozměrů, množství a objemu předmětů, které se budou do prostorů ukládat. Na snadný dosah a manipulaci s ukládanými věcmi (výška a tlouška úložných prostorů) mají vliv rozměry lidského těla (antropometrie).

9 28-11:33

Ukládání předmětů

a) **Oděvy**
 - základní rozměry skříní určených pro ukládání oděvů jsou dány průměrným počtem ramínek pro oděvy,
 základní řádek dámský - asi 35 ramínek základní řádek pánský - asi 30 ramínek
 - řádek dámský - řádek dámský - řádek dámský asi 20 ramínek
 - řádek chlepci asi 10 ramínek

b) **Prádlo**
 - osobní prádlo je vhodné ukládat do policových skříní, zásuvek, případně do koší a polic drátěného programu a tento prostor člení na menší části,
 - pro ukládání ostatního prádla (koupelecového, kuchyňského, ložního) využíváme úložné prostory ve výšce nad 170 cm a lze je možné využít police a zásuvky drátěného programu, které zajišťují přehledné a hygienické uložení.

c) **Knihy**
 Ukládají se do knihoven, případně policových skříní. Rozhodující je hloubka skříní, která pro běžné knihy nepřesahuje 30 cm. Úložný prostor pro knihy může využívat osbu výšku místnosti.

Při navrhování tohoto nábytku je nutné brát v úvahu hmotnost knih a pevnost materiálu u polic i u celé konstrukce. Umístění polic je vhodné řešit variabilně - předvrtání otvorů pro podpěry pod police pro změnu výšky polic.

9 28-11:33

Použití konstrukčních materiálů pro police knihovny podepřené ve dvou bodech (policе jsou v korpusu podepřeny v bocích)
 - maximální povolená délka policе (šířka policе 250-300 mm a tloušťka materiálu 18 mm)

- smrková spárovka nedýhovaná max. 890 mm (vlákna SP rovnoběžně ze zády korpusu)
- o laťovka dýhovaná BK dýhou 0,6 mm max. 880 mm (orientace středu laťovky rovnoběžně ze zády korpusu)
- o dýhovaná DTD BK dýhou 0,6 mm max. 620 mm
- o plášťovaná DTD folii max. 550 mm

V případě, že je police podepřena na krajích (do boků) a ze strany zad, zvěšuje se p police u smrkové spárovky na 1500 mm a například u plášťované DTD

- lamina na 1000 mm.

9 28-11:33

Ukládání předmětů

d) **Nádobi**
 Kromě základních rozměrů kuchyňského inventáře je nutno počítat s předměry technického charakteru (varné jednotky, myčky, chladničky apod.) Kuchyňský nábytek včetně elektrospotřebičů je normalizován - tím je zajištěna shodnost rozměrů bez ohledu na výrobce.

e) **Obuv**
 Obuv je nejlépe ukládat na rošty hluboké 360 mm, šířka pro uložení jednoho páru obuvi je 180-240 mm. Pro dámské kozačky je nutné počítat s prostorem, který má výšku min. 450 mm. Prostor pro uložení obuvi musí být odvětrán, použitý materiál omývatelný.

9 28-11:34

Funkční požadavky, rozměry skříňového nábytku:

šířka (mm)	hloubka (mm)		výška (mm)
skříně řádky	800-1200	580-650	1650-1900
prádelník-komoda	850-1200	400-500	720-1500
kuchyně- spodní skřínky	400-1000	580-620	850-900
knihovna sestava	600-2000	350-420	720-2000
vitřina sestava	450-2000	380-450	800-2000

Skříňový nábytek musí být navržen tak, aby se věci, které potřebujeme ukládat, pohodlně vešly do vnitřního prostoru.

9 28-11:34

Základní části skříňového nábytku

1 levý bok korpusu	7 police	20 vedení zásuvky
2 levé dveře	8 podpěrka pod polici	21 močtiněná oválná
3 zástěha	9 pravý bok korpusu	22 dno
4 levý závěs	10 pravé dveře	23 posilový kůl
5 police	11 pravý závěs	24 nohy
6 záda	12 rámek	25 noha spon
	13 skleněná police	26 příčný kůl
	14 anglická zásuvka	

9 28-11:34

KUCHYNE
Základní dispozice prostoru by měla dodržovat základy ergonomie, hygieny a logiky jednotlivých pracovních center. Vzhledem ke kvalitním kuchyňským spotřebičům (varné centrum, digestoř a mycí centrum) je dnes převládající trend otevřené kuchyně spolu s jídelnou, případně i obývacím prostorem. Minimální doporučené rozměry pro kuchyňskou linku přímou:

1 25-20:27

Optimální sestavení kuchyňské linky je podle takzvaného pracovního trojúhelníku. Pracovní trojúhelník klade důraz na to, aby tři základní kuchyňské funkce byly u sebe ve vyhovující vzdálenosti a tvořily trojúhelník.

Každá ze tří základních kuchyňských funkcí má své stanoviště. Vzájemná vzdálenost mezi nimi musí být větší než 900 mm. Vzdálenost mezi nimi musí být větší než 1200 mm. Vzdálenost mezi nimi musí být větší než 1500 mm.

Mezi těmito třemi stanovišti by neměla být odlišná poloha pracovníka větší než 3 metry. Současné dřezy, sporáky či varná deska a pracovní plocha ve vhodné dosažitelné vzdálenosti práce v kuchyni vyžaduje méně úsilí. Základní typy kuchyňských sestav podle tvaru: Lineární kuchyně, Současná sestava

1 25-20:27

Kuchyň ve tvaru U

Kuchyň ve tvaru L

1 25-20:28

Vysvětlivky k obrázkům jednotlivých typů kuchyní

1 25-20:28

Základní rozměry kuchyňské linky a jejich instalaci

Spodní skříňky:

- hloubka do 600 mm
- výška soklu 100-150 mm
- zúžení hloubky v prostoru soklu minimálně o 50 mm
- výška pracovní plochy 850-900 mm

Horní skříňky:

- hloubka nad pracovní plochou maximálně 400 mm
- vzdálenost dolní hrany skříňek od pracovní plochy 500 mm
- výška dolní hrany digestoře od varné jednotky
- u elektrických a sklokeramických varných jednotek minimálně 600 mm
- u plynových jednotek minimálně 750 mm

Odkládací prostor, pracovní prostor

- mezi varnou jednotkou a mycím centrem minimálně 800 mm
- odkládací plocha po obou stranách varné jednotky minimálně 400 mm (optimálně 500 mm)

Myčká nádoby

- měla by být umístěna blízko dřezu (vodovodní, odpadní rozvody, snadné plnění myčké nádoby). V nejbližším prostoru kolem myčky by mělo být uloženo nádobí, které v myčce umýváme nejčastěji (talíře, sklenice, příbory).

1 25-20:29

Seznam literatury:

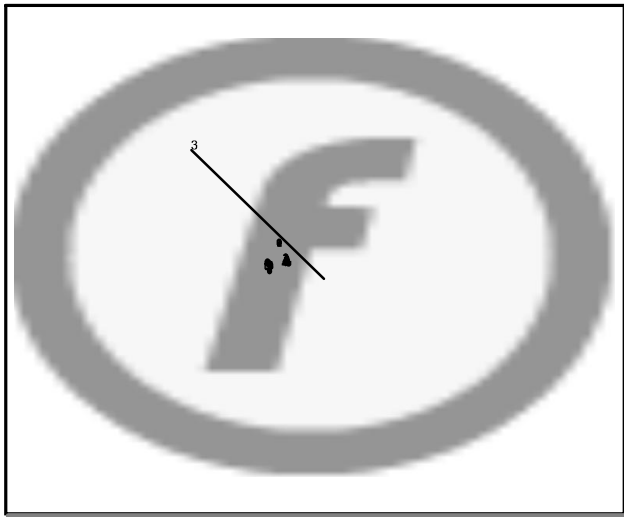
Novotný M., Kulhánek J.: Truhlářské práce - technologie 1. ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001

Liška J.: Truhlářské práce - technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003

Kašpár V.: Truhlářské práce - materiály, PARTA, 1. vydání, Praha 2003

Král P., Urbář A., Vlasák J.: Technologie 1, 2, 3, 4, Informatorium, 1. vydání, Praha 4 2003

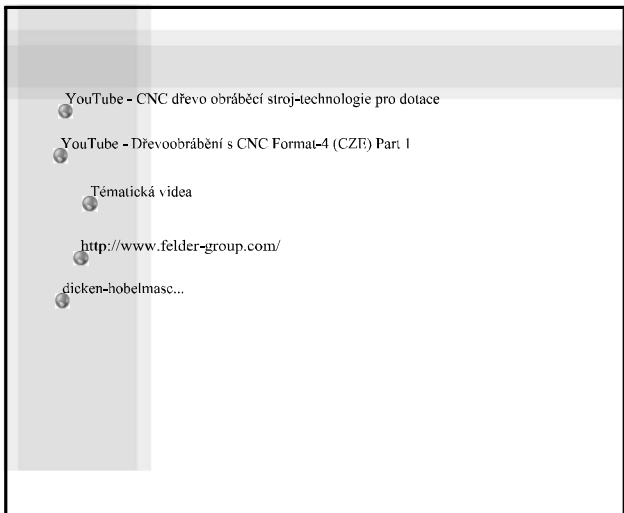
10 4-18:31



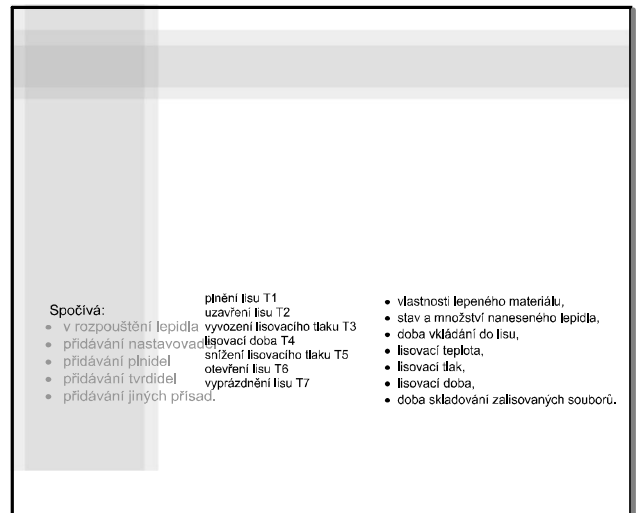
XII 9-8:37



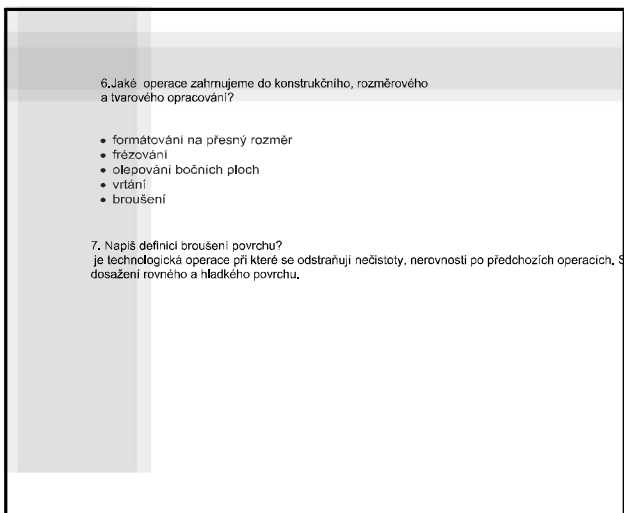
XII 9-8:46



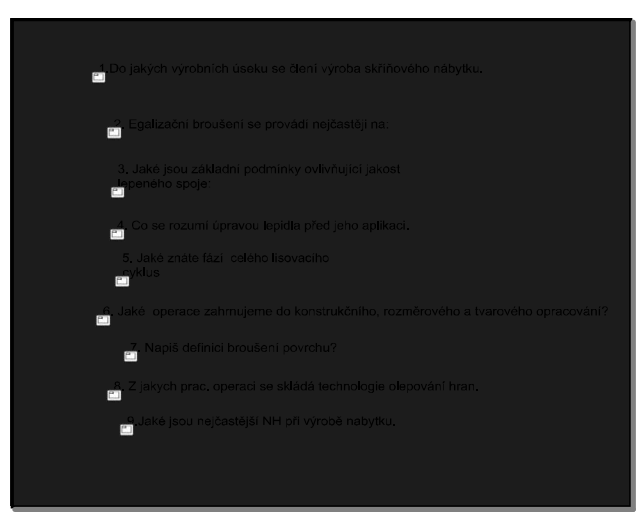
10 23-9:24



X 21-9:42



X 21-9:52



10 4-18:31

1. Do jakých výrobních úseků se dělí výroba skříňového nábytku.

2. Egalizační broušení se provádí nejčastěji na:

10 4-18:31

3. Jaké jsou základní podmínky ovlivňující jakost lepeného spoje:

4. Co se rozumí úpravou lepidla před jeho aplikací.

11 3-18:21

5. Jaké znáte fáze celého lisovacího cyklu.

6. Jaké operace zahrnujeme do konstrukčního, rozměrového a tvarového opracování.

11 3-18:22

7. Napiš definici broušení povrchu?

8. Z jakých pracovních operací se skládá technologie olepování hran.

9. Jaké jsou nejčastější NH při výrobě nábytku.

11 3-18:28

skřínový nabytek 1.wma


skrinovy nabytek 2.wma

skrinovy nabytek 3.wma


Skrinovy nabytek 4.wma

18.b) Te-lepení folií a lam. 2.ročník 3.část.notebook

18. TE- lepení 2. ročník 2.část.notebook



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



X 3-6:32

Název: technologie nábytkářské výroby
Téma: výroba stolového nábytku
Předmět: technologie
Ročník: 2TO
Klíčová slova: rozměrové dělení konstrukčních materiálů, tloušťková egalizace přířezů nábytkových dílců, lepení, dýhování, konstrukční, rozměrové a tvarové opracování, povrchová úprava, montáž.
Autor: Vladimír Šťastný
Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

Výroba stolového nábytku

II 23-17:36

vyrábí se z velkoplošných konstrukčních materiálů nebo z masivního dřeva

Stolový nábytek může být vyráběn z velkoplošných konstrukčních materiálů nebo z masivního dřeva. Velmi častá je kombinace obou technologií.

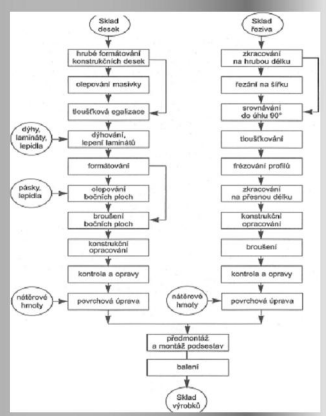
Výroba masivních dílců vyráběných z řeziva zahrnuje:

- stolové nohy
- výšy
- luby
- náklížky na olepování bočních ploch stolových desek
- využitné elementy
- apod.

Typový technologický postup výroby stolového nábytku znázorňuje schéma na obr. 14.

II 23-17:53

Obr. 14. Schéma výroby stolového nábytku



II 23-17:55

Při výrobě masivních dílců mohou nastat různé varianty změny postupu. Při výrobě některých úzkých lišt (náklížků na boční plochy dílců) se např. může vypustit operace řezání na hrubou šířku a řezivo zkrácené na hrubou délku se v celé šířce hrubého dílkového přířezu opracuje po srovnání na tloušťku a teprve potom se rozřezává na jednotlivé lišty. Rovněž výroba přířezů určených k výrobě spárovky může mít po prvních dvou nebo třech operacích odlišný průběh.

II 23-17:54

Při zkracování na hrubou délku se řezivo krátí na jmenovitý rozměr zdelšený o potřebnou nadměru na opracování. Používají se zkracovací pily spodní nebo horní, osazené pilovým kotoučem s trojúhelníkovým souměrným ozubením pro příčné řezání. Při zkracování řeziva musí být potřebným počtem řezů odstraněny také vady dřeva.

Používají se zkracovací pily spodní nebo horní, osazené pilovým kotoučem s trojúhelníkovým souměrným ozubením pro příčné řezání.

II 23-17:54

Při operaci řezání na hrubou šířku se hrubé délkové přřezy rozřezávají podélnými řezy na požadované šířky, zpravidla na jedno nebo vícekotoučových rozřezávacích pilách s mechanickým nebo ručním posuvem. Při podélném rozřezávání se odstraňují také nedovolené vady dřeva, které nemohly být odstraněny při krácení řeziva (např. dřevě).

II 23-17:54

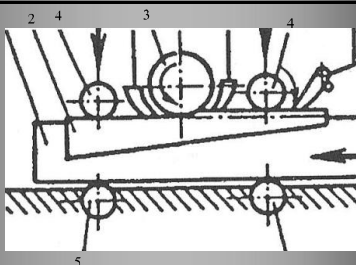
Ke srovnávání do úhlu 90° slouží rovinná srovnávací frézka s ručním posuvem nebo s mechanickým podavačem. Stůl srovnávací frézky musí být opatřen pravítkem nastavitelným k ploše stolu pod úhlem 90°. Plochy vlysů lze opracovat i na vícestranných průběžných tvarovacích frézkách s mechanickým posuvem.

II 23-17:54

Při operaci tloušťkování získává přřez jmenovitou tloušťku nebo šířku. Operace se obvykle provádí rovinným frézováním na tloušťkovací frézce.

Průřezy opracovávaných přřezů nemusí být vždy pravouhlé, jejich protilehlé povrchy nemusí být vždy rovnoběžné. V takových případech se používá při tloušťkování různé upravených podložek a přípravků.

II 23-18:03



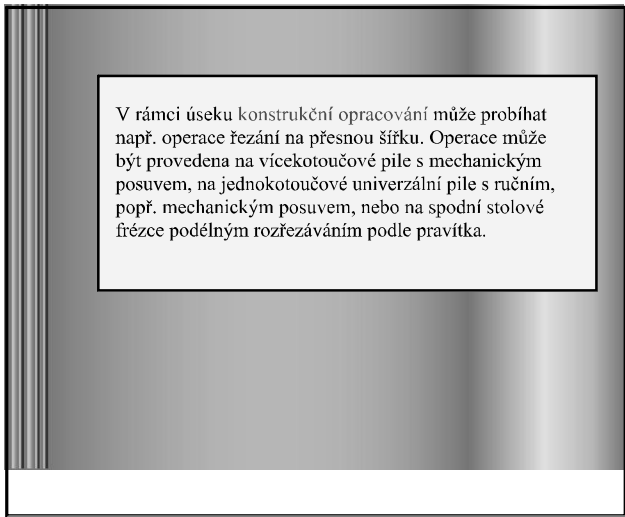
Obr. 15. Příklad použití přípravku pro tloušťkování stolových noh
1 - přípravek pro uložení stolové nohy, 2 - stolová noha, 3 - nožový hřídel, 4 - posuvné válce, 5 - válce stolu stroje

II 23-18:03

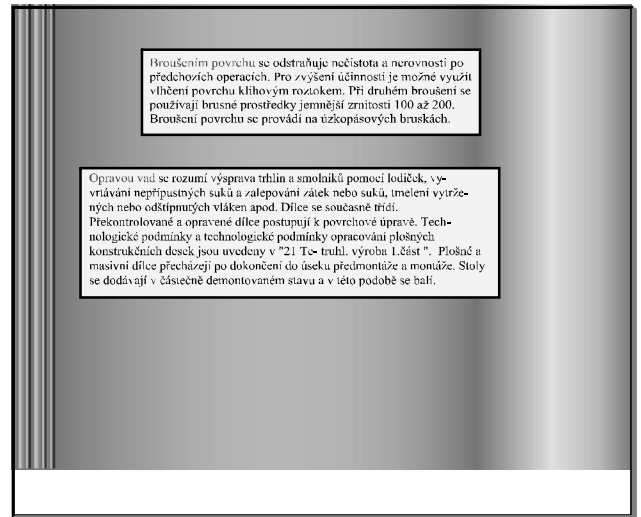
Při operaci frézování mohou být na dílcích vyfrézovány profily nebo zaoblení. Provádí se na spodní frézce nebo na obráběcím centru.

Při zkracování na přesnou délku získává přřez jmenovitou délku. Sdružený přřez se rozřezává příčnými řezy na více částí, a to zpravidla na spodních dvoustranných formátovacích pilách s posuvným stolem. K řezání se používají pilové kotouče pro příčný řez s SK plátky střídavě šikmo broušené s negativním úhlem čela -2° . Rozteč zubů nemá přesáhnout 14 mm a rychlost posuvu se musí pohybovat v rozpětí 11 až 27 m min^{-1} .

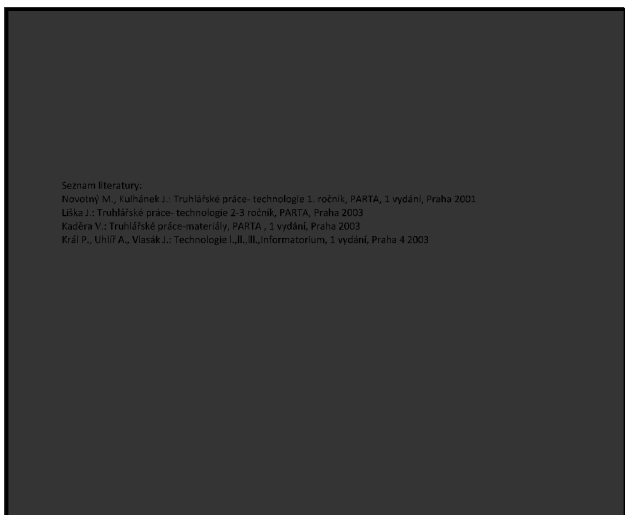
II 23-18:03



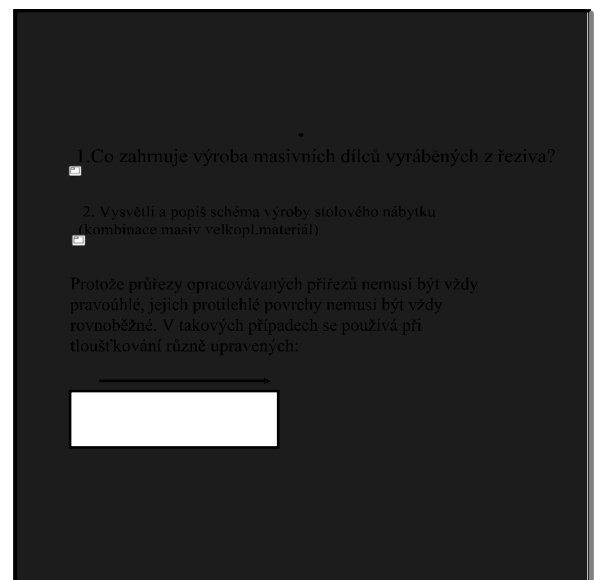
X 31-8:54



II 23-18:06



10 4-18:31



10 4-18:31



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



X 3-6:32

Název: technologie nábytkářské výroby
 Téma: výroba sedacího nábytku
 Předmět: technologie
 Ročník: 2TO
 Klíčová slova: rozměrové dělení konstrukčních materiálů, tloušťková egalizace přířezů nábytkových dílců, lepení, dyhování, konstrukční, rozměrové a tvarové opracování, povrchová úprava, montáž.
 Autor: Vladimír Šťastný
 Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

Výroba sedacího nábytku

II 23-18:08

1. Výroba nábytku z ohýbaného dřeva

II 23-18:11

Ohybání je beztržkový způsob obrábění, před kterým musí být dřevo plastifikováno. Podstata plastifikace spočívá ve změkčení beztvářejího ligninu, který je uložen ve střední lamelce buněčné stěny dřeva. Dřevo je plastifikováno na dobu nezbytně nutnou a po ohnutí je dosažený tvar stabilizován sušením.

Tvárnost a plastičnost dřeva ovlivňují zejména:

- stavba dřeva,
- vlhkost dřeva (čím je vlhkost vyšší, tím je dřevo tvárnější),
- teplota dřeva (při vysokých teplotách se tvárnost zvyšuje, zejména se současným zvyšováním vlhkosti).

II 23-18:11

Hlavní cíle a účel plastifikace:

- dočasné snížení tlakové pevnosti dřeva v příčném (tangenciálním a radiálním) směru (asi o 40 %), přičemž dochází k vyrovnání pevnosti v obou směrech,
- zvýšení deformovatelnosti dřeva (až 30 %),
- eliminace vnitřních růstových pnutí vyskytujících se zejména u buku, dosažení rovnoměrného zbarvení.

II 23-18:11

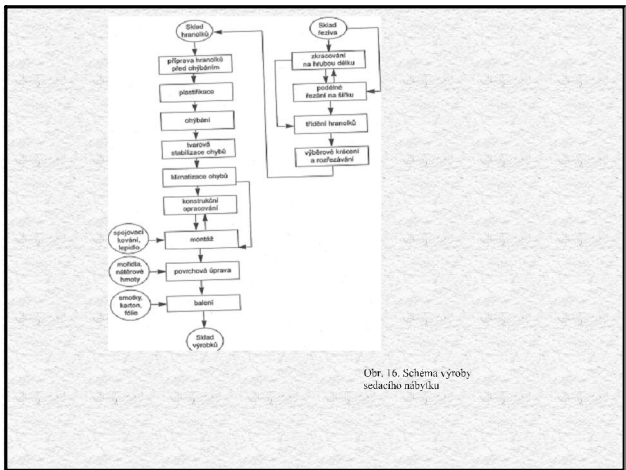
K ohýbání jsou vhodné některé druhy listnatých dřevin, zejména buk. Je možné použít i jasan, jilm, dub apod.

II 23-18:11

Schéma výroby ohýbaného nábytku znázorňuje obr. 16.

Vstupním materiálem do výroby ohýbaného sedacího nábytku je řezivo nebo hranolky, které mohou být nakupovány od jiného dodavatele. Sedací nábytek je zpravidla dokončován ve smontovaném stavu, ale jednotlivé dílce mohou být povrchově upraveny odděleně a teprve potom smontovány.

II 23-18:12



Obr. 16. Schéma výroby sedacího nábytku

II 23-18:19

Výroba hranolky probíhá příčně podélným nebo podélně příčným způsobem. U příčně podélného způsobu jsou fošny nebo desky nejprve zkráceny na hrubou délku a pak podélně rozřezány na potřebnou šířku a tloušťku. Při operaci třídění hranolky se hranolky zařazují podle kvality do dvou skupin:

- hranolky kvalitativně vhodné pro ohýbání,
- hranolky určené pro výrobu rovných vlysů a součástí.

Sačnické doby páření v závislosti na průřezu BK hranolky jsou uvedeny v tab.

- 1-Příprava hranolky
- 2-Plastifikace dřeva
- 3-Vlastní ohýbání
- 4-Tvarové a konstrukční opracování
- 5-Broušením povrchu

10 15-11:12

Tvarové a konstrukční opracování zahrnuje řezání, rovinné frézování, profilové frézování, soustružení, vrtání, dlabání a broušení. Konstrukční opracování se provádí na univerzálních strojích, na obráběcích uzlech, resp. linkách nebo obráběcích centrech. Uplatnění zde nacházejí pětiosá obráběcí centra, která jsou schopna opracovávat složité tvary opěradel, sedáček, područek apod.

Při zkracování jsou vhodné pilové kotouče osazené zuby s SK plátky střídavě šikmo broušené. Je doporučován úhel čela 5 až 10° nebo negativní -2° při rozteči zubů 14 až 19 rychlostí posuvu od 5 do 20 m min⁻¹.

Při operaci řezání na šířku se přířezy rozřezávají podélnými řezy na jedno nebo vícelistých rozřezávacích kotoučových pilách mechanickým nebo ručním posuvem. Řezná rychlost se při zkracování doporučuje 50 až 70 m s⁻¹ a při podélném řezání 40 až 100 m s⁻¹. Při frézování je pro řeznou rychlost určující druh nástroje. Při použití HSS (vysoce legovaná rychlořezná ocel) je doporučována řezná rychlost 30 až 60 m s⁻¹ a u SK plátek 50 až 90 m s⁻¹.

XI 1-8:44

Tab. 7. Spotřeba tepla a doba páření BK nábytkových hranolky

Průřez hranolky [mm]	Doba páření [min]	Spotřeba tepla [GJ m ⁻³ hranolky]
25 x 25	20 – 30	0,40 – 0,55
35 x 35	40 – 55	0,75 – 0,95
40 x 40	60 – 90	1,10 – 1,80
40 x 60	120 – 150	2,20 – 2,80

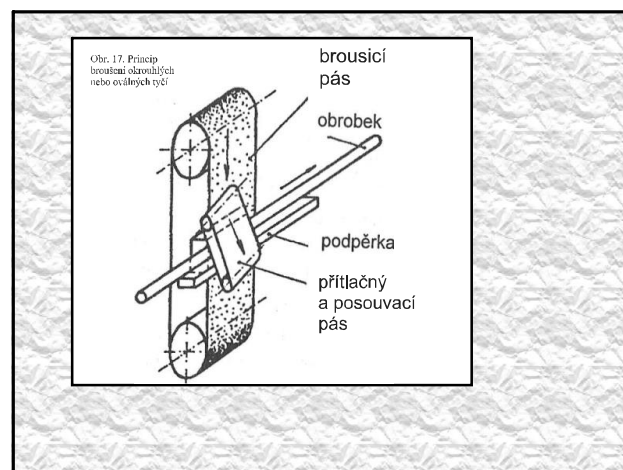
II 23-18:12

Na broušení lišt s jednoduchým profilem se používají **speciální brusky** na broušení bočních ploch plošných dílců.

Složitě profily se výhodně brousí na vibračních bruskách, jejichž dotykový prvek je vytvarován do protiprofilu.

Přímé masivní dílce oválného nebo kruhového průřezu se brousí na pásových bruskách na pruty (obr. 17).

Na broušení dílců tvarovaných ve třech rovinách se nejčastěji používají vzduchem naplněné brousící válce.



II 23-18:16

II 23-18:19

Typový technologický postup při montáži sedacího nábytku se skládá z těchto operací:

- montáž předních noh se sedadlem,
- montáž zadních noh s opěradlovou deskou,
- montáž sedadla s opěradlem,
- montáž nožních spojů,
- upravení sedací výšky a konečná úprava židle.

• Při montáži předních noh se sedadlem se sedadlo ukládá na čistou podložku na pracovní ploše, doěr pro čepy noh se nancse dostatečné množství lepidla. Lepidlo se nanáší i na čepy noh. Čepy noh se nasadí do otvorů, zatlačí a pootočí tak, aby směrovaly olnutím nebo předkloněním stejnoměrně na osu sedadla. Noha se zarazí, až dosedne osazení čepu na plochu sedadlového rámu. Přebytečné lepidlo se odstraní.

• Při montáži zadních noh s opěradlovou deskou se na osazení nohy i na opěradlovou desku v místě spojení nanáší lepidlo. Slisuje se v montážním přípravku. Elektrickou nebo pneumatickou vrtačkou se zhotoví otvory pro vruty do nohy při současném zahlubování opěradlové desky. Vruty se zašroubují šroubovákem a hlavy vrutů usazené v prohlubenině se zakryjí vlepěnými dřevěnými zátkami. Přebytečné lepidlo se z povrchově upravených částí dílců odstraní.

II 23-18:22

II 23-18:22

- Sedadlo s opěradlem se montuje na montážním stole přizpůsobeném typu montované židle. Sestava židle se sevře vřeteny, výstředníky nebo pneumaticky, načež se sešroubuje. Nohy musí dobře přiléhat k sedadlu. Válcovité nohy se ukládají do žlábků, hranaté do rovného usazení sedadla. K vyvrtání otvorů pro vruty a šrouby se používají elektrické vrtačky, k zašroubování šroubů šroubováky s ohebnou hřídelí. Do čelistí šroubováku se upíná nástrčkový šroubovák.
- U některých typů židlí se sedadlo s opěradlem vyztučuje nožními spoji. Při montáži nožních spojů je nutno dbát na správné dolchnutí styčných ploch jednotlivých dílců. Vruty se dotahují tak, aby hlava byla částečně pod vrchní rovinou dřeva.
- Provádě se konečná úprava židle a případně se zakrátí do stejné výšky nohy.

Povrchová úprava se provádí většinou po konečné montáži sedacího nábytku. Zahrnuje operace moření, bělení, barvení, patinování apod. Nátěrové hmoty jsou převážně aplikovány máčením, stříkáním nebo stříkáním v elektrostatickém poli. Polyuretanové, nitrocelulózoové, kyselinou tvrdnoucí, akrylátové, polyesterové a vodou ředitelné laky a pigmentové nátěrové hmoty se vytvrzují konvekci a některé zářením (VY, IČ). Vysušený nebo vytvrzený nátěrový film se brousí zpravidla ručně brusným papírem nebo kovovými hoblíčkami. Konečné oživení a preleštění povrchu sedacího nábytku se provádí ručně.

Balení sedacího nábytku je odlišné od balení skříňového nábytku. K zabalení noh se používají papírové smotky vyplněné jemnou dřevitou vlnou nebo třívrstvá vlnitá lepenka. Celý výrobek se chrání proti vlhkosti a poškození PE fólií.

II 23-18:23

II 23-18:23

2. Výroba sedacího nábytku lamelovaného

Lamelovaný nábytek vzniká slepením souboru loupáných nebo krájených dřív do vrstveného materiálu při zachování stejného průběhu dřevních vláken.

Pro výrobu lamelových dílců jsou vhodné dřívky listnatých dřevin buku, břízy, topolu, dubu a z jehličnatých lze použít smrk, jedlí a borovice.

Vlhkost dřív se pro lamelování pohybuje v rozmezí 6 až 12 %.

II 23-18:23

II 23-18:23

Technologický postup při výrobě lamelového sedacího nábytku:

- výroba dřív a jejich příprava,
- nanášení lepidla,
- skládání souborů,
- vkládání souborů do lisu, vlastní lisování, vyjmutí souboru,
- klimatizace,
- konstrukční opracování.

• Výroba dřív a jejich příprava zahrnuje zejména operace loupání, krájení, sušení, stříhání, třídění dřív a jejich sesazování na šířku i délku.

• Nanašení lepicích směsí se děje nejčastěji čtyřválcovými nanašečkami oboustranně na každý druhý dřívový list a na povrch sousedního listu se přenáší kontaktem. K lepení se používají močovinoformaldehydová nebo melaminformaldehydová lepidla. Velikost nánosu se pohybuje v rozmezí 250 až 300 g m².

• Skládání souborů probíhá ručně nebo pomocí podtlakových přísavek. Dřívové listy o tloušťce 0,7 až 2,0 mm se ukládají do souborů tak, že méně kvalitní dřív se ukládají dovnitř souboru.

II 23-18:24

II 23-18:25

• Soubory dřív se lisují v kovových, případně dřevěných lisovacích formách. Kovové lisovací formy se vyhřívají elektricky nebo pomocí jiných vyhřívacích médií - olejem, párou, horkou vodou.

Lisovací tlak se při lisování v horkých lisech při teplotě 100 až 140°C pohybuje v rozmezí 0,9 až 2,5 MPa v závislosti na tvaru a členitosti ploch.

Při lisování souborů tloušťky 20 mm a při použití kontaktního ohřevu se délka celého lisovacího cyklu pohybuje okolo 25 minut, použitím VF ohřevu asi 5 až 10 minut. Kmitočty, se kterými se pracuje, se pohybují v rozsahu 10 až 30 kHz.

• Vylisované soubory je nutné klimatizovat při běžné difúzní teplotě po dobu 48 hodin.

• Vylisované soubory se zpravidla vyrábí ve sdružených formátech a po ukončení klimatizace se opracovávají. Upravují se konstrukčním opracováním - řezáním, frézováním, vrtáním a broušením před povrchovou úpravou. Po povrchové úpravě následuje podobně jako u obyčejného sedacího nábytku montáž a balení.

II 23-18:25

II 23-18:27

Technologie výroby výlisků z vrstvených dřív má tyto výhody:

- umožňuje výrobu dřív ve tvarech, kterých nelze docílit jinými technologiemi.
- umožňuje využit sortiment dřevin, které nelze použít pro výrobu hranolů vhodných k ohýbání.
- při použití loupáných a krájených dřív dochází ve srovnání s ohýbáním masivního dřeva ke značným úsporám dřevní hmoty.
- sesazováním dřív na délku lze vyrobit dlouhé dílce, aniž se snižuje jejich pevnost.
- vrstvené dřív se lépe stabilizují.

Nevýhody této technologie spočívají v požadavcích na náročnější zařízení (např. lis a formy) a vyšší spotřebu elektrické energie. Není také možné vyrábět ohýby ve více rovinách.

II 23-18:27

Seznam literatury:
Novotný M., Kulhánek J.: Truhlářské práce-technologie 1, ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001
Liska J.: Truhlářské práce-technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003
Kučera V.: Truhlářské práce-materiály, PARTA, 1. vydání, Praha 2003
Kral P., Uhlíř A., Vlasák J.: Technologie I, II, III, Informatorium, 1. vydání, Praha 4 2003

10 4-18:31

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

X 3-6:32

Název: technologie nábytkářské výroby
 Téma: výroba lůžkového a čalouněného nábytku
 Předmět: technologie
 Ročník: 2TO
 Klíčová slova: rozměrové dělení konstrukčních materiálů, tloušťková egalizace přířezů nábytkových dílců, lepení, dýhování, konstrukční, rozměrové a tvarové opracování, povrchová úprava, montáž.
 Autor: Vladimír Šřastný
 Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

Výroba lůžkového nábytku

VŠE O NÁBYTKU VŠE O NÁBYTKU - OBSAH

II 23-18:29

Lůžkový nábytek představuje široký sortiment různých typů výrobků:

- lůžka pevná
- lůžka skládací
- sklápěcí
- lůžka etážová
- relaxační lehátka
- pohovky rozkládací
- apod.

Schéma výroby lůžkového nábytku znázorňuje obr. 18.

II 23-18:30

Technologické operace a podmínky výroby plošných dílců jsou popsány v 21. To-truhl.výroba skříní. nábytek

Ze schématu je zřejmé, že podstavy smontované z masivních a plošných dílců mohou být opatřeny čalouněním a potom se vrací zpět do úseku montáže, kde je provedena konečná kompletace s ostatními díli nebo podstavami. Čalounění může být vyráběno jako volně a potom přechází samostatně k balení. Výroba čalounění bude součástí tohoto výukového bloku.

II 23-18:30

Obr. 18. Schéma výroby lůžkového nábytku.

II 23-18:31

Výroba čalouněného nábytku

Čalouněný nábytek je možné podle funkce rozdělit na:

- sedací
- lehací.

Nosné konstrukce čalounění mohou být vyrobeny ze:

- dřeva,
- kovových součástí
- plastů
- nebo mohou být kombinovány z uvedených materiálů.

II 23-18:31

- Do výroby čalouněného nábytku vstupují jako výchozí suroviny a materiály:
 - nosné kostry
 - rámy
 - pružinové kostry
 - tvarové výlisky
 - popruhy
 - tvarovací materiály (např. PUR pěny),
 - netkané textilie
 - potahové textilie
 - lepidla apod.

10 15-12:49

Zpracování čalounických materiálů zahrnuje tyto technologické úseky:

- dělení čalounických materiálů,
- úprava, připevňování a vazání pružin,
- přibíjení a sponkování,
- ruční a strojní šití,
- lepení a svařování čalounických materiálů,
- potahování čalounických materiálů,
- kontrola a balení výrobků,
- skladování a expedice výrobků.

10 15-12:51

2.5.1 Způsoby dělení čalounických materiálů

Dělení čalounických materiálů má své zvláštnosti podle jednotlivých skupin velkoplošných materiálů. Při výrobě čalounění se používají zejména tyto materiály:

- textilní materiály (potahové, technické),
- pěnové materiály (PUR pěna, pěnová pryž, pevná PUR pěna),
- přírodní a syntetická usní,
- lepenka.

II 23-18:33

Dělení potahových textilií a syntetických usní
Postup dělení potahových textilií a syntetických usní:

- vypracování stříhového plánu,
- kontrola potahových textilií,
- výběr a přeprava textilního materiálu,
- vrstvení textilií,
- značení stříhové linie,
- dělení textilií,
- kompletování.

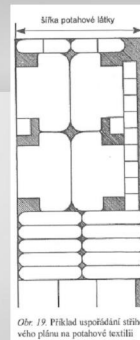
II 23-18:34

Při vypracování stříhového plánu se vychází z kusovníku konkrétního výrobku či soupravy. Stříhový plán vymezuje tvary jednotlivých dílů, jejich počet, jmenovité rozměry a respektuje formát děleného materiálu (šířku materiálu a délku jeho položky). Nejprve se vyhotoví v měřítku 1 : 20 náčrty plošných dílů, které se mají vyrobit, a vystřihnou se jejich vzory z papíru. Papirové makey dílů se pokládají na plochu rozvinuté textilií zhruboměrně rovněž v měřítku 1 : 20. Polohy jednotlivých vzorů se mění tak dlouho, až se najde optimální poloha respektující směr a tvar vzoru, směr sklonu vlasu textilií, směr pásků a jiných znaků rozhodných pro dosažení správného stříhu jednotlivých dílů. Jak se rozhodne na zvoleném modelu, takový je i konečný výsledek. Zvolené rozložení dílů se překreslí a uchová jako součást technické dokumentace o výrobku.

II 23-18:34

Střihový plán, podle kterého se rozměry a tvary dílů peonage na dělenou textilii, určuje její čistou spotřebu na výrobek (soupravu).
Příklad střihového plánu je na obr. 19. K optimalizaci umístění jednotlivých dílů v potřebném počtu a směru uložení se využívá software k vypracování střihových plánů.
Při přejímece potahových textilií je nutné provádět kvalitativní a kvantitativní kontrolu. Prohlížená textilie se upevní na odvíjecí zařízení, ze kterého se převíjí, kontroluje, značkují se chyby a měří se délka.
Výběr a přeprava textilního materiálu. Výběr textilií je důležitý zejména z hlediska dodržení barevnosti a stejné tužnosti série těchto výrobků. Pro přepravu návinů textilních materiálů se používají speciální vozíky opatřené kolečky. Vozík tvoří obábecí rám, na který jsou nasazeny návinů. Pro přepravu mohou být použity i podvoškové dopravníky.
Vrstvení textilií a syntetických usní. Před střiháním se čalounické textilie a syntetické usné vrstvy na střihácký stůl, jehož šířka se řídí šířkou zpracovávané textilie a délka má umožňovat položení i nejsložitější soupravy zjednoho listu. Čalounické textilie se vrství ručně nebo pomocí vrstvicového zařízení. Ručně se musí vrství textilie dvojně skládané a netkané textilie (např. vaty a rouna ze syntetických vláken).

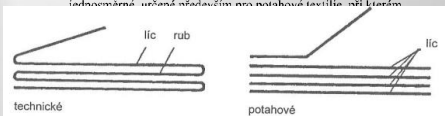
II 26-8:19



Obr. 19. Příklad uspořádání střihového plánu na potahové textilii

VII 19-7:57

Z technologického hlediska se rozlišují dvojí vrstvení (obr. 20):
obousměrné, používané zejména u technických textilií, při kterém se vrstvení od počátku střiháckého stolu na jeho konec a po upevnění materiálu se vrství ve směru zpětném,
jednosměrné, určené především pro potahová textilie při kterém



Obr. 20. Vrstvení textilních materiálů

VII 19-8:09

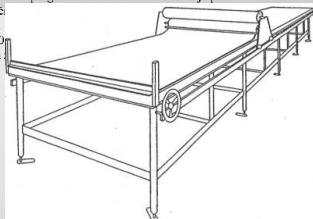
Při každém vrstvení se postupně klade jeden list materiálu na druhý, až se dojde k optimálnímu počtu odpovídajícímu druhu vrstveného materiálu.

Vrstvený materiál	Počet listů
molino	50 – 60
klotová tkanina	40 – 50
damašek	40
jutové a jutařské textilie	40 – 45
netkané textilie	30 – 40
úplety ze syntetických vláken	30 – 40
syntetické usně	30 – 40
potahové textilie – standard	20 – 30
potahové textilie – vyšší hustota, tuhost	20 – 30
potahové textilie – vlasové, laminované	10 – 20
prošívané textilie o nižší hustotě	5 – 10
rouna ze syntetických vláken	5 – 10

Tab. 8. Doporučené počty listů při vrstvení velkoplošných čalounických materiálů

VII 19-8:10

Vrstvicí zařízení (obr. 21) tvoří vozík pojezdící po kolejkách na bočních zařízeních. Vrstvený materiál je upevněn na odvíjecí válec, který je součástí vozíku. Kapacita progresivních vrstvicích zařízení je při jednosměrné 800 až 1 200 m² a při 1 200 až 1 800 m².



Obr. 21. Střihácká tabule s vrstvicím zařízením

VII 19-8:12

Značení střihové linie. Střihové linie se značí podle střihového plánu po navrstvení potřebného počtu listů. Používají se běžná měřidla (pravítko, úhelník), u zakřivených tvarů šablony z papíru, lepenky, vláknité desky, překližky atj. Značkovacím materiálem je nejčastěji krejčovská křída. Produktivnější je značení pomocí speciálního perforovaného papíru nebo plastové fólie. Nejčastěji se na papír nebo fólii určené k perforování nakreslí obrysy střihového plánu. Pomocí perforačního stroju, který je veden po nakreslených obrysech, se do papíru vyděrují střihové linie. Hustota děrování se volí podle toho, zda jde o dlouhé a rovné nebo krátké a tvarově složitější řezy. Perforovaná šablona se potom položí na horní list vrstvy a upevní se. Přes otvory se na textilii nanáší různobarevná prášková křída. Aby byla linie co nejzřetelnější, je nutné jako horní list klást textilie bez zvlášť výrazného nebo plastického vzoru. Místo opakovaného značení střihové linie lze střihový plán rozmnožit a papír s jeho otiskem pokládat na vrstvu. Řezací strojek se pak vede po střihové linii papírového plánu, který se rozřeže společně s vrstvou materiálu. Pro každé řezání se musí použít nový otisk střihového plánu. Aby bylo dosaženo přesnosti řezu, lze použít papír opatřený na jedné straně termolepidlem a přezčhlit jej na textilii.

VII 19-8:12

Dělení textilíí a syntetických usní. Navrstvený materiál se stříhá na díly po předchozím rozměření ručně přenosnými elektrickými nebo pneumatickými stroji, případně pomocí stacionárních stříhačských strojů. Ručně se textilie a syntetické usně stříhají např. v individuální výrobě, v průmyslové výrobě se ručně stříhají zhytky textilíí. Rovně a dlouhé řezy, příp. řezy s mírným zakřivením je vhodné řezat strojkem s kotoučovým nožem. Rez tímto strojkem je hladký, a je proto vhodnější k řezání pletenin (netěpi se) a rovně ze syntetických vláken. Běžné stroji s řezacím nožem mají řeznou výšku 40 až 160 mm a malé stroji, které jsou určeny spíše pro individuální a malosériovou výrobu, řezou navrstvený materiál do výšky od 8 do 15 mm. Stroji s vertikálním nožem nacházejí využití při oddělování složitých tvarů a při řezání v ostrém úhlu. Řezná výška se pohybuje v rozmezí 65 až 240 mm. Strojek s úzkým vertikálním řezacím nožem může být otočně uložen ve speciálním zařízení, které tvoří dvojité rameno pořízající pomocí servomotoru podél stříhačského stolu po kolejničce. Nad pracovní deskou stolu se dvojité rameno pohybuje pomocí tří kloubových uzlů.

VII 19-8:13

K dělení technických textilíí a potahových materiálů, které mají řez rovně a zpravidla navzjem kolmce, se používá jednodušší technologie na výsoce mechanizovaných zařízeních. Lze na nich řezat damašské, klotovou tkaninu, molino, pojené rouha, prošívání, potahové, jutové i netkané textilie a syntetickou usně. Zařízení umožňuje řezat materiál při odvíjení dvěma až čtyřmi stroji kotoučovým řezacím nožem v podélném směru. Po dosažení zarážky je materiál odříznut příčným řezem. Odříznuté díly jsou odsunuty na odkládací plochu. Zařízení s výjimkou vložení návinnu je plně automatizováno. Dělení textilíí a syntetických usní lze provádět na programem řízených strojkích, které jsou na základě stříhového plánu vytvořeného softwarem schopny rozdělit navrstvené materiály na díly. Díly textilíí a syntetické usně lze kromě řezání také vysekávat mostovým vysekávacím lisem, ve kterém jako nástroj slouží nožové sestavy.

VII 19-8:13

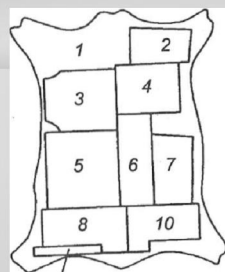
Kompletování. Ustřížené díly se skládají, značkují, kompletují a svazují do svazků nebo se skládají do beden, ve kterých se přepravují k dalšímu zpracování. Značení, které se týká zpravidla jen potahových textilíí, se provádí na přední straně nebo v místech záhybu. Výhodné je označit lícovou stranu. Kompletované svazky se evidují.

VII 19-8:14

Dělení usní a kožšin

Při výběru materiálu je třeba pečlivě sledovat výskyt vad, zabarvení kůže, směr a rozsah žívek. Vadné, příp. i upravované části usně se používají na díly méně namáhané, zejména na zadní nebo boční plochy výrobků. Oprava usní je náročná operace. Stejně jako při manipulaci s textilíí se zhotovují nejdříve vzory jednotlivých dílů z papíru, které se rozkládají na usně nebo kožšinu, aby bylo možné vytvořit si představu o umístění jednotlivých dílů a o použití materiálu. Způsob rozložení vzorů - šablon je zřejmý z obr. 22. Usně je nutno vždy před stříháním vytáhnout všemi směry a vypnout. Usně se více vytahuje do šířky než do délky. Proto je třeba sedadlový díl umístit tak, aby jeho přední strana byla ve směru délky usně. Nejvíce namáhané díly se vybírají z hrbetové usně. Jednotlivé vzory dílů se ukládají tak, aby se nejvíce využila usně ve středu plochy a odřezky vznikaly pouze na okrajích, a to zejména proto, že usně na bříše zvířete je obvykle tvavší, více zrajevná a slabší. Usně a kožšiny se dělí podobně jako potahové textilie. Velké díly, např. pro opěradla nebo zadní části pohovek, se nikdy nepřichybují, protože na přeložených místech zůstávají zřetelné stopy. Ustřížené díly se proto natáčejí na válece, např. lepenkové.

VII 19-8:14



Obr. 22. Stříhový plán přirodní usně
1 - pro sedadla, 2 - pravá výpona,
3 - opěradlo, 4 - zadní výpona,
5 - sedadlo, 6 - sedadlová příhraň,
7 - levá výpona, 8 - pravá pod rúčka,
9 - přední krycí pruh, 10 - levá pod rúčka

VII 19-8:16

Dělení pěnových materiálů

Dělení měkkých pěnových materiálů (PUR pěn, pěnové pryže, pojených PUR pěn) zahrnuje:

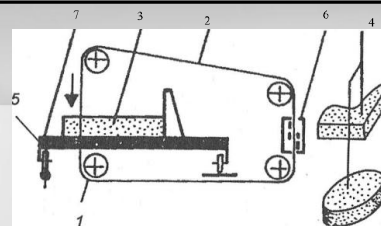
dělení plošných dílů, dělení bloků, zhotovení tvarových dílů.

VII 19-8:16

Dělení pěnových plošných dílů. Pěnové plošné díly se dělí krájením, řezáním, vyseláváním. Na rozdelení hrubých formátů na díly se používají převážně řezací stroje nebo ruční pilky. Vertikální řezací stroje (obr. 23) jsou obdobou pásových pil a nástrojem je nekonečný pásový nůž bez ozubení, naostřený z obou stran. Stroj má pohyblivý pracovní stůl s ručním posuvem a s postranní žarázkou. Maximální řezná výška je 1 320 mm; provádějí se převážně rovné řezy.

Ruční řezací pilky jsou vybaveny dvěma vedle sebe uloženými, protichůdně se pohybuujícími pilovými listy, které jsou chráněny hřbetním vodičem. Řezná výška se odvozuje z délky vodiče a činí max. 300 mm. Hnací silou je elektromotor nebo stlačený vzduch. Dvoulistou měni řezací pilkou se materiál dělí rovinnými šikmými i tvarovanými řezy. Při řezání ve vrstvě je nutné pěnové materiálu zajistit proti posuvu.

VII 19-8:20



Obr. 23. Schéma vertikálního řezacího stroje na pěnové materiály

- 1 - pásovnice, 2 - pásový nůž, 3 - pěnový materiál,
- 4 - přířezy pěnového materiálu, 5 - posuvný stůl,
- 6 - ostříci zařízení,
- 7 - pohyblivý pracovní stůl

VII 19-8:20

Dělení pěnových bloků. PUR pěna a pojená PUR pěna se dodávají v blocích nejčastěji těchto rozměrů: PUR pěna 900 x 1 600 x 2 000 mm, pojená PUR pěna 800 x 880 x 1 980 mm. Pěnové bloky se dělí takto: vertikálními a horizontálními řezacími stroji na plošné díly, stroji pro tvarované řezy na tvarované díly.

Vertikální řezací stroje pro dělení bloků jsou většinou konstruovány tak, že pracovní stůl je pevný a řezací operaci vykonává pohybuující se řezací agregát. Je poháněn pneumaticky nebo elektricky. Agregát dělí pěnu buď jen při pohybu v jednom směru vpřed, nebo v obou směrech. Některé typy strojů jsou řízeny elektronicky a celý proces řezání se provádí podle předem nastaveného programu. Maximální řezací výška těchto strojů je 1 300 mm. Délka řezu je regulovatelná s maximem 4 080 mm. Rychlost pohybu řezacího agregátu je nastavitelná v rozmezí 1,5 až 30 m min⁻¹. Řezná rychlost pásového nože, jehož šířka činí 10 až 30 mm, je asi 16 m S⁻¹. Na vertikálních strojích je možné řezat PUR bloky a díly na desky různé tloušťky.

Horizontální řezací stroje oddělují pěnové bloky vertikálními pásovými noži. Většina horizontálních řezacích strojů je vybavena pevným agregátem a pohyblivým pracovním stolem.

VII 19-8:21

Zhotovení tvarových dílů. Tvarové opracování pěnových materiálů má několik variant:

- řezání a tvarování odporovým drátem,
- tvarování řezacím nástrojem,
- tvarové opracování vibrujícím nebo cirkulujícím pásovým nožem,
- tvarové opracování vibrujícím nebo cirkulujícím řezacím drátem.

VII 19-8:21

Při řezání a tvarování odporovým drátem je nutné nastavit podle druhu materiálu různou teplotu řezacího nástroje a přizpůsobit rychlost posuvu. Dělení odporovým drátem je vhodné v omezeném rozsahu pro střední a menší pěnové díly.

Tvarování pěnových materiálů řezacím nástrojem lze aplikovat na přesné opracování dílů z měkkých a tuhých pěn. Provádí se na stacionárních frezkách nebo ručními řezacími stroji.

Tvarové opracování vibrujícím pásovým nožem probíhá tak, že vibrující nůž je veden ohebným ocelovým pásem vy tvarovaným do požadovaného tvaru. Nožový pás může oddělovat materiál nejen vibrací, ale také jeho obháněním. Nastavení tvaru je ruční nebo podle programu.

VII 19-8:22

Velmi progresivní pro tvarové řezání bloků a dílů pěnových materiálů jsou automatizované kopírovací stroje, které pracují podle náčrtového plánu uloženého na kopírovacím stole. Řezacím nástrojem je speciální cirkulující nebo vibrující drát nebo pásový nůž. Nad deskou kopírovacího stolu je na nosném rameni upevněno snímáči zařízení (fotoskop), kterým lze pohybovat a postupně kopírovat obrysy náčrtového plánu. Pohyb snímáčiho zařízení se přenáší pomocí fotoelektrického systému na řezací agregát. Při opracování je materiál na pracovním stole fixován předvýmáčením. Na kopírovacím automatu vybaveném vakuovým zařízením lze řezat trojrozměrně tvarované díly.

VII 19-8:23

Dělení lepenky

Lepenka se dělí pásovou pilou, pákovými nebo mechanickými nůžkami nebo vysekáváním. Při dělení pásovou pilou lze řezat lepenku v několika vrstvách. Při použití pákových nůžek se tabule lepenky položená řeznou linií pod břit nože dělí pohybem vykyvné páky nůžek. Provádějí se tak rovné řezy.

Hydraulické nůžky jsou podobné nůžkám na svazky dřív. Na pracovní stůl se pokládá určený počet tabulí lepenky, které se posunou k narážce. Po uvedení stroje do chodu se spustí řezný nůž, dílec lepenky se oddělí a nůž se vrátí do výchozí polohy. Malé tvarované díly lepenky se vysekávají pomocí raznice z pásové oceli v pneumatickém lisu.

VII 19-8:23

2.5.2 Úprava, připevňování a vázání pružin

Tato skupina operací zahrnuje úpravu, připevňování a vázání samostatných tlačných pružin. Výsledkem těchto operací jsou klasické pružinové konstrukce dvojitého druhu:

pro vnitřní čalounění (ploché),
- pro vnější čalounění (vysoké).

U výrobků s vnitřním čalouněním se klasické pružinové konstrukce používají jen výjimečně. Nábytkové pružiny se připevňují na nosný rošt vytvořený spodním nebo vnitřním popruhováním. Po vyvážení pružin má pružinová konstrukce zhruba stejnou výšku jako horní hrana lubu dřevěné kostry. Vyskytuje se u některých typů křesel s pevným čalouněním.

VII 19-8:24

U pružinové konstrukce s vnějším čalouněním se nábytkové pružiny aplikují na nosný rošt vytvořený vnějším popruhováním. Tyto konstrukce se používají v omezeném rozsahu u křesel, pohovek, sedaček a jiných výrobků s pevným čalouněním.

VII 19-8:24

2.5.3 Přibíjení

Přibíjení je pevné spojování čalounických materiálů, zejména popruhů, textilií, lepenky, kovových pružinových prvků, s koutrou výrobku, a to ručně pomocí sponkovače nebo hřebíčkového stroje.

K přibíjení se používají čalounické hřebíčky, ozdobné hřebíčky, kolářské hřebíčky, hřebíčky sekané, svorky a průmyslové spojovače. Pomocí čalounických hřebíčků se přibíjejí plošné materiály (textilie, lepenka), vázací motouz při klasickém čalounění apod. Svorky slouží k připevňování kovových prvků, zejména nábytkových pružin, pružinových koster a pryžotextilních pro vazecí. Ozdobnými hřebíčky se připevňují potahové materiály. Kolářské hřebíčky slouží k přibíjení některých čalouněných dílů přes potahovou textilií. Pomocí sekaných hřebíčků se upevňuje např. potahová textilie k sedadlové překlídce u židlí. Spojovače se používají k připevňování téměř všech materiálů.

VII 19-8:24

Sponkování slouží k mechanickému upevňování čalounických materiálů na nosný podklad. Používají se většinou pneumatické sponkovače pracující s tlakem vzduchu 0,4 až 0,6 MPa. Kromě pneumatických sponkovačů se používají sponkovače elektrické a mechanické. Při pneumatickém sponkování se musí tlak vzduchu regulovat podle druhu, tloušťky a délky spojovačů a podle druhu spojovaných materiálů. Všeobecně platí, že pro spojovače s délkou nožek do 10 mm je dostatečný tlak 0,4 až 0,5 MPa. Pro spojovače s délkou 12 mm a větší je potřebný tlak 0,5 až 0,6 MPa. Pomocí hřebíčkového stroje se přibíjejí potahové textilie nebo syntetická usně na paděsky židlí.

VII 19-8:24

2.5.4 Šití ruční a strojní

Textilie se šijí převážně strojně. Některé druhy šití se nahlazují lepením.

Ruční šití patří v klasické technologii k základním pracím čalounické výroby, kde slouží ke spojování všech druhů pružnic, tvarovacích, kypřících i potahových materiálů. Používá se při individuální výrobě, při provádění oprav čalouněného nábytku a při dekorátérských pracích. V sériové výrobě se ručním šitím uzavírají potahy volných polsítaů.

Ruční šití se používá při těchto operacích:

- sešívání dílů textilií,
- epřívání pružin k nosnému roštu,
- sobřívání pružinové kostry,
- prořívání klasického čalounění,
- hranování klasického čalounění,
- přišívání šňůr, paspůlí atd.,
- hranování a prořívání matrací,
- ozdobné šití.

VII 19-8:25

K ručnímu šití se používají nitě a šicí motouzy. Šije se obloučkovými nebo rovinnými jehlaními běžné nebo speciální konstrukce. Používají se různé druhy steh, kterými se rozmíří provazání stěho materiálu určitým způsobem, a to od jednoho (popř. dvou) vstichů jehly k druhému. Pro ruční sešívání dilů textilií se nejčastěji používá steh přední, zadní a steh skrytý. Pro klasickou technologii jsou určeny stehy obšívací, prošívací a ozdobné.

Strojní šití se používá k sešívání potahových a technických textilií, k lemování, obrubování, řasení, k našívání okrasných šňůr, paspuli apod. Používají se běžné šicí stroje i stroje speciální, např. k našívání zdřhovačů, k zašití potahů volného čalounění, k prošívání příkrývek. V čalounické výrobě se pracuje s vázanými, letizkovými, obnítkovými a zajišťovacími strojními stehy. Spojením dvou nebo více textilií vznikají strojní švy hřbetové, přepletovací, lemovací, dotykové, zacišťovací a ozdobné.

VII 19-8:28

2.5.5 Lepení a svařování čalounických materiálů

Lepení čalounických materiálů

Pro montážní lepení se používají kontaktní (kaučuková) lepidla typu Chemopren, Elastoseal, S-4 atd., disperzní lepidla (Lacantex), tavná lepidla (Glutlen BC 2) a glutinová lepidla (kostní a kožní klíž). Technologické parametry lepidel pro ruční a mechanické nanášení obsahuje tab. 9.

Močovinoformaldehydovými lepidly se spojují ocelouněné dílce dřevěné kostry. Glutinovými klišy se lepí čalounické textilie a desky PUR pěny na pevný podklad ze dřeva nebo dřevní hmoty. Disperzní, kontaktní a tavná lepidla mají širší použití.

Kontaktní (kaučuková) lepidla používaná v čalounické výrobě mají dobré pojíci vlastnosti a vyznačují se dobrou počáteční pevností spoje, na rozdíl od disperzních lepidel, jejichž počáteční pevnost spoje je malá. Disperzní lepidla se nanáší převážně jednostranně, dvoustranně pouze v případě, že jsou slepovány savé materiály nebo že se požaduje vysoká počáteční pevnost spoje. Tavná lepidla se nanáší jednostranně. Podmínkou kvalitního spoje je rychlé složení lepeného souboru.

VII 19-8:29

Tab. 9. Technologické parametry lepidel pro ruční a

Parametr	Měřicí jednotka	Druh lepidla			
		kontaktní (kaučukové)	disperzní	tavné	glutinové
teplota spojovaných materiálů	°C	20 ± 2	20 ± 2	20 ± 2	20 ± 2
teplota pracovního prostředí	°C	18 – 23	18 – 23	18 – 23	24
teplota lepidla	°C	18 – 23	18 – 23	150 – 180	50 – 70
spotřeba lepidla při jednostranném nánosu	g m ⁻²	220 – 240	160 – 200	120 – 150	150
spotřeba lepidla při oboustranném nánosu	g m ⁻²	350 – 400	–	–	–
otevřená doba	s	150 – 600	240 – 360	10 – 30	30 – 60
lisování souboru		krátkodobý přítlak 2 – 5 s	20 – 30 min	3 – 10 s podle prvku ve spoji	60 – 90 min
doba potřebná pro dosažení manipulační pevnosti okamžitku složení souboru	min	20 – 40	40 – 60	0,17 – 0,25	60 – 90

VII 19-8:30

Svařování čalounických materiálů

Svařování je technologie spojování materiálů nahrazující lepení nebo šití. Vytváří se jim nerozebíratelné spojení působením tepla a někdy i tlakem. Z plastů se mohou svařovat pouze termoplasty, tj. hmoty teplem tavitelné, zejména PVC a jeho kopolyмеры, dále polyamidy, akrylátové sloučeniny, polyethylen, polyuretan a další. Výrobky z plastů se spolu snadno spojují, ohřejí se jejich styčné plochy na teplotu tání a řádně se s tlačí. Po ochlazení vznikne spoj (svár), který má stejně látkové složení jako spojovaný materiál.

VII 19-8:30

Podle způsobu, kterým se přivádí na spojované místo potřebné teplo, se rozlišuje svařování:

horkým vzduchem,
vedením teplem (kondukcí),
vysokofrekvenčním,
ultrazvukem.

PUR pěny se svařují tak, že se nataví tenké povrchové vrstvy teplem a v tomto stavu se díly spojují. Velmi často se používají ruční pájky, které mají pro zvětšení styčné plochy svařovacího materiálu zplstřelý hrot.

Technologické podmínky svařování PUR pěny

teplota svařování 15 až 30 s
rychlost posuvu pájky 5 až 8 min
min. doba tuhnutí pěny 30 mm
doba pro dosažení manipulační pevnosti
max. tloušťka PUR dílu pro jednostranný svár

VII 19-8:31

Pracovní postup svařování PUR pěny vedlejším teplem:

- v přípravě fázi se díly PUR pěny přifinou tak, aby spojené hrany byly rovné a bez oteření.
- díly se k sobě těsně přiloží a po obou stranách zatíží ve vzdálenosti 40 až 50 mm od sváru,
- mezi oba díly se na okraj vloží upravený hrot pájky a projede se jím určitou rychlostí celý svár; tím se nataví povrch dílů pěny,
- tlakem zatěžovacích předmětů se oba díly přitlačují k sobě a dojde k jejich spojení,
- svařené díly se v zatíženém stavu ponechávají po dobu tuhnutí pěny, tj. asi 15 až 30 sekund.

VII 19-8:34

Kvalita svařovaného spoje PUR dílů závisí na důkladném nastavení a ote-
mžitím přiláčení dílu k sobě. Při nedostatečném nastavení vlivem nízké tep-
loty hrotu nebo vlivem rychlého posuvu pájky se díly spojí nedostatečně ne-
bo se vůbec nespojí. Při vysoké teplotě hrotu nebo malé rychlosti posuvu
pájky se může spálit povrch dílů PUR pěny ve směře a ke spojení rovněž ne-
dojde. Aby se operace svařování mohla opakovat, musí se spálená vrstva pě-
ny nejprve odříznout. Pevnost dobře svařovaného spoje má být vyšší než koho-
ze dílů PUR pěny.

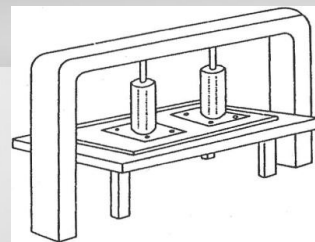
VII 19-8:34

2.5.6 Potahování čalouněného nábytku
Úroveň potahování ovlivňuje vyznamně estetický vzhled finálního
výrobku.
Potahování vy tvárovaných čalouněných polotovarů je jednou ze
závěrečných
operací čalounění. Rozlišuje se potahování:
pevného čalounění,
volného čalounění,
prošívání čalounění.
Potahování pevného i volného čalounění je jiné v klasické a jiné v
součas-
né technologii. V klasické technologii se švy potahu přišívaly ručně
k tech-
nickým textilním tvnitř výrobku. Současná technologie nespojuje
pevné potah
s tvarovacím a kypřicím materiálem.

VII 19-8:34

Potahování pevného čalounění
Při povahování pevného čalounění se potahové textilie připojují k nosné kos-
tre zejména pneumatickými sponkovači. Potahování pevného čalounění
usnadňují přiláčná zařízení, a to u rozměrných výrobků (pohovek) i u výro-
ků malých (židli). Pomocí různých přiláčných prvků se čalounění před při-
pevněním potahové textilie stlačí, což umožňuje dokonalé a stejnoměrné vy-
pnutí bez fyzické námahy. Usnadňují to i připevnění textilie.
Přiláčná zařízení se rozdělují na zařízení pro velkoplošné dílce (sedadla
a opěradla pohovek) a pro střední a maloplošné dílce (křesla, židle). Příklad při-
láčného zařízení pro pohovkové dílce je na obr. 24. Na nosném portálu jsou
upevněny jeden až tři vertikálně pracující a pneumaticky ovládané přiláčné
prvky, jimiž je možné vyvinout na plochu potahového dílce sílu 5 900 až
7 800 N. Nosný portál je dimenzován tak, aby se pod něj mohli tunistit pra-
covní stůl, na který se pokládají díly čalounění.
Přiláčná zařízení se dají i použít prakticky na všechny díly s pevným
čalouněním, pokud nemají složité tvary. Některá zařízení mají speciální do-
přky, např. tepelný zdroj, kterým se předehřívá syntetická useň před apli-
kací na potahový dílec. Zařízení pro maloplošné díly mají vyškynou a výš-
kově stavitelnou nosnou pracovní desku, aby se stroj přizpůsobil rozměrům
a tvaru výrobku a aby se příslušná operace mohla provádět v optimální po-
loze.

VII 19-8:35



Obr. 24. Přiláčné zařízení
pro pota-
hování ploch s pevným
čalouněním

VII 19-8:35

Potahování volného čalounění

Potahování volného čalounění spočívá v navlékání předem ušitých
potahů ča-
lounění, a to ručně nebo mechanicky.
Ručně se potah navlékají, je-li použití mechanismů obtížné, např. u ve-
lkoplošného nízkého čalounění tvarovaného přehybnými materiály
(pokryvky)
a u čalouněných dílů složitých tvarů. Při ručním navlékání se do
předem uši-
tého potahu nasune otevřenou stranou dílec nebo podstava. Potah
se vypne
a urovná.
Mechanické navlékání potahů spočívá v tom, že se předem ušité
pota-
hy nasunují na vy tvárované volné čalounění pomocí navlékacích
strojů.
Podle polohy zpracovaného dílce se rozdělují potahovací stroje na
horizon-
tální a vertikální. Z technologického hlediska se rozeznávají tyto
navlékací
stroje:

pístové navlékací stroje (vtlačování vy tvárovaného dílu do potahu),
navlékací stroje s tažnými pásy (trahování vytvárovaného dílu do
potahu
pomocí dopravníkových pásů),
navlékací stroje s tlačnými prvky (nastunutí potahu na vy tvárovaný
díle, kře-
řy byl předtím stlačen).

Po navléčení potahu na volné čalounění následuje operace uzavření
pota-
hu. Před uzavřením se musí potah řádně urovnat a vypnout
spondením. Po-
tah volného čalounění (pošívání) se uzavírá nejčastěji ručním sešitím,
zřeh-
vadlem, strojním sešitím nebo plasticími plošnými uzávěry.

VII 19-8:39

Prošívání čalounění

Účelem prošívání čalouněného výrobku je rozdělení plochy
fixace potahové
Ani v případě, že je třeba štáhnout vyvinutý potah, musí být
když už se
ni jako prošívání dílce nebo výrobek. Čalouněné výrobky se
prošívají ručně
nebo strojně.

VII 19-8:52

2.5.7 Kontrola, balení a expedice čalouněných výrobků
Výroba nábytku se ukončuje kontrolou jakosti. Výrobky, které nevyhovují hlediskům kontroly, se vrací výrobě. Způsob balení je určen dohodou mezi dodavatelem a odběratelem.
Kontrola kvality a balení výrobků
Kontrolou se proěřuje celková kvalita výrobku, zejména jeho použitelnost.
Ve výrobním závodě je kontrolou pověřen specializovaný pracovník kontroly jakosti, který kontroluje každý výrobek. Na kontrolním listku nebo visačce se zaznamenává provedení kontroly, její datum a jméno kontrolujícího pracovníka. Při kontrole se proěřují předem určená hlediska, zejména vzhled výrobku, rozměry, tvar a provedení jednotlivých výrobních operací.
Vzhled výrobků se posuzuje vizuálně na dobře osvětleném místě ze všech stran, posuzují se tedy i povrchy viditelné jen po rozložení nebo převracení výrobku.

VII 19-8:55

Rozměry a tvar výrobku se posuzují měřidly, šablonami, pravítky, úhelníky a jinými pomůckami. Rozměry a tvar čalounění stanoví příslušné normy nebo technická dokumentace. Odchytky rozměrů čalounění sedla a lehacího nábytku:
výška sedla
celková výška

výška	±5mm
celková	±4mm
šířka	±10mm
polštář:	+0,5
pohovek	±1,0
křescl	±2,0
výška	±0,0%
průřítlost	- 1,0 %, nejvýše však
čtvercových	10mm
zabalených	proti +3,0%
šabloně	

Skladba čalounění musí být taková, aby pružinové prvky byly nezatlačeny a při sezení nebo ležení netlačily ani na ploše, ani na bočních stranách a hranách. Všechny pružinové prvky, pokud ostré hrany nejsou zaobleny, musí být izolovány tak, aby se nemohly zafazovat do tvarovací vrstvy.

VII 19-8:55

U vzorovaných potahů se musí zachovat stejnoměrnost vzoru, u potahů pruhovaných návaznost pruhů. Viditelné plochy nesmějí být sešity z více dílů (neplatí pro vlasové textilie), připojení se sešítí na hranách, rozích a u dělicích potahů.
Na polštářích potažených oboustranně stejnou textilií může být potahová textilie sešita ve středě boční plochy polštáře, a to nejvýše na dvou bočních protilehlých plochách, které při sestavování polštářů budou k sobě přiléhát.
Potahové textilie musí být přibity založeně, jinak je nutné krýt zakončení technickou textilií, např. molinem. Při čalounění vyjímatelných sedacích desek záclon může být textilie připevněna nezaloženě, musí však být zajištěna proti třepení, např. nánosem křehové vody (max. 10 mm). Potah z přírodní nebo syntetické usně nemusí být založen ani ztužován.

VII 19-8:59

Izolační materiály u klasického čalounění musí být přichyceny k pružinovému prvku nebo musí být spojeny. Volně vrstvené vláknité materiály musí tvořit souvislou vrstvu mezi pružinou a potahovou textilií.
Materiály musí být zpevněny prošitím a pokryty vhodným izolačním materiálem zabráněním propustování vláken potahovou textilií. Je-li potahová textilie sešita na hraně čalounění, musí být šev kryt nábytkovou šnúrou, paspulkou nebo textilií ve tvaru paspulků. Šnútky a paspulků musí být na hranu řádně připevněny.
Při volbě balení čalouněných výrobků je nutno přihlídnout k vlastnostem výrobků, klimatickým podmínkám přepravní trasy a požadavkům odběratelů. Před mechanickým poškozením chrání výrobky pevné balení (kartonové krabice, spárové latěné, dřevěné bedny a obaly z pěnového polystyrenu).
Proti vzájemnému poškození chrání výrobky nebo jejich části měkké balení, které však neposkytuje dostatečnou vnější ochranu. Na měkké čalounění se používá zejména sulfurový a obyčejný balicí papír, krepový dekorační papír, PE fólie, vlnitá lepenka apod.

VII 19-9:03

Skladování a přeprava čalouněných výrobků
Čalouněné výrobky nebo čalouněné části výrobků se musí skladovat jen v suchých bezprašných místnostech, prostých škodlivých výparů. Musí být chráněny před přímým slávným teplem a před přímým zářením slunečního světla. Musí být uloženy na rovných vodorovných ležících podložkách ze dřeva nebo z jiného vhodného materiálu. Při stohování nesmí být nadměrně zatíženy, aby nedošlo ke stlačení polštářů. Volně čalouněné polštáře se nesmí skladovat na boční ploše - ve svislé poloze. Křesla se nesmí ukládat na funkční plochy pohovek a lavic. Lůžkové matrace je nutné na policech ukládat na plochu, a to nejvýše devět jednotlivých maticí nebo tři trojdílné soupravy na sebe.

VII 19-9:03

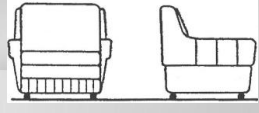
Trvanlivost výrobků z plastů značně závisí na správném uskladnění. Je nutné chránit je před škodlivými vlivy, jako je mechanické poškození, působení tepla, světla, organických rozpouštědel atd. Místnost určená k ukládání výrobků z plastů má být tmavá (pokud ukládané výrobky nejsou zabaleny v neprůsvitných obalech), bezprašná, suchá, nálezitě větraná. Musí vyhovovat bezpečnostním předpisům. Zvýšená opatření je třeba při manipulaci s výrobky z plastů jak při teplotách pod 0 °C, kdy materiál křehne, tak i při nárůzových teplotách vyšších, přehřívajících tepelnou odolnost materiálu, kdy většina materiálů (tvárných teplem měkne - ztrácí tuhost. Minimální teplota skladu má být +5 °C, maximální +25 °C, optimální relativní vlhkost 60 až 65 %. Vzdálenost uskladněných výrobků od topných těles a topných vedení musí být nejméně 1 m. Topná tělesa i potrubí musí být izolována.
Při přepravě musí být čalouněné výrobky zabezpečeny proti pohybu v dopravních prostředcích.

VII 19-9:03

2.5.8 Postup průmyslové výroby čalouněných výrobků
 V průmyslové výrobě se některé ruční práce provádějí na strojích, snižuje se vliv pracovníka na zpracování, a tím i na vzhled výrobku. Průmyslová výroba čalouněných výrobků se od individuální výroby liší zejména způsobem výroby, používanými stroji, nástroji a zařízeními. Při individuální výrobě čalouněných převládá potřeba dokonalého zvládnutí všech čalounických prací, a to dřívějších i novodobých. V průmyslové výrobě se klade důraz na účelné členění výrobního postupu s cílem využívat stroje a zařízení na co nejvíce operací, vyrábět s vysokou produktivitou práce a kvalitně.

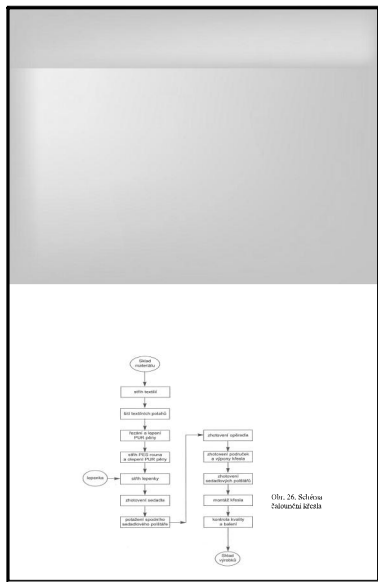
VII 19-9:03

Postup čalounění křesla
 Čalouněné křeslo tvoří dřevěná kostra, která je celočalouněná (obr. 25). Na čalounění jsou použity kovové pružící prvky a PUR pěna rozdílných hustot. Sedadlo, opěradlo i područky jsou měkce čalouněny. Volné sedadlové a opěradlové polštáře jsou prošity čalounickými knoflíky potaženými textilním povrchem. Polštáře jsou kypřeny PES rotnem. Křeslo má šířku 890 mm, výšku sedadla 415 mm a celkovou výška křesla činí 840 mm. Schéma čalounění křesla je znázorněno na obr. 26.



Obr. 25. Příklad celočalouněného odpočíváckého křesla

VII 19-9:04



VII 19-9:04

Střih textilií:
 Použité materiály: potahová textilie, prošev, technická textilie, Mendoza, molino. Potahová textilie se vrství pomocí pokládacího zařízení a dělí pomocí vysekávacího zařízení. Prošev, molino a Mendoza se stříhají ve vrstvách kotoučovými nebo vertikálními strojkami. Vysekuté díly se skládají a kompletují s ostatními textilními, kypřicími a tvarovacími materiály. Zkompletované soupravy se svazují, ukládají do přepravek a dopravují do meziklady.

VII 19-9:06

Šití textilních potahů:
 Při této operaci jsou zpracovávány nastříhané a účelově zkompletované textilní, kypřicí a potahové materiály, je použita ozdobná šňůra, zdrňovadlo, šicí nitě. Postup práce:
 • Šití potahu na přední sedákovou krycí desku: Na rubové straně se křídou naznačí šev. Díly potahové textilie se ve spodní části podloží pruhem molina a PUR pěnou podle nákresu. Díly se prošpendlí. Na lici se naznačí kolmé prošití. Na šicím stroji se prošije podélné dělení. Následuje prošití kolmých proševů. Stroj zapořívá a odstřihuje nit.
 • Šití potahu područek: Díl potahové textilie, PES rotna, PUR pěna a molina se složí, narysuje a prošpendlí. Vlastní prošívání se provádí na počítačem řízeným šicím stroji na dlouhé šití. Područky se došívají na jednojehlovém stroji.
 • Šití potahu opěradla: Na hlavním dílu potahové textilie se vyšívají horní rohy o délce 25 mm. Sešije se horní příhráň opěradla s bočními textilními díly - příhráňmi. Příhráň se našívá na hlavní díl formou jednostranné paspulkou s vloženou bavlněnou sžtůrou.
 • Šití potahů na sedadlový polštář: Na přední stranu textilie Mendoza se našije spodní náševček. Ušší se přední rohy potahové textilie. Na přední a boční plochy se přišije příhráň formou paspulkou s vloženou bavlněnou sžtůrou. Do zadní části polštáře se všije zdrňovadlo.

VII 19-9:06

Řezání a lepení PUR pěny, pěnové pryže, pryžořině:
 Použité materiály: PUR pěna o hustotě 25 kg m⁻³ a tloušťce 20, 30 až 40 mm, PUR pěna o hustotě 30 kg m⁻³ tloušťky 10, 20 a 30 mm, PUR pěna o hustotě 40 kg m⁻³ tloušťky 15, 120 a 200 mm, PUR pěna o hustotě 85 kg m⁻³ tloušťky 30 mm, pěnová pryž rozměru 2000 x 870 x 25 mm, pryžořině tloušťky 30 mm, lepidlo Elastosal. Při řezání se PUR pěna dělí z bloků pomocí vertikálních a horizontálních řezacích strojů. Pořez pryžořině, pěnové pryže a PUR pěny se provádí pomocí vertikálních stolových a ručních řezacích mechanismů. Materiály se slepují lepidlem Elastosal, které se nanáší stříkáním. Po zavazutí nanesou se díly spojí.

VII 19-9:06

Střih PES rouna a otepení PUR pěny pro polštáře:

Použité materiály: PES rouno hustoty 150 g m⁻³, prefabrikované polštáře z tvarovacích materiálů, lepidlo Elastosal.

Podle střihového plánu se na fezacím automatu napežou díly PES rouna. Na funkční plochy sedáku a opěradla se po nánosu lepidla a jeho zavadnutí přiloží kypřící rouno.

Střih lepenky:

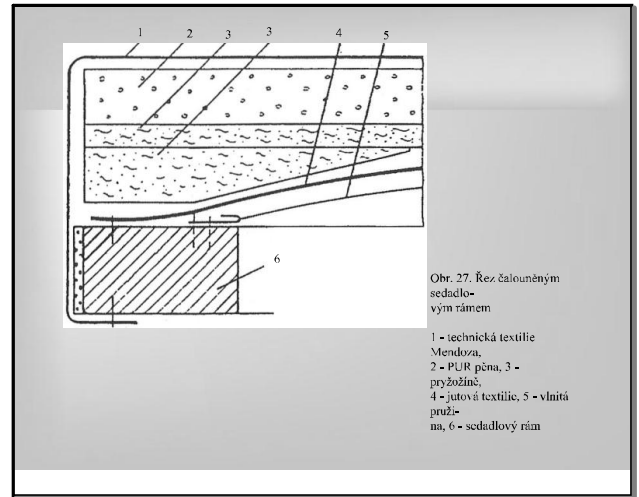
Použitý materiál: čalounická lepenka.

Podle nářezového plánu se s použitím šablón předkreslí díly. Pravoúhlé díly se střihají bez předkreslení. Pro lepší využití rozměru lepenky se současně střihají díly pro jiné výrobky.

Zhotovení sedádku:

Použité materiály: sedadlový rám, vlnité pružiny, závěsné háčky, průmyslové spojovače, hustá jutová tkanina, pryžovžín, PUR pěna o hustotě 30 kg m⁻³ tloušťky 30 mm, Mendoza, lepidlo Elastosal. Řez čalouněným sedadlovým rámem je na obr. 27.

VII 19-9:07



VII 19-9:07

Na přední a zadní vlysy sedadlového rámu se napne pět kusů vlnitých pružin. Kovové úchytky se přípevní spojovací a uzavřou kladivem. Vlnité pružiny se překryjí hustou jutovou tkaninou, která se po obvodě založené přisponkuje. Přejechod za zadní dřevěnou lištou se vyrovná výplňovým tvarovacím materiálem. Na spodní část se nalepí vyrovnávací klín pryžovžín. Na celý základ se nalepí tvarovací materiál- PUR pěna tloušťky 30 mm. Sedadlo se potáhne textilií Mendoza sponkováním založené.

VII 19-9:08

Potažení podsedadlové desky:

Použité materiály: lepidlo Elastosal, sedlácké ruční nitě, proužek lepenky, podsedadlová deska, spojovače dlouhé 10 mm, potahová textilie s PUR pěnou, PUR pěna o hustotě 30 kg m⁻³ tloušťky 10 mm.

Na horní plochu desky se nalepí PUR pěna tloušťky 10 mm. Na přední plochu se za ušitý šev přes proužek lepenky nasponkuje potahová textilie prošívaná s PUR pěnou. Spodní a vrchní část se přetáhne a nasponkuje nezaloženě na zadní plochu podsedadlové desky.

VII 19-9:09

Zhotovení opěradla:

Použité materiály: slepený tvarovací materiál - opěradlo, kostra křesla, PES rouno, lepidlo Elastosal, průmyslové sponkovače 499/10 a 499/12,5, sedlácké ruční nitě, jutové popruhy, textilní potah, prošívací motouz, čalounické

knoflíky s textilním potahem, PUR pěna, vlnité pružiny z drátu tloušťky 3,55 mm a 2,80 mm, proužky lepenky, závěsné háčky, hustá jutová tkanina.

Na přední plochu horní opěradlové desky se nalepí pojavná PUR pěna. Před nadepením se přípevní spojovací dvojitý pásek lepenky. Na boční vlysy opěradla se napne šest vlnitých pružin a přípevní pomocí závěsných háčků.

Vrchní pružina je z drátu 3,55 mm, ostatní z drátu 2,80 mm. Ve spodní části opěradla se napnou dva jutové popruhy. Háčky se uzavřou kladivem.

Vytvořený rošt se překryje hustou jutovou tkaninou přípevněnou po obvodě spojovací.

Postupným lepením tvarovacích materiálů (PUR pěn rozdílných hustot a rozměrů) se opěradlo vytvaruje. Textilní potah se nasune na základ opěradla a přípevní spojovací tak, aby paspalka na horní a boční příhrani byla těsně pod hranou. Přípevní spojovací se provádí otevřeně, pouze na spodní straně založené.

VII 19-9:09

Zhotovení područek a výpony křesla:

Použité materiály: dřevěná kostra křesla, dílce lepenky, průmyslové spojovače dlouhé 10 a 12,5 mm, díly PUR pěny hustoty 25 a 30 kg m⁻³ tloušťky 5, 10,20 a 30 mm, lepidlo Elastosal, kolářské hřebíky 14/25, ruční sedlácké nitě, dílce dřevovláknitých desek nebo překližek, kostní kllh.

VII 19-9:09

Zhotování područky: Na vnitřní a vnější plochu područky se při sponkují lepenkové dílce. Po obvodu čelní plochy područky se přisponkuje dvojitý proužek lepenky mimo hranu boční výpony. Díly PUR pěny se upevní sponkováním na příslušná místa. Na opěrnou plochu se nejprve nasponkuje PUR pěna hustoty 30 kg m⁻³, a to 100 mm od boční hlavové opěrky, na pěnu se nalepí díly PUR pěny hustoty 25 kg m⁻³ až k boční hlavové opěrci. Potah se přichytí stenovým způsobem a přisponkuje, doplní se prošíváními díly.

Zhotování plakety: Překližkový dílec se olepí PUR pěnou tloušťky 5 mm a poláhně potahovou textilií, která se upevní sponkováním nebo lepením. Přitom je nutné respektovat směr vzoru textilie shodně s područkou. Upevnování plakety: Plaketa se přisponkuje na obrábku za pásek lepenky. Po obrábce a usazení se přibije čtyřmi kolářskými hřebíky. Hřebíky se dorážejí pomocí kovového páska vsunutého pod potah, aby se neposkodila textilie.

Potah výpony: Na dílce z dřevovláknitých desek se nalepí potahová textilie podle vzoru. Za přeřívající textilii na horní a spodní ploše se výpona na křeslo upevní sponkou váním.

Zhotovení sedadlového a opěradlového polštáře: Použité materiály: ušitý potah, prošívací smyčky, čalounické knoflíky potažené textilií, ruční sedlářské nitě, zdřhavadlo, díl PUR pěny s PES roumem. Do ušitého potahu se strojně navleče díl PUR pěny krytý na horní ploše PES roumem. Po navlečení se potah vyrovná, paspulka se srovná rovnoběžně s hranami polštáře, vyrovná se rouno a polštář se uzavře zdřhavadlem. Prošívacím strojem se našívají knoflíky.

VII 19-9:09

VII 19-9:09

Montáž křesla:

Použitý materiál: čalouněné díly, matice, podložky, vruty, šrouby, spoj 0-váček délky 10 mm, úhelníky, odpadový pás textilie, otočná kolečka, textilní úchytky, výrobní štítek, vzorek textilie, díl molina, kolářské hřebíky.

Čtyřmi šrouby s podložkami se namontuje mezi područky sedadlový rám, přičemž se šrouby doláhnou až po nasazení kolíků spodní lišty do otvorů v područkách. Opěradlový rám se upevní mezi područky čtyřmi vruty. Zadní výpona se upevní sponkováním na obrábku. Ve spodní části se doposponkuje přes sololiti (dřevovláknitou desku). Výpona se upevní na bocích kolářskými hřebíky. Spodní okraj se sponkuje nezalozně. Zateštění se provádí molinem přisponkovaným zalozně. Na spodní plochu se přisponkuje vzorek textilie, síťek s otočnými kolečky a kontrolní štítek.

Kontrola a balení:

Tvar a vzhled výrobku se kontroluje vizuálně a měřením.

Nečistoty se odstraní kartáčem nebo čistícími prostředky. Konce nití se odstraní nůžkami. Kontroluje se pevnost vratového spojení a zděří pro otočná kolečka.

O provedené kontrole se provede záznam na kontrolním štítku.

Křeslo se zabalí do PE fólie, která se připevní sponkováním a samolepicí krepovou páskou. Područky se před balením pokryjí vlnitou lepenkou.

VII 19-9:10

VII 19-9:10

Seznam literatury:

Novotný M., Kuchánek J.: Truhlářské práce-technologie 1. ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001

Ilbáková J.: Truhlářské práce-technologie 2.3 ročník, PARTA, Praha 2003

Kučera V.: Truhlářské práce-materiály, PARTA, 1. vydání, Praha 2003

Kráč P., Uhlíř A., Vlasák J.: Technologie I, II, III, Informatorium, 1. vydání, Praha 4 2003

10 4-18:31



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



X 3-6:32

Název: technologie stavebně-truhlářské výroby
 Téma: výroba vestavěného nábytku
 Předmět: technologie
 Ročník: 2TO
 Klíčová slova: rozměrové dělení konstrukčních materiálů, tloušťková egalizace přířezů nábytkových dílů, lepení, dyhování, konstrukční, rozměrové a tvarové opracování, povrchová úprava, montáž.
 Autor: Vladimír Šťastný
 Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

Výroba vestavěného nábytku

II 23-19:47

Vestavěný nábytek řeší problém úložných prostorů v bytě, který souvisí s potřebou umístit stále narůstající objem věcí a předmětů ve vybavení domácnosti.

Nábytkové vestavěné systémy jsou realizovány jako:

- vestavěné skříně
- vestavěné skříňové příčky
- skříňové stěny

Vestavěné skříně se používají jako úložný prostor k ukládání:

- oděvů
- potravin
- hospodářských potřeb
- kuchyňských spotřebičů
- nářadí
- apod.

Vestavěný nábytek je spojen se stavební konstrukcí.

II 23-19:47

Podle konstrukce a ve vazbě na umístění u stěn stavby se rozdělují skříně na:

- vestavěné
- přistavné
- volné
- bez deštění

II 23-19:48

Vestavěné skříně (obr. 90) jsou vyráběny v modulových řadách o šířce 90, 100, 120 cm. Konstrukce vestavěných skříní je tvořena předním rámem, na který jsou osazeny otevíravé nebo posuvné dveře. Přední plocha může být tvořena jednou dvojicí dveří, případně dvojicemi dveří nad sebou. Přední rám je v místě styku dolních a horních dveří rozdělen vodorovnou příčkou (lysem). Společně s horní dveří jsou k přednímu rámu připevněny čipkovými nebo kloubovými závěsy. Rámové boky skříně jsou k přednímu rámu připevněny vruty. V bočních rámech a v horním rámu se do drážek vkládají vyplně. Na rámy středního a bočního věnce se položí desky, které se připevní vruty. Spáry mezi stěnami nebo příčkami a podlahou se kryjí dřevěnými lištami nebo lištami z plastů

II 23-19:48

Tato konstrukce vestavěných skříní se v současné době používá nejvíce.

Žebříkové rošty a přední rám jsou vyrobeny z masivu. Přední rám může být vytvořen z laminovaných triskových desek. Jednotlivé konstrukční prvky mohou být vzájemně spojeny kovovými spojovacími prvky. Přední plochy a police se vyrábí z laminovaných triskových nebo pазделových desek. Často jsou opatřeny velkoplošnými zrcadly. Vedení posuvných dveří je řešeno kovovými profily upevněnými v podlaže a ve stropě. Výška dveří činí obvykle 250 až 260 cm, max. šířka 122 cm. Hloubka skříní činí 62 cm, z toho vlastní konstrukce posuvných dveří 8,5 cm. Hloubka polic je 40 až 50 cm.

II 23-19:48

Vmontovatelné skříňové příčky a stěny patří mezi nábytkové zařizovací systémy, které řeší účelné provozní a funkční členění bytových prostorů. Hlavní předností je především možnost změnit bytové dispozice v návaznosti na změnu bytových potřeb, které vycházejí ze změn životního cyklu.

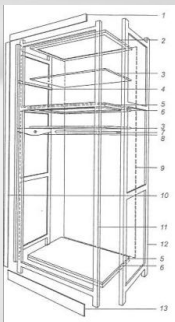
Technologie výroby vestavěných skříní zahrnuje tyto úseky:

- výroba rámu, svislých a vodorovných dílců (boky, dno, půda, police
- apod.),
- výroba předních ploch (dveří),
- výroba zásuvek,
- výroba ostatních dílců vnitřního vybavení (tyče apod.).

II 23-19:48

Obr. 90. Vestavěná skříň dešťná

1 - krycí lišta horní, 2 - rám horního věnce, 3 - odkládací deska, 4 - lišta pod odkládací deskou, 5 - dna věnců k našroubování, 6 - rámy středního a spodního věnce, 7 - tyč na šaty, 8 - lišta pro tyč na šaty, 9 - záda, 10 - krycí lišta svislá, 11 - přední rám, 12 - boční žebříkové rošty, 13 - krycí lišta spodní



Druh použitých vstupních materiálů rozhoduje o výběru technologických operací, jež mají přímou vazbu na strojní zařízení. Rámy jsou většinou vyrobeny z jehličnatého řeziva (SM/JD). Výroba dřevěných rámu zahrnuje zpravidla operace:

- řezání na hrubou délku,
- řezání na hrubou šířku,
- srovnání ploch a hran do úhlu 90°,
- opracování na přesnou tloušťku a šířku,
- řezání na přesnou délku,
- zhotovení konstrukčních spojů (čepování, vrtání otvorů),
- lícení rámu,
- formátování na přesnou šířku a délku,
- tloušťková egalizace (broušení),
- kontrola,
- povrchová úprava,
- kontrola a expedice.

II 23-19:48

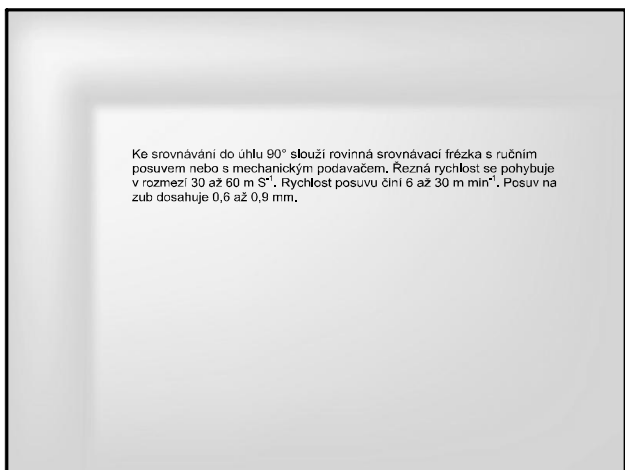
II 23-19:51

Při zkracování na hrubou délku se řezivo krátí na jmenovitý rozměr + potřebná nadměřa na opracování. Používají se zkracovací pily spodní nebo horní, osazené pilovými kotoučemi s trojúhelníkovým souměrným ozubením pro příčné řezání. Vhodné jsou pilové kotouče osazené zuby s SK plátkou střídavě šikmo broušené. Je doporučován úhel čela 5 až 10° nebo negativní -2° při rozteči zubů 19 až 30 mm a rychlosti posuvu od 5 do 20 m min⁻¹. Hodnoty ručního posuvu jsou 5 až 20 m min⁻¹ a mechanického 5 až 25 m min⁻¹. Posuv na zub ůz obvykle činí u rozvedených zubů 0,55 až 0,80 mm. Řezná rychlost činí 40 až 100 m s⁻¹. Na kvalitě řezu se nekládou zvláštní požadavky.

Při operaci řezání na hrubou šířku se hrubé délkové přířezy rozřezávají podélnými řazy na požadované šířky, zpravidla na jedno nebo víceřadých rozřezávacích kotoučových plátech s mechanickým nebo ručním posuvem. Kotoučové rozřezávací pily se osazují pilovými kotouči pro podélné řezání s trojúhelníkovým nesouměrným ozubením nebo s vřčím ozubením. V případě, že jsou pilové kotouče osazené zuby s SK plátkou, je vhodné použít zuby rovně broušené (ploché zuby) nebo ploché zuby doplněné omezovačem třísky. Posuv na zub ůz činí zpravidla 0,20 až 0,30 mm. Řezná rychlost se pohybuje v rozmezí 40 až 100 m s⁻¹. Materiál je do řezu posouván ručně rychlostí 10 až 35 m min⁻¹ a mechanicky 50 až 100 m min⁻¹.

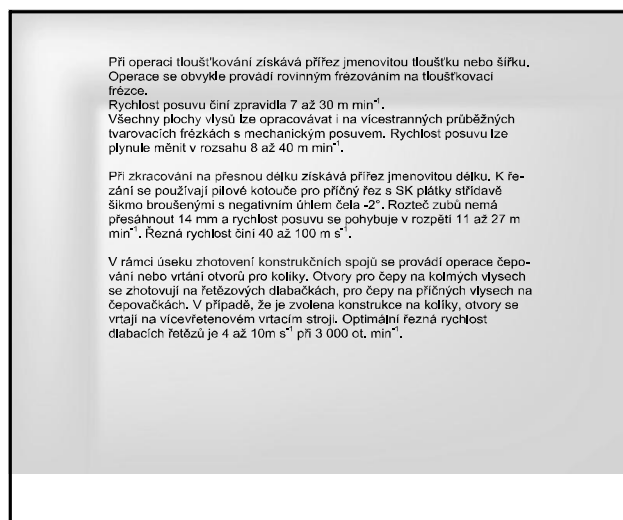
II 23-19:51

II 23-19:51



Ke srovnávání do úhlu 90° slouží rovinná srovnávací frézka s ručním posuvem nebo s mechanickým podavačem. Rezná rychlost se pohybuje v rozmezí 30 až 60 m s⁻¹. Rychlost posuvu činí 6 až 30 m min⁻¹. Posuv na zub dosahuje 0,6 až 0,9 mm.

II 23-19:51



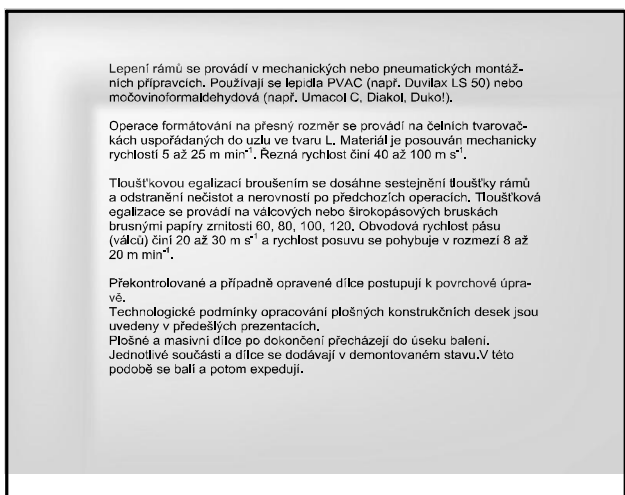
Při operaci tloušťkování získává přířez jmenovitou tloušťku nebo šířku. Operace se obvykle provádí rovinným frézováním na tloušťkovací frézce.

Rychlost posuvu činí zpravidla 7 až 30 m min⁻¹. Všechny plochy vlysů lze opracovávat i na vícestranných průběžných tvarovacích frézách s mechanickým posuvem. Rychlost posuvu lze plynule měnit v rozsahu 8 až 40 m min⁻¹.

Při zkracování na přesnou délku získává přířez jmenovitou délku. K řezání se používají pilové koloče pro příčný řez s SK plátky sřičavě šikmo broušenými s negativním úhlem čela -2°. Rozteč zubů nemá přesáhnout 14 mm a rychlost posuvu se pohybuje v rozptěti 11 až 27 m min⁻¹. Rezná rychlost činí 40 až 100 m s⁻¹.

V rámci úseku zhotovení konstrukčních spojů se provádí operace čepování nebo vrtání otvorů pro kolíky. Otvory pro čepy na kolmých vlysech se zhotovují na řezných dlabačkách, pro čepy na příčných vlysech na čepovačkách. V případě, že je zvolena konstrukce na kolíky, otvory se vrtají na vícevrtákovém vrtacím stroji. Optimální rezná rychlost dlabačích řezů je 4 až 10m s⁻¹ při 3 000 ot. min⁻¹.

II 23-19:53



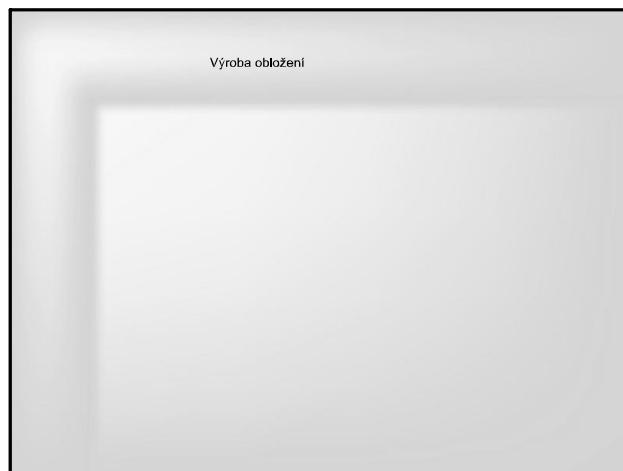
Lepení rámu se provádí v mechanických nebo pneumatických montážních přípravcích. Používají se lepidla PVAC (např. Duvilax LS 50) nebo močovinoformaldehydová (např. Umacol C, Diakol, Dukol).

Operace formátování na přesný rozměr se provádí na čelních tvarovačkách uspořádaných do uzlu ve tvaru L. Materiál je posouván mechanicky rychlostí 5 až 25 m min⁻¹. Rezná rychlost činí 40 až 100 m s⁻¹.

Tloušťkovou egalizaci broušením se dosáhne sestěžení tloušťky rámu a odstranění nečistot a nerovností po předchozích operacích. Tloušťková egalizace se provádí na válcových nebo širokopásových bruskách brusnými papíry zrnitosti 60, 80, 100, 120. Obvodová rychlost pásu (válců) činí 20 až 30 m s⁻¹ a rychlost posuvu se pohybuje v rozmezí 8 až 20 m min⁻¹.

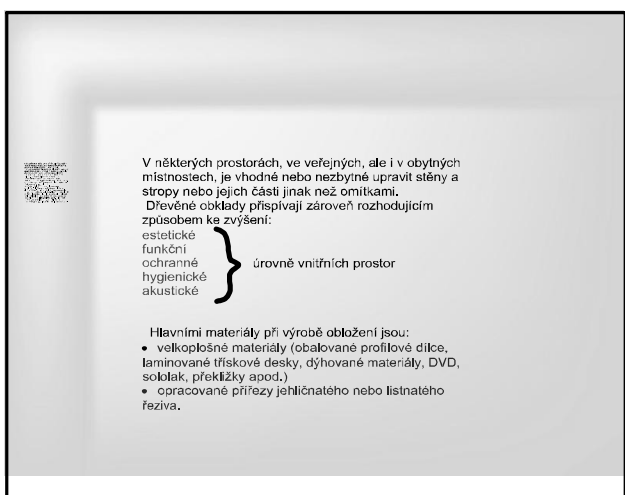
Překontrolované a případně opravené dílce postupují k povrchové úpravě. Technologické podmínky opracování plošných konstrukčních desek jsou uvedeny v předešlých prezentacích. Plošné a masivní dílce po dokončení přecházejí do úseku balení. Jednotlivé součásti a dílce se dodávají v demontovaném stavu. V této podobě se balí a potom expedují.

II 23-19:53



Výroba obložení

II 23-19:53

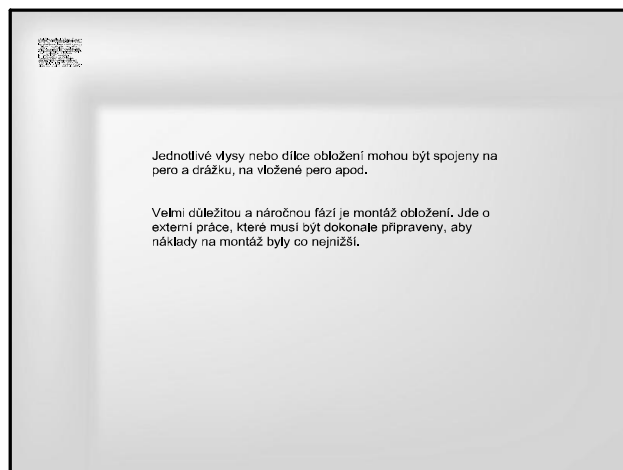


V některých prostorách, ve veřejných, ale i v obytných místnostech, je vhodné nebo nezbytné upravit stěny a stropy nebo jejich části jinak než omítkami.

Dřevěné obklady přispívají zároveň rozhodujícím způsobem ke zvýšení:
estetické
funkční
ochranné
hygienické
akustické
} úrovně vnitřních prostor

Hlavními materiály při výrobě obložení jsou:
• velkoplošné materiály (obalované profilové dílce, laminované třískové desky, dýhované materiály, DVD, solátek, překližky apod.)
• opracované přířezy jehličnatého nebo listnatého dřeva.

II 23-19:53



Jednotlivé vlysy nebo dílce obložení mohou být spojeny na pero a drážku, na vložné pero apod.

Velmi důležitou a náročnou fází je montáž obložení. Jde o externí práce, které musí být dokonale připraveny, aby náklady na montáž byly co nejnižší.

II 23-19:54

Seznam literatury:

- Novotný M., Kulišánek J.: Truhlářské práce-technologie 1. ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001
Liska J.: Truhlářské práce-technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003
Kaděra V.: Truhlářské práce-materiály, PARTA, 1. vydání, Praha 2003
Kráň P., Uhlíř A., Vlasek J.: Technologie I, II, III, Informatorium, 1. vydání, Praha 4 2003

10 4-18:31



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



X 3-6:32

Název: technologie stavebně-truhlářské výroby
 Téma: výroba dveří
 Předmět: technologie
 Ročník: 2TO
 Klíčová slova: výroba nekonečného vlivu, vnitřní a venkovní konstrukce, konstrukční, rozměrové a tvarové opracování, povrchová úprava, montáž.
 Autor: Vladimír Šťastný
 Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

VÝROBA STAVEBNĚ TRUHLÁŘSKÝCH VÝROBKŮ

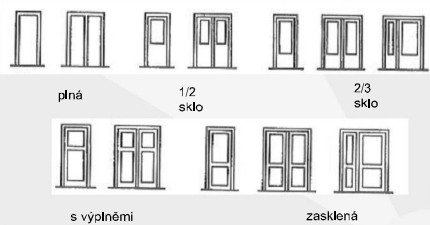
1. Výroba dveří

II 23-18:35

Dveře jsou konstrukcí skládající se zpravidla z pohyblivého dveřního křídla a z pevné nosné nebo vodící konstrukce zárubně. Hlavním funkčním úkolem dveří je komunikační a vizuální spojení dvou prostorů. Podle toho, o jaké prostory jde, vyrábí se dveře vchodové a vnitřní. Dveře musí poskytovat ochranu vnitřních prostor proti působení vnějších vlivů, zajišťovat bezpečnost, mnohdy i osvětlení a větrání. Podle počtu křídel se dělí dveře na jednokřídlové, dvoukřídlové a vícekřídlové, podle směru otevírání na pravé a levé. Podle způsobu otevírání se rozlišují dveře na otočné, kývavé, posuvné, skládací a zvláštní. Podle konstrukce se rozlišují dveře hladké, rámové, sbíjené, svlakové a latové. Dveřní křídla vnitřní hladká (obr. 78) jsou tvořena obvodovým rámem s vložkami pro závěsy a zámek. Jako středová vyplň se většinou používá papírová voština. Střed dveřního křídla je oplášťováno oboustranně lisovanou dřevovláknitou deskou. Dřevovláknitá deska může být dokončena pigmentovým nátěrem nebo zadyhována s transparentní povrchovou úpravou.

II 23-18:37

Obr. 78. Vnitřní dveřní křídla hladká (pohledová čára)



plná 1/2 sklo 2/3 sklo
 s výplněmi zasklená

Obr. 79. Dveřní křídla rámové konstrukce (pohledová čára)

II 23-18:37

Dveře LOPRAIS s.r.o. - Výroba dřevěných dveří

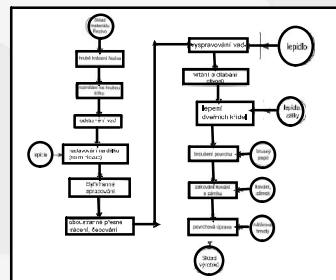
Dveřní křídla rámové konstrukce (obr. 79) se vyrábí ze svislých a vodorovných výsů. Svislé výsoly jsou opatřeny dílky nebo otvory pro kolíky a vodorovné výsoly čepy nebo osazenými kolíky. Rámová konstrukce může být různě členěna výplněmi z překližky, sparovkami, povrchově upravenými plošně tvarovanými dílci nebo sklem. Konstrukce dveřních křídel vchodových se liší od konstrukce dveřních křídel vnitřních zejména tím, že se při jejich výrobě používají lepidla lépe odolávající povětrnostním vlivům. Při jejich výrobě jsou respektovány rozměrové změny masivního dřeva vlivem vlhkosti. Jsou dokončeny proti povětrnostním vlivům odolnými nátěrovými hmotami.

II 23-18:40

1.1 Výroba dveřních křidel rámové konstrukce

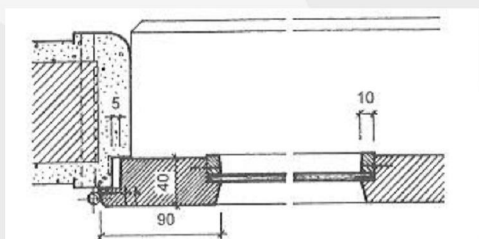
Hlavními materiály pro výrobu dveří je řezivo nebo nastavované nekonečné vlny a tenké velkoplošné materiály na výplně. Jako ostatní materiály vstupují do výroby lepidlo, kování a nátěrové hmoty. Schéma výroby dveří rámové konstrukce je na obr. 80. Detaily řezu dveřmi rámové konstrukce se zárubní jsou na obr. 81 a 82.

II 23-18:45



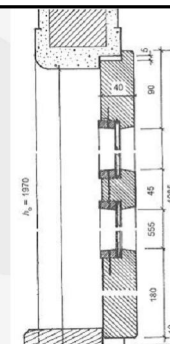
Obr. 80. Schéma výroby celodveřových dveří

II 23-18:48



Obr. 81. Půdorysný řez dveřmi rámové konstrukce se zárubní

II 23-18:46



Obr. 82. Bokorysný řez dveřmi rámové konstrukce se zárubní

II 23-18:47

Hrubé krácení řeziva. Účelem operace je zkrácení řeziva na potřebný rozměr (svislých nebo vodorovných vlnů) a odstranění nedovolených vad. Používají se zkracovací pily spodní nebo horní, osazené pilovým kotoučem s trojúhelníkovým souměrným ozubením pro příčné řezání. Vhodné jsou pilové kotouče se zuby osazenými SK plátky střídavě šikmo broušené. Je doporučován úhel čela 5 až 10° nebo negativní -2° při rozteči zubů 19 až 30 mm a rychlosti posuvu od 5 do 20 m min⁻¹. Hodnoty mechanického posuvu jsou 5 až 25 m min⁻¹. Řezná rychlost činí 40 až 100 m s⁻¹.

II 23-18:47

Řezání na hrubou šířku. Účelem operace je omítnout a rozmítnout řezivo na požadovanou šířku. Při operaci se hrubé délkové přířezy rozřezávají podélnými řezy na jedno nebo vícetýřových rozřezávacích kotoučových pilách s mechanickým nebo ručním posuvem. Kotoučové rozřezávací pily se osazují pilovými kotouči pro podélné řezání. Posuv na zub číni zpravidla 0,20 až 0,30 mm při ručním posuvu 10 až 35 m min⁻¹. Hodnoty mechanického posuvu jsou 50 až 100 m min⁻¹. Řezná rychlost činí 40 až 100 m s⁻¹.

II 23-18:48

Odstranění vad. Na zkracovací pile se odstraní vady, které nevyhovují kvalitativním požadavkům. Odstranění vad může probíhat ručně nebo na optimalizační pile, kdy pracovník označuje speciální křídou začátek a konec vady. Po snímání takto označených vad dochází k jejich vyřezávání. Opravené vlysy se třídí délkově do příslušných boxů. Rychlost posuvu činí zpravidla 5 až 20 m min⁻¹. Rezná rychlost se pohybuje v rozmezí 40 až 100 ms⁻¹.

II 23-18:48

Délkové nastavení. Vykrácené kvalitní vlysy jsou nastavovány do nekonečného vlysu. Při délkovém nastavení jsou vlysy uloženy do upínacího zařízení na posuvném stole. Po upnutí se automatizovaným posuvem stolu podá frézovací hlava vyfrézuje do čela vlysu minicub. Vlysy se otočí o 180°, srovnají se čela a postup se opakuje. Oboustranné vyřezované vlysy jsou jednostranně nanесeny lepidlem a jsou vtažovány do sražecí části zařízení na lepení nekonečného vlysu, kde jsou sraženy a zkráceny na délku.

Čtyřstranné opracování. Účelem této operace je úprava šířky a tloušťky vlysu. K tomuto účelu jsou používány čtyřstranné tvarovací frézky. Rezná rychlost se pohybuje od 30 do 60 m S⁻¹. Rychlost posuvu je 10 až 36 m min⁻¹. Posuv na zub činí 0,6 až 0,9 mm.

II 23-18:58

Oboustranné čepování a přesné krácení. Účelem operace je vytvoření čepu, dlabu a přesné zkracování vodorovných a svislých vlysu dveřního rámu. Rychlost mechanického posuvu je zpravidla 5 až 25 m min⁻¹. Rezná rychlost se pohybuje v rozmezí 40 až 100 m s⁻¹. Uvedené operace se mohou provádět na samostatných strojích nebo na CNC obráběcím centru. Nastavení nástroje na požadovaný profil se provede pomocí softwaru počítače CNC obráběcího centra. Vyspravování vad. Účelem této operace je vyspravení vad systémem lamel (lodíček). Vyspravovaný dílec se upne do stolu a nastaví se doraz na fréze. Dorazem se určuje hloubka vyřezovaného lůžka. Vyfrézuje se vada a do lůžka se nanese lepidlo. Vybere se taková lodíčka, která má podobnou kresbu jako vyspravovaný dílec a vloží se do lůžka, lehce se doklepe a případně se zčistí brusným papírem č. 120 až 150.

II 23-19:00

Vrtání otvorů pro kolíky. V případě, že jsou vlysy spojeny na kolíky, vrtají se na kolíkovací vrtače, na niž jsou otvory vrtány najednou ve stanovených roztečích. Vzhledem k tomu, že vzdálenosti jednotlivých otvorů jsou dány roztečí stroje, je nutno věnovat mimořádnou péči umístění otvorů, protože po sesazení dvou vlysu nesmí přesah jednoho vlysu na líc ovacích místech činit více než 0,3 mm.

Pro použití kolíkového spoje u dveří platí tyto zásady:

- kolíky pro spojení vlysu do dveřního křídla musí být z kvalitního bukového, dubového nebo akátového dřeva vysušeného na 6 ± 2 %, o průměru 14 až 16 mm; doporučují se kolíky na obvodě ryhované,
- vlysy o šířce 90 mm jsou pro spojení opatřeny dvěma kolíky,
- příčla je spojena s kolíky vlysy jedním kolíkem,
- délka kolíků pro spojení je 120 mm ± 2 mm.

II 23-19:00

Dlabání a vrtání otvorů pro závěsy a zámek. Účelem této operace je zhotovení otvorů pro závěsy a otvorů pro klec zámku, vyřezávání drážky pro čelo zámku a vrtání otvorů pro kliku a klíč. Operace lze provést několika způsoby, z nichž uvádíme:

- Otvor pro klec zámku se dlabá na řetězové dlabáče. Drážky pro čelo zámku se frézují na horizontální dlabací vrtače. Otvory pro kliku a klíč se vrtají na vertikální jednovřetenové nebo dvouvrřetenové vrtače. Při provádění operace s ručním posuvem je rychlost posuvu do řezu 3 m min⁻¹.
- Všechny tři operace lze provést na jedno upnutí vlysu na speciálním jednočelovém stroji nebo na počítačem řízeném obráběcím centru.

II 23-19:00

Lepení dveřních křídel. Nejdůležitějším spojovacím prostředkem při výrobě stavebně truhlářských výrobků jsou lepidla. Z fenolformaldehydových lepidel je nejhodnější Umacol B, který je vysoca odolný proti působení vody a povětrnostních vlivů. Z močovinoformaldehydových lepidel je možné použít Umacol C, Diakol F, Diakol M a Dukol A. Je možné použít PVAC lepidlo.

Vlysy s naneseným lepidlem se uloží do mechanického, pneumatického nebo hydraulického přípravku, jehož konstrukce zajišťuje sražení dveřního křídla do úhlu. Po sražení se dveřní křídlo vyjme ze stahovávku a uloží na paletu, kde po 4 hodinách dojde k vyvrtnutí lepidla. Pokud jsou spoje vytvrzovány vysokotekvenčním ohřevem, doba vytvrzení je dána druhem zařízení a typem lepidla.

II 23-19:05

Postup lepení dveřních křídel na kolkůky:

- Do všech otvorů pro kolkůky se nanese lepidlo. Lepidlo se ponořením nanese také na konce kolkůky v délce asi 20 mm. Tímto koncem se kolkůky zaradí do otvorů vodorovných výlsů.
- Lepidlo se nanese na podélnou spáru spodního výlsu a obě části výlsu se stáhnou na samosvorný profil.
- Konce kolkůky se namočí ve výlsch v délce asi 20 mm a vodorovné výlsy se předsraží s výlsy svistými.
- Předsražená dveřní křídla se vloží do přípravku a stáhnou. Po stažení se očistí vytryskání lepidlo a křídla se odloží na paletu k vytvrdnutí lepidla.
- Je-li stahovací přístavek vhodně konstrukčně upraven, lze předsražení vynechat. V tom případě se výlsy vloží do přípravku a stáhnou se v celek.

II 23-19:05

Broušení povrchu. Při prvním broušení se používají brusné prostředky zrnitosti 60 až 80 a při druhém broušení jemnější zrnitosti 100 až 150. Broušení povrchu obou ploch se provádí na průběžných širokopásových bruskách. Rychlost posuvu závisí na druhu broušení a na broušeném materiálu.

Ponybuje se v rozmezí 6 až 12 m min⁻¹. Nalehávky se brousí na hranové pásové brusce nebo ručně. Používají se brusné pásy textilní nebo papírové v kombinaci s textílem šířky 125 mm a zrnitostí 100 a 150.

10 15-19:23

Zakování dveřních závěsů stáčených a zámku. Zakování dveřních závěsů stáčených probíhá na pracovním stole. Pomocí šablony jsou do vyfrézovaných otvorů naraženy nebo zalisovány závěsy v příslušných roztečích. Šablona i přípravek pro zalisování závěsů musí zajistit rozteče závěsů a odsazení kloubu závěsů od nalehávky.

Takto zakované závěsy se zajistí hřebíky bez hlavy (3,5 mm x 32 mm) tak, že se hřebíky zaradí pod úroveň plochy a otvory se zatmelí truhlářským tmelem. Tyto operace lze také provádět na strojích pro zalisování a zajištění závěsů v lince. Při zakování závěsů je nutno dodržet:

- umístění závěsů v požadovaných roztečích v toleranci max. ± 0,5 mm,
- předepsanou tloušťku hřebíků pro zajištění závěsů,
- odsazení kloubu závěsů od nalehávky 1,5 ± 0,5 mm,
- osovu rovinnost zakovaných závěsů v toleranci max. ± 0,5 mm,
- nepoškození plochy dveřních křídel při zarazení hřebíků.

II 23-19:06

II 23-19:06

Zámky se zakovávají na pracovním stole do dveřního křídla ve svislé nebo v šikmé poloze. Do připraveného otvoru se vloží zámek, předvrtají se otvory pro vruty, vruty se vloží do otvorů a elektrickým nebo pneumatickým šroubovákem se zašroubují. K zašroubování lze použít také akumulátorový šroubovák.

Povrchová úprava pigmentovými nátěrovými hmotami:

Základní napouštění se provádí ručně nebo poleváním. Typ napouštědla se volí podle příslušného vrchního nátěrového systému. K tradičním základním napouštěcím nátěrům patří směs fermeže a fermežové barvy o konzistenci Fordovým pohárkem 4 mm 12 sekund. Po napouštění jsou dveřní křídla uložena k proschnutí na závěsné vozíky. Technologický nutná doba na zaschnutí je dána typem použitého napouštědla. Při použití fermežového napouštěcího systému činí tato doba 36 hodin při teplotě 18 až 22°C. V průmyslové výrobě jsou velmi často používány syntetické nebo vodou ředitelné akrylátové nátěrové systémy. V případě, že je používán syntetický dokončovací systém, suší se napouštědlo za normálních teplot po dobu 24 hodin. Disperzní akrylátové napouštědlo (V 103) se řadí vodou v poměru 1 : 1. Doba máčení je v rozmezí 3 až 30 sekund. Dilce jsou zavěšeny na dopravním zařízení pod úhlem 30 až 45° a přebytečné napouštědlo se nechá odkapat po dobu 5 minut. Sušení při teplotě 20 až 25°C trvá 3 hodiny. Při zvýšené teplotě (55 °C) činí doba sušení akrylátového napouštědla min. 180 minut.

II 23-19:06

II 23-19:06

Vyspravení vad a přebroušení povrchu. Po vysušení pigmentové napouštěcí látky se provádí ruční tmelení na pracovních stolech. Účelem tmelení je vyrovnání všech drobných nerovností, které vznikly při opracování. Při provozní teplotě 18 až 20 °C je možné olejový tmel brousit po 9 až 10 hodinách, syntetický po 3 až 4 hodinách. Akrylátový stěrkový brusný tmel zasychá 30 až 60 minut. Po zaschnutí se provede ruční přebroušení brusným papírem zrnitosti 80 až 100. Neprovádí se tmelení venkovních ploch a rohových spojů. Broušením se vyrovnávají plochy před dalšími nánozy nátěrových hmot. S ohledem na náročnost této práce, již se má dosáhnout požadované kvality obroušení všech ploch, je nutné kombinovat strojní broušení s ručním.

II 23-19:06

Pro broušení ploch se používají úzko i širokopásové brusky, pro broušení bočních ploch jsou vhodné brusky pásové, kotoučové nebo vibrační. Přesto je však nutno počítat s tím, že část bočních ploch bude nutno brousit ručně. Pro kvalitní broušení je nutno zajistit:

- použití brusných materiálů o zrnění 100 až 150,
- vybroušení všech ploch (předních i bočních),
- neprobroušení tmelené vrstvy.

Nanášení základní barvy lze rozdělit na dvě části, a to:

- na nános základní barvy na boční plochy,
- na nános základní barvy na přední pohledové plochy s úpravou nánosu na bočních plochách.

II 23-19:06

Na boční plochy venkovní se základní barva nanáší stříkáním. Dveřní křídla jsou srovnána na paletě vždy venkovní a vnitřní plochou na sobě, aby se získala maximální plocha pro nános barvy. Na boční plochy se základní barva nanáší před nánosem základní barvy na plochy. Na boční plochy vnitřní se základní barva nanáší po nánosu ploch ručně štětcem nebo stříkáním. Na přední pohledové plochy se základní barva nanáší poleváním nebo stříkáním.

Základní akrylátová barva (V 2038) se nanáší štětcem nebo poleváním. Konzistence pro nános štětcem se upravuje na 40 až 50 s/F 4 mm/20 °C, při polevání na 18 ± 1 s/F 4 mm/20 °C. Tloušťka nátěru po zaschnutí musí činit 40 µm. Základní i vrchní nánozy nátěrové hmoty musí důkladně proschnout. Doba zasychání je dána typem nátěrových hmot ve zvoleném nátěrovém systému. Při použití fermežových barev činí doba zasychání při normální nezvýšené teplotě u základního nátěru 36 až 48 hodin a u vrchního nánosu (emalu) až 72 hodin.

II 23-19:07

Při použití syntetických barev činí doba zasychání u základního nátěru 3 až 4 hodiny a u vrchního nánosu (emalu) 24 hodin. Při použití akrylátových nátěrových hmot činí doba schnutí základního nátěru 3 hodiny a při zvýšené teplotě (55 °C) 90 minut a u vrchního emalu 4 hodiny. Po předsušení po dobu 15 minut je možné vysoušet email při teplotě 55 °C. Končeného vysušení nátěru se dosáhne za 4 hodiny.

Orientační parametry syntetického emalu:

- pro stříkání vzduchovými pistoli se používá konzistence 25 až 30 s/F 4 mm při teplotě 20 °C,
- pro ruční nános a nános poleváním konzistence 120 s/F 4 mm při 20 °C,
- tloušťka nátěrového filmu v suchém stavu má být 60 až 60 µm.

Orientační parametry akrylátového emalu:

- pro ruční nános se používá konzistence 40 až 50 s/F 4 mm/20 °C,
- pro nános poleváním konzistence 20 ± 1 s/F 4 mm/20 °C, tloušťka nátěrového filmu v suchém stavu má být 40 µm, tloušťka celého nátěrového systému musí být minimálně 120 µm.

II 23-19:07

Mezi jednotlivými nánozy se musí dveřní křídla přebrousit brusným papírem zrnitosti 100 až 120. Plocha po broušení musí být hladká, bez nečistot, zejména bez zjevných vad.

Nános emalu musí být souvislý, bez mechanických nečistot a jiných závad, které by narušovaly klidný povrch plochy (mapování, kráterky, zvrásnění atd.).

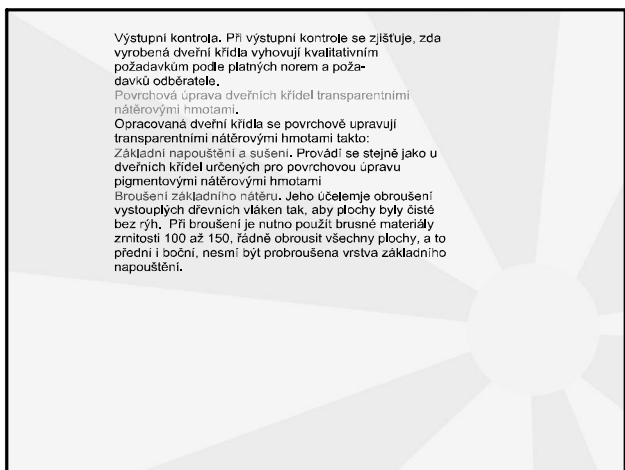
Nános separačního prostředku (16 % polyvinylalkoholu) se provádí štětcem nebo stříkáním alespoň na jednu ze styčných ploch (styčná plocha křídla a rámu). Prostředek zasychá po dobu 30 minut. Pokud nejsou jednotlivé díly (křídla a rámy) opatřeny separačním prostředkem, musí být přepravovány a skladovány v hřebecových paletách nebo proloženy vhodným distančním materiálem, např. polyetylenovým roumem.

II 23-19:08

Zasklení dveřních křidel. Při zasklívání dveřních křidel je nutno zajistit:

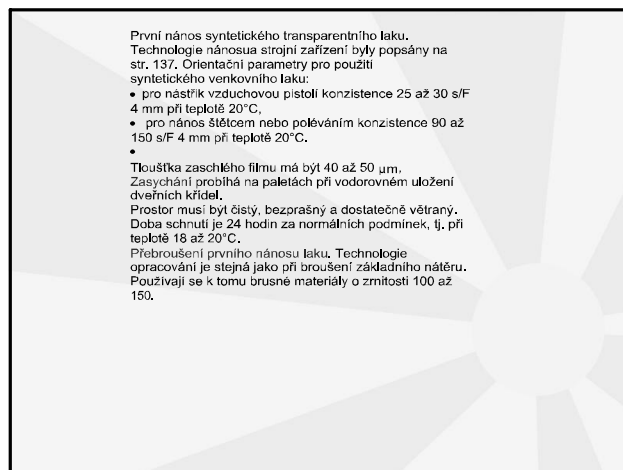
- řádné podtmelení skla a jeho zamáčknutí do tmelu,
- nános tmelu na sklo pod zasklívací lištu, aby sklo bylo oboustranně uloženo do tmelu,
- přibíti lišt v roztečích do 200 mm, přičemž hřebík nesmí být od rohu dále než 80 mm,
- přesné licování lišt v rozích,
- dorážení hřebíků (omak přes hlavy hřebíků musí být hladký),
- očištění vytačeného tmelu.

II 23-19:08



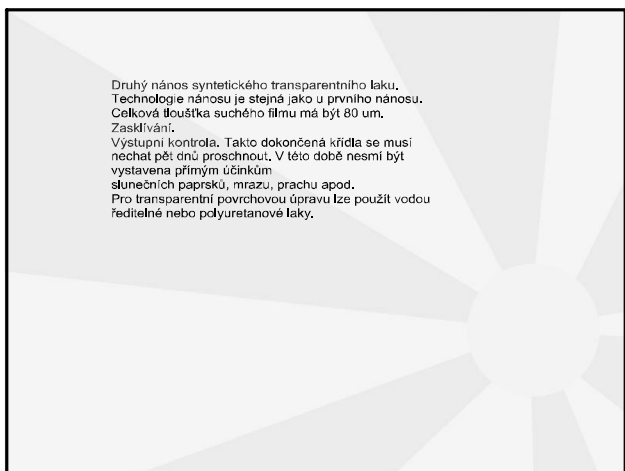
Výstupní kontrola. Při výstupní kontrole se zjišťuje, zda vyrobená dveřní křídla vyhovují kvalitativním požadavkům podle platných norem a požadavků odběratele.
Povrchová úprava dveřních křidel transparentními nátěrovými hmotami.
Opracovaná dveřní křídla se povrchově upravují transparentními nátěrovými hmotami takto:
Základní napouštění a sušení. Provádí se stejně jako u dveřních křidel určených pro povrchovou úpravu pigmentovými nátěrovými hmotami.
Broušení základního nátěru. Jeho účelem je obroušení vystouplých dřevních vláken tak, aby plochy byly čisté bez rýh. Při broušení je nutno použít brusné materiály zrnitosti 100 až 150, řádně obrousit všechny plochy, a to přední i boční, nesmí být probroušena vrstva základního napouštění.

II 23-19:09



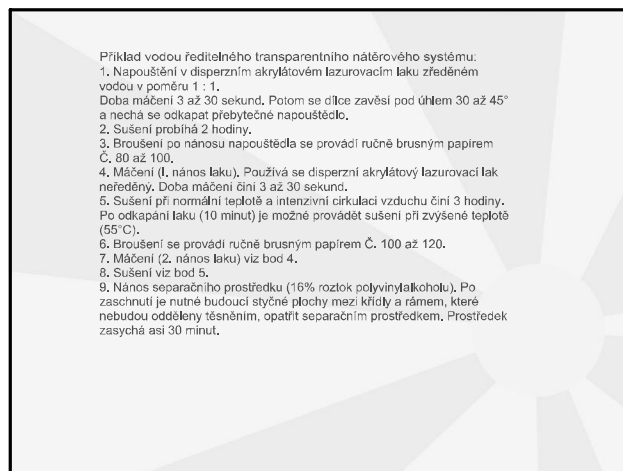
První nános syntetického transparentního laku. Technologie nánosu strojní zařízení byly popsány na str. 137. Orientační parametry pro použití syntetického venkovního laku:
• pro nástřik vzduchovou pistolí konzistence 25 až 30 s/F 4 mm při teplotě 20°C,
• pro nános štětcem nebo poléváním konzistence 90 až 150 s/F 4 mm při teplotě 20°C.
•
Tloušťka zasklího filmu má být 40 až 50 µm.
Zasychání probíhá na paletách při vodorovném uložení dveřních křidel.
Prostor musí být čistý, bezprašný a dostatečně větrán. Doba schnutí je 24 hodin za normálních podmínek, tj. při teplotě 18 až 20°C.
Přebroušení prvního nánosu laku. Technologie opracování je stejná jako při broušení základního nátěru. Používají se k tomu brusné materiály o zrnitosti 100 až 150.

II 23-19:09



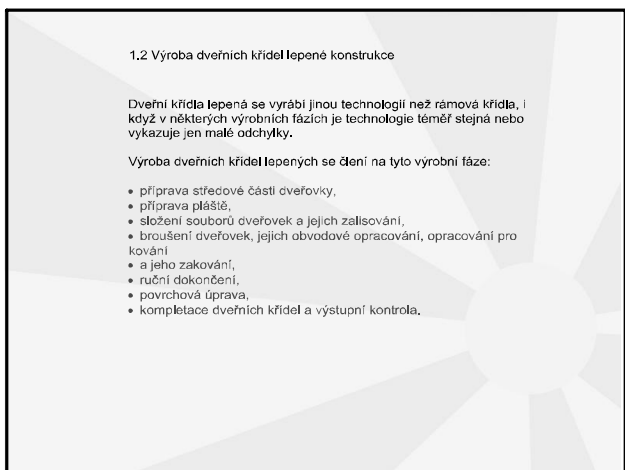
Druhý nános syntetického transparentního laku. Technologie nánosu je stejná jako u prvního nánosu. Celková tloušťka suchého filmu má být 80 µm.
Zaschlívání.
Výstupní kontrola. Takto dokončená křídla se musí nechat pět dnů proschnout. V této době nesmí být vystavena přímým účinkům slunečních paprsků, mrazu, prachu apod.
Pro transparentní povrchovou úpravu lze použít vodou ředitelné nebo polyuretanové laky.

II 23-19:09



Příklad vodou ředitelného transparentního nátěrového systému:
1. Napouštění v disperzním akrylátovém lazurovacím laku zředěném vodou v poměru 1 : 1.
Doba máčení 3 až 30 sekund. Potom se dílce zavěsí pod úhlem 30 až 45° a nechá se odkapat přebytečné napouštědlo.
2. Sušení probíhá 2 hodiny.
3. Broušení po nánosu napouštědla se provádí ručně brusným papírem Č. 80 až 100.
4. Máčení (1. nános laku). Používá se disperzní akrylátový lazurovací lak neředěný. Doba máčení činí 3 až 30 sekund.
5. Sušení při normální teplotě a intenzivní cirkulaci vzduchu činí 3 hodiny. Po odkapání laku (10 minut) je možné provádět sušení při zvýšené teplotě (55°C).
6. Broušení se provádí ručně brusným papírem Č. 100 až 120.
7. Máčení (2. nános laku) viz bod 4.
8. Sušení viz bod 5.
9. Nános separačního prostředku (16% roztok polyvinylalkoholu). Po zaschnutí je nutné budoucí styčné plochy mezi křídly a rámem, které nebudou odděleny těsněním, opatřit separačním prostředkem. Prostředek zasychá asi 30 minut.

II 23-19:10



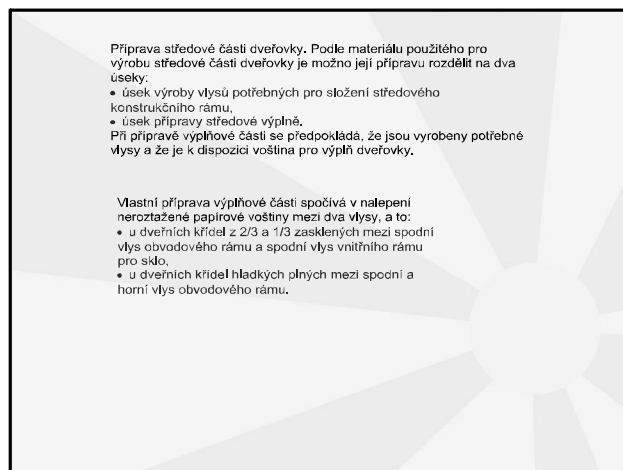
1.2 Výroba dveřních křidel lepené konstrukce

Dveřní křídla lepená se vyrábí jinou technologií než rámová křídla, i když v některých výrobních fázích je technologie téměř stejná nebo vykazuje jen malé odchylky.

Výroba dveřních křidel lepených se dělí na tyto výrobní fáze:

- příprava středové části dveřovky,
- příprava pláště,
- složení souborů dveřovek a jejich zalisování,
- broušení dveřovek, jejich obvodové opracování, opracování pro kování
 - a jeho zakování,
 - ruční dokončení,
 - povrchová úprava,
- kompletace dveřních křidel a výstupní kontrola.

II 23-19:10



Příprava středové části dveřovky. Podle materiálu použitého pro výrobu středové části dveřovky je možno její přípravu rozdělit na dva úseky:

- úsek výroby vlysů potřebných pro složení středového konstrukčního rámu,
 - úsek přípravy středové výplně.
- Při přípravě výplňové části se předpokládá, že jsou vyrobeny potřebné vlysy a že je k dispozici vošlina pro výplň dveřovky.

Vlastní příprava výplňové části spočívá v nalepení neroztažené papírové voštiny mezi dva vlysy, a to:

- u dveřních křidel z 2/3 a 1/3 zasklených mezi spodní vlys obvodového rámu a spodní vlys vnitřního rámu pro sklo,
- u dveřních křidel hladkých plynch mezi spodní a horní vlys obvodového rámu.

II 23-19:10

Vypňová část se lepí na pracovním stole, kde se válečkem (otáčejícím se v lepidle) lepidlo nanese na výsly, mezi výsly se vloží neroztavená voslina a celý soubor se uloží na upravenou paletu k zatížení a k vytvrzení lepidla.

Příprava pláště. Pro plášť dveřevky se používá tvrdá dřevovláknitá deska vyráběná mokrou cestou (dále DVD) nebo MDF deska, DVD i MDF desky mohou být zacyťovány. Příprava pláště zahrnuje:

- Přípravu velkoplošného materiálu DVD. Formátování probíhá na formátovacích pilách pro dělení velkoplošných materiálů. Rozměry pláště jsou dány typem a rozměrem vyráběných dveřních křidel. Při jejich stanovení je nutno počítat s nad mírou pro opracování, která činí po obvodě 2 mm. Při přípravě formátů DVD musí být dodrženy stanovené rozměry s tolerancí $\pm 0,5$ mm.

- Tloušťkovou egalizaci pláště. DVD se egalizují na tloušťku na válcové nebo širokopásové brusce. Tloušťková egalizace se provádí z mřížkové strany. Má-li plášť menší rozměry, je vhodnější egalizovat dřevovláknité desky ve větších sružených formátech a teprve po tloušťkové egalizaci formátovat přířezy. Při egalizaci je nutno zajistit požadovaný tloušťkový rozměr s tolerancí $\pm 0,2$ mm.

10 15-19:44

II 23-19:11

Složení a zalisování souborů dveřevok. Výrobní fáze složení a zalisování souborů dveřevok se skládá ze tří výrobních úseků:

- složení souboru dveřevok,
- lisování souboru dveřevok,
- klimatizace.

Složení souboru dveřevok. Soubory dveřevok se skládají na pracovním stole, kde se plášť a středová část dveřevky složí do šablony, která zajišťuje pravouhlost souboru před lisováním a při lisování.

Po složení souboru dveřevky je možno postupovat dvojím způsobem, a to:

1. Vkládat do lisu soubor dveřevky i se šablonou. Tento způsob značně komplikuje situaci kolem lisu a ztěžuje práci při jeho ručním naphřování nebo vyprazdňování.

2. Lepidlo nechat bodově vytvrdit v šabloně a dále pracovat s takto zajištěným souborem. Přitom odpadnou operace nutné při 1. postupu. Lepidlo se bodově vytvrzuje pomocí vysokofrekvenčního ohřevu, přičemž elektrody jsou umístěny tak, aby po vy tvrzení lepidla byly konstrukční části dostatečně pevné pro další manipulaci. K bodovému zajištění se mohou použít také hřebíky nebo spory, nedoporučuje se to však. Při přípravě souboru pro lisování je nutno zajistit jeho pravouhlost tak, aby nadměra na opracování (2 mm) postačila i na kvalitní opracování bočních ploch.

II 23-19:11

II 23-19:11

Lisování souboru dveřevok. Soubory dveřevok se lisují v hydraulických lisech při lisovacím tlaku 0,4 až 0,5 MPa. Lisovací tlak se stanoví podle plošné výměry pevného síředu lisovacích dílů přepočtem ze základního lisovacího tlaku. Při lisování dveřevok se do plošné výměry počítá jen plocha dřevěných výsly a vložek středové části. Při změně výměry je nutno změnit lisovací tlak. Teplota lisovacích ploten se musí udržovat v rozmezí ± 5 °C podle použitého lepidla (Umacol CM asi 90 až 95 °C). Lisovací doba se řídí použitým lepidlem. Při jejím stanovení je nutno počítat také s dobou potřebnou na prohřátí pláště, a to na 1 mm tloušťky 1 minuta plus 4 minuty kondenzační čas. Technologie lisování může podstatně ovlivnit kvalitu dveřního křídla.

Proto je nutné u každého lepidla dodržovat vazbu tří základních hodnot - teploty, tlaku a času.

Klimatizace. Účelem klimatizace je vychladnutí zalisovaných dveřevok, a tím i obnovení všech vlastností použitých materiálů. Zalísované dveřevky se klimatizují při normální dílenské teplotě asi 20 °C. Při klimatizaci musí být položeny na pevně rovné podložce na paletě nebo na vhodné válečkové trati. Výška vzniklé hráně je omezena manipulací, jež následuje po klimatizaci.

Hráň zpravidla není vyšší než 1 800 mm. Po dobu klimatizace je nutno hráň přikrýt, nejlépe vyřazenou dveřevkou.

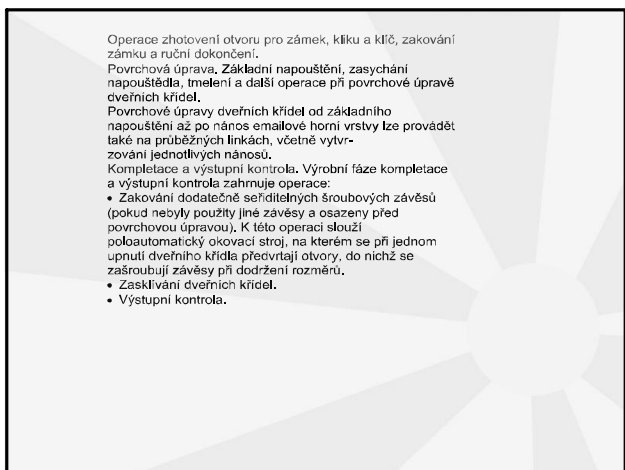
Strojní opracování dveřních křidel. Obvodové opracování dveřních křidel. Používají se průběžné dvoustanné frézovací a formátovací stroje, které zajišťují rovnoběžnost protilehlých stran dveřních křidel, tím i jejich stejnou šířku nebo výšku, a dále maximální pravouhlost.

Při vhodné volbě nástrojů lze také zkosit hrany dřevovláknité desky. Aby byla zajištěna pravouhlost dveřních křidel, obrábí se nejdříve boční plochy svisle a pak boční plochy horní a spodní.

Broušení obou ploch. Účelem broušení je jenné srovnávání struktury dřevovláknitých tvrdých desek a MDF desek. K broušení lze použít dvouřásové brusky s mechanickým posuvem nebo širokopásové brusky, které strukturu desek pro další opracování dostatečně srovnají. Používá se brusný materiál o zrnitosti 120 až 150.

II 23-19:12

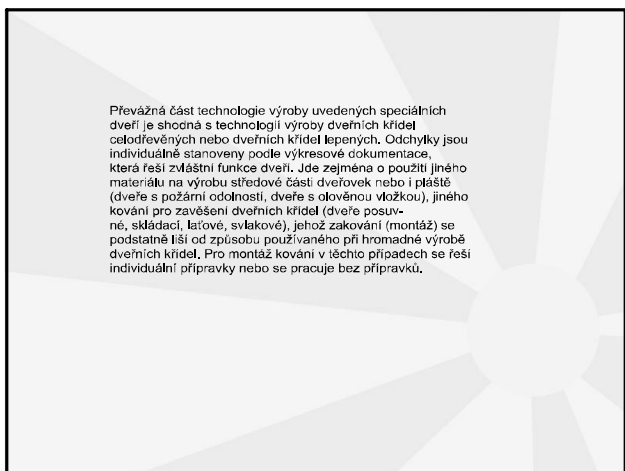
II 23-19:12



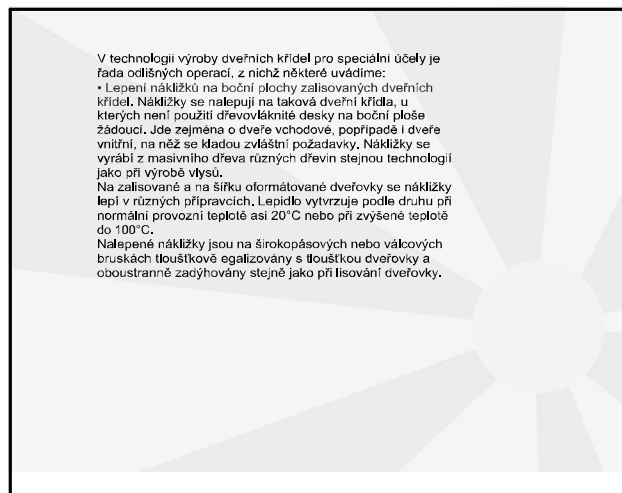
II 23-19:13



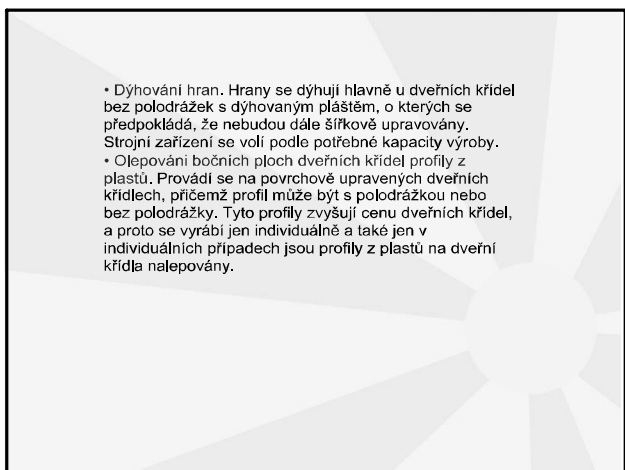
II 23-19:13



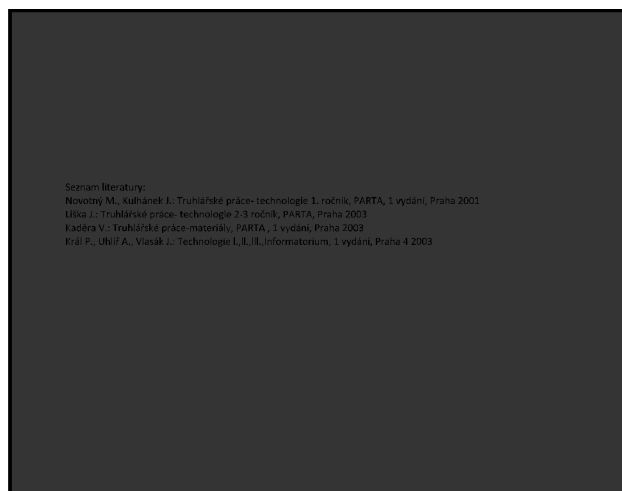
10 15-19:53



II 23-19:14



10 15-19:56



10 4-18:31



 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



ABC

X 3-6:32

Název: technologie stavebně-truhlářské výroby
 Téma: výroba oken
 Předmět: technologie
 Ročník: 2TO
 Klíčová slova: nekonečný vlys, lepení, konstrukční, rozměrové a tvarové opracování, povrchová úprava, montáž.
 Autor: Vladimír Šťastný
 Škola: SOU Hluboš

ABC

10 3-21:18

2 Výroba oken

ABC

10 15-19:59

Okna jako výplň otvorů staveb tvoří významný architektonický prvek stavby, mnohdy určuje její výraz. Jsou důležitým činitelem prostředí a bydlení. Okno se skládá z nosného rámu a pohyblivých křídel, jejichž počet je dán typem okna a jeho rozměrem. Hlavní surovinou pro výrobu dřevěných oken je jehličnaté řezivo. Pro speciální účely se používá řezivo listnaté, zejména dub, jilm a jasan. Vnější rámy a křídla oken, vystavené vlivům povětrnosti, se vyrábí z borového nebo modřínového dřeva, vnitřní rámy, vnitřní křídla a krycí lišty ze smrkového nebo jedlového dřeva. Vady dřeva musí být odborně vyspraveny. Vlhkost dřevěných oken a jejich součástí se musí pohybovat v rozmezí 12 až 15 %.

ABC

II 23-19:14

Vlysy oken se spojují v rozích na dva čepy a rozpory. Zdvojené rámy mohou být spojeny v rozích na jeden čep a rozpory. Čepuje se zpravidla tak, že na svislých vlysech jsou rozpory a na vodorovných čepů. Klapáčky a profilové lišty tvořící součást konstrukce musí být přilepeny a připraveny zdupstnými vruty nebo hřebíky.

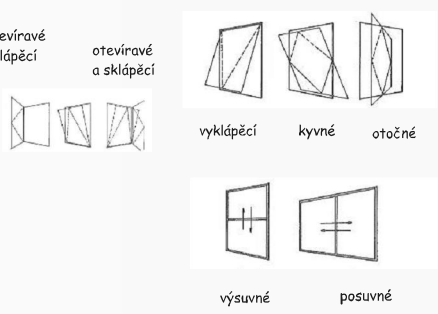
Rozdělení oken podle způsobu otevírání (obr. 83):

- okna pevně zasklená;
- okna pevně zasklená bez možnosti otevírání,
- okna pevně zasklená zdvojená s čistícím křídlem

ABC

II 23-19:15

otevíravé sklápěcí otevíravé a sklápěcí



vyklápěcí kyvné otočné
 výsuvné posuvné

Obr. 83. Přehled typů oken podle způsobu otevírání

ABC

II 23-19:15

Okna s křídly jednotně otevřenými:

- křídla vyjímatelná, zajištěná v rámu přichytkami (označení J),
- křídla otevíravá, zavěšená na bočních vlysech (označení O),
- křídla sklápěcí, zavěšená na spodních vlysech (označení S),
- křídla vyklápěcí, zavěšená na horních vlysech (označení V),
- křídla kyvná, otočná kolem vodorovné osy (označení L),
- křídla otočná kolem svislé osy (označení T),
- křídla výsuvná posuvná svisle, nahoru (označení V),
- křídla posuvná vodorovně (označení P).

Okna s kombinovaným otevíráním otevíravá, sklápěcí.
Okna s různě otevřenými křídly.

ABC

II 23-19:19

Rozdělení okenních konstrukcí podle upořádání křídel ve směru tloušťky stěny (obr. 84):

Jednoduché okenní konstrukce:

- jednoduše zasklené,
- dvojitě zasklené,
- s izolačním dvojsklem nebo trojsklem.

Zdvojené okenní konstrukce:

- zdvojené se sdruženými křídly a s dvěma skly,
- zdvojené s třemi skly,
- s vnějším čistícím křídlem.

Dvojitě okenní konstrukce:

- deštěné,
- fošnové,
- se dvěma rámy.

ABC

II 23-19:27

Zvláštní okenní konstrukce:

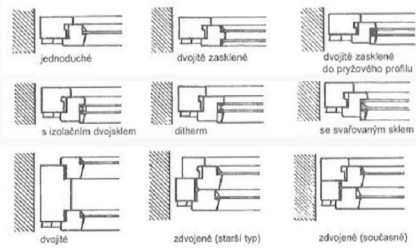
Nejrozšířenější jsou okna zdvojená, která mají ve směru tloušťky stěny jeden rám nebo rám složený ze dvou dílů a dvě na sebe přiléhající křídla.

Jednoduché okenní konstrukce (obr. 85) - jednoduše zasklené, které mají ve směru tloušťky stěny jeden rám a jedno křídlo. Používají se do staveb s nízkou náročností na tepelné technické vlastnosti.

Dvojitě zasklené okenní konstrukce (obr. 85), převážně s izolačním dvojsklem, které mají ve směru tloušťky stěny jeden rám a jedno křídlo, ale zasklení je provedeno izolačním dvojsklem (dvěma hermeticky uzavřenými skly s dutinou zpravidla od 10 do 20 mm). Jde o druh oken tvořících přechod od jednoduchých ke zdvojeným s normalizovanými hodnotami tepelně technických vlastností, v provedení otevíravém i otočném a kyvném. Příklad řezu profily Eurookna zaskleného izolačním dvojsklem je na obr. 86.

ABC

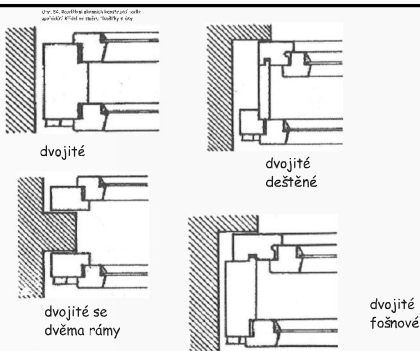
II 23-19:27



Obr. 84. Rozdělení okenních konstrukcí podle upořádání křídel ve směru tloušťky stěny

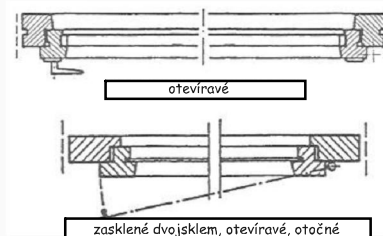
ABC

II 23-19:30



ABC

II 23-19:27



Obr. 85. Konstrukce jednoduchých oken

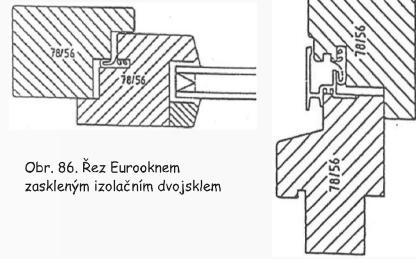
ABC

10 15-20:08

Zdvojené okenní konstrukce, které mají ve směru tloušťky stěny jeden rám, složený i ze dvou dílů, a dvě na sebe přiléhající křídla osazená v polodrážkách rámu. Okna této konstrukce mají normalizované hodnoty tepelně technických vlastností.

ABC

II 23-19:33



Obr. 86. Řez Eurooknem zaskleným izolačním dvojsklem

ABC

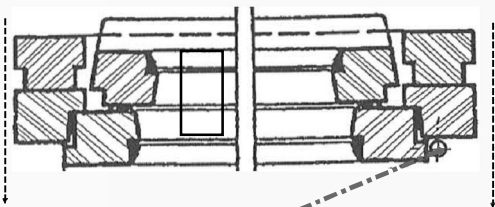
II 23-19:36

Zdvojené okenní konstrukce se sdruženými křídly (obr. 87), které mají ve směru tloušťky stěny jeden rám a dvě na sebe přiléhající křídla, z toho jedno křídlo je osazeno v polodrážce rámu. Tento způsob konstrukce se používá hlavně z důvodu protáčení křidel, zejména u oken otočných a kyvných.

Dvojitě deštěné okenní konstrukce (obr. 88), které mají ve směru tloušťky stěny dva rámy spolu propojené deštěním se dvěma křídly osazenými po jednom v polodrážkách rámu. Vzdálenost křidel je dána šířkou deštění. Křídla jsou podle použitého kování otevírána samostatně nebo společně. Okna uvedené konstrukce jsou určena především pro účely individuálního použití.

ABC

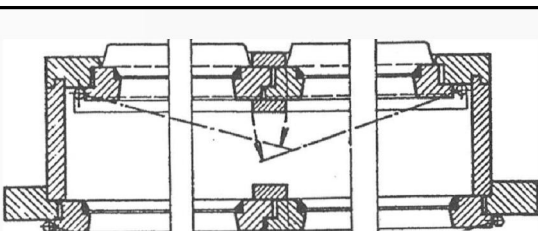
II 23-19:36



Obr. 87. Konstrukce oken zdvojených otevíravých se sdruženými křídly

ABC

II 23-19:37



Obr. 88. Konstrukce oken dvojitých deštěných

ABC

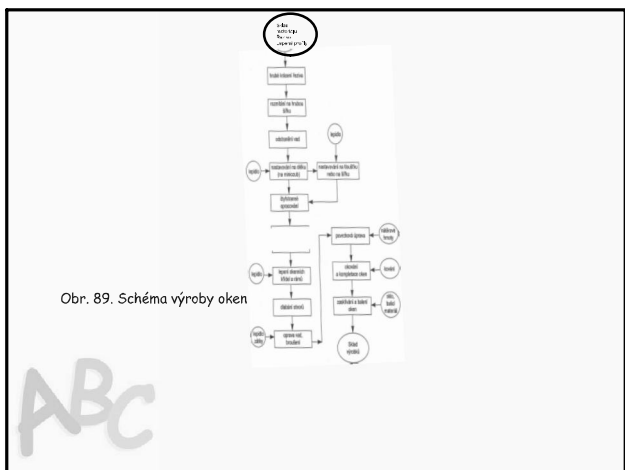
II 23-19:38

Schéma výroby oken je na obr. 89. Technologický postup výroby jednoduchého okna z lepeného eurohranolu s izolačním dvojsklem:

Hlavními materiály pro výrobu oken je řezivo nebo lepené okenní profily z lamelo fixních délekách nebo nastavovaných nekonečným vlysem. Jako pomocné materiály vstupují do výroby lepidlo, kování, nátěrové hmoty atd. Ve výrobě oken se technologický tok člení na rámy, okenní křídla a lišty.

ABC

II 23-19:39



II 23-19:41

Hrubé krácení řeziva. Účelem operace je zakrácení čela a zkrácení řeziva na účelovou délku, ale i pro snadnější manipulaci při dalším opracování. Pro kapacitní uvolnění uzlu odstranění vad mohou být částečně vykráceny některé vady. Hrádli je rozebrána ručně nebo rozebíračem hrádi a řezivo je dopraveno po válečkovém dopravníku ke zkracovací pile, na které jsou zarovnána čela a řezivo je zkráceno na dvoumetrový rozměr nebo fixní délky podle výrobního programu. Používají se zkracovací pily spadající do třídy rovinných pílí. Používají se zkracovací pily se spádovým nebo horním, osazené pilovými kotoučemi s trojúhelníkovým souměrným ozubením pro příčné řezání. Vhodné jsou pilové kotouče osazené zuby s SK plátky střídavě šikmo broušené. Je doporučován úhel čela 5 až 10° nebo negativní -2° při rozteči zu-bů 19 až 30 mm a rychlosti posuvu od 5 do 20 m min⁻¹. Na kvalitu řezu se nekládou zvláštní požadavky. Zkrácené řezivo je odváděno hnaným válečkovým dopravníkem.

II 23-19:40

Řezání na hrubou šířku. Účelem operace řezání na hrubou šířku je omítnout řezivo a rozmítnout jej na lamely o požadované šířce. Dalším úkolem této operace je vyřezání středů, které nejsou pro další výrobu žádoucí. Řezivo je podáváno do rozmítací pily po nehnaném válečkovém dopravníku z příčného řemenového zásobního dopravníku. Při operaci se hrubé přířezy rozřezávají podélnými řezy na jedno nebo vícelistých rozřezávacích kotoučových pilách zpravidla s mechanickým posuvem. Kotoučové rozřezávací pily se osazují pilovými kotouči pro podélné řezání s trojúhelníkovým nesouměrným ozubením nebo vlčím ozubením. Nulová pila se nastaví tak, aby odřezala okraj a ostatní pily se nastaví na potřebnou šířku (zpravidla 50 mm).

II 23-19:40

Odstranění vad. Účelem operace je odstranit na zkracovací pile vady, které nevyhovují kvalitativním požadavkům. Při této operaci jsou lamely po jedné podávány hnaným válečkovým dopravníkem do manipulační zkracovací pily. Zde je lamela vizuálně posouzena obsluhou, jsou vyřezány nepřijatelné vady tak, že jsou upřednostňovány délky nastavené na zarážkách. Odstraňování vad může probíhat ručně nebo na optimalizační pile.

II 23-19:40

Délkové nastavování. Účelem této operace je délkové nastavení kvalitních lamel, které nedosahují požadované délky, do nekonečného vlysu. Při délkovém nastavování bere obsluha z palety několik lamel různých délkách. Jejich čela musí být při frézování uložena v jedné rovině. Lamely jsou vloženy do upínacího zařízení na posuvném stole. Po upnutí se automatizovaným posuvem stolu podél frézovací hlavy vyfrézuje do čel lamel miniazub aje nanese lepidlo. Lamely se otočí o 180°, srovnají se čela a postup se opakuje. Oboustranně vyfrézované lamely se odkládají na palety. Z palety jsou odebírány a jsou vtahovány do srážecí části, kde jsou po sražení zkráceny na délku.

10 15-20:18

Čtyřstranné opracování. Účelem operace je šířkové a tloušťkové upravení rozměrů a zároveň opracování styčných ploch pro šířkové nastavování při výrobě spárovky. Lamely jsou odebírány z palety jednotlivě, jsou pokládány na podávací dopravník do čtyřstranné frézky. Zde jsou ořezovány a odebírány z odváděcího dopravníku a ukládány na paletu. V případě, že je z takto připraveného nekonečného vlysu vyráběn lepený profil nebo spárovka, následují operace nanášení lepidla a lepení okenního profilu nebo spárovky.

II 23-19:43

Nanášení lepidla na plochy nebo boční plochy lamel. Účelem operace nanášení lepidla je aplikace lepidla na plochy nebo boční plochy lamel, aby mohlo být provedeno šířkové nebo tloušťkové nastavování. Při této operaci obsluha načerpá připravené lepidlo do nanášečkové vany. Lamely jsou odebírány z palety a pokládány na naváděcí dopravník, který vede lamely k nanášečkové válci. Po průchodu přes nanášečkový válec jsou lamely unášeny odváděcím dopravníkem, odkud jsou odebírány na lamelovací lis.

ABC

II 23-19:44

Šířkové a tloušťkové nastavování lamel. Operace šířkové nastavování lamel probíhá takto: Nanesené lamely se odebírají z odváděcího dopravníku nanášečkové lepidla. Lamely se ukládají do jedné etáže až je tato etáž naplněna na stanovenou šířku. Potom se lamely stahují pneumatickým přítlakem a zajistí se proti vybočení. Pneumatickým stahovákem se dotáhnou přítahy na nastavenou hodnotu. Potom se otočí bubnem o jednu etáž a takto se postupně naplní všechny etáže. V první naplněné etáži zatím vytvrdne lepidlo a slepené lamely se vyberou a uloží na paletu. Dále se celý postupopakuje.

ABC

II 23-19:44

Čepování, profilování a obvodové opracování. Účelem operace čepování, profilování a obvodové opracování je vytvoření čepu, vnitřního a obvodového profilu na vlysu okenního rámu a křídla. Uvedené operace se mohou provádět na samostatných strojích nebo na CNC obráběcím centru. Hranolek se upne do pojízdného stolu. Posuvem stolu vpřed se nejprve zakrátí čelo na pile a potom se provede začepování nástrojovou sadou umístěnou na první hřídeli. Stůl se vrátí sám zpět. Hranolek se otočí a provede se zakrácení a začepování druhého čela. Po dojetí vozíku na doraz si hranolek odebere podávací dopravník na profilování a vozík se vrací zpět prázdný. V době průchodu hranolku profilovací částí lze provádět čepování již na dalším hranolku. Nastavení nástrojové sestavy na požadovaný profil se provede pomocí software počítače CNC obráběcího centra. Po slepení okenních vlystů do okenního křídla (rámu) se křídlo upne do posuvného stolu a provede se obvodové profilování na dvou stranách. Stejný postup se provede u zbývajících dvou stran na profilovací části uzlu.

ABC

II 23-19:44

Lepení okenních křídla a rámu. Nejdůležitějším spojovacím prostředkem při výrobě stavebně truhlářských výrobků jsou lepidla. Z fenolformaldehydových lepidel je nejvhodnější Umacol B, které je vysoce odolné proti působení vody a povětrnostních vlivů. Z močovinoformaldehydových lepidel je možné použít Umacol C, Diakol F, Diakol M a Dukol A. Při lepení křídla a rámu se nejprve nanese lepidlo na nanášečce na plochy všech čepů a rozporů. Velikost nánosu se musí pohybovat v rozmezí 150 až 200 g m⁻². Vlysy s naneseným lepidlem se uloží do stahováků a pomocí hydraulických nebo pneumatických patek se srazí začepované vlysy do tvaru okenního křídla (rámu). Po sražení se křídlo (rám) vyjme ze stahováků a uloží na paletu, kde po 4 hodinách dojde k vytvrdnutí lepidla. Pokud jsou spoje vytvrzovány vysokofrekvenčním ohřevem, doba vytvrzení je dána druhem zařízení a typem lepidla.

ABC

II 23-19:45

Dlabání otvorů. Při této operaci se vydlabou otvory pro kování a úchytky. Operace se provádí zpravidla na řetězové dlabacíce nebo dlabací vrtačce s ručním posuvem do řezu 3 m min⁻¹. Při dlabání otvorů se upne dílec do pevného stolu proti nástroji tou plochou, do které má být vydlabán otvor. Mechanicky se přisune posuvný stůl s dlabacím nástrojem a kombinací posuvu stolu a nástroje se vydlabe potřebný otvor. Takto se postupuje do té doby, než jsou vydlabány všechny otvory. Potom se opracovaný dílec položí na paletu. Některé otvory a dlabky se zhotovují na samostatných vlysech. Jde zejména o otvory pro kování na vnitřních stranách vlystů rámu.

ABC

II 23-19:45

Vyspravování vad. Účelem této operace je vyspravení vad systémem lamel (lodiček). Broušení povrchu. Broušení povrchu je technologická operace, při které se odstraňují nečistoty, nerovnosti po předchozích operacích. Smyslem je dosažení rovného a hladkého povrchu. Při prvním broušení se používají brusné prostředky zrnitosti 60 až 80 a při druhém broušení jemnější zrnitosti 80 až 120. Broušení povrchu obou ploch rámu a křídla se provádí na průběžných širokopásových bruskách. Rychlost posuvu závisí na druhu broušení a na broušeném materiálu. Pohybuje se v rozmezí 6 až 12 m min⁻¹. Rámy a křídla se vkládají do brusky na vstupní dopravní pás šikmo. Boční plochy rámu a křídla se brousí na hranové pásové brusce, na spodní fréze s profilovým kotoučem s nalepeným brusným papírem nebo ručně.

ABC

II 23-19:45

Povrchová úprava. Při výrobě oken se povrchová úprava provádí nátěrovými hmotami transparentními nebo pigmentovými. Postup při povrchové úpravě: Okenní dílec je nejprve opatřen nánosem základního napouštědla technikou ručního máčení v máčecí vaně. Typ napouštědla se volí podle příslušného vrchního nátěrového systému.

Pokud jsou okna dodávána v základním nátěru, dokončují se křídla i rámy na otočných pracovních stolech vrchním nátěrem podle požadovaného dokončovacího systému. Podkladové nánosy se provádí ručně štětcem, konečné vrchní nánosy jdou stříkány ruční tlakovou stříkací pistolí. Podkladové i vrchní nánosy nátěrové hmoty musí důkladně proschnout a k tomuto účelu se rámy a křídla zavěšují v závěsných vozících. Doba zasychání je dána typem nátěrových hmot ve zvoleném nátěrovém systému.

ABC

II 23-19:45

Okování a kompletace oken. Postup při okování a kompletaci oken: Na vodorovný okovací stůl se uloží okenní křídlo a okenní rám. Oba dílce jsou opatřeny příslušnými částmi celoobvodového kování, např. ROTO TOKOZ.

K zakování jsou využívány šablony (na okenní rám a křídlo) dodávané s uvedeným kováním. Na okenní křídlo je současně osazena ovládací klika celoobvodového kování.

Po okování je okenní křídlo osazeno do okenního rámu, zkompletováno a následně je odzkoušena správná funkčnost okna.

ABC

II 23-19:46

Zasklívání oken. Při zasklívání se okno upne do pracovního stolu ve vertikální poloze. Do naléhávky křídla se vymezí pryž a vloží se dvojsklo. Vůle dvojskla v křídle se vymezí distančními vložkami. Obvod dvojskla se následně opatří samo lepícím podkládacím pryžovým profilem a dvojsklo se zalíští. Obvod zasklívací lišty směrem k dvojsklu se utěsní provazcem trvale pružného těsnícího tmelu. Tyto operace probíhají v křídle pootevřeném vůči rámu 090°. Následně se křídlo uzavře a provazcem těsnícího tmelu se opatří naléhávková část křídla, příp. se tmel po částečném zaschnutí začistí.

Balení oken. Balení oken se finální výrobek připraví na expedici. Finálně upravené okno se položí na balicí stůl, na který je uložena PE fólie. Okno se překryje druhou vrstvou fólie a všechny strany se zataví svářecí lištou.

ABC

II 23-19:46

Seznam literatury:
Novotný M., Kuthánek I.: Truhlářské práce-technologie 1, ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001
Liška J.: Truhlářské práce-technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003
Kaděra V.: Truhlářské práce-materiály, PARTA, 1. vydání, Praha 2003
Kráč P., Uhlíř A., Vlasák J.: Technologie I., II., Informatorium, 1. vydání, Praha 4 2003

10 4-18:31

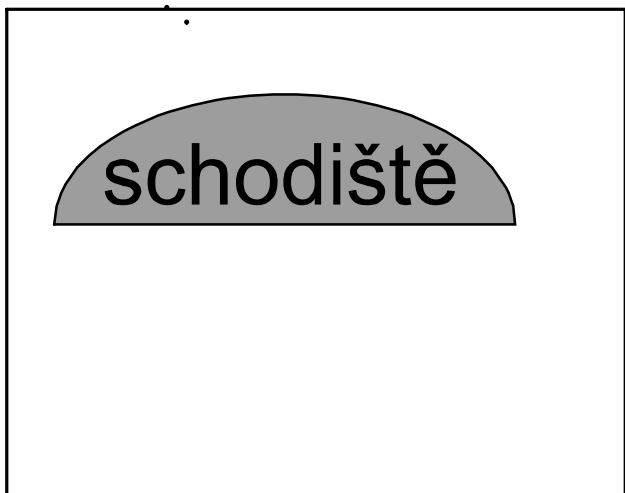


X 3-6:32

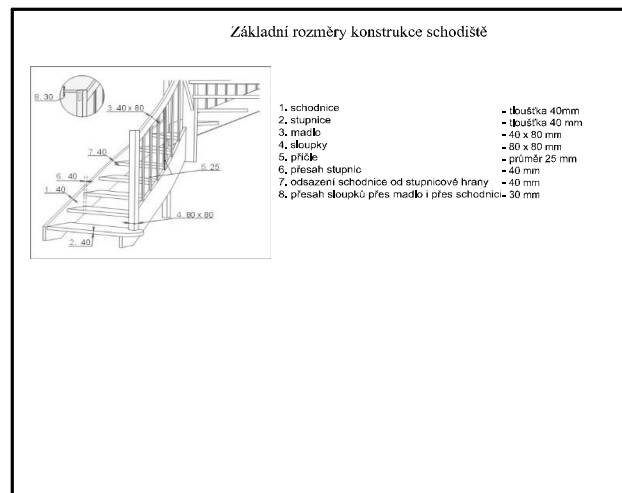


Název: technologie stavebně-truhlářské výroby
Téma: schodiště
Předmět: technologie
Ročník: 3TO
Klíčová slova: nekonečný vlys, lepení, konstrukční, rozměrové a tvarové opracování, povrchová úprava, montáž, SEMA, WETO, Schodnice, stupnice, zrcadlo, podesta
Autor: Vladimír Šťastný
Škola: SOU Hlubos

10 3-21:18



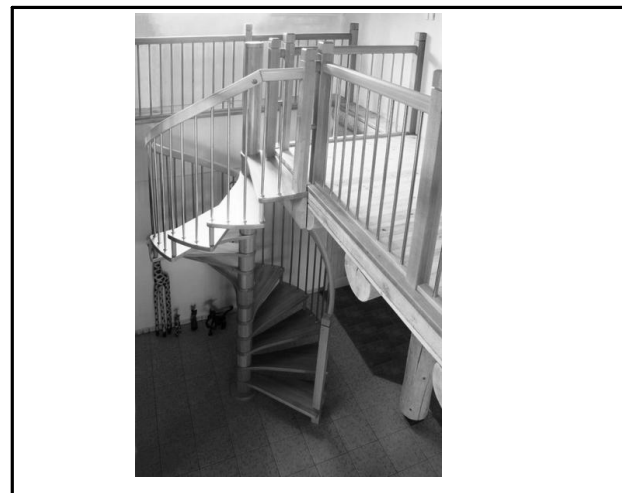
10 22-22:29



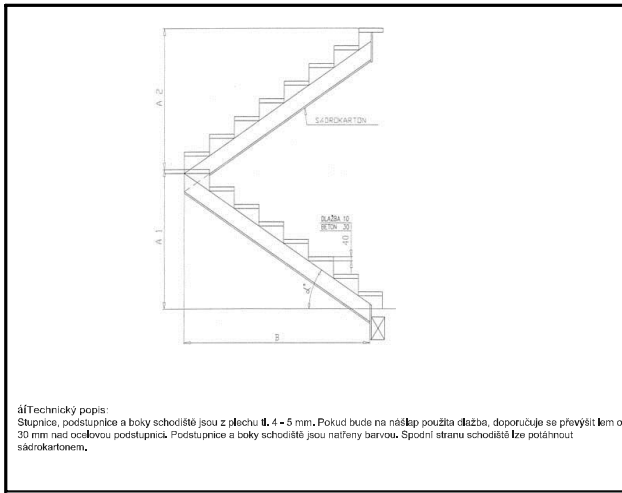
V 10-7:56



XII 11-10:08



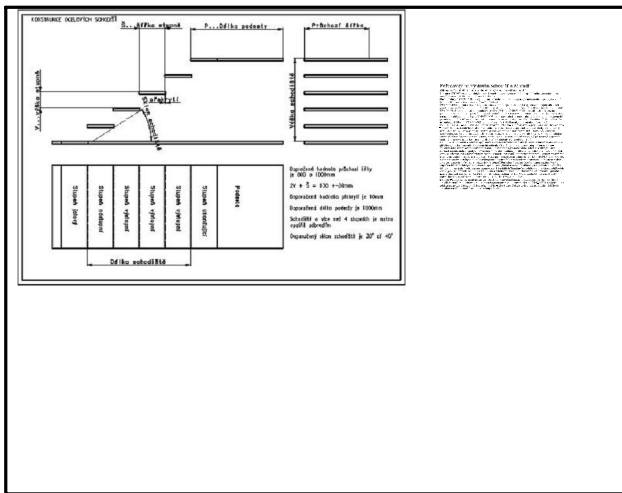
XII 11-10:09



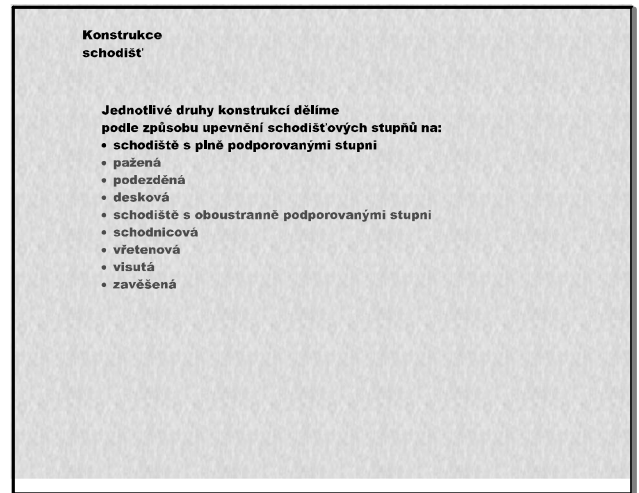
XII 11-10:09



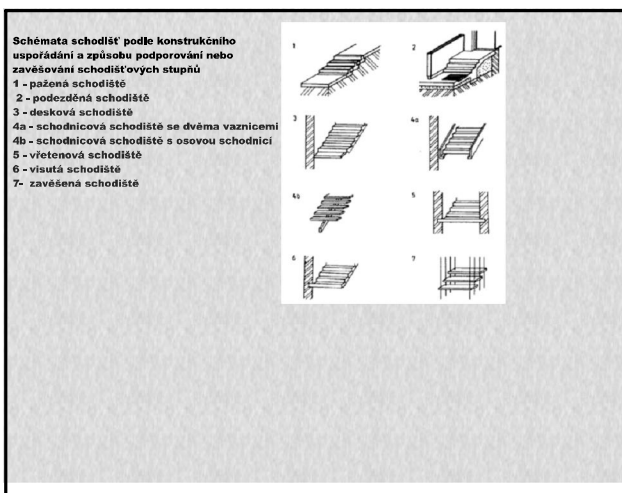
XII 11-10:11



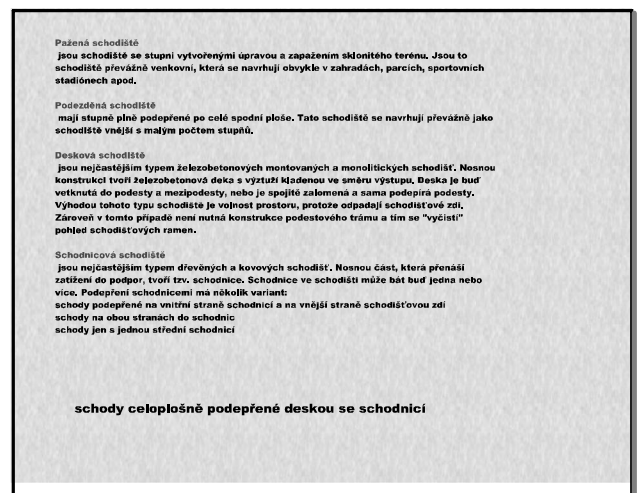
XII 11-10:12



XII 11-9:26



XII 11-9:26



XII 11-9:26

Vřetenová schodiště

Jsou v místě schodišťového zrcadla podepřena svislou střední stěnou - "vřetenovou zdi". Jednotlivé stupně mohou být oboustranně podepřené nebo vetknuté na vnitřní straně do vřetenové zdi a na vnější straně zůstávají volné. Na místě zdi může být i kruhový ocelový drák, který je pevně uchycen k podkladu a jednotlivé ocelové stupně se šroubovitě vinou kolem dráku až do potřebné výšky.

Visutá schodiště

Jsou charakterizována schodišťovými stupni jednostranně vetknutými do schodišťových stěn nebo schodnic. Stupně mají volné konce krakorcově vyložené. Visutá schodiště jsou pracná, neboť jednotlivé stupně se osazují současně s vyzdíváním schodišťových zdí, nebo dodatečně do vymezených kapes. Volné konce stupňů se musí podírat po celou dobu hrubé stavby.

Zavěšená schodiště

Používají se do reprezentativních prostor a jsou zajímavá svou estetickou a konstrukční hodnotou. Jednotlivé stupně jsou zavěšeny na ocelových táhlech a musí se vždy překrývat o 8 až 10 centimetrů. Dva stupně za sebou jsou tedy připevněny na jednom táhle, čímž se zajišťuje jejich tuhost v podélném směru. Ze stejného důvodu musí být první a poslední stupně pevně připevněny do podesty. Stupně bývají nejčastěji bez podstupnic a jsou z dubového dřeva, železobetonu, kamene nebo skla. Výhodou zavěšených schodišť je jejich jednoduchá a zajímavá konstrukce, nezávislost na nosných prvcích domu a ztraktivnější obytného prostoru

Názvoslovní schodišť

Schodiště je prostor sloužící k vertikálnímu propojení dvou výškově rozdílných úrovní a umožňuje tak pohodlný a bezpečný výstup a sestup

XII 11-9:27

XII 11-9:29

Základní pojmy

Čela stupně - dvě boční plochy schodišťového stupně, z nichž mohou být viditelné buď obě, nebo jen jedna, nebo žádná
Mezilehlá ramena - všechna ostatní ramena
Míadlo - bezpečnostní prvek, který se umísťuje buď přímo na schodišťovou zeď, nebo na zábradlí

Nástupní rameno - první rameno v každém podlaží
Podesta (odpovídá) - vodorovná deska, která spojuje jednotlivá schodišťová ramena nebo šikmé rampy
Podesta hlavní (podlažní) - nachází se v úrovni výšky podlaží a je místem spojení směrů pohybu
Podesta vedlejší (mezipodlažní) - je umístěna mimo výškovou úroveň jednotlivých podlaží

Podchodná výška - svislá vzdálenost mezi hranou schodišťového stupně na výstupní čáře a konstrukci nebo podhledem nad touto hranou
Podstupnice - přední svislá plocha schodišťového stupně
Průchodná šířka - vzdálenost dvou konstrukcí ve schodišťovém prostoru, které nejvíce omezuje průchodnost schodišťových ramen

Průchodná výška - vzdálenost na kolmici mezi výstupní čarou a konstrukcí nebo podhledem nad ní

Schodišťová zeď - svislá obvodová zeď, která ohraničuje schodišťový prostor
Schodišťové rameno - prostorový prvek sestávající se z jednotlivých schodišťových stupňů, jenž spojuje dvě různé výškové úrovně, včetně nosné konstrukce, které podírají samostatné stupně

Schodišťové stupně - jednotlivé prvky schodišťového ramene, které mají svou výšku a šířku (skládají se ze stupnice a podstupnice)

Schodišťový prostor - prostor v budově sloužící k vertikálnímu propojení jednotlivých podlaží pomocí vlastního schodiště

Schodnice - nosná část schodišťového ramene. Je šikmo uložená a podepírá jednotlivé stupně (může být buď jedna středová nebo dvě boční)

Sklon schodišťového ramene - poměr stoupání, který je vyjádřen úhlem sevrteným mezi půdorysnou rovinou a výstupní čarou

Stupeň jalový - první stupeň ve schodišťovém ramenu, který je celý uložen v rovině nástupní podesty (nemá vlastní výšku)

Stupeň nástupní - první stupeň ve schodišťovém ramenu, které nemá jalový stupeň (má vlastní výšku)

Stupeň ukončující - poslední stupeň ve schodišťovém ramenu, jenž má svoji výšku a jeho stupnice je na stejné úrovni jako mezipodesta nebo výstupní podesta

Stupeň výstupní - běžný stupeň, který je uložen mezi nástupním (případně jalovým) stupněm a stupněm ukončujícím

XII 11-9:30

XII 11-9:30

Stupnice - horní plocha schodišťového stupně

Výstupní čára - čára spojující všechny přední hrany schodišťových stupňů, umísťuje se do osy výstupu. Začíná na hraně nástupního stupně a končí na hraně ukončujícího stupně. Výstupní rameno - poslední rameno v každém podlaží

Zrcadlo - prostor, který vznikne mezi schodišťovými rameny, která neležejí těsně vedle sebe (nevzniká, jsou-li ramena přímknutá k sobě)

Rozdělení schodišť

Podle umístění:

- vnitřní - umístěná uvnitř budovy, chráněná proti povětrnostním vlivům
- vnější - umístěná vně budovy, nechráněná proti povětrnostním vlivům

Podle použití:

- hlavní - sloužící jako základní vertikální pěší spojení v objektu
- pomocná - sloužící k občasnému použití pouze malým počtem osob
- vyrovnávací - spojující různé úrovně téhož podlaží
- vnější předčíslené - navazující na objekt
- vnější terénní - umístěná samostatně v terénu

Podle tvaru ramene:

- přímá - schodišťové stupně mají stálou šířku stupnice
- zakřivená - mají kosé stupně, jsou méně bezpečná, ale zabírají menší prostor
- smíšená - obsahují stupně rovné i kosé, jejich mezipodesta je rovněž kosá

XII 11-9:31

XII 11-9:31

Podle smyslu výstupu:

- přímá - výstupní čára je přímkou
- pravotočivá - výstupní čára se točí doprava
- levotočivá - výstupní čára se točí doleva

Podle počtu ramen:

- jednoramenné
- dvouramenné - obě ramena musí mít stejný počet stupňů
- víceraamenná sdružená (větvená)

Podle konstrukčního uspořádání a způsobu podporování stupňů:

- schodiště s plně podporovanými stupni
- schodiště s oboustranně podporovanými stupni
- schodiště s jednostranně podporovanými stupni
- schodiště se zavěšenými stupni

Podle použitého stavebního materiálu rozeznáváme:

- schodiště kamenná
- betonová (monolitická nebo montovaná z prefabrikovaných dílců)
- ocelová
- dřevěná
- kombinovaná z různých stavebních materiálů

Podle sklonu schodišťového ramene:

- rampové - se sklonem 1° až 20°
- mírné - se sklonem 20° až 25°
- běžné - se sklonem 25° až 35°
- strmé - se sklonem 35° až 45°
- zebříkové - se sklonem 45° až 68°
- žebříky - se sklonem větším jak 58°

XII 11-9:31

Konstrukce stupňů a zábradlí

Stupně

Podle půdorysného tvaru rozeznáváme:

- stupně rovné
- stupně kosé
- stupně zvláštní

Všechny schodišťové stupně v jednom schodišťovém rameni musí mít shodnou výšku. Schodišťová ramena téhož schodiště mají mít stejně vysoké stupně.

Všechny schodišťové stupně v jednom schodišťovém rameni, kromě stupňů jalových a výstupních, musí mít stejnou šířku. Minimální dovolená šířka schodišťového stupně je 210 mm a nejmenší dovolená šířka stupnice je 250 mm. Pokud se jedná o kosé a zvláštní stupně, musí mít ve svém tejužším místě šířku nejméně 130 mm

XII 11-9:32

Vzájemný vztah mezi výškou h v mm a šířkou b v mm schodišťového stupně je dán vzorcem: $2h + b = 630$ mm.

V jednom rameni smí být nejvýše 16 schodišťových stupňů. U pomocných schodišť, schodišť v rodinných domech a uvnitř bytů může být nejvýše 18 schodišťových stupňů.

Hrana schodišťového stupně může být zaoblená nebo zkosená. Povrch schodišťových stupňů má být odolný proti mechanickému namáhání, u vnějších schodišť také proti vlivům vnějšího prostředí

XII 11-9:33

Zábradlí

Zábradlí se musí zřítit na volném okraji pochůzných ploch, před níž je volný prostor hlubší než: 500mm, jestliže schodiště slouží provozu dospělých osob

300mm, jestliže schodiště slouží provozu dětí

Zábradlí musí být dostatečně pevné a stabilní, spolehlivě upevněné do stupňů nebo do schodnic. Schodišťové zábradlí se dimenzuje na svislou složku 1 kNm-1 a vodorovnou složku 0,8 kNm-1, v obytných budovách 0,4 kNm-1, která působí směrem ze schodišťového ramene v místě madla (člověk opírající se o zábradlí).

Výška zábradlí se měří na svislici od povrchu pochůzných ploch do úrovně nejvyšší hrany horní plochy zábradlí, kromě toho se dimenzuje ze dvou hledisek:

dimenzování z hlediska opory při výstupu a sestupu závisí na sklonu schodišťového ramene, pro běžné sklony se výška zábradlí navrhuje 900 mm

z hlediska ochrany proti pádu se vychází z průměrné výšky člověka tj. 1750 mm, člověka průměrného vzrůstu má zábradlí v jakékoliv situaci zadržet, to znamená, že horní část zábradlí bude dosahovat spodní okraj hrudního koše, teoretická výška bezpečného zábradlí je 1100 mm

XII 11-9:33

Nejmenší dovolená výšky zábradlí jsou:

- základní výška = 1000 mm
- snížená výška = 900 mm (je-li hloubka volného prostoru nejméně 3,0 m)
- zvýšená výška = 1100 mm (je-li hloubka volného prostoru větší než 12,0 m)
- zvláštní výška = 1200 mm (je-li hloubka volného prostoru větší než 30,0 m)

Zábradelní výplň: mezery mezi svislými prvky (tyčemi, sloupky apod.) nesmějí být větší než 120 mm, mezery mezi vodorovnými a šikmými prvky zábradlí (v úhlu více než 45° od svislice) nesmějí být širší než 180mm.

Schodišťové rameno musí mít madlo:

- alespoň na jedné straně u přímých ramen s průchodnou šířkou do 1650 mm a u křivočarých ramen do 1100 mm
- na obou stranách u schodišťových ramen s větší průchodnou šířkou

Zábradelní madlo se umísťuje ve výšce nejméně 900 a nejvýše 1200mm, v provozech, určených pro děti, se má navíc umístit další náhradní madlo ve výšce 400 až 700 mm pro děti.

U oboustranně odvězlených schodišťových ramen musí být alespoň na jedné straně osazeno samostatné madlo, mezera mezi madlem a stěnou je min. 40 mm.

Schodišťové zábradlí (s výjimkou madla) musí být z nehořlavého materiálu. Kotví se shora nebo s boku do konstrukce ramena.

Schodišťové podesty

Průchodná šířka podesty se musí rovnat nejméně průchodné šířce přilehlých schodišťových ramen a nesmí být žádným zařízením snižena. Hlavní podesty mají být nejméně o 100 až 200 mm hlubší, než je průchodná šířka schodišťových ramen. Podesta vložená mezi dvě přímá ramena musí mít délku nejméně 630 mm, zvětšenou o jednu šířku schodišťového stupně

XII 11-9:34

Dřevěná schodiště

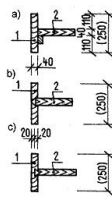
Dřevěná schodiště se používají v nízkopodlažních objektech (např. v rodinných domech, v rekreačních chatách a chalupách) popř. i ve vícepodlažních objektech, kde obvykle spojují pouze dvě podlaží. Dřevěná schodiště se nejčastěji vestavují do hal nebo obytných místností, takže jsou součástí těchto prostorů, v nichž mohou být velmi dobře dispozičně i architektonicky využita

XII 11-9:34

Technické parametry dřevěných schodišť:

nejmenší přípustná šířka ramene je 900 mm
 pro dřevěná schodiště se používá vybrané dřevo smrkové, borové, modřínové nebo dubové, z tvrdého dřeva, které odolává mechanickému opotřebení, se dělají zejména stupnice povrchová úprava se volí podle použitého druhu dřeva, schodiště z měkkého dřeva se mohou natírat krycími barvami, nejčastěji se však na měkké i tvrdé dřevo používají nátěry transparentní.
 Dřevěná schodiště se provádějí v různých tvarových a konstrukčních variantách, např. jako: schodnicové schodiště přímé nebo křivočaré - nejpoužívanější (jednoramenné nebo dvouarmenné) očíťé schodiště s vřetenovým sloupem
 zavěšené schodiště
 žebříkové (pomocné) schodiště
 Schodnice přímých ramen se provádějí z fošen o tl. 40 až 80 mm a o výšce min. 200 až 250 mm (dle šířky a délky ramene). Stupně jsou vytvořeny buď stupnicemi s podstupnicemi, nebo pouze stupnicemi. Stupnice mají tloušťku 40 mm a ke schodnicím se připojují na drážku, nebo se ukládají na latě šroubované ke schodnicím

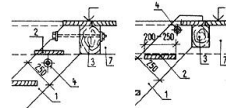
XII 11-9:35



Varianty osazení stupnic (a - osazení na latě, b - osazení zapuštěním stupnice, c - osazení na rybinu)

XII 11-9:35

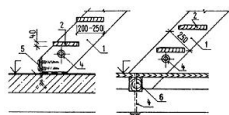
Proti vybočení se ramena stahují ocelovými táblami 10 až 14 mm (ve vzdálenosti max. 1500mm). Schodnice se osazují ve spodní části opětním o pevný práh nebo zabetonovanou kotvou, v horní části se šroubují ke stropnici nebo k podestovným nosníkům svorníky. Je-li schodiště přistaveno k nosné stěně, kotví se schodnice do této stěny (od kominového zdiva musí být schodnice oddělena vložkou z nehořlavého materiálu).



Podrobnosti zakotvení schodnice (1 - schodnice, 2 - stupeň, 3 - výměna, 4 - svorník, 5 - ocelová kotva, 6 - práh, 7 - stropnice)

XII 11-9:47

XII 11-9:47



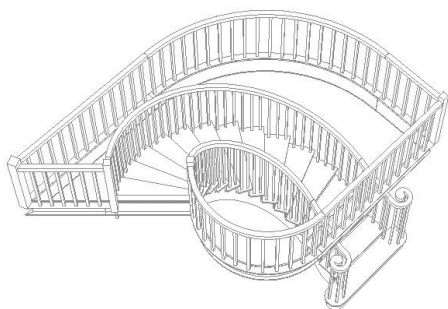
Podrobnosti zajištění schodnic proti posunu (1 - schodnice, 2 - stupeň, 3 - výměna, 4 - svorník, 5 - ocelová kotva, 6 - práh, 7 - stropnice)

XII 11-9:47

Dřevěná schodiště jsou obvykle prostorově úsporná, pro zajištění stěhování větších předmětů se doporučuje použít vyjímatelné zábradlí.

XII 11-9:48

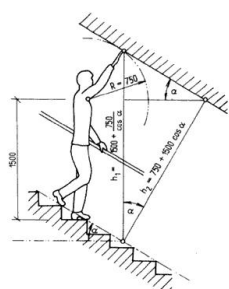
Návrh schodiště



XII 11-9:49

Při návrhu schodiště se můžeme dostat do dvou základních situací:
 * Schodiště se navrhuje zároveň s celým domem a ostatním provozem. Potom je možné dispozici upravit podle toho, jak velký bude schodišťový prostor. Tento případ má nepochybně tu výhodu, že si předem zvolíme optimální poměr stoupání a určité šířky podest, které nám maximálně vyhovují. V tomto případě není třeba zbytečně předimenzovávat schodiště na úkor ostatních částí domu a ostatních provozů.
 * Složitější situace nastane u rekonstrukcí nebo u stísněných dispozic, kde jsme nuceni navrhovat schodiště do omezeného prostoru při dodržení všech předpisů a norem. Často se také dostáváme k hraničním hodnotám, které jen stěží vyhoví normám a realizace je potom na úkor pohodlnosti.

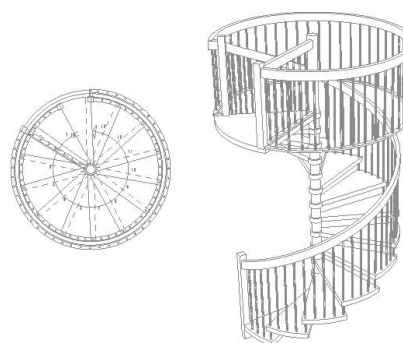
XII 11-9:49



Nejmenší dovolená podchodná výška h_1 v mm a průchodná výška h_2 v mm

XII 11-9:50

Souhrn požadavků při návrhu schodiště



XII 11-9:50

Pro návrh rozměrů schodišťového stupně platí:

$$2 \times V + \check{S} = 630(\text{mm})$$

- V...výška stupně
- Š...šířka stupně
- 630 mm...průměrná délka kroku

XII 11-10:02

Podchodná výška se určí ze vztahu:

- $h_p = 1500 + 750/\cos\alpha$
- h_p ...podchodná výška na svislici od přední hrany stupně
- α ...sklon schodišťového ramene
- minimální podchodná výška je 2100 mm

XII 11-10:02

Průchodná výška se určí ze vztahu:

- $h_{pr} = 750 + 1500 \times \cos\alpha$
- h_{pr} ...průchodná výška
- α ...sklon schodišťového ramene
- minimální průchodná výška je 1900 mm

XII 11-10:02

Výška schodišťového ramene = součet všech výšek ve schodišťovém rameni

Půdorysná délka schodišťového ramene = (počet výšek minus jedna) x šířka schodišťového stupně

Šířka schodišťového ramene je dána typem budovy a požárními předpisy. Navrhuje se nejčastěji v násobcích komunikačních průřů tj. 600 mm.

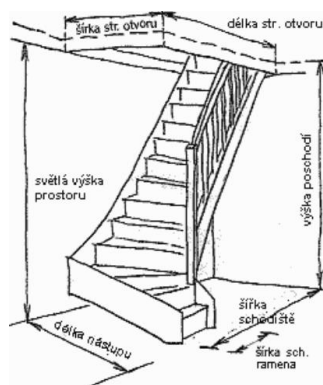
Šířka schodišťové mezipedesty a pedesty se musí rovnat minimálně šířce přiléhajících ramen. Doporučuje se rozšířit mezipedestu o 100 mm a pedestu, kde se křížují provozy, o 300 mm.

XII 11-10:03

Tabulka výpočtu schodiště dle celkové výšky a hloubky

Počet schodišť	1		2		3		4		5		6		7		8		
	43,5	41,5	39,5	37,5	35,5	33,5	31,5	29,5	27,5	25,5	23,5	21,5	19,5	17,5	15,5	13,5	
1	30	27	24	21	18	15	12	9	6	3	0	0	0	0	0	0	0
2	57	51	45	39	33	27	21	15	9	3	0	0	0	0	0	0	0
3	84	75	66	57	48	39	30	21	12	3	0	0	0	0	0	0	0
4	111	99	87	75	63	51	39	27	15	3	0	0	0	0	0	0	0
5	138	123	108	93	78	63	48	33	18	3	0	0	0	0	0	0	0
6	165	147	129	111	93	75	57	39	21	3	0	0	0	0	0	0	0
7	192	171	150	129	108	87	66	45	24	3	0	0	0	0	0	0	0
8	219	195	171	147	123	99	75	51	27	3	0	0	0	0	0	0	0
9	246	219	192	165	138	111	84	57	30	3	0	0	0	0	0	0	0
10	273	243	210	177	144	111	78	51	33	3	0	0	0	0	0	0	0
11	300	267	231	195	159	123	87	57	36	3	0	0	0	0	0	0	0
12	327	291	254	216	177	138	99	63	39	3	0	0	0	0	0	0	0
13	354	315	276	237	198	159	111	66	42	3	0	0	0	0	0	0	0
14	381	339	297	255	213	171	123	78	45	3	0	0	0	0	0	0	0
15	408	363	318	273	225	183	135	87	48	3	0	0	0	0	0	0	0
16	435	387	339	291	243	195	147	99	51	3	0	0	0	0	0	0	0
17	462	411	360	309	255	207	159	111	54	3	0	0	0	0	0	0	0
18	489	435	381	327	267	219	171	123	57	3	0	0	0	0	0	0	0
19	516	459	399	345	279	231	183	135	60	3	0	0	0	0	0	0	0
20	543	483	417	363	291	243	195	147	63	3	0	0	0	0	0	0	0
21	570	507	435	381	309	255	207	159	66	3	0	0	0	0	0	0	0
22	597	531	453	399	327	267	219	171	69	3	0	0	0	0	0	0	0
23	624	555	471	417	285	279	231	183	72	3	0	0	0	0	0	0	0
24	651	579	489	435	297	291	243	195	75	3	0	0	0	0	0	0	0
25	678	603	507	453	309	303	255	207	78	3	0	0	0	0	0	0	0

XII 11-9:18

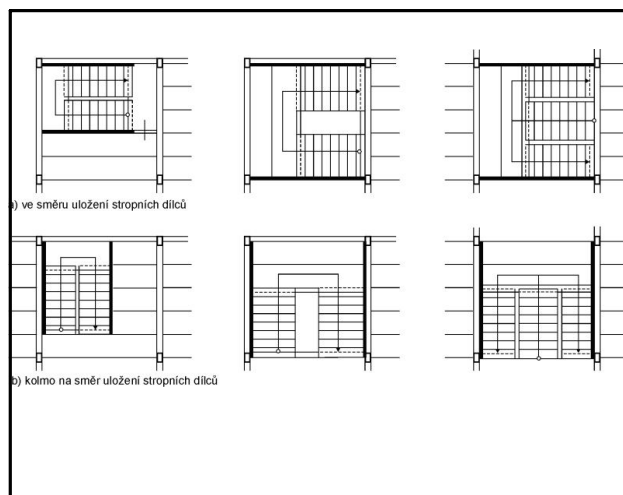


XII 11-9:19

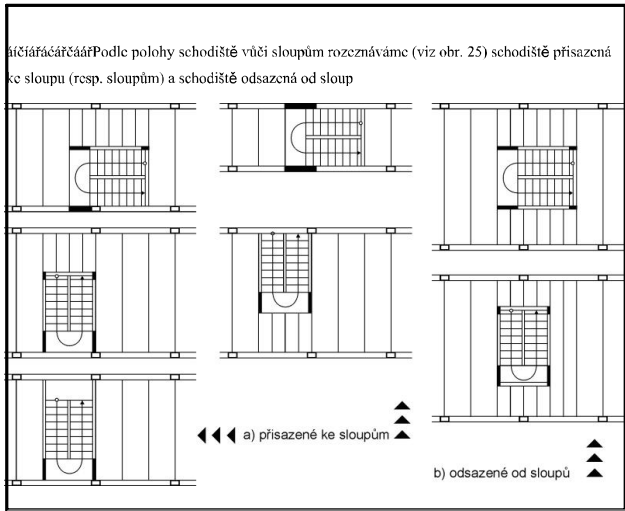
Schodiště

Prefabrikované schodiště navazuje přímo na nosný systém a je zpravidla vložené do některého pole, v němž je vynechán příslušný prostor a vstup ve stropní konstrukci. V některých případech je schodiště situováno vně systému (budovy). Převážně jsou používána dvouramenná schodiště pro různé konstrukční výšky. Podle orientace schodišťových ramen vzhledem ke směru průvlaků rozlišují (viz obr. 24) schodiště rovnoběžná s průvlakem a schodiště kolmá k průvlakům. U systémů s průvlakem vzdálenými do 3,6 m, příp. až do 4,8 m v případě plošných průvlaků, lze schodiště situovat pouze rovnoběžně s průvlakem

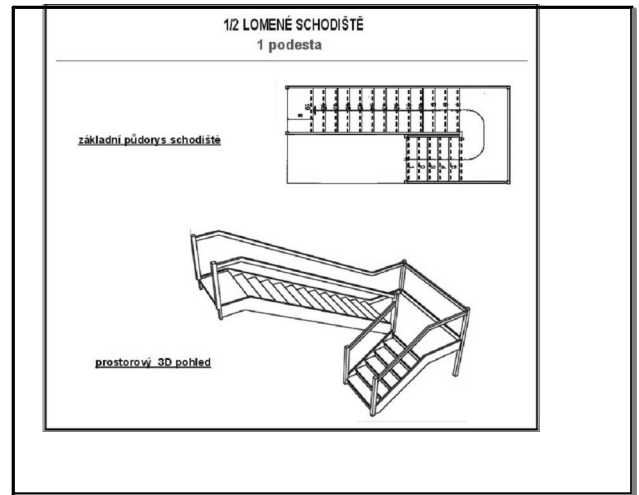
XII 11-9:24



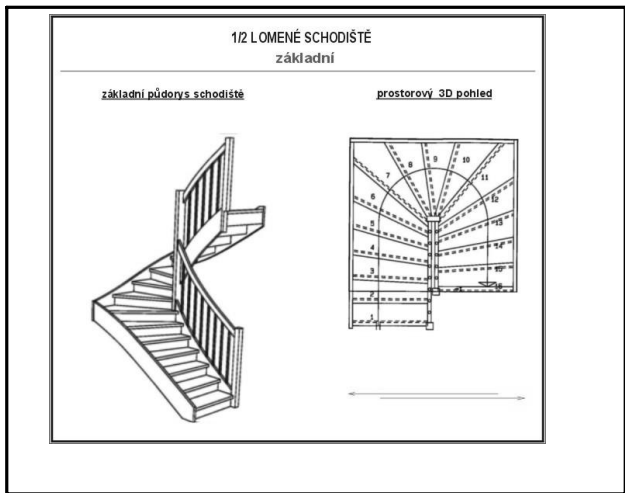
XII 11-9:23



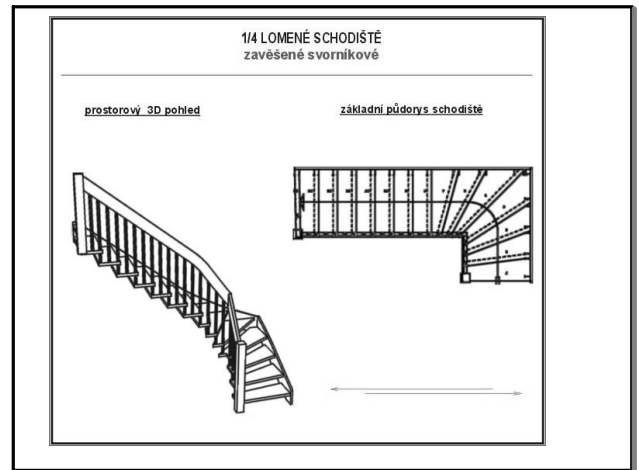
XII 11-9:24



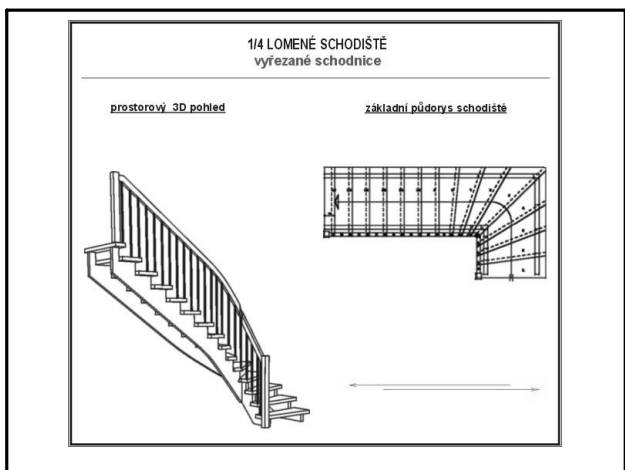
V 10-7:59



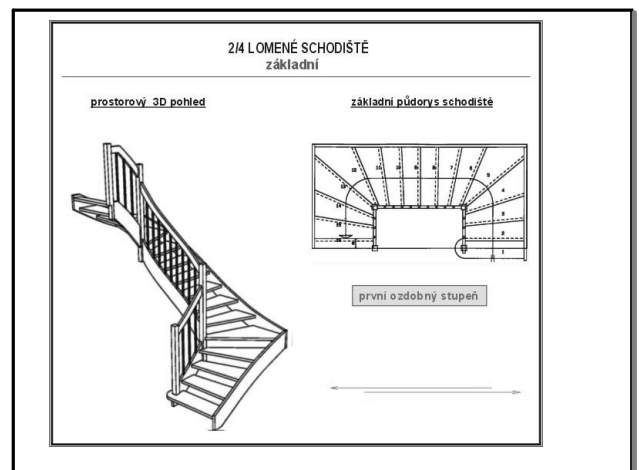
V 10-7:59



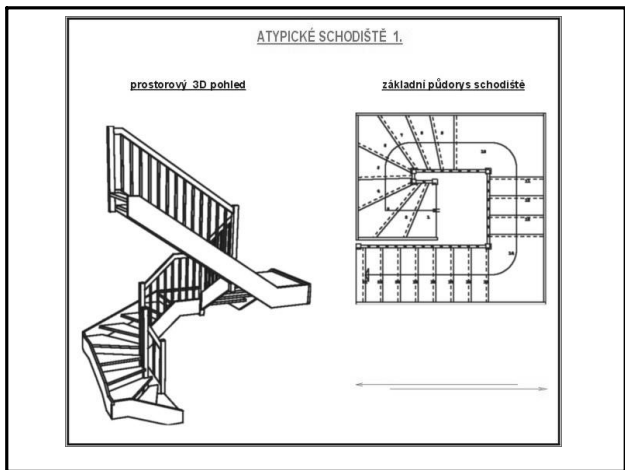
V 10-8:00



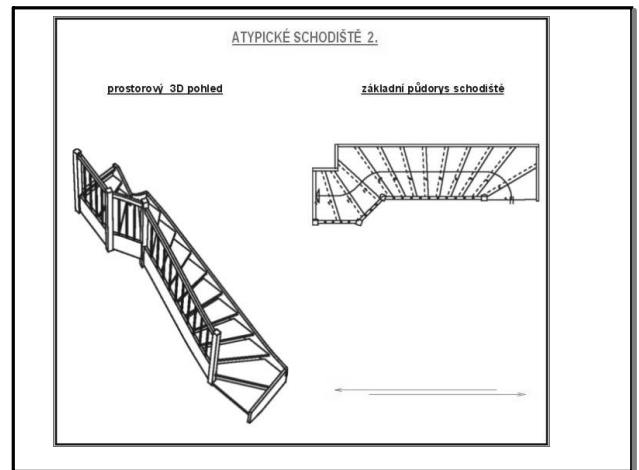
V 10-8:00



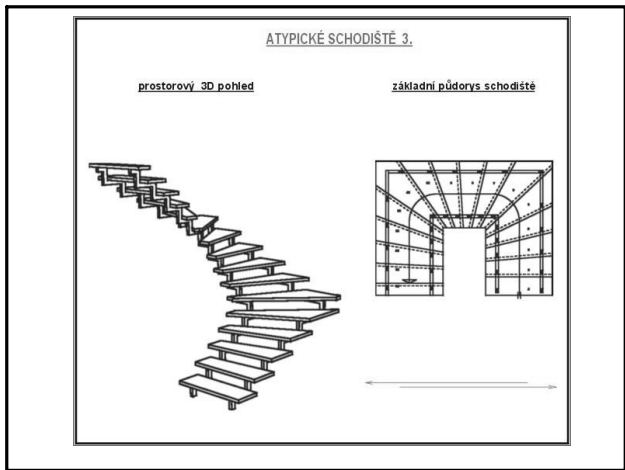
V 10-8:00



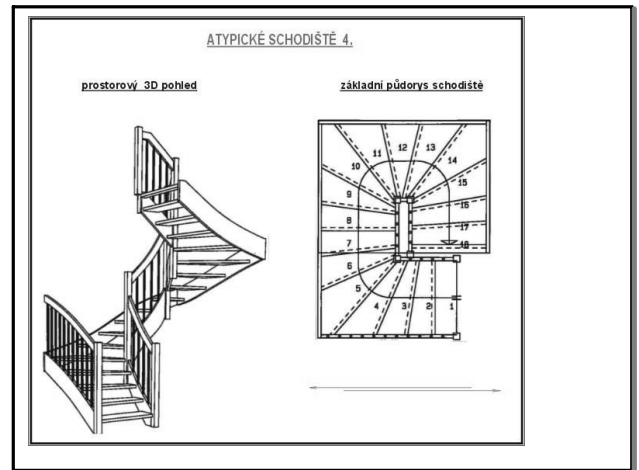
V 10-8:01



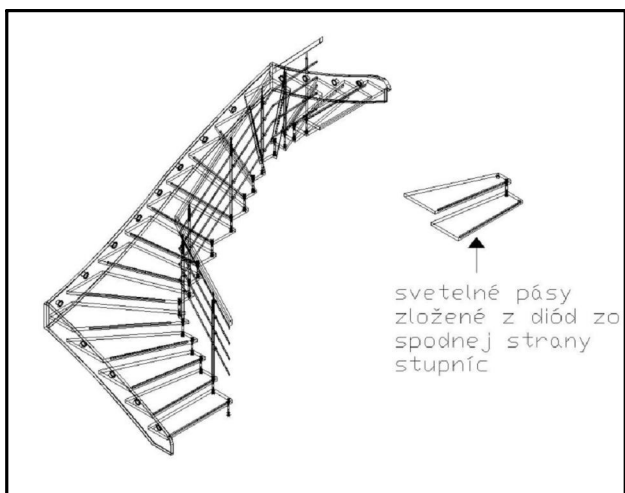
V 10-8:01



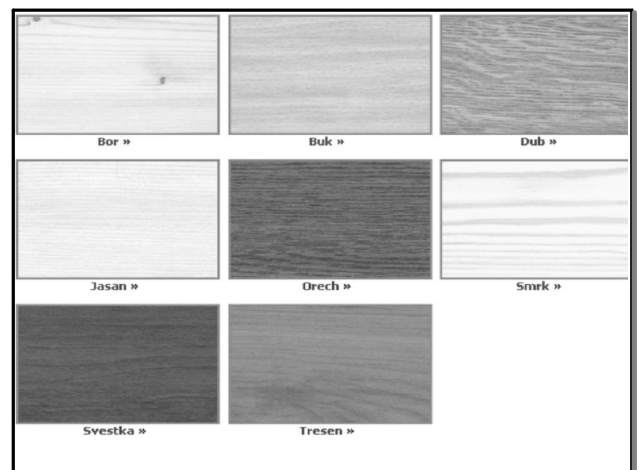
V 10-8:02



V 10-8:02



V 10-8:02



V 10-8:07



V 10-8:08



V 10-8:09



V 10-8:09



V 10-8:10

Seznam literatury:
 Novotný M., Kuchánek J.: Truhlářské práce-technologie 1. ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001
 Líška J.: Truhlářské práce-technologie 2.3 ročník, PARTA, Praha 2003
 Kaděra V.: Truhlářské práce-materiály, PARTA, 1. vydání, Praha 2003
 Král P., Uhlíř A., Vlasák J.: Technologie I, II, III, Informatorium, 1. vydání, Praha 4 2003



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



X 3-6:32

Název: příprava výroby
Téma: technologická příprava výroby
Předmět: technologie
Ročník: 3TO
Klíčová slova: kusovník, nářezový plán, výrobní etapy, návodka, pracovní postup, ekonomická příprava, konstruktér, technolog
Autor: Vladimír Šťastný
Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

TECHNICKÁ PŘÍPRAVA SÉRIOVÉ A KUSOVÉ VÝROBY

III 7-10:18

1.1 Obsah a úkoly technické přípravy výroby

Technická příprava výroby zahrnuje souhrn:

1. technických
2. technologických,
3. technicko-organizačních
4. technicko-ekonomických prací.

které jsou podmínkou dobré technické úrovně výrobků, progresivní organizace jejich výroby, optimálních ekonomických výsledků a bezproblémového a včasného zahájení výroby.

III 7-10:20

Technická příprava výroby obsahuje dvě základní části

- 1 - konstrukční
- 2 - technologickou

Obě skupiny technické přípravy výroby spolu úzce souvisí, vzájemně se prolínají a mnohdy se podmiňují. Jejich rozsah závisí na struktuře a druhu výroby.

V 13-18:31

1.1.1 Konstrukční příprava výroby

Úkolem konstrukční přípravy výroby je vyřešit vzhled výrobku, stanovit jeho vlastnosti, rozměry, tvar a funkci jeho jednotlivých částí, určit materiál, navrhnout konstrukční spoje jednotlivých dílců apod.

III 7-10:20

Při konstrukční přípravě výroby může být uplatňován software pro grafické kreslení konstrukčních výkresů. Výkresy jsou zaznamenány ve formě počítačových souborů nebo mohou být vytištěny na plotru. Součástí programu může být testování vlastností nábytkových elementů. Vyhodnocuje se míra unifikace dílců, určuje se stabilizace pevnostních vlastností nábytkového elementu, provádí se výpočet a posuzování hmotnosti dílců.

V 13-18:35

1.1.2 Technologická příprava výroby

Úkolem technologické přípravy je určit stroje a zařízení pro výrobu, navrhnout použití přípravků a nářadí, stanovit výrobní postupy, vypracovat normy spotřeby práce (normy času a obsluhy) a stanovit normy spotřeby materiálu, nářadí a nástrojů.

III 7-10:20

1.1.3 Technologičnost konstrukce výrobku

Technologičnost konstrukce znamená, že výrobek bude mít vlastnosti, které umožní jeho hospodárnou výrobu s použitím progresivní techniky, technologie a organizace práce, a tím sníží i vlastní výrobní náklady při plném zachování stanovených technicko-ekonomických ukazatelů a požadavků na výrobek. Hodnotícím kritériem technologičnosti konstrukce výrobku, jeho podstavu nebo dílce, je pracnost jeho výroby, složitost potřebného zařízení, zejména přípravků a nástrojů, a efektivnost využití vstupních materiálů s minimálním odpadem. Technologičnost konstrukce se musí posuzovat ve vztahu ke způsobu a hromadnosti výroby, tj. k množství výrobků. Jejím zvyšováním se rozumí přizpůsobování výrobků výrobnímu způsobu umožňujícím snížit spotřebu pracovního času a spotřebu materiálu i energie. To má přímý vliv na snižování výrobních nákladů, a tím i na celkové zvyšování technické a organizační úrovně výroby.

III 7-10:21

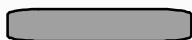
Úroveň technologičnosti konstrukce se v praxi vyjadřuje technickými parametry, např. poměrem počtu převzatých dílců a součástí z dřívější výroby k celkovému počtu dílců a součástí nového výrobku nebo podílem počtu stejných součástí z celkového počtu součástí výrobku. Při posuzování technologičnosti konstrukce je třeba mít na zřeteli, že její ukazatele mají omezenou platnost a že je není možné absolutizovat. Omezení jejich platnosti vyplývá z toho, že charakterizují vždy jen určitou stránku z celého souhrnu vlastností navrhované konstrukce a že se jejich význam mění s rozvojem techniky, technologie a organizace výroby.

III 7-10:21

1.1.4 Etapy technologické přípravy výroby

Technologická a konstrukční příprava výroby má čtyři etapy:

1. Návrhová etapa, v níž se vypracovává úvodní a technický návrh. Rozhoduje se o základních otázkách technologie, o hlavních součástech výrobku, o druhích materiálů, stanovuje se jejich tok výrobou, určuje se rozsah kooperací apod.



III 7-10:21

2. Ověřovací etapa zahrnuje technologickou přípravu prototypu, zejména:

- technologickou kontrolu výkresů prototypu,
- stanovení výchozích a konečných rozměrů materiálů, stanovení norem spotřeby materiálu,
- stanovení výrobních postupů.



V 13-18:40

výrobní postup

Výrazem výrobní postup se tu rozumí slovní nebo i grafický přehled obsahu a sledu jednotlivých výrobních operací při výrobě nábytku. Zahnuje pracovní i nepracovní operace. Pracovními operacemi se rozumí zásahy, při nichž dochází ke kvantitativním a kvalitativním změnám předmětu výroby, vyvolané technologickými výrobními činiteli (nástroji) za účasti pracovníků. Jako nepracovní se označují operace, při nichž se rovněž předmět výroby kvalitativně a kvantitativně mění, ale bez účasti pracovníků. Nepracovní operací je např. klimatizace dílců, sušení nebo vytváření nátěrůvých hmot.

Určuje-li se sled operací, v němž při výrobním procesu probíhají fyzikální, mechanické nebo fyzikálně chemické změny materiálu, jde o technologický postup. Předepisují-li se technologicky, organizačně a ekonomicky nevyhnutelnější druhy a pořadí pracovních operací, jde o pracovní postup. Schematické znázornění výrobního postupu (perlickový diagram) části výroby zásuvkové skříně je v tab. 5.

Tab. 5. Schematické znázornění výrobního postupu perlickovým diagramem

Číslo dílce	Název dílce	Formulování na hrubý rozměr	Formulování na čistý rozměr	Odpovídání tvaru	Zaškolování spojovacích hran	Vřazení dílců pro kování	Vřazení dílců pro posuvné kování	Vřazení dílců pro šaržování	Vřazení dílců pro osazení zásuvek	Návrh dílce	Montáž zásuvky	Montáž posuvného prvku	Montáž kování pro posuvné dílce	Montáž kování	Montáž světlí	Osazení světlí a zásuvky
1	Boky	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	Pláta	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	Dno	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	Mezistěna světlá	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	Svítlí	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	Dveře 1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	Dveře 2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	Záska	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	Korpus zásuvky	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	...															
11	...															

IX 8-11:59

III 7-10:38

Náležitosti výrobního postupu. Při sestavování výrobního postupu je nutno přihlížet k technologickým vlastnostem zpracovávaného materiálu v návaznosti na optimální výrobní způsoby, dané zpravidla stroji a zařízeními. Při sestavování výrobních postupů nesmí být vynechána žádná výrobní operace. Taková neúplnost narušuje kvalitu výrobního postupu, a tím i technickou pravdu výroby.

Při určování sledu výrobních operací je nutno dbát na to, aby opracovávaný materiál a polotovary procházely pokud možno stále jedním směrem, přimočaře, bez zbytečného vrácení. Výjimku lze připustit pouze v případech zvláště odůvodněných. Pro určení druhu a sledu výrobních operací se používá několik způsobů.

Při projektování technologie se používá nejčastěji grafické znázornění výrobního postupu. Do půdorysu výrobního objektu se zakreslují jednotlivé stroje a zařízení. Tím se získává přehled o druzích a rozmístění technologických míst (jednotlivých strojů a výrobních zařízení, např. válečkových dopravníků).

Grafické znázornění výrobního postupu v půdorysu výrobního objektu stanoví výrobní operace všeobecně - univerzálně. Neurčuje specifické nároky na opracovávaný součásti a dílce konkrétního výrobku. Sled výrobních operací není jednoznačně určen.

Typové výrobní postupy. Typové výrobní postupy určují druhy a sled výrobních operací potřebných ke zhotovení určitého druhu výrobku (nábytku). Přívlastek typové je odlišuje od výrobních postupů pro konkrétní součást nebo dílec výrobku. Typové postupy vyjadřují návaznost jednotlivých výrobních operací, druhy nebo skupiny operací v pořadí, v jakém se mají operace provádět. Nedefinují tedy jednoznačně výrobní operace potřebné ke zhotovení stanoveného dílce.

Výrobní průvodka. Výrobní průvodka je list provázející jednotlivé dílce a součásti výrobou a určující sled operací na nich prováděných. Průvodka uvádí kromě názvu konkrétního dílce jeho číslo, označení série, počet kusů v sérii, počet kusů na paletě, resp. počet palet na sérii. Stežejní částí průvodky je soupis pracovišť (operací), kterými musí dílec projít, a počet hotových kusů. Důležitým údajem je datum dokončení a podpis pracovníka, který operaci vykonal.

Ve výrobě nábytku, stavebně truhlářské výrobě a zejména při definování některých nábytkářských výrobků je možné se setkat s některými běžně používanými odbornými názvy a výrazy, které je vhodné pro ujasnění návaznosti výrobních postupů na jednotlivé hmotné části procházející výrobou znát. Jde o tyto základní pojmy:

III 7-10:40

III 7-10:40

Materiálem jsou pracovní předměty, které se vydávají ze skladu materiálu. Dříve se toto označení při popisu částí výrobku běžně nepoužívalo. Materiál je však výchozím prvkem všech vyšších prvků, z nichž se výrobek skládá. Z kalkulačního hlediska se jím rozumí materiál přímý - materiál vlastní výroby (např. sesazenky, přířezy) a materiál nakupovaný (kování, skla apod.).

Součástka je pojem, který se zavedením výrazu materiál zúžil na skladebný prvek dílce, montážní podsestavy nebo výrobku, jenž je zhotoven z jednoho druhu nosného materiálu (např. lišta, vlys apod.). Užívá se také jako synonymum pojmu materiál, a to zejména pro materiály nakupované (úchytky, kování, zrcadla apod.).

Dílce se rozumí vyšší samostatně montovaný prvek nábytku. Vzniká spojením několika součástí a materiálu v nový celek, např. spojením nosného středu (materiálu - přířezu, konstrukční desky), dých a hranových masivů. Dílec se dále zpracovává. Může být hotovým montážním článkem nebo i výrobkem (např. krycí deska nábytku).

Podsestavou se rozumí materiály, součástky a dílce vzájemně spojené do vyšších řádů. Operace spojování do vyšších řádů lze nazvat montáží podsestav. Montážní podsestava může být dále opracována. Může však být také hotovým montážním článkem. Montážní podsestava tvoří nosnou konstrukci skříňového nábytku se označuje jako korpus. Montážní podsestavy tvoří nosnou konstrukci sedáčního nebo lůžkového nábytku se běžně nazývají kostry nábytku. Nevyžadují-li další zpracování, mohou být i výrobkem.

Sestavou se rozumí vyšší, ucelená, funkčně samostatná část výrobku, zhotovená z nižších článků (podsestav, dílců, součástí, materiálu), která se zpravidla dále neopracovává. Je to hotový montážní článek, např. skříňka se zásuvkami u kancelářského psacího stolu. Z obecného hlediska není používání výrazu sestava nezbytně nutné. Vzhledem k tomu, že i při koncenní montáži výrobku dochází k dalším výrobním operacím, může mít sestava praktický charakter montážní podsestavy. Přes velkou rozmanitost celků vznikajících při montáži nábytku, lze upustit od užívání výrazu sestava a používat pouze jeden výraz - podsestava.

Výrobek se ve výrobě nábytku rozumí konečný produkt charakterizovaný funkčními, výtvarnými, technickými a ekonomickými vlastnostmi, jakož i cenou, který vychází z výroby do skladu hotových výrobků.

III 7-10:41

III 7-10:41

1.3 Technická příprava kusové výroby

Technická příprava kusové výroby není tak podrobná jako technická příprava hromadné a sériové výroby.

Konstruktér a technologická příprava v kusové a malosériové výrobě neobsahuje všechny čtyři etapy. Vypracovává se technický návrh, jehož úkolem je vyřešit vzhled výrobku, stanovit jeho vlastnosti, rozměry, tvar a funkci jeho jednotlivých částí, určit použití materiálů, navrhnout konstrukční spoje jednotlivých dílců apod. Musí se řešit základní otázky technologie, stanovit tok materiálů výrobou, určit rozsah případných kooperací apod.

V kusové a malosériové výrobě odpadá zpravidla etapa ověřovací (technologická příprava prototypu), etapa konečné úpravy technologické dokumentace (technologická příprava hromadné výroby) a etapa výrobní (technologické práce při náběhu hromadné výroby).

Ze základních dokumentů konstrukční a technologické přípravy výroby není nutné vypracovávat pracovní návodku (normu pracovního způsobu) a pracovní instrukce.

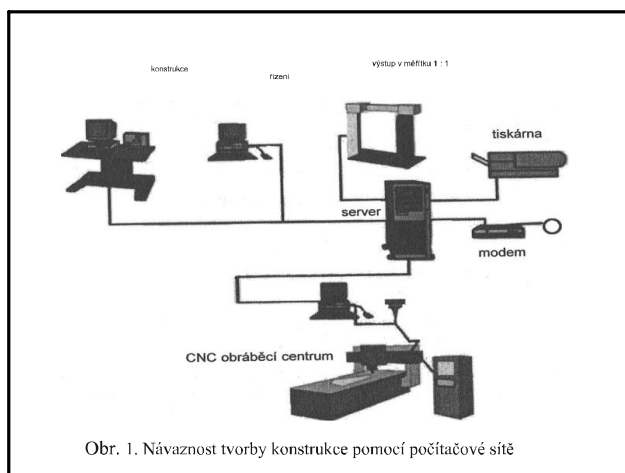
Při konstrukční přípravě kusové výroby může být uplatňován software pro grafické kreslení konstrukčních výkresů. Na konstrukční software navazují programy sloužící k tvorbě technologického postupu, k tvorbě nářezových plánů s možností navazující kalkulace ceny výrobku apod.

III 7-10:41

1.4 Technické prostředky a metody technické přípravy výroby

Technická příprava výroby ve své komplexnosti zahrnuje řadu aspektů, které mají mimořádný význam nejen ve fázi rozhodování o zařazení výrobku do výrobního programu závodu, ale i při ovlivňování designéra, konstruktéra a technologa k případné modifikaci jejich práce ještě před výrobou prototypu. Zajišťování technické přípravy výroby v sériové, ale i v kusové výrobě není možné bez technických prostředků a metod, které využívají různé druhy software pro aplikaci výpočetní techniky. Velké i menší firmy investují do softwarových programů na konstrukci a výrobu nábytku nebo stavební truhlářských výrobků. Používání těchto programů zpravidla navazuje na CNC řízené obráběcí automaty. Konstrukční software podporuje oblast organizace práce a řízení výroby. Umožňuje také v případě potřeby propojení s odbytem a ekonomickou přípravou výroby. Programy jsou zpracovány modulovým stavebnicovým systémem. Je tak možné velmi snadno zpracovávat objednávky podle konkrétních požadavků odběratelů. Návaznosti konstrukční přípravy výroby s ostatními částmi technické přípravy výroby jsou znázorněny na obr. 1.

III 7-10:45



Obr. 1. Návaznost tvorby konstrukce pomocí počítačové sítě

III 7-10:50

1.4.1 Konstrukční a technologická příprava výroby

Při konstrukční přípravě výroby je uplatňován software pro grafické kreslení konstrukčních výkresů v systému CAD. V grafickém konstrukčním programu uživatel provádí výběr konstrukčních prvků, resp. nábytkové kování a jejich zakreslení do dílce, kótování apod. Je potřebné vytvořit databázi existujících druhů nábytkového kování, jejich charakteristiku (např. účel použití, vhodnost z hlediska konstrukčního materiálu), různé varianty povrchové úpravy a v další fázi vypracovat systém nábytkového kování na základě dat. Součástí této činnosti je výpočet rozměrů dílců nábytkových elementů. Výkresy jsou zaznamenány ve formě počítačových souborů nebo mohou být vytištěny na plotru.

V 20-11:11

Součástí software může být testování vlastností nábytkových elementů. Vyhodnocuje se míra unifikace dílců, určuje se stabilizace pevnostních vlastností nábytkového elementu, provádí se výpočet a posuzování hmotnosti dílců. Konstrukční programy zahrnují zejména funkce vytvoření půdorysu, bokorysu, nárysu, potřebných řezů s možností prostorového zobrazení konstrukce. Programy jsou většinou vybaveny částí CAM, která grafický výstup převede na strojový kód počítačem řízeného tří až pětiosého obráběcího automatu nebo celé linky.

Součástí zpracování konstrukční dokumentace je vyhotovení kusovníku dílců. Kusovníky se zpracovávají stavebnicovým systémem. Další údaje jsou doplněny v ekonomické přípravě výroby.

Na konstrukční software navazují programy tvorby technologického postupu, tvorby nářezových plánů s možností navazující kalkulace ceny výrobku (např. program Merick) apod.

V 20-11:08

1.4.2 Ekonomická příprava výroby

Ekonomická příprava výroby zahrnuje stanovení spotřeby materiálu, výpočet spotřeby času a následně mzdových nákladů.

III 7-10:53

Stanovení spotřeby materiálu. Výpočet spotřeby materiálu se provádí podle rozřídění a zařazení jednotlivých druhů materiálů a ve vazbě na normativní předpisy a charakteristické vlastnosti navrhovaného nábytku. Je nevyhnutelné zajistit vazbu na tvorbu kusovníků a technologických postupů. Nutné množství spotřeby vymezeného druhu materiálu ke zhotovení určitého výrobku nebo jeho části, nebo k uskutečnění jiného jednoznačně určeného výkonu za určitých výrobních (pracovních) podmínek určuje technicko-hospodářská norma (dále THN) spotřeby materiálu. Příklad THN spotřeby přímého materiálu je v tab. 6.

IX 22-11:46

THN spotřeby materiálu se účelově třídí podle kalkulačního hlediska:
 -na přímé (jednicové), které určují spotřebu materiálu stanovitelnou a sledovatelnou přímo na jednici výkonu (řeziva na výrobek, benzinu na ujetý kilometr, polotovary na výrobek apod.),
 -na nepřímé (režijní), které nelze ani normovat, ani ve výsledku sledovat na jednici výkonu, nýbrž jen ve vztahu k pomocné základně (objem osobních čistících prostředků na pracovníka a období, mazadla na stroj a čas apod.).

IX 22-11:44

Tab. 6. Příklad THN spotřeby přímého materiálu

THN přímého materiálu		Název výrobku:					List:	
Pořadové číslo	Druh materiálu	Provedení:					List:	
		Dílce	Množství	Jednotka	Výběž	Celková spotřeba	Kč na jednotku	Kč na výrobek
Vypracoval:		Kontroloval:			Celkem:			

III 7-10:55

Hodnota spotřeby materiálu se vycisluje jako násobek výrobové spotřeby v technických jednotkách a ceny materiálu. Podle účelu působí ceny jednotlivých materiálů, neboť v některých případech se léi podle výrobce, způsobu balení, velikosti dodávky apod.
 Celková spotřeba (CS) materiálu zahrnuje výrobovou spotřebu (VS) a ostatní spotřebu (OS), přičemž výrobová spotřeba se dělí na jmenovitou spotřebu (JS) a technologickou spotřebu (TS). Do jmenovité spotřeby se započítává:
 objem celého hranolu určeného k soustružení součástí sedacího nábytku, včetně objemu odpadového soustružením,
 objem celého přřezu, včetně objemu vyřazených (vydlabaných) otvorů, celé plocha textilie, včetně nadutiny na sešití a odstřížků.
 Technologická spotřeba je část spotřebovaného materiálu. Acní technologicky nutné (zdravotně) odpadá v průběhu výrobního procesu a nestává se hmotnou částí výrobní jednotice. Technologicky nutnou spotřebu lze měřit, vážit nebo jinak zjišťovat (počítat).

III 7-10:55

IX 22-11:46

Technologická spotřeba zahrnuje:

plnění zrat materiálu (lepidel, laků) ulpívajících na přepravních nádobách a v nádržkách strojů,
rozprach laků při nanášení stříkáním, odparu zahrnující rozdíl mezi množstvím materiálu spotřebovaným při výrobě a množstvím, které zůstává na výrobku, zejména látek, které se vysuší, odpaří, sublimují (lepidla, barviva, látky povrchových úprav) apod.

převýšení plochy sesazenky před dýcháním nad jmenovitou plochou dílce,
rozdíl mezi objemem řeziva (hrubým rozměrem) potřebným na výrobu přířezu a jmenovitým objemem tohoto přířezu apod.

III 7-10:55

objem spotřeby řeziva odpadajícího při vyřezávání dřevě, křídlových suků, zarovnávaní konců apod.,
vadné vruty, vadné kování a výměty jiného kusového materiálu, výměty prasklých nebo z jiných příčin nepoužitelných ohýbaných součástí (ohýbů) sedacího nábytku,
neznačené vady textilií,
deformované výtisky umělých hmot (lisované kostry křesel, lisované záslivky, olovňovací násky apod.).

nároky na spotřebu materiálu nezbytnou na odzkoušení kvality materiálu (např. mechanických vlastností) a na seřizování strojů, linek apod.

vznikají při dělení velkoplošných formátů, jako konstrukčních deskových truhlářských materiálů, plechů, textilií apod.

III 7-10:56

Ostatní spotřebu nelze a není přípustné započítávat do norem. Ztráty tohoto druhu jsou způsobeny:

- nevhodnou kvalitou materiálu (nepřípustné vady),
- nedostatků v technické dokumentaci, jako jsou chyby v technických a technologických podkladech použitých při stanovení druhu a množství materiálu, při konstrukci přípravků apod.,
- závadami na pracovních prostředcích (např. závadami strojního zařízení, přístrojů, přípravků, nástrojů, měřidel, šablon), poruchami v dodávce energie apod.,
- nedodržováním předepsaného technologického či pracovního postupu, špatným seřizováním strojů apod.,
- chybami v řízení a organizaci výroby (např. nedostatky v rozpisu úkolů, v materiálně technickém zásobování apod.),
- nevhodnou manipulací při dopravě, uložení, skladování, samovolným či živelným poškozením nebo zničením, případně i zcizením.

III 7-10:56

Výtěžnost materiálu. Výtěžnost materiálu udává, kolik procent celkové spotřeby určitého materiálu zůstane po zpracování ve jmenovité spotřebě (tj. ve výrobku):

$\text{výtěžnost} = (\text{jmenovitá spotřeba} / \text{celková spotřeba}) \times 100 [\%]$,

normativ výtěžnosti = celková spotřeba / jmenovitá spotřeba (koef. > 1).

Normativ výtěžnosti je stonásobek převrácené hodnoty výtěžnosti a udává poměr celkové spotřeby ke jmenovité. Normativ výtěžnosti má hodnotu větší než 1. Normativy výtěžnosti se zpracovávají podle nářezových (nástříhových) schémat nebo podle statistických zjištění.

Podle nářezových (nástříhových) schémat se normativ výtěžnosti stanovuje u plošně dělených materiálů dodávaných v deskách a páscech a prostorově dělených materiálů dodávaných v blocích. Tímto způsobem se stanoví normativ výtěžnosti velkoplošných konstrukčních desek, fólií, textilií, jehličnatých a listnatých přířezů, pásových i tabulových čalounických materiálů, plechů, PUR a obdobných bloků. Normativ výtěžnosti se propočte souměřením výměry celého formátu (celkové spotřeby) s výměrou dílců získaných nářezáním.

III 7-10:58

Stanovení spotřeby času a mzdových nákladů. Velmi důležitou a náročnou částí ekonomické přípravy výroby je výpočet spotřeby času na dílec a následně na výrobek. V podstatě jde o stanovení výkonových norem spotřeby času. Výpočet výkonových norem podle dat ze všech normativů je složitý, neboť klade vysoké nároky na kapacitu paměti počítače a normativy se musí často aktualizovat a doplňovat.

Při výpočtu se musí vzít v úvahu konkrétní podmínky vykonávání práce, jako doba seřizování, velikost výrobní dávky, dopravní časy, délka pracovního taktu, mzdové tarifní třídy apod.

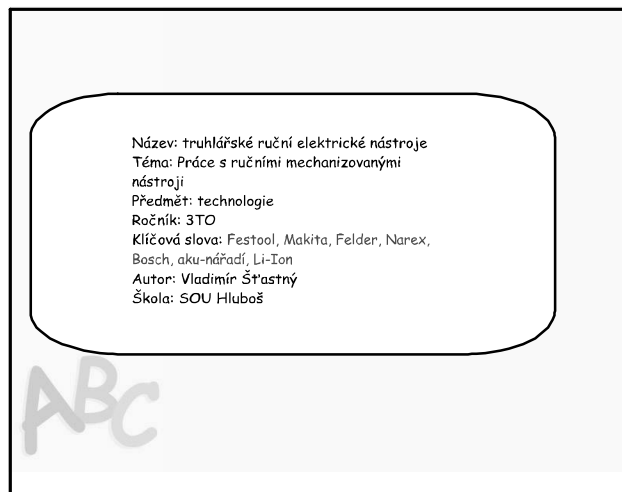
III 7-10:58

Seznam literatury:
Novotný M., Kulišánek J.: Truhlářské práce-technologie 1, ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001
Išáka J.: Truhlářské práce-technologie 2, 3. ročník, PARTA, Praha 2003
Išáka J.: Truhlářské práce-materiál, PARTA, 1. vydání, Praha 2003
Kráč P., Uhřel A., Vlasák J.: Technologie 1, II, II, Informatorium, 1. vydání, Praha 4 2003

10 4-18:31



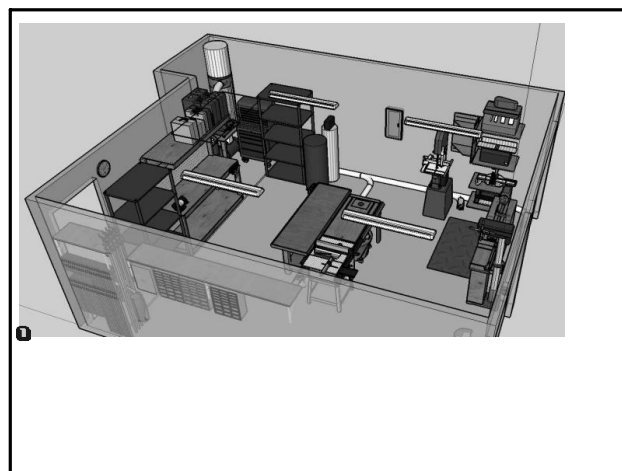
X 3-6:32



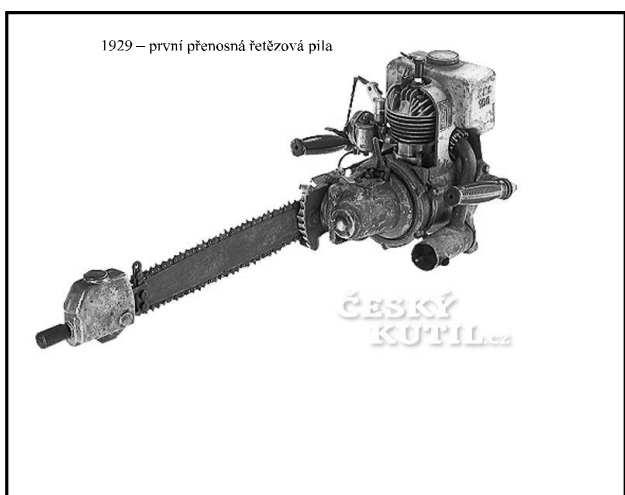
10 3-21:18



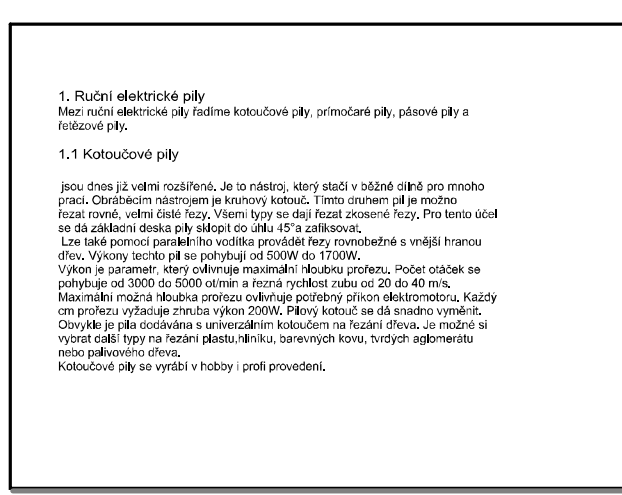
10 23-10:51



10 23-12:13



VI 17-20:23



10 23-10:54



37 700 Kč s DPH

Dělicí pila na stav.mat. Festool AXT 50 LA-Plus

- * Uzavřená odsávací příruba s těsnícím kartáčem pro čistou a bezprašnou práci
- * Vysoký krouticí moment při nízkých otáčkách na tvrdé materiály
- * Přesné vedení v rolně na speciální vodící liště chráněné proti prachu
- * Řezání tvrdých až velmi tvrdých desek ze stavebních materiálů
- * Přířezávání desek pojených cementem
- * Řezání silikátových desek pojených cementem
- * Přířezávání dřevofiskových desek pojených cementem
- * Řezání vláknitých cementových desek
- * Řezání desek s pojivem ze syntetické pryskyřice

V 9-20:36

Festool – nářadí od roku 1925



VI 17-20:23

5 121 Kč s DPH



Popis výrobku: Elektrická řetězová pila Narex EPR 45-24

Nejsilnější elektrická řetězová pila na trh

Principiální výjimekly

- pro stavění a řezání průřezů dřeva, kůleček, pánví a
- zářezávání dřevotřískových desek, pilníků
- silný motor s výkonom 4,5 kW, 7 000 RPM a výkonnou převodovku
- dělicí kruh s dvojitým bezpečnostním uzávěrem
- nová řetězová pila s
- automatickým mazáním řetězu
- výměna a naplnění řetězové nádobky
- speciální ochranné prvky pro řezání kovů, dřeva do proužků a přesněji řezání do pracovních otáček
- speciální pracovní ochranné prvky, maloztráta pracovního materiálu
- nový osobní štít pro bezpečnou práci v těžkých podmínkách
- odpružení pro komfortní stavbu a práci

V 9-20:45



9 491 Kč s DPH

Kapovací a pokosová pila Metabo KGS 255

Technická data:

- * Pro všechny řezací práce, ideální pro vnitřní výstavbu
- * Vhodná k řezání dřeva, obkladových desek, plastů a neželezných kovů
- * Stabilní, mobilní a robustní konstrukce
- * Otočný stůl s přesným nastavením úhlu
- * Zajišťovací rastrové body na levé a pravé straně u 90°, 15°, 22,5°, 30° a 45°
- * Pracovní stůl z hliníkového tlakového odlitku

V 9-20:46



7 590 Kč s DPH

Popis výrobku: Kotoučová pila Bosch GKS 65CE
Kompaktní silák s konstantní elektronikou

- * Výkonný motor 1.800 W s konstantní elektronikou pro velkou průřezovou sílu a rovnoměrnou rychlost řezání při zatížení.
- * Nářadí s kompaktním designem a malou hmotností pro lepší manipulaci a práci bez námahy
- * Robustní konstrukce díky lisované hliníkové základní desce a uzavřený výkyvný ochranný kryt – tlakový odlitek hliníku – pro dlouhou životnost

- * Při práci výhled na čáru řezu a pilový kotouč ze dvou stran.
- * Výkonné ořezávání pro bezpečný výhled na namazovanou čáru.
- * Optimalizované odvádění třísek pro lepší výhled na pracovní plochu
- * Integrované kolejkové vedení v základové desce pro přesné řezání vodící kolejkou.
- * Plyvnulé nastavení hloubky řezu pomocí rychloupínací páčky.
- * S odlehčením tahu kabelu pro delší životnost.
- * Rukojeť s oboustrannou ovládacími tlačítky proti zapnutí a měkkou gumovou tlumičím vložkou
- * Možnost externího odsávání přes adaptér pro bezpečnou práci

V 9-20:50




37 991 Kč s DPH

Popis výrobku: Pila se spodním tahem Metabo UK 333

Technická data:

- * Silný, univerzální motor
- * Univerzální doraz pro pokosové a podélné řezy je možné upnout na všechny tři strany stroje
- * Bezstupňovité nastavení úhlu a výšky řezu pilového kotouče
- * Standardně dodávaný HW pilový kotouč
- * Možnosti nastavení -1,5 až 46,5°, bezstupňovitě
- * Univerzální doraz 2 x 90° bezstupňovitě
- * VC-elektronika pro variabilní nastavení počtu otáč

V 9-20:51




60 230 Kč s DPH

Popis výrobku: Kapovací pila Festool KS 120 EB SFT Kapex

- * Přesné řezy díky dvěma vodícím sloupkům
- * Výměna pilového kotouče FastFix pro práci podle povahy materiálu
- * Pohodlné jemné nastavování úhlu
- * Bezchybné přenesení úhlu pomocí úhlové jednotky a laseru s dvojitou linkou
- * Kompaktní, lehká konstrukce pro pohodlný transport

- * Přířezávání soklových a stropních lišt vysokých až 120 mm - bez výpočtu
- * Zkracování prken a panelů až 305 x 88 mm
- * Přířezávání věncových profilů až 168 mm v „poloze skutečné zdi“
- * Zkracování hranolů a trámů do tloušťky 88 mm

V 9-20:46



19 656 Kč s DPH

Popis výrobku: Pila kombinovaná Bosch GTM 12
Pila s širokou škálou využitelnosti:


- * možnost použít jako stolní pilu i jako pokosovou
- * jedinečný laser a kvalitně vyřezovaná úhlová stupnice je zárukou přesnosti
- * paralelní doraz je zárukou nejvyšší přesnosti řezu

Technické údaje

- * Příkon motoru: 1800 W
- * Otáčky na volnoběh 4300 min-1
- * Průměr pilového kotouče 300 mm
- * Nastavení pokosového úhlu 48° L/48° P
- * Hmotnost 22 kg

V 9-20:53

Ponorné



V 9-20:55

Ponorné

14 930 Kč s DPH

Pila okružní ponorná Festool TS 55 EBQ FS



- * ruční kotouč, ponorná pila
- * Kvalitní, stabilní hnací, ložiskové a převodové elementy garantují dlouhou životnost a snižují provozní náklady stroje.
- * Vynikajících pracovních výsledků a přesných, přímočarých řezů docílíte s pomocí patentovaného vodícího systému s drážkou bez vůle a patentovaných naklápěcích segmentů pily.
- * Optimálního obrábění nejrůznějších materiálů je dosaženo s pomocí MMC-Elektroniky 6 regulačními a kontrolními funkcemi, která udržuje předem nastavené, konstantní otáčky zatížení.
- * Čisté řezy bez vytrhaného okraje, které lze uskutečnit s patentovaným chráničem pro otepům na vodící liště, nepotřebují žádné dodatečné opravy.
- * Skutečnost, že dělicí příčka na materiálu je současně rýskou pro přiložení pravítka a řeznou hranou, umožní výrazně zkrátit pracovní čas.
- * Nejvyšší bezpečnost práce s bezpečnostní elektronikou rychlobrzdou SSB.

V 9-20:54

1.2 Přímocharé pily


U hobby pil je to asi 60 mm ve dřevě, 20mm v hliníku a 3 až 5 mm v oceli. Profi pily s výkonnějšími motory prořeznou hloubku až 110 mm. Dražší modely těchto pil jsou vybaveny jednak elektronickou regulací počtu zdvihů pro řezání do různých materiálů (např. při řezání plastu je třeba volit menší frekvenci kmitů, protože plast je izolant a mohl by se velmi rychle zahrát a začít se tavit) a také předkmitem pilového listu. To je vlastně kyvadlový chod (při pohybu pilový list vykuvuje a opisuje elipsu). Předkmit listu zvyšuje rychlost postupu řezu a prodlužuje životnost listu. Již více než 15 let existuje u některých typu tzv. rychloupínání pilového listu, které umožňuje jeho rychlou výměnu bez použití nářadí. Ke všem typům je možné připojit vysavač na odsávání pilin z řezu. Veššina těchto pil má obloukové (žehličkové) rukojeti s integrovaným spínačem, ovládaným ukazováčkem. Lze s nimi proto pracovat jednou rukou. Výkonnější pily jsou nabízeny i s dlanovým držadlem pro levou ruku, kterou přilačujeme pilu na řezaný předmět, zatímco druhá ruka na štihlejší pláši motoru ji u spínače vede do řezu.

10 23-10:54

1 416 Kč s DPH

Popis výrobku: Kmitací pila Bosch PST 650
Od vynálezce kmitací pily – řezání na míru



V 9-20:48



8 190 Kč s DPH

Popis výrobku: Pila přímočará Festool PS 300Q-Plus

Technická specifikace:

- * výkon 550 W
- * počet zdvihů 3300 /min
- * stupňovitá regulace kyvného zdvihu 4 mm
- * nastavení úhlu řezu 0 - 45 mm
- * hloubka řezu ve dřevě 120 mm
- * hloubka řezu - neželezný kov 20 mm
- * hloubka řezu - ocel (měkká) 10 mm
- * přípojka pro odsávání prachu D 27 mm
- * hmotnost 2,3 kg

V 9-20:56



6 926 Kč s DPH

Popis výrobku: Pila ocaska Bosch GSA 900E

Technické údaje
Pila ocaska GSA 900 E

- * Jmenovitý výkon: 900 W
- * Počet volnoběžných zdvihů: 0 – 2.700 min-1
- * Hmotnost: 3,4 kg
- * Délka kabelu: 4 m
- * Pila, výška zdvihu: 28 mm
- * Délka: 432 mm
- * Hloubka řezu
- * Hloubka řezu ve dřevě: 250 mm
- * Hloubka řezu v kov. profilech a trubkách: 20 mm

V 9-20:49

Přímocaré pily jsou pily pro všechny druhy řezu.
Měla by proto být první, kterou si každý pořídí do své výbavy elektrořadů.
Přesto, že je to pila univerzální, je určena zejména na řezání dřevě.
Obráběcím nástrojem je speciální kmitající pilový list, který je jednostranně ozuben a může mít různou délku, různou hrubost zubu a různou šířku podle typu řezu.
Příkon elektromotoru se pohybuje zhruba od 200w do 600w. Délka maximálního prořezu je limitována rozkmitem pily.

10 23-11:02

1.3 Pásové pily

Jsou speciálním nástrojem pro tesáře, i stavebního řemeslníka na stavbách a montážích. Pracují na stejném principu jako stabilní pásové pily.

10 23-11:36



13 766 Kč s DPH

Popis výrobku: Pásová pila Makita 2107FK

- # Speciální konstrukce z hliníku.
- # Plynulá elektronická regulace rychlosti pilového pásu.
- # Jednoduše použitelná: pila řezá díky vlastní hmotnosti rychle, čistě, bez prachu a bisker.
- # S intenzivním fluorescenčním pracovním osvětlením.

Příkon 710 W
Rychlost pásu 1,0 - 1,7 m/s
Rozměry pilového pásu 1,140 x 13 x 0,5 mm
Max. řezný výkon 120 mm / 120 x 120 mm
Hmotnost 5,7 kg

V 9-20:52



78 993 Kč s DPH

Popis výrobku: Pásová pila Protoool ruční SBP 285/230 V

Ruční pásová pila jako specialista na křivky

- * přesné vedení pilového pásu pomocí destiček z tvrdokovu umožňuje použití úzkých i širokých pilových pásů
- * přesné řезы zaručuje vulkanizované gumové obložení na vodicích kolech
- * bezpečné vedení díky vhodné konstrukci držadel
- * vysoký řezný výkon díky optimální řezné rychlosti
- * široký prostup bočně vysazeného rámu, spojujícího vodicí kola, umožňuje použití pily p tvarovém řezání
- * vysoká trvanlivost pilových pásů díky tvrdým zubům a elastickému spojovacímu svazu
- * bezpečnost zaručuje spínač s blokováním proti nechtěnému zapnutí
- * stabilní konstrukce z litiny a oceli

V 9-20:53

1.4 Elektrické hoblinky

Elektrické hoblinky v dnešní době již ve většině případů zcela nahradily měni hoblinky. Jako všechny elektrické nářadí nám usnadňují a urychlují práci. Jsou to vlastně menší přenosné srovnávačky. Obráběcím nástrojem je váleček, na kterém jsou připevněny dva nože v lůžku. Váleček (rotor) rotuje vysokou rychlostí a obrábí daný polotovár. Například koná rotor hoblinku 12000 – 20000 ot/min, které při zatížení klesnou pod 10000 ot/min. Jako každá srovnávačka má i hoblinka dvě lůžka - přední a zadní. Jejich výškový rozdíl dává sílu třísky. Hoblinky se vyrábí s různou maximální šířkou záběru. S elektrickými hoblinky je možné dlevo také rovat nebo šikmo falcovat nebo sázet hrany. Výkony motoru se pohybují od 400w až do 3000w. Hoblinky se vyrábí v hobbí i profi provedení. Šířka záběru hoblinky pro kutily je 75 mm a síla třísky 3 mm. Pro intuíře jsou určeny širší hoblinky se záběrem 80 až 100 mm. Existují i tesarské hoblinky s šířkou záběru až 200 mm. Dražší typy hoblinky je možné připevnit adaptérem na stůl v obrácené poloze a tím dostaneme malou srovnávačku. Ruční hoblinky mohou být vybaveny paralelním vodičkem k přesnějšímu vedení po hoblovaném kusu. U větších verzí je pamatováno i na odsávání pilin textilním vakem nebo hadicí vysavače.

10 23-10:57

Hoblík Bosch GHO 15-82



Cena pro Vás: 3 490 Kč s DPH

Nejlepší výkon v nízké cenové hladině

- * Příkon 600 W
- * Volnoběžné otáčky 16.000/min
- * Tlouška úběru 0-1,5 mm
- * Nastavitelná hloubka drážky 0-9 mm
- * Hoblovací šířka 82 mm
- * Hmotnost 2,5 kg

V 9-11:53

Tesarský hoblík Makita KP312S



- # Omezení rozběhového proudu a ochrana proti přetížení
- # Silný motor 2 200 wattů s vysokými výkonnostními rezervami
- # Středová poloha těžiště zajišťuje čistou konečnou úpravu
- # Širší výstup třísek zabraňuje ucpání vlhkými pilinami
- # Přední váleček pro lehké posouvání po obrobku

76 941 Kč s DPH

Příkon	2.200 W
Volnoběžné otáčky	12.000 min-1
Šířka hoblinky	312 mm
Odběr třísek	0-150 mm - 3,5 mm
Odběr třísek	150-240 mm - 2 mm
Odběr třísek	240-312 mm - 1,5 mm
Hmotnost	19,0 kg

V 9-20:27

Hoblík elektrický Festool HL 850EB-Plus



14 890 Kč s DPH

- * Může to, co jiné nemohou: drážkování (falcování) bez omezení hloubky a hoblování a samému kraji hrany. Má totiž ojedinělé, patentované, jednostranné uložení hoblovací hlav
- * Ojedinělý systém výměny spirálového nože bez nutnosti justování (seřizování) oběžné kružnice enormě krátí potřebný servisní čas.
- * Vysoký výkon při posuvu stroje, zajištěný i při maximální tloušťce třísky, díky moderní elektronice, která se stará o rovnoměrné vyvinutí hnací síly a udržení konstantní řezné rychlosti spirálového nože.
- * SSB - bezpečnostní rychloučinná elektronická brzda - vysoká záruka bezpečí při práci
- * Maximální kvalita hoblování díky taženému řezu spirálového nože. Nekompromisní ve výkonu, manipulaci a hlučnosti.

V 9-20:28

Popis výrobku: Hoblovka Metabo DH 330



21 841 Kč s DPH

Technické parametry:	
Příkon stroje	1.800 Watt
Počet otáček	10.000 /min
Max. výška hoblování	158 mm
Max. úběr třísky	3 mm
Šířka hoblování	330 mm
Rychlost posuvu	7,5 m/min.
Hmotnost	35 kg

Technická data:

- * Ideální pro mobilní použití
- * Boční aretace výšky za pomoci rastru
- * Velký stůl o délce 840 mm
- * Automatický posuv obrobku při hoblování díky kvalitním ocelovým válcům

V 9-20:28

28 491 Kč s DPH



Technická data:

- * Mobilní použití a flexibilní nasazení
- * Pevný a odolný stůl ze šedé litiny
- * 3 nové bezpečnostní spínače
- * Vysoká stabilita stroje
- * Přivyměně jednorázových hoblovacích nožů, které jsou ve standardním vybavení stroje nože IHS nebo IIM je nutné zároveň vyměnit držáky hoblovacích nožů 91 1030845.

V 9-20:30

1.5 Horní frézky

putí k elektronizaci dodečivna ještě neznámému. Tyto nástroje pracují s výměnitelnými stopkovými frézami a lze s nimi frézovat nejhlubší drážky do povrchu dřeva, profilové tvarovat hrany a frézovat kruhové a podélné drážky. Předpokladem tohoto nástroje je vysokootáčkový elektromotor (otáčky se pohybují od 10000 ot/min do 30000 ot/min) s kleštinou na hřídeli, který je upnut do frézovacího koše se saněmi. Vzhledem ke standardizovanému upínacímu křčku s průměrem 43mm je možné motor upnout do stojanu pro elektrické ruční vrtáčky. Příkon frézek se pohybuje od 300W do 800W a hmotnost od 1,5 do 2,5 kg. Dvažší modely horních frézek jsou vybaveny také elektronickou regulací otáček. To se využije při frézování různých materiálů.



21 630 Kč s DPH

Fréza na spoj Festool DF 500Q-Plus DOMINO

* Količková fréza DOMINO DF 500 Q-PLUS 230V

* Fréza na kuličkové otvory DOMINO vám usnadní práci. Pokud jste již pracovali s kuličkami nebo plotičkami, nemusíte měnit způsob své práce. Díky ergonomickému usazení ovládacím ovládacím prvům frézky na oválné kuličkové otvory DOMINO okamžitě začít s frézováním A nezávisle na tom, zda pracujete vodorovně, svisle nebo šikmo.

* Například perfektní adaptér pro vyrovnání úhlých dřevěných listů při frézování problémů s polohou stroje. Tak lze rychle a bezpečně přesně položit a upevnit listy 22 mm, také pro frézování ve sklonu.

* Doraz pro listy. Pro listy od šířky 22 do 70 mm.

* Příčný doraz. Opatřující se otvory od 100 mm do 205 mm lze přenášet na obrobku.

* Opatřující ubírat. Zůstaje opěrnou plocha a dovednutí frézky na hranu je tak bezpečnější.

Technická specifikace:

- * Příkon: 420 W
- * počet otáček řídícího vřetene: 24100 ot/min
- * kuličkový doraz: 12, 15, 20, 25, 28 mm
- * průměr frézky na výřez: domino: 5, 6, 8, 10 mm
- * pracovní rychlosti: doraz: 16, 20, 22, 25, 28, 30, 40 mm
- * výkon frézování: 10 - 90 a 100 a 100
- * přípojka pro odstraňování prachu: 13 - 27 mm
- * hmotnost: 3,2 kg

10 23-10:56

V 9-12:15



Frézovací a brusný motor Metabo FME 737

Technická data:

5 691 Kč s DPH

Brusky > Přímé

- * Ložisko příruby v umělohmotném pouzdru
- * Tvrzené a zabrušené kleštiny pro přesný oběh nástroje
- * Automatické vypnutí při opotřebení uhlíků
- * Vario-Constamatic (VC)-celovlnná elektronika
- * Volba počtu otáček
- * Vhodné pro pohon ohebné hřídele
- * Motor použitelný pro pevné využití ve stojanu na frézování

Technické parametry:

- * Příkon stroje: 710 Watt
- * Volnoběžné otáčky: 10.000 - 27.000 /min
- * Upínání nástroje: 8 mm
- * Hmotnost: 1,4 kg

V 9-12:08



Štěrbínová fréza Makita 3901

10 916 Kč s DPH

Pro profesionální lamelové spojování, přesné nastavení hloubky a dorazu, lapač pilin, frézový kotouč pr. 100 mm, úhlový doraz, montážní nářadí

590 W, hloubka štěrbin do 20 mm, 10.000 ot./min., hmotnost 2,8 kg.

Příkon 590 W
Volnoběžné otáčky 10.000 min-1
Průměr lamelové frézy 100 mm
Max. hloubka frézování 20 mm
Max. hloubka řezu 25 mm
Hmotnost 2,8 kg

V 9-12:15



Fréza na laky Metabo LF 724 S

9 491 Kč s DPH


Technická data:

- * Pro rychlé a efektivní odstranění starých nátěrů z rovných ploch
- * Vhodná i pro opracování neopracovaného dřeva
- * Úspora času až 70%
- * 4 frézovací nože z tvrdokovu
- * Nízké vibrace a tím neunavující práce
- * Bezpečnostní spojka Metabo S-automatic
- * Nízká prašnost
- * Metabo ochranná mřížka vlnitá

V 9-12:15

Modulová fréza Festool MFK 700 EQ-Set

14 490 Kč s DPH



Technické údaje:


- Maximální hloubka posuvu D 8 mm
- Kruhový dílní L 25
- Sběšková paska
- Odstraní prachu
- Nastavitelná hloubka posuvu
- Včetně stabilizační jednotky s frekvenčním stabilizátorem
- Jednoduchá nastavení frezování pro rychlé nastavení
- Přizpůsobitelná nastavení pro různé materiály
- Slabší nastavení pro měkčí materiál
- Dvojitá plocha soulu 150 mm pro přesné odfrézování
- Frezování materiálu: dřeva, akrylu a skelných z PVC
- Tvarování, naklonění a profilování hran
- Hřbitovní a boční doraz

Průřez: MFK 700 EQ-Set s 55 078 100
 - MFK 700 EQ-Set s 55 078 100
 - MFK 700 EQ-Set s 55 078 100

V 9-12:15

Lamelovací fréza Bosch GFF 22 A

11 391 Kč s DPH



Technické parametry

- Hloubka řezu: max. 22 mm
- Volnoběžné otáčky: 9000 min-1
- Ø fréz: 22,0 mm
- Ø fréz: 10,0 mm
- Jmecný výkon: 670 W
- Hmotnost: 2,9 kg
- Délka: 165 mm
- Výška: 165 mm

Specifické vlastnosti

- Pro přesné odfrézování lamel, prahu, zářnic a příloh v dřevě
- Pro nastavení hloubky řezu a nastavení rychlosti
- Pro nastavení hloubky řezu a nastavení rychlosti
- Pro nastavení hloubky řezu a nastavení rychlosti

Další výhody

- Výškově plynule nastavitelný doraz pro snadné nastavení
- Značky pro přesné polohování lamel
- Optimizované složení vedení pro lepší zařizování
- Široké protačkové a zajišťovací bezpečné frézování
- Ergonomické držadlo a silné těleso motoru

V 9-12:15

Sedlová fréza Protool NRP 90 K/400 V

Sedlová fréza: pro precizní sedla a zámky

101 071 Kč s DPH



Technické údaje:

- Robustní konstrukce zaručuje spolehlivou oporu o materiál a klidný chod stroje
- mimořádně velká síla díky výkonnému motoru
- bezproblémové nastavení sedla - svislá míra zůstává zachována a nastavený začátek se nemění se změnou hloubky sedla
- jisté a precizní vedení frézy pomocí paralelního vodičků a tesařského vodičkového systému
- Zvláštní výhodou z hlediska bezpečnosti je výklopný kryt hlavy a bezpečnostní rychlobrzda
- spolehlivě odvádění velkého množství třísek
- ergonomicky tvarované držadlo pro bezpečné vedení frézy

V 9-20:18

Fréza vrchní Festool OF 1400 EBQ-Plus

16 730 Kč s DPH



Technická specifikace:

- výkon 1400 W
- počet otáček: volnoběžné 9000, 1100-22500 min-1
- rychlost posuvu: 8 mm
- nastavení hloubky frézování 8 mm
- přípojka pro odsávání prachu 27/36 mm
- hmotnost 4,5 kg

Obsah dodávky:

- Kolečko v úpravní posuvu D 12 mm
- nářadí pro odstraňování
- Kolečko v úpravní posuvu
- odstraňovací příloha u lopatky třísk
- speciální držadlo s nastavitelnou výškou
- v Systému


Technické údaje:

- Konstrukce: ergonomická, vodící systém s paralelním vodičkem a tesařským vodičkovým systémem
- Rozměry: 585 x 400 mm
- Výška: 900 mm
- Hmotnost: 10,8 kg
- Hmotnost modulového nosiče: 4,5 kg

V 9-20:18

Fréza vrchní Bosch POF 1400 ACE

4 076 Kč s DPH



Technické údaje:


- Robustní konstrukce zaručuje spolehlivou oporu o materiál a klidný chod stroje
- mimořádně velká síla díky výkonnému motoru
- bezproblémové nastavení sedla - svislá míra zůstává zachována a nastavený začátek se nemění se změnou hloubky sedla
- jisté a precizní vedení frézy pomocí paralelního vodičků a tesařského vodičkového systému
- Zvláštní výhodou z hlediska bezpečnosti je výklopný kryt hlavy a bezpečnostní rychlobrzda
- spolehlivě odvádění velkého množství třísek
- ergonomicky tvarované držadlo pro bezpečné vedení frézy

Popis výrobku: Horní fréza Bosch POF 1400 ACE
 Kreativní a výkonná práce – s maximálním komfortem a nejvyšší přesností!

V 9-20:21

Stolní fréza Festool TF 1400-Set

40 230 Kč s DPH



Technické údaje

Príkonný výkon 1400 W

Volnoběžné otáčky 10000-22500 min-1

Max. průměr fréz 60 mm

Ø přípojky pro odsávání prachu 27/36 mm

Rozměry modulového nosiče 578 x 320 mm

Rozměry stolu 585 x 400 mm

Pracovní výška s nohama 900 mm

Hmotnost základní jednotky 10,8 kg

Hmotnost modulového nosiče 10,1 kg

Hmotnost 4,5 kg

V 9-20:21

Popis výrobku: Frézka na deskové materiály Festool PF 1200 E-Plus Alucobond



52 490 Kč s DPH

- * Frézování 90° a 135° drážek
- * Frézování desek Alucobond a Dibond
- * Mobilní použití – i s vodící lištou
- * Výměnný kopírovací segment s vodícím kuličkovým ložiskem pro různé tloušťky materiálu
- * Nízká hmotnost pro snadnou přepravu a mobilní použití
- * Vodící drážka a vodící lišta
- * Rychlý postup frézování pro lehkou a přesnou práci díky kotoučové fréze
- * Robustní konstrukce s velice malým opotřebením pro dlouhou životnost

V 9-20:21

Elektrické nářadí > Frézky > Příslušenství

Upínací kleština Narex



695 Kč

V 9-20:25

Lamelovací fréza



Spojování pomocí lamelovací frézy je moderní, rychlá a přesná technologie pro spojování dřeva a dřevěných materiálů, spárovkových a konstrukčních desek jako jsou laťovky, překližky, materiály dýhované, lamino, biodesky nebo hrubé dřevotřísky bez povrchové úpravy. Tedy všechny materiály, které nás pro výrobu nábytku nebo věci za dřeva napadají.

VI 17-20:03

Předností spoje, stejně jako například při používání dřevěných spojovacích kolíků „týblů“, je pevnost a neviditelnost spoje. Spoj můžeme snadno provést kolmo, tzv. natupo, u hrany materiálu nebo v jeho ploše, stejně jako u kolíků, pak už ale spojovací lamela a lamelovací fréza získává v použitelnosti a rozmanitosti prím.

Díky ní a spojovacím lamelkám materiál snadno spojíme pod libovolným úhlem. Snadno tak například vyrobíme prolomené nebo zkosené čítko zásuvky nebo rámeček na obrázek či zrcadlo a to nejen pod úhlem 45 stupňů, ale pod libovolným úhlem, klidně šesti, osmi ale i dvanáctistranný.

VI 17-20:03

Lamela a lamelovací fréza

Technologie a frézka mají zřejmě svůj název odvozený od spojovacích oválek lisovaných a vysekaných z vrstveného bukového dřeva, tedy lamel. Pro svůj název "Lamelo" jej zvolila i jedna z firem, která frézky vyrábí a asi před deseti lety je také na výstavách začala jako jedna z prvních u nás propagovat. V podstatě jde o technologii spojení na vložené pero.

Fréze nedělá problém žádná běžně používaná síla materiálu od 10 do - cca50mm. Při silnějším materiálu můžeme použít více lamelek vedle sebe.

V pevnosti spoje si lamelky opět troufnou soupeřit s dřevěnými kolíčky, podle testů prý mají dokonce shodnou a vyšší pevnost než klasické spojovací kolíčky. Pro fixaci lamelek v materiálu se používá běžné disperzní lepidlo, např. Disperkol, Herkules.

Při použití lamelovací frézy není již zapotřebí další šablony jako je tomu třeba u kolíků. Stabilní masivní konstrukce s dvousloupkovým vedením a její snadná aretace umožní přesné a rychlé nastavení frézy pro různou sílu materiálu. Plynule lze také nastavit úhel pod kterým budeme frézovat.

VI 17-20:03

Spojovacích lametek je více velikostí, to podle toho jaký materiál budeme spojovat a jak hluboko do materiálu můžeme lamelku zapustit. Hloubka frézování je pro každou velikost lamelky různá. Správnou předvolbu hloubky nastavíme díky „paměti“ - regulačnímu kolečku s vhodně profilovanými dorazy.

Lamelovací fréza je vhodná jak pro profesionální truhláře tak pro kutily, protože je však člověk tvor v zásadě konzervativní, bojí se každé změny nebo novinky. Díky tomu se fréza, i když je velmi praktická, netěší většímu rozšíření mezi kutily, jak by si jistě zasloužila.

Materiál spojený lamelkou je možné ještě v hranách před pevným stažením mírným poklepáním palčičkou na hrany materiálu doladit.

VI 17-20:03



10 23-11:48

Pracujeme s lamelovací frézou
 Lamelovací frézou snadno spojíme deskový materiál nebo dřevo nejen v rozích, ale i v ploše. Odhadně tak použijí vrtů tam, kde by to konečný výrobek kazilo.
 Vhodný spoj je to například pro vložené příčky u větších kusů nábytku jako jsou skříně nebo police, které není nutno mít možnost výškově seřizovat.

VI 17-20:03



VI 17-20:10

Při použití frézy je důležité si nejprve před prací naostro vyzkoušet seřízenou hloubku frézování a nastavení stranového dorazu nancístu na odřezku shodně silného materiálu. Opěrné pravítko frézy nastavíme na kolmo k materiálu a pevně zajistíme.
 U silnějšího materiálu používáme větší lamelky, kterých je několik velikostí, a jim přizpůsobujeme i hloubku zapuštění drážky do materiálu. Použít je možné i dvě lamelky blíž vedle sebe. Díky lamelkám můžeme spojit nestejný materiál: masivní dřevo s laminovou deskou nebo jiným deskovým materiálem na bázi dřeva.
 Pro přesné spojení v ploše nám pomůže pomocná ryska tužkou podle úhelníku přímo na materiál, která vyznačí budoucí spoj. Rovněž tak si můžeme přichytit malými svírkami k materiálu lištu, která nám poslouží jako vodítko, podle kterého můžeme frézu v ose posouvat.

VI 17-20:12



VI 17-20:10



VI 17-20:10

Vyfrézované díly a střední příčku zkusíme po frézování nejprve nasucho složit jestli dobře sedí, teprve potom lamelky vlepíme do drážek a celý výrobek stáhneme. Vhodné jsou i klasické svěrky, jsou li krátké, můžeme si pomoci stahováním dvou svěrek proti sobě nebo použitím popruhového stahováku.

VI 17-20:12

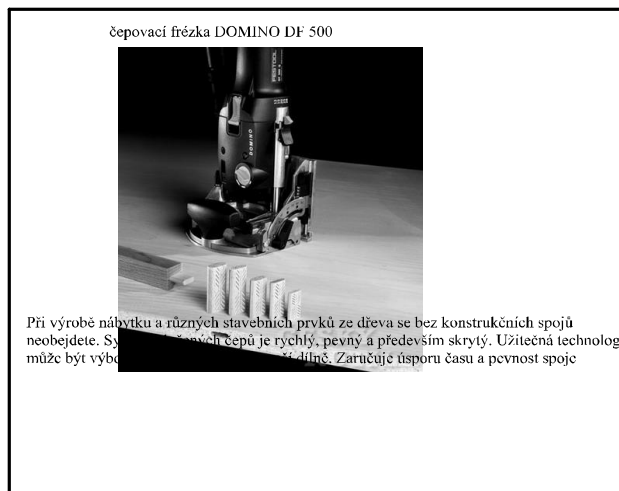


VI 17-20:10



Fréza je vybavena látkovým sběračem na zachytávání odletujících pilin a prachu.

VI 17-20:10



čepovací fréza DOMINO DF 500

Při výrobě nábytku a různých stavebních prvků ze dřeva se bez konstrukčních spojů neobejdete. Systém DOMINO s oválnými čepů je rychlý, pevný a především skrytý. Užitečná technologie může být vybrána v různých délkách. Zaručuje úsporu času a pevnost spoje

VI 17-20:16

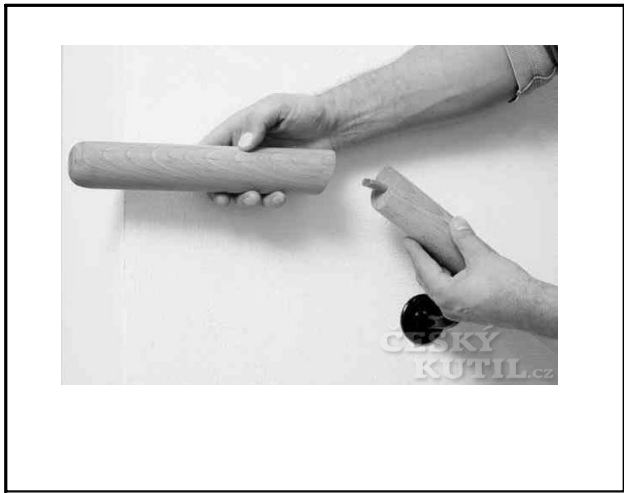


Systém DOMINO představuje prověřenou metodu spojování materiálu. Skládá se z frézky s oválnými otvory a čepů, tedy velmi pevných spojovacích kolíků. Je vhodný pro spojování desek stejně jako pro spojování rámu či konstrukcí. Od standardních spojů na „kolík“ či „lamelu“ vyplývá předností od každého. Díky tvaru spoje nedochází na rozdíl od spojování na „kolík“ ke krutu a oproti běžným lamelám je čep pevný.

VI 17-20:16



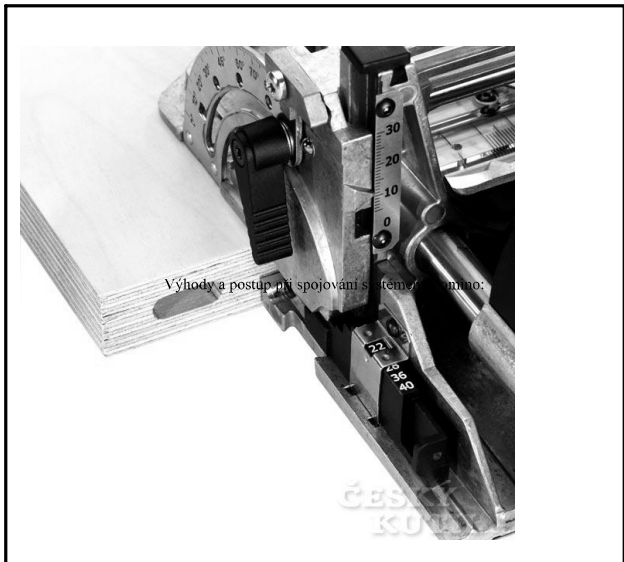
VI 17-20:20



VI 17-20:20

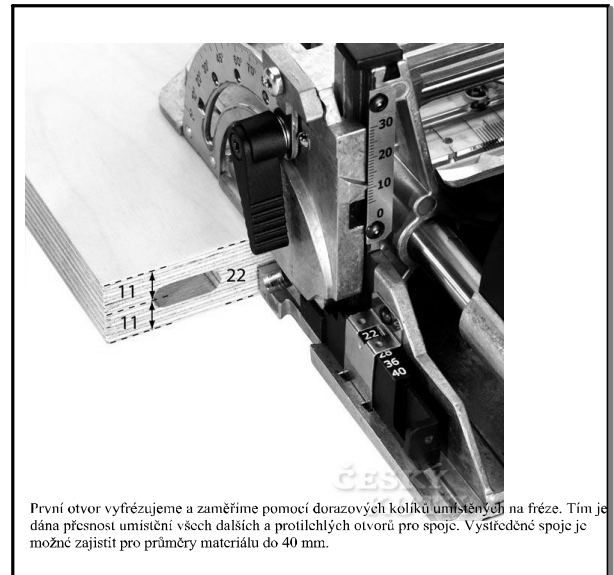


VI 17-20:20



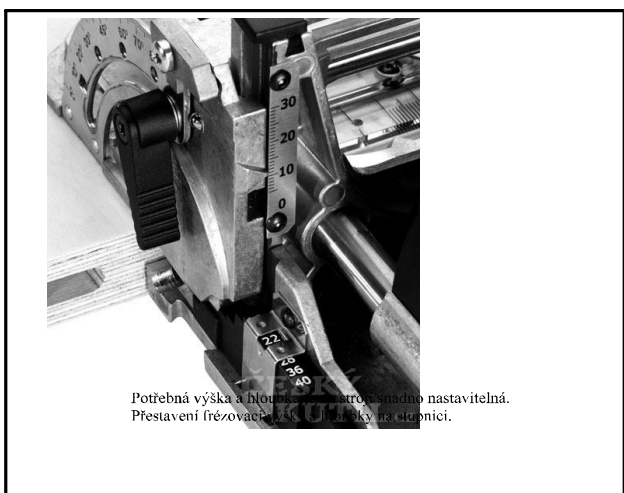
Výhody a postup při spojování systému jsou: [klikni](#)

VI 17-20:20



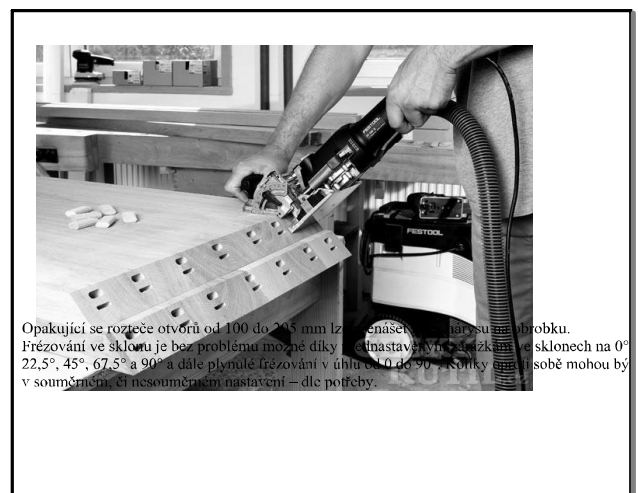
První otvor vyfrézujeme a zaměříme pomocí dorazových kolíků umístěných na fréze. Tím je dána přesnost umístění všech dalších a protilehlých otvorů pro spoje. Vystředěné spoje je možné zajistit pro průměry materiálu do 40 mm.

VI 17-20:20



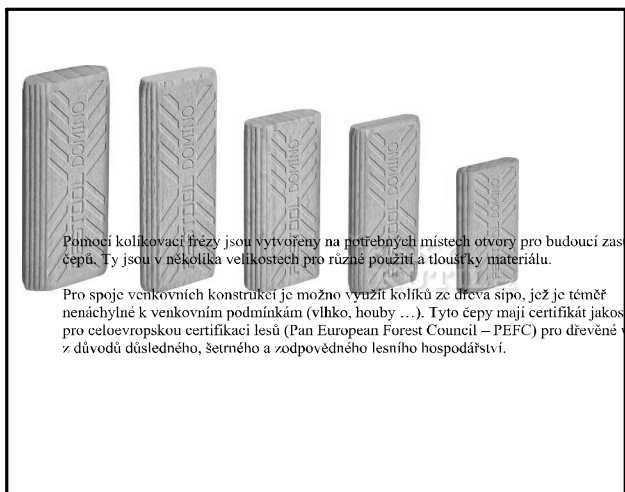
Potřebná výška a hloubka frézování je snadno nastavitelná. Přestavení frézovací výšky je možná díky stupnici.

VI 17-20:20

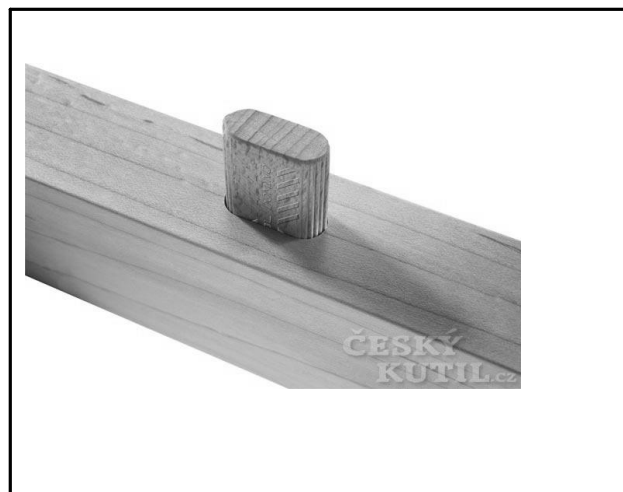


Opakující se rozřezy otvorů od 100 do 205 mm lze přenášet i na výšce na výrobku. Frézování ve sklonu je bez problému možné díky nastavení výšky frézky ve sklonech na 0°, 22,5°, 45°, 67,5° a 90° a dále plynulé frézování v úhlu od 0 do 90°. Kolečky mohou být v souměrném, či nesouměrném nastavení – dle potřeby.

VI 17-20:20



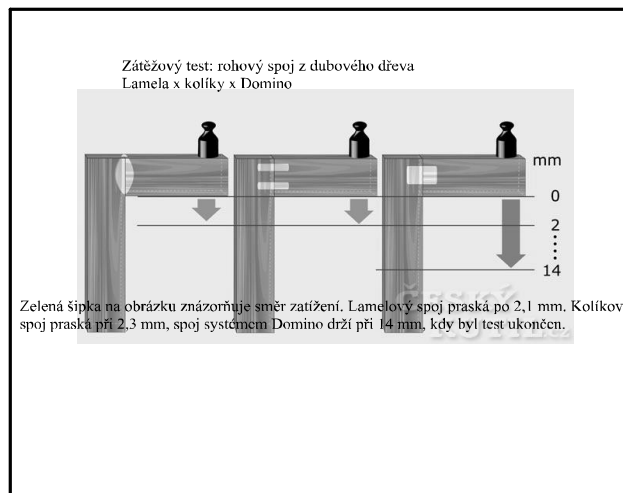
VI 17-20:22



VI 17-20:22



VI 17-20:22



VI 17-20:22



VI 17-20:22



VI 17-20:22

Díky pestrému příslušenství můžeme obohatit nástroj o další vlastnosti:

- připojením k odsávání dosáhneme 95% zachycení odfrézovaných pilin a třísek;
- pomocí úhelníku výrazně zvýšíme opěrnou plochu frézky;
- díky příčnému dorazu lze přenášet opakující se rozteče otvorů od 100 do 205 mm bez na obrobku;
- kruhový doraz umožní opracovávat zaoblené materiály, např. zábradlí;
- různé velikosti nástavců (fréz) umožňují přesnou práci.

VI 17-20:23

Technické parametry čepovací frézky DOMINO DF 500
 Příkon 420 W
 Volnoběžné otáčky 24300 min⁻¹
 Hlubkový doraz pro nastavení hloubky frézování 12, 15, 20, 25, 28 mm
 Ø frézy na výřezy DOMIN 5, 6, 8, 10 mm
 Přestavení frézovací výšky se stupnicí 5–30 mm
 Posuvný stupňový doraz 16, 20, 22, 25, 28, 36, 40 mm
 Frézování ve sklonu 0–90°
 Ø přípojky pro odsávání prachu 27 mm
 Hmotnost 3,2 kg

VI 17-20:23



VI 17-20:22

1.6 Elektrická ruční vrtacka

je základní nástroj, který by neměl v žádné dílně chybět.
 Je to nástroj, který slouží k rychlému a snadnému zhotovení děr a otvorů ve všech materiálech.
 Vrtacky se vyrábí v různých velikostech a v různých výkonech od 300w až do 1kw.
 Nejednodušší jsou vrtacky jednorychlostní bez regulace otáček.
 Ty lepší jsou dvourychlostní většinou s regulací otáček.
 Nejdokonalejší vrtacky jsou vybaveny jednak dvěma rychlostmi, regulací otáček a také příklepem (zapíná se při vrtní do zdíva nebo betonu) a funkcí pravý-levý chod.

10 23-10:52

Vrtacky vyrábí mnoho firem na celém světě v různých výkonech. V posledních letech se kvalita tohoto nářadí začala rozdělovat na dvě třídy:

- 1) Hobby třída: jsou určeny pro kutily a řemeslníky. Svou standardní kvalitou dnes zcela postačí k občasnému vrtní.
- 2) Profi třída: je určena pro profesionály v průmyslovém nasazení. Toto nářadí má výkonnější motory, kvalitnější ložiska, protiprachovou ochranu motoru a rychloupínací sídliště. Tyto nástroje musí vydržet dlouhodobé nasazení a vysokou zátěž. I ostatní ruční elektrické nářadí se dnes vyrábí v profi a hobby provedeních.


Na elektrickou ruční vrtáčku je možno také upravit mnoho různých nástrojů se stopkou jako jsou drátěné kaničky, smrkové koronky, stopkové hrušná tělíska a různé nástavce a adaptéry. U vrtáček s elektronikou, které mají plynulý rozsah a pravý-levý chod je možné použít různé šroubovací nástavce k zšroubovávání a vyšroubovávání šroubů a vrtát.

10 23-10:53

Dnes také existují a jsou již poměrně hojně rozšířené akumulátorové vrtací šroubováky. Ty mají obrovskou výhodu, že nepotřebují síť 230V, jsou lehké a snadno přenosné. Vyrábí se ve čtyřech typech s pistolovou rukojetí, se síťovou „I“ rukojetí a s uzavřenou třmenovou rukojetí. Výkon těchto vrtáček závisí na napětí akumulátoru. Čím má vyšší napětí, tím je vrtáčka výkonnější. Jednodušší aku vrtacky jsou jednorychlostní, ty dražší jsou dvourychlostní. Jedna rychlost je na šroubování (první pomalejší, která má vyšší krouací moment) druhá je určena na vrtní (ta rychlejší).

10 23-10:53

14 915 Kč s DPH



Popis výrobku: Akumulátorový šroubovák set 12V Festool C 12CF-NC-C45 Set

Technické specifikace:

- * napětí akumulátor: 12 V
- * maximální otáčky: 2 000 min-1
- * maximální moment: 2,5 Nm
- * délka: 150 mm
- * hmotnost: 1,3 kg

V 9-21:04

Popis výrobku: Akumulátorový šroubovák Bosch IXO – nástavec IXO – originální lithium-iontovou technologií včetně úhlového nástavce a nástavce pro nastavení kroučícího momentu




1 890 Kč s DPH

Technické údaje:

- * Odsouání paměťového efektu, nedochází k samovolnému vybíjení. Vždy připraven k použití díky lithium-iontové technologii
- * Úhlový nástavec – optimální flexibilita při šroubování na špatně přístupných místech
- * Nástavec pro nastavení kroučícího momentu – perfektní práce s nejmenšími šrouby
- * Integrovaní osvětlení PowerLight – díky vestavěné světelné diodě vidíte vždy dobře osvětlený obrobek
- * Kontrola I FD jako indikátor směru otáčení a stavu nabíje
- * Automatická aréface včetně na ruční utahování a povolování šroubů
- * V nabíječce zároveň optimální ukládní
- * Systém Softgrip umožňuje natáhní lépe a pohodlněji držet

V 9-21:07

21 841 Kč s DPH




Popis výrobku: Kombinované kladivo pro montáže a instalace Narex EKK 45 E

Technické údaje:

- * Jmenovitý příkon: 650 W
- * Energie příklepu (sekání): 4,3 J
- * Počet příklepů při jmenovitých otáčkách: 0 – 3.500 min-1
- * Hmotnost: 3,5 kg
- * Délka: 376 mm
- * Šířka: 89 mm
- * Výška: 208 mm

V 9-20:33

12 339 Kč s DPH



Kladivo bourací Bosch GSH 3 F

Technické údaje:

- * Jmenovitý příkon: 650 W
- * Energie příklepu (sekání): 4,3 J
- * Počet příklepů při jmenovitých otáčkách: 0 – 3.500 min-1
- * Hmotnost: 3,5 kg
- * Délka: 376 mm
- * Šířka: 89 mm
- * Výška: 208 mm


Velký úběrový výkon díky výkonnému motoru 650 W a speciálnímu sekání na dlaždících

Dlouhá životnost díky mimořádně robustnímu příklepovému mechanismu, držáku nástroje a mazání olejem

Malá hmotnost 3,5 kg, kompaktní design, arctovatelný spínač přidávání otáček a rukojeť Softgrip s měkkou gumovou tlumící vložkou jsou rysy, které ocení každý uživatel

V 9-20:31

6 166 Kč s DPH



Kombinované kladivo Narex EKK 20-G3

Technické údaje:

- * příklepové vrtání a lehké sekání do zdiva, betonu a jiných materiálů
- * vrtání bez příklepu a šroubování pomocí adaptéru a sklíčidla
- * spolehlivý a účinný elektropneumatický příklepový mechanismus
- * rychlé a pohodlné upínání nástrojů díky systému upínání SDS-plus
- * možnost úhlového nastavení sekáče do pozice vhodné pro práci
- * velkoplošný spínač s vestavěnou elektronikou regulací umožňuje přesné navrtávání materiálu, sekání a přizpůsobení otáček a úderů podmínkám práce
- * bezpečnostní spojka jako účinná ochrana obsluhy při prudkém nárůstu kroučícího momentu (zaseknutí vrtáku)

V 9-20:32

Popis výrobku: Kladivo vrtací s odsáváním Bosch GBH 2-23 REA



8 256 Kč s DPH

V 9-20:34



4 076 Kč s DPH

Popis výrobku: Kladivo vrtací Bosch GBH 2-18 RE
Kompaktně soustředěná síla

- * Mimořádně kompaktní konstrukce a malá hmotnost pouhých 1,9 kg, ideální pro práci hlavou
- * Silný výkonný motor a účinný přiklepový mechanismus jsou optimalizované na otvory válcové čepy do 10 mm
- * Levý chod pro vyšroubování šroubů
- * Měkká gumová tlumící vložka Softgrip na hlavní rukojeti a krytu převodovky
- * Vypnutí přiklepu při vrtání do dřeva a oceli
- * Bezpečnostní spojka

V 9-20:35



Průslušenství > Děrovky pilové

Adaptér 14-152 mm Bosch Power Change SDS Plus

V 9-20:36



6 166 Kč s DPH



Technická data:

- * Kryt převodu z vysokotlakého hliníkového odlitku
- * Dvourychlostní převodovka
- * Silný výkon přiklepového mechanismu
- * Bezpečnostní spojka Metabo S-automatic
- * Metabo ochranná mřížka vynutí
- * Vřeten s vnitřním šestihranem
- * Automatické vypnutí při opotřebení uhlíků
- * Technologie Impuls pro snadné vyšroubování šroubů s poškozenou hlavou nebo bezchybného navrtávání hladkých ploch bez předchozího označení důlkem

V 9-21:05



4 646 Kč s DPH

Šroubovák Bosch GSR 6-45 TE

Montážní šroubovák GSR 6-45 TE

Rychlý a šikovný profil na montážní konstrukce

- * Rychlý postup práce při upínání sádko-kartonových desek a měkkého dřeva díky optimálnímu sledění otáček, a krouticího momentu - výsoké výkonnosti motoru s výkonem 701 W
- * Přesné a rychlé šroubování s konstantní hloubkou díky hloubkovému dorazu, který lze snadno ovládnout jedním rukou, a přesné vyplácení spojky
- * Kompaktní konstrukce, pohodlná rukojeť a správně přikládané otáčky umožňují práci bez únavy ve všech polohách

Technické údaje

Technické údaje

- * Jmenovitý příkon: 701 W
- * Krouticí moment, max. (měkký šroubový spoj): 12 Nm
- * Upínání nástrojů: Vnitřní šestihran 1/4"
- * Výstupní výkon: 355 W
- * Volnoběžné otáčky: 0 – 4.500 min⁻¹
- * Hmotnost: 1,35 kg
- * Jmenovitý krouticí moment: 1,3 Nm
- * Šroubování
- * Průměr vrtacího šroubu: 6,0 mm

V 9-21:03



Vrtačka pneumatická Metabo BM 310

2 081 Kč s DPH

Vybavení a charakteristika:

- * Velmi příjemný přístroj do ruky pro neúnavnou práci
- * Pravotočivý chod
- * Upínání 1/4"
- * Pracovní tlak 6 bar
- * Spotřeba vzduchu 440 l/min
- * Počet otáček 2.500 /min.
- * Rozpětí skličidla 2 - 10 mm
- * Hmotnost 0,9 kg

V 9-21:01



57 200 Kč s DPH

Řetězová dlabáčka Protool CMP 150

Řetězová dlabáčka: profesionál pro dlabání a drážkování

technické údaje

Jmenovitý příkon 2000 W / 230 V
 Hloubka dlabání 100/150 mm
 Nastavení bočního dorazu 0-150 mm
 Počet otáček řetězového pastorku 4250 min⁻¹
 Hmotnost 8,5 kg

- * precizní vedení pomocí velkoplošného bočního dorazu s možností jeho přesného nastavování
- * mimořádně velká síla díky výkonnému motoru
- * mnohostranné použití zaručuje bohatý sortiment dlabacích a drážkovacích souprav
- * jednoduchá manipulace díky kompaktní konstrukci a příznivé hmotnosti
- * možnost použití s praktickými vodicími stojany

V 9-12:15

1.7 Elektrické ruční brusky na dřevo
 Broušení je konečná operace opracování ploch. K tomuto účelu nám slouží smirkové papíry k ručnímu broušení a také elektrické brusky většinou jako ruční elektronářadí. Ruční elektrické brusky se dělí do čtyř skupin:
 - vibrační elektrické brusky,
 - rotační,
 - pískové,
 - deltaové.

10 23-10:55



VI 17-20:23

excentrickou bruska ROTEX RO 150

V roce 2005 FESTOOL uvedl na trh novou verzi excentrické brusky ROTEX RO 150 – první 3 v 1. Jde o nástupce legendární brusky ROTEX – tedy před 25 lety vůbec první excentrické brusky s převodovkou na světě.

VI 17-20:10

Vývoj modelu zabral řadu let na jejichž konci bruska prošla zátěžovými testy počínaje odstraňováním starých barev, laků a dřeva. Opracování materiálů, jako plynobeton, ocel a sádkokarton. K tomu nárazové testy, testy pádů, záměrné chyby obsluhy a sériové kolize s brusným talířem. Konečnými testy pak bylo prověření chodu při stovkách hodin provozu v extrémně prašných podmínkách.

VI 17-20:15

Popis výrobku: Aku bruska Dremel 10.8 V Lithium-Ion (8000-...)


10.8 V Lithium-Ion je první akumulátorový mikronářadí na trhu. Konec využití lithium-...
 technologie akumulátorů. Aku bruska lze kdykoliv dobít, ruční křídlo s novou brzdou je
 bezpečnější, je až o 30% menší než u Ni-K akumulátorů. Také výkonnější, díky lithium-
 ionové technologii poskytuje vyšší otáčivou sílu a níže otáčky. S novými nářadí
 kompletní obsah: 10.8V Lithium-Ion akumulátor, nářadí a 100 ks originálního příslušenství
 Dremel.

V 9-20:40

3 790 Kč s DPH

Popis výrobku: Bruska Dremel 400 Series DIGITAL (400-4/80) set mikronářadí

V 9-20:42





14 720 Kč s DPH
Rotační leštička Festool POLLUX 180 E

Silné stránky a užitek

- * Snazší práce díky hlavicové rukojeti, optimálnímu rozložení hmotnosti
- * Spínač s plynulou regulací otáček, předvolba otáček a jejich udržování na konstantní hodnotě, pozvolný rozběh
- * Teplotní ochrana proti přetížení
- * Výměna leštících talířů bez použití nářadí aretaci vřetena
- * Systém PoliStick
- * Vysoká zatížitelnost díky dobrému chlazení v dolní oblasti otáček

V 9-20:36

Brusky > Satinovací

Kartáčová bruska Makita 9741
K opracování dřeva, odstraňování rzi, barev apod., el. brzda, kartáč z plastu, vzl. příslušenství: kartáče pro různé materiály
860 W, počet otáček 3.500 ot./min., rozměry kartáče: pr. 70-100 mm, šířka záběru 120 mm, hmotnost 4,2 kg.

Satinovací bruska Metabo SE 12-115
18 991 Kč s DPH

Příkon 860 W
Volnoběžné otáčky 3.500 min⁻¹
Rozměr kartáče 100 x 120 mm
Vrtání 12,9 mm
Hmotnost 4,2 kg

V 9-12:09




Úhlová bruska Bosch GWS 780 C Profi
1 690 Kč s DPH

Úhlová bruska Bosch GWS 24-230 LVI Profi
7 690 Kč s DPH

Výhody sáblů a sáblůvých brusek


- * Výkon: motor Champion 2 400 W a součástí obouhlohová kolečka
- * Nejvyšší hmotnost v této třídě
- * Díky silnému vibraci na hlavě a příslušenství až o 50 % snížené vibrace pro práci bez únavy (V_{0.5} 0,6075)

Technické údaje

- * Výkonový příkon: 2 400 W
- * Volnoběžné otáčky: 0-5000 min⁻¹
- * Dlouhá životnost: 230 mm
- * Závit hlavy: M14
- * Hmotnost: 5,5 kg


V 9-12:10

Lineární bruska Festool LS 130 EQ



11 130 Kč s DPH

Vibrační bruska Festool RS 100 Q-Plus




12 310 Kč s DPH

Stěžejní oblasti použití

- * Velkoplošné obrusování laků, barev, tmelů
- * Rovinné broušení přesahů na sklizených dílcích
- * Rovinné broušení minerálních podkladů
- * Začišťování kovu

V 9-12:12



7 116 Kč s DPH
Sponkovačka Metabo TAH 300

Technická data:

- * Pro práci se sponami a hřebíky Metabo
- * Elektronicky plynule měnitelná energie úderu
- * Špička sponkovačky s drážkou pro přesné nasazení sponkovačky na fixační jazyček

Metabo spon do profilového dřeva a spon do spár

- * Pojistka proti neúmyslnému spuštění úderu

Technické parametry:

- * Max. sled impulsů: 20 / min.
- * k práci se sponami, 4 mm široké: 18 - 30 mm
- * Hřebí: 16 - 30 mm
- * Hmotnost: 1 kg

V 9-21:01

43 241 Kč s DPH

Magnetická vrtačka Slugger MAX 2x2

Technická specifikace

- * Výška 457 mm
- * Šířka 203 mm
- * Délka 304 mm
- * Hmotnost 16,8 kg
- * Jednofázový motor 230 V / 1200 W
- * Otáčky ot-min 210 / 420
- * Upínací otvor ve vřetenu 19,05 mm
- * Přitažná síla 1565 kg
- * Rozměry magnetu 90x184 mm
- * vrtáku (max.) 19 mm
- * frýzy Slugger (max.) 50 mm
- * Max. tloušťka plechu 50 mm
- * Výkonná magnetická deska pro bezpečné uchycení
- * Bezpečnostní pás nebo řetěz je přiložen u každé vrtačky
- * Elektronické vypínání - pokud dojde k nadměrným vibracím a hro. vrtačky, dojde k zastavení otáčení vřetena
- * Vrtáčky jsou vybaveny bezpečnostním krytem proti odletujícím špičkám

V 9-21:06



Cena pro Vás: 18 040 Kč s DPH

Popis výrobku: Vibrační škrabka na lepené koberce Festool TPE-RS 100 Q-Plus

Silné stránky a užitek

- * Na špatně přístupných místech a schodech lze použít jako ruční nářadí
- * Na velkých plochách můžete bez únavy pracovat s násadou
- * Vysoká hospodárnost díky velké průtažné síle a redukčnímu převodu
- * Vysoký plošný výkon: 25 m² za hodinu u koberců s kompaktním pěnovým podkladem
- * Dokonalé vyvážení pro zamezení vibrací (VS)

V 9-21:09



3 981 Kč s DPH

Excentrická bruska Bosch GEX 125-1 AE

- Technické údaje:**
- * Výkon: 125 W
 - * Úhlová rychlost: 12000 ot./min
 - * Průměr kotouče: 125 x 25 mm
 - * Průměr pásu: 125 x 25 mm
 - * Hmotnost: 1,5 kg
- Technické parametry:**
- * Příkon stroje: 125 W
 - * Počet otáček: 12000 /min
 - * Průměr kotouče: 125 x 25 mm
 - * Průměr pásu: 125 x 25 mm
 - * Hmotnost: 1,5 kg

V 9-11:54



Popis výrobku: Excentrická bruska Festool WTS 150/7 E-Plus

10 640 Kč s DPH

- Technické údaje:**
- * Výkon: 150 W
 - * Úhlová rychlost: 15000 ot./min
 - * Průměr kotouče: 150 x 25 mm
 - * Průměr pásu: 150 x 25 mm
 - * Hmotnost: 1,5 kg
- Technické parametry:**
- * Příkon stroje: 150 W
 - * Počet otáček: 15000 /min
 - * Průměr kotouče: 150 x 25 mm
 - * Průměr pásu: 150 x 25 mm
 - * Hmotnost: 1,5 kg

V 9-11:54



7 591 Kč s DPH

Bruska do rukodržné Metabo M 5175

- Technické údaje:**
- * Tichý indukční motor, který nepotřebuje údržbu
 - * Hřídel otáček s kulíkovými ložisky pro delší životnost stroje
 - * Dosednutí obrobku nastavitelné bez použití nářadí
 - * Silný stroj pro náročná ostření, broušení a odhroťování
 - * Rychlé uzavření krytí s odbočovací brzdou

- Technické parametry:**
- * Příkon stroje: 570 W
 - * Počet otáček: 2300 /min
 - * Průměr kotouče: 175 x 25 mm
 - * Standardní vyvážení kotouče: 36 P a 60 N
 - * Hmotnost: 1,5 kg

V 9-11:54



Kotoučová a pásová bruska Metabo BS 200 D

Technická data:

- * Tichý indukční motor, který nepotřebuje údržbu
- * Hřídel rotoru s kulíkovými ložisky pro delší životnost stroje
- * Dosednutí obrobku nastavitelné bez použití nářadí
- * Silný stroj pro náročná ostření, broušení a odhroťování

9 491 Kč s DPH

Technické parametry:

- * Příkon stroje: 740 Watt
- * Počet otáček: 2.950 /min.
- * Brusný kotouč: 200 x 25 x 20 mm
- * Brusný pás: 1.020 x 50 mm
- * Napětí: 380 Volt
- * Hmotnost: 16 kg

V 9-12:06

Pásová bruska Festool BS 105

Silné stránky a užitek

- * Vynikající poloha teplotně izolovaného motoru
- * Portálová pracovní výškovka u nejrůznějších materiálů zajistí příjemné nastavitelné rychlosti pásu pro hrubé a jemné broušení
- * Velká průtažná síla motoru přináší efektivní výsledky práce

Stěžejní oblasti použití

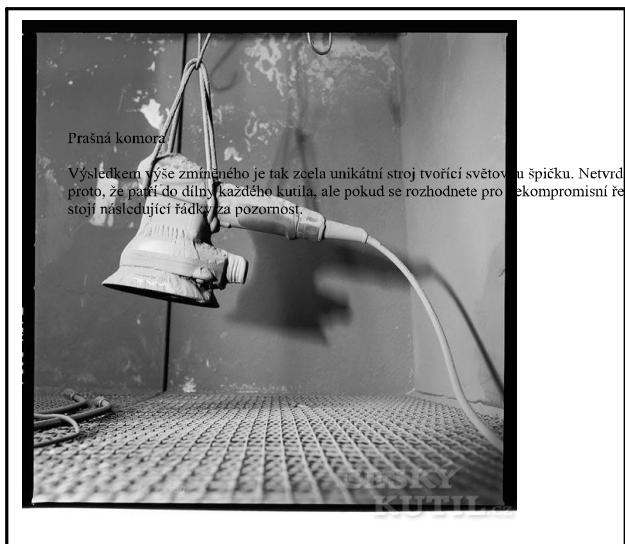
- * Broušení velkých rovinných ploch
- * Přibroušení vysoce kvalitních, dýhovaných ploch
- * Zhrubování nerovností vlnitých hoblovaných
- * Broušení dřevěných stacionárních zařízení

15 760 Kč s DPH



- Rozsah dodávky:**
- * Brusný pás P109
 - * odsávání vzduchu
 - * 1 pracovní vák
- Technické údaje:**
- * Příkon: 1200 W
 - * Rychlost pásu při jmenovitém zatížení: 380 m/min
 - * Šířka pásu: 105 mm
 - * Délka brusného pásu: 620 mm
 - * Brusná plocha: 160 x 105 mm
 - * Otvor pro odsávání prachu: 27/36 mm
 - * Hmotnost: 6,5 kg

V 9-12:07



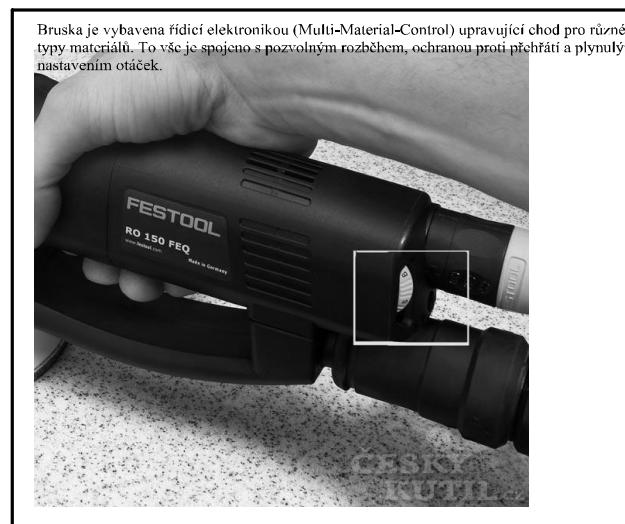
VI 17-20:15



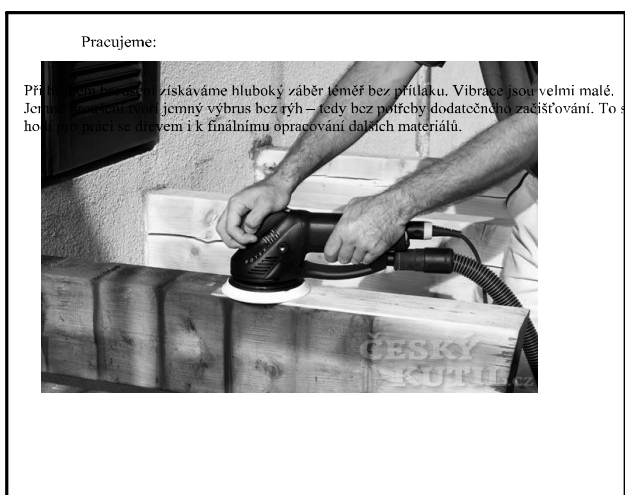
VI 17-20:15



VI 17-20:15



VI 17-20:15



VI 17-20:15



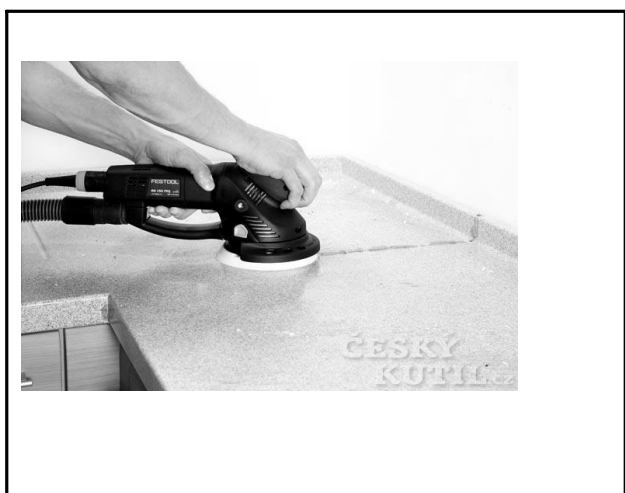
VI 17-20:15



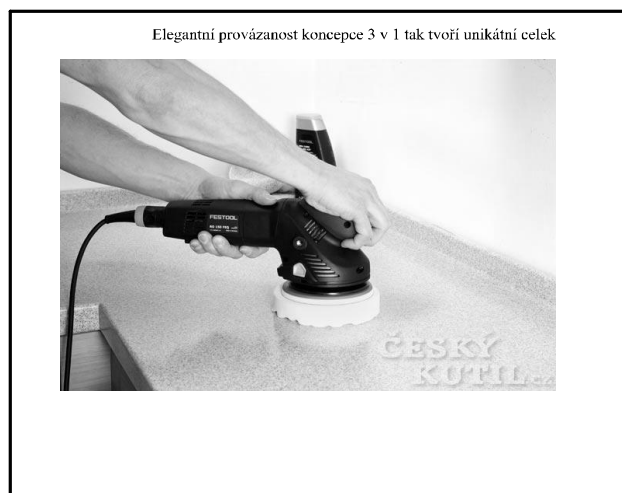
VI 17-20:16



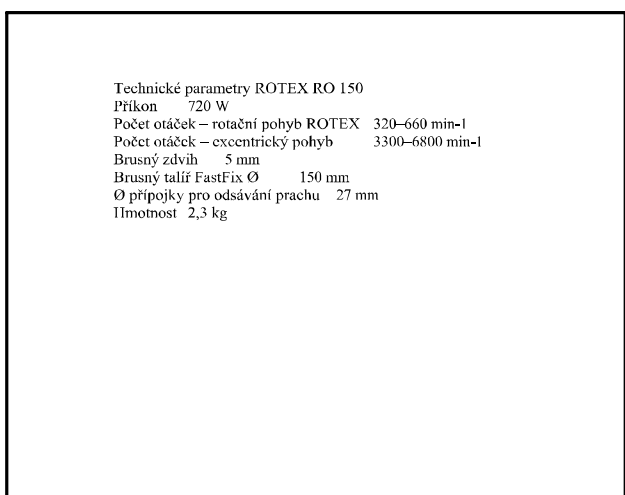
VI 17-20:16



VI 17-20:16



VI 17-20:16



VI 17-20:16



VI 17-20:23



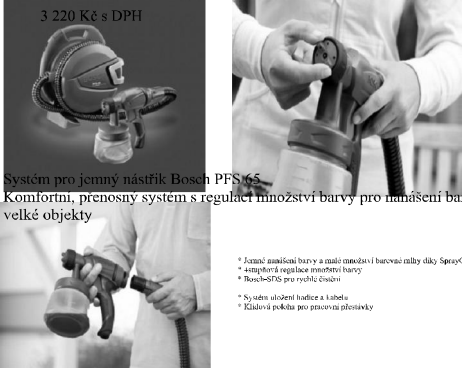
2 651 Kč s DPH

Popis výrobku: Stříkácí pistole Bosch PSP 260
Ideální pro lakování všeho druhu

- * Unikátní variabilní nastavení 11 stříkačích módů
- * Přizpůsobitelná rychlost manžetového vzduchu pro různé materiály
- * 2x větší množství barvy v nádobě (včetně výhledu 200 g más)
- * Všechny nástroje a součásti jsou dostupné bezplatně
- * Společná zásuvka a ušlechtilá trojpodřadka

V 9-20:56

3 220 Kč s DPH




Systém pro jemný nástrž Bosch PFS 655
Kompaktní, přenosný systém s regulací množství barvy pro nanášení barvy na středně velké objekty

- * Jediná nastavení barvy a množství v barvě díky SprayControl Technology
- * 4stupňová regulace množství barvy
- * Bosch-SFG pro rychlé čištění
- * 5x větší uložení hadice a kabelu
- * Klíčová poškození pro přívodní přístroje

V 9-20:59

18 039 Kč s DPH



Kompresor Metabo Mega 450 W


Technická data:

- * Pojizdný 2-pístový kompresor
- * Vzdušník s povrchovou úpravou a pojistným ventilem
- * Plně automatický provoz díky tlakovému spínači s odlehčením motoru a vypínačem
- * Odvod vzduchu přes rychlospojku pro snadné připojení pneumatických nástrojů
- * Počet otáček 1.500 /min
- * Výkon motoru 2,2 kW
- * Napětí 230 V
- * Objem nádoby 50 l
- * Sací výkon 330 l/min
- * Plnicí výkon 220 l/min
- * Max. tlak 10 bar
- * Rozměry 880 x 490 x 780 mm
- * Hmotnost 58 kg



V 9-21:00

1.9 Tepelné lepicí pistole

Tepelné lepicí pistole je možné s úspěchem použít k lepení různých materiálů včetně dřeva. Při tomto druhu lepení nám odpadá ekologický problém s látkami, které tvoří podstatu chemických lepidel.



10 23-10:58

Popis výrobku: Digitální laserový metr Bosch PMB 300 L
Šikivná „měřicí centrála“ v kapsním formátu

- * 1. Laserový měřicí přístroj s přesnou optikou, bočními světelnými paprsky
- * 2. Přesná měřicí jednotka s digitálním displejem
- * 3. Přesná měřicí jednotka s digitálním displejem
- * 4. Přesná měřicí jednotka s digitálním displejem
- * 5. Přesná měřicí jednotka s digitálním displejem
- * 6. Přesná měřicí jednotka s digitálním displejem
- * 7. Přesná měřicí jednotka s digitálním displejem
- * 8. Přesná měřicí jednotka s digitálním displejem
- * 9. Přesná měřicí jednotka s digitálním displejem
- * 10. Přesná měřicí jednotka s digitálním displejem

V 9-20:36

Čtení a úlohy

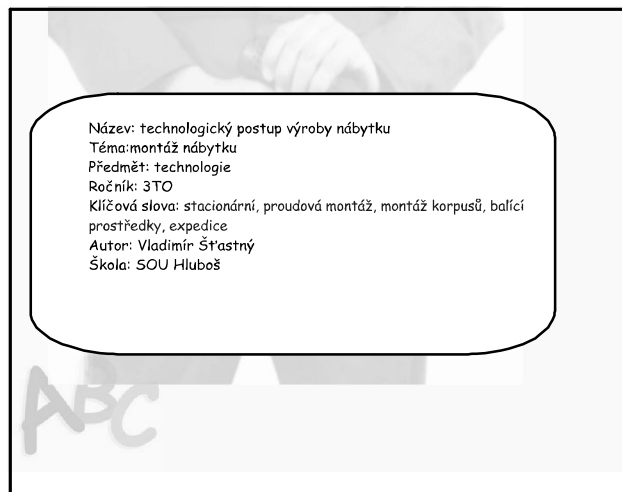
- Které výše popsané nástroje je třeba mít v školní dílně pro práci se dřevem? Je bezpečnější pracovat s nástroji s elektrickým pohonem? Bez kterých se lze podle Vás při práci se dřevem obejít?
- Vyjmenujte, jaké funkce může mít moderní elektrická vrtáčka.
- Jaké známe elektrické ruční pily? Popište je a vysvětlíte, jaký je mezi nimi rozdíl v použití.
- Jaké známe elektrické měničky brusky na dřevo? Vyjmenujte je, popište a vysvětlíte, na jaké práce se příslušný typ brusky hodí.
- Popište elektrický řízení hoblík a vysvětlíte, jaké jsou jejich současné možnosti.
- K čemu se používají horní frézy? K čemu se u horních frézek využívá regulace nástržek?
- Zamyslete se nad tím, v jakém případě byste použili k lepení dřeva tepelné lepicí pistole.

10 23-10:59

truhlárna.skp



X 3-6:32



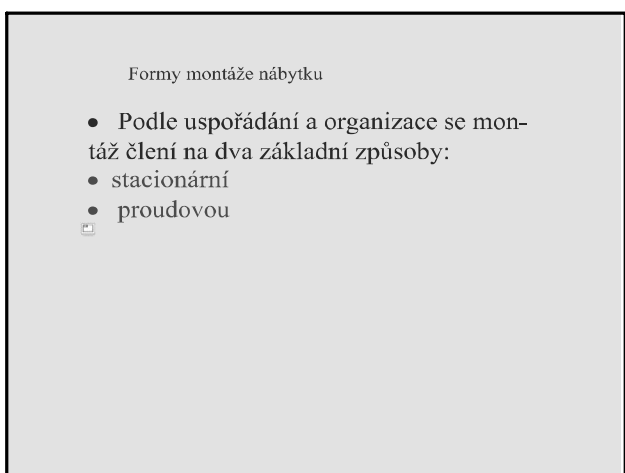
10 3-21:18



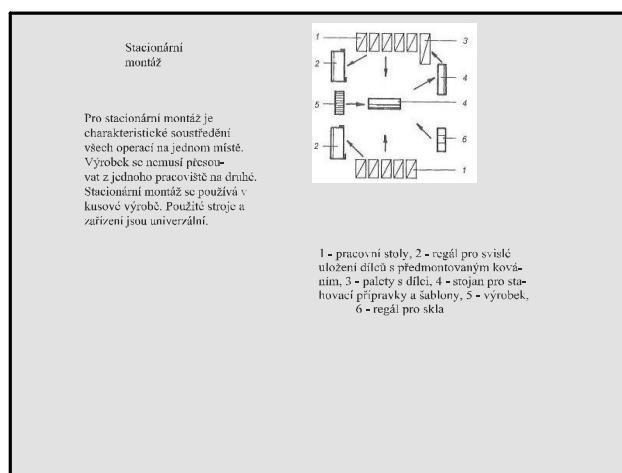
III 7-19:30



III 7-20:05



III 7-20:06



III 7-20:06

Proudová montáž

Pro proudovou montáž je charakteristická specializace a dělba montážních operací. Výrobek se v průběhu montáže přesouvá k jednotlivým specializovaným pracovištím.

Proudová montáž se dělí na:

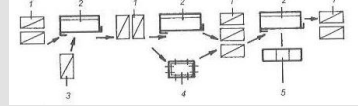
- montáž řadovou
- montáž pásovou.

III 7-20:08

Řadová montáž - výrobek je montován několika pracovníky postupně a je předáván z jednoho pracoviště na druhé ve směru pracovního postupu. Časová synchronizace mezi jednotlivými pracovišti nemusí být pravidelně dodržována.

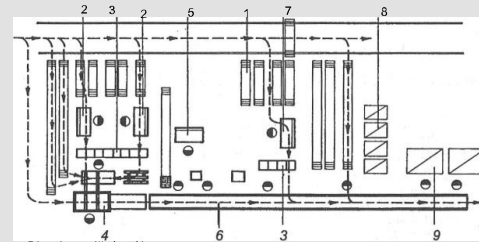
Řadová montáž

1 - palety s dílci, 2 - pracovní stůl, 3 - palety s výrobky, 4 - montážní stahovák, 5 - regál na zrcadla a skla



III 7-20:09

Pásová montáž - výrobek je přesouván na poháněném dopravníku mezi jednotlivými pracovišti plynule nebo v taktu. Pracovníci provádějí montážní operace přímo na dopravníku nebo výrobek po dobu práce přemísť na pracoviště mimo dopravník.

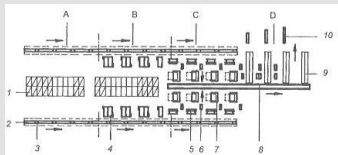


Pásová montáž plynulá

1 - válečkové tratě, 2 - předmontážní stoly - korpusové dílce, 3 - regál na dílce, 4 - montážní stahovák se srazčecím stolem, 5 - pracovní stůl - opravy, 6 - odsouvací dopravník, 7 - předmontážní stůl - dveře, 8 - palety - balící materiál, 9 - palety - hotové výrobky

III 7-20:24

III 7-20:23



Pásová montáž v taktu

A - první takt - plnění hřebenových palet na dopravníku, B - druhý takt - předmontáž, C - třetí takt - montáž, D - čtvrtý takt - konečná montáž, balení
1 - palety s dílci, 2 - zásobovací dopravník hřebenový, poháněný, 3 - hřebenové palety, 4 - univerzální předmontážní stoly, 5 - roštové stoly, 6 - stoly na nářadí, 7 - montážní stahovák pneumatický, otočné, 8 - odsouvací dopravník lačkový, 9 - válečkové tratě, 10 - regály

III 7-20:25

Členění výrobního úseku montáže

Výrobní úsek montáže se člení na tyto dílčí úseky a pracoviště:

- meziklady dílců (evidence a kompletace dílců),
- předmontáž dílců,
- montáž korpusů,
- konečná montáž,
- kompletace elementů,
- čištění, kontrola, opravy,
- balení nábytku,
- kompletace souprav (sestav).

III 7-20:26

Mezisklad dílců

Mezisklad konstrukčně opracovaných a povrchově dokončených dílců před vlastní montážní linkou má mít kapacitu minimálně dvousměrné výroby celého sortimentu. Dílce jsou uloženy na manipulačních prostředcích (na válečkových tratích, na paletách nebo kolových vozících), tak, aby jakýkoliv druh dílce byl snadno přístupný a bylo jej možné bez velkých manipulačních operací přesunout na jednotlivá pracoviště montážní linky. Mezisklad bývá organizačně řešen tak, aby dílce stejného druhu (korpusové dílce, přední plochy, spojovací vlysy apod.) byly uloženy ve stejném prostoru. Tím se zajišťuje přehlednost a dobrá organizace manipulačních operací. V mezi skladu jsou uloženy dílce, které prošly kontrolou a opravami v předcházejícím výrobním úseku povrchové úpravy.

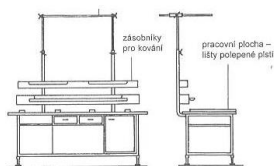
III 7-20:26

Předmontáž dílců

Předmontáž dílců je pracoviště, na kterém se na dílce připevňují i součástky nebo další dílce (šroubováním, přibíjením, lepením). Součástkami se rozumí nábytkové kování, spojovací materiál, vlysky z plastů nebo sklo. Tyto součástky se nezhotovují při výrobě nábytku. Spojením dvou nebo více díků vzniká podsestava, která tvoří samostatný montážní článek (výsuvné police, zásuvka apod.). Předmontážní pracoviště je znázorněno na obrázcích.

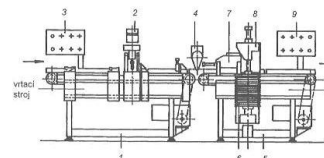
III 7-20:27

výškově nastavitelná lišta pro uchycení pérového závěru s pneumatickým ručním nářadím



Univerzální předmontážní stůl

III 7-20:27



Mechanizovaná linka miskových závěsů

vrtací stroj: 1 - nosná konstrukce stroje s podávacím pásem pro dílce s čelním, zadním a bočním dorazem, 2 - vrtací jednotka, 3 - ovládací panel, 4 - odsávání pítlí a dřevního prachu z plochy dílce

zarážecí stroj: 5 - nosná konstrukce stroje s podávacím pásem pro dílce s polohovacím a bočním dorazem, 6 - kruhový zásobník závěsů, 7 - dávkovací zařízení na vsťikování pítlí, 8 - zarážecí jednotka s elektromagnetickým podávčem, 9 - ovládací panel

III 7-20:28

Montáž korpusů

V montáži korpusů se spojují korpusové dílce do sestavy, která tvoří nosnou konstrukci skříňového a skříňkového nábytku. Korpus tvoří tyto díle - půda, boky, dno, mezi stěna vstřelá, mezistěna vodorovná a záda. Korpusy se montují v montážních stahovacích, které jsou znázorněny na obrázcích.

III 7-20:29

Konečná montáž

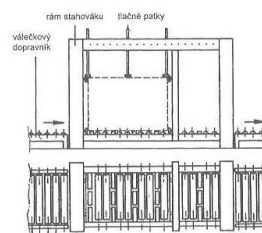
Při konečné montáži se připevňují pohyblivé dílce na korpus. Jde o připevnění, osazení a seřízení dveří, zásuvek, výsuvných polic, drátěného programu u kuchyňského nábytku apod.

III 7-20:30

Kompletace elementů

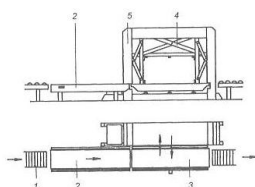
Kompletace elementů zahrnuje vkládání ostatních volných díků nebo součástí do korpusu. Jsou to dílce, které se na korpus nepřipevňují (skla, police, nepohyblivý drátěný program u kuchyňského nábytku, sáček s kováním pro konečnou instalaci u zákazníka apod.). U těchto dílců se provádí pouze fixace, aby se dílec nebo výrobek volným pohybem při manipulaci a dopravě nepoškodil.

III 7-20:30



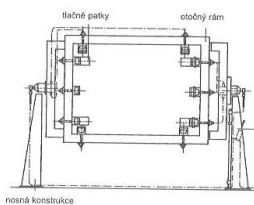
Univerzální montážní stahovák pevný průchozí

III 7-20:31



Univerzální montážní stahovák pevný s nůžkovým systémem upínání a s automatickým vkládáním a upínáním korpusu.
1 - lufťkový dopravník, 2 - pásový dopravník, 3 - skládací posuvný stůl, 4 - nůžkový systém upínání, 5 - rám stahováku

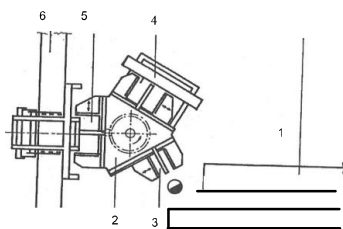
III 7-20:32



nosná konstrukce

Montážní stahovák otočný

III 7-20:33



Montážní stahovák mechanizovaný (SPHOMA)
1 - válečková tratě, 2 - otočný kanusel stahováku, 3 - první poloha - ukládání dílců, upnutí, 4 - druhá poloha - připevnění zad sponkavacím robetem, 5 - vyjmutí korpusu odebracím manipulátorem, 6 - odsouvací dopravník

III 7-20:35

Čištění, kontrola a opravy

Po kompletaci elementů se vnitřní a venkovní plochy výrobku čistí. Kontrola zajišťuje, že budou předány v předepsaných parametrech z montážní linky do skladu hotových výrobků. Na tomto pracovišti se na výrobních linkách provádějí drobné opravy vad, které vznikly na předcházejících pracovištích montáže.

Balení nábytku
je převážně součástí montážní linky. V průběhu montáže se někdy na jednotlivé elementy připevňují různé ochranné a fixační prvky, které tvoří součást obalu.

Kompletace souprav (sestav)
se provádí na konci montážní linky, kdy se jednotlivé elementy soupravy ukládají na skladovou paletu. Paleta se potom dopravuje do skladu hotových výrobků.

III 7-20:37

Demontovatelný nábytek

Ve snaze snížit požadavky na přepravní prostředky a skladovací prostory jsou některé velkorozměrové výrobky (vícedveřové skříně, bytové stěny) spojovány na suchou montáž. Suchou montáží se rozumí takové spojení jednotlivých dílců v celek, při němž spojovacím prostředkem není lepidlo, nýbrž spojovací kování, které umožňuje montáž a opětovnou demontáž.

U demontovatelného nábytku má úsek montáž tato specializovaná pracoviště:

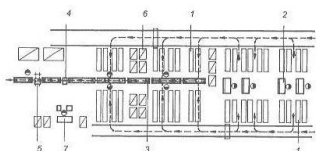
- mezi sklad dílců,
- předmontáž, čištění,
- souborování dílců do svazků stanovené balicím plánem,
- balení svazků,
- kompletace souprav na skladové palety a odvoz do skladu hotové výroby,
- kontrolní montáž.

III 7-20:38

Kontrolní montáž prověřuje dodržování technologické kázně zejména v úsecích strojního obrábění a předmontáže. Je prováděna u 1 až 10 % expedovaných výrobků a její četnost je závislá na charakteru výroby.

III 7-20:38

Příklad souborovací a balicí linky demontovatelného nábytku



1 - válečkové tratě, 2 - univerzální předmontážní stůl, 3 - kladičková trat', 4 - páskovací poloautomat příčný, 5 - páskovací poloautomat podélný, 6 - balicí materiál, 7 - kontrolní montáž

III 7-20:38

Montážní stahovky se rozlišují podle způsobu upínání:

ruční (šroubem),

pneumatické,

hydraulické;

- podle způsobu práce:

pevné,

sklopné,

útočné,

průchozí,

mechanizované (Spehoma);

- podle konstrukčního spoje:

koříkový spoj,

skládací systém (Folding),

vstříkávání polyamidů do drážek rohového spoje (systém Held).

III 7-20:44

Balení nábytku

Význam balení nábytku

Při přepravě mezi výrobou, obchodem a uživatelem musí být uchovány užité vlastnosti nábytku. K zabezpečení tohoto hlavního úkolu oběhu přispívá balení, skladování, doprava a manipulace jako samostatné činnosti každá svým specifickým způsobem, ale také ve vzájemné vazbě. Před expedicí je nutné výrobky zabalit tak, aby se při manipulaci, skladování a přepravě nepoškodily. Poškození, která mohou být u jiných výrobků zanedbatelná, nábytek znehodnocují. Jde-li o soubor - soupravu, může v některých případech poškození jednoho elementu znamenat znehodnocení celé soupravy.

III 7-20:58

III 7-20:58

Charakteristika manipulace s hotovými výrobky

Rozvoj průmyslové výroby nábytku změnil i cesty dodávek mezi výrobcem a spotřebitelem. Dodávky nábytku z výroby jsou uskutečňovány téměř výhradně do skladů obchodních organizací. Jako dopravní prostředky jsou používány železniční vozy, kontejnery, silniční nákladní vozidla. Nejčastěji se nábytek přepravuje kombinovaným způsobem: silnice - železnice - silnice. To se samozřejmě projevuje zvýšením počtu manipulací, jako je nakládání, převážení, překládání, doprava, vykládání z vagonů nebo kontejnerů, uskladnění ve skladech obchodních organizací, opětovné nakládání na dopravní prostředky a rozvoz ke spotřebiteli, čímž je nábytek neustále vystavován namáhání a je nebezpečí, že se poškodí. Vlivy, s nimiž přichází nábytek do styku ve sféře manipulace, jsou mechanické, klimatické a biologické.

III 7-20:58

Mechanické vlivy při manipulaci s nábytkem

Mechanickými vlivy se rozumí tlaky, rázy, vibrace a tření. Tlaky působí dlouhodobě a vznikají zejména při stohování ve skladech a dopravních prostředcích. Jejich intenzita závisí na umístění zabalového výrobku ve stohu a na hmotnosti. Rázy jsou krátkodobé tlaky, které vznikají při pádech a nárazech zejména v dopravních prostředcích a při náhlých změnách rychlosti. Jejich intenzita vyjadřuje velikost zrychlení, kterému je výrobek při nárazu vystaven. Vibrace představují opakované krátkodobé namáhání, které vzniká jako důsledek otřesů dopravních prostředků při jejich pohybu. Tření vzniká v souvislosti se setrvačným pohybem výrobku v obalu při změnách rychlosti nebo při přepravě.

III 7-20:59

Mechanické vlivy se vyskytují zejména při skladování, silniční dopravě, železniční dopravě, kontejnerové a lodní dopravě. Při skladování se uplatňují zejména tlaky. Mechanický vliv, který působí na skladovaný výrobek, lze charakterizovat jako statické působení vrstev stohovaných na sobě v zájmu maximálního využití skladovacího prostoru. Je nutné přihlížet k době, po kterou je výrobek stohován, neboť účinky mechanického namáhání tlakem se zvětšují se vzrůstající dobou stohování.

V silniční dopravě se projevuje jako typická mechanická námaha vibrace, která vzniká nerovnostmi vozovek. I zde je podstatná doba působení. Tlaky, které se projevují při přepravě výrobků silničními vozidly, jsou nízké a vznikají ložením nákladu do více vrstev na ložných plochách vozidel.

III 7-20:59

V železniční dopravě jsou typickou mechanickou námahou rázy a vibrace. Rázy vznikají především při rozřazování a posouvání železničních vozů a dosahují často vysoké intenzity. Dochází k nim nedodržováním železničního předpisu o dovolené posuvovací rychlosti, která má být menší než $7,5 \text{ km h}^{-1}$. Závažný může být také vliv vibrací při dlouhých přepravních vzdálenostech.

Při kontejnerové přepravě vznikají obdobná mechanická namáhání jako u železniční dopravy, avšak nižší intenzity, vlivem posuvného uložení kontejnerů na železničních vozech nebo použitím speciálních vagonů s tlumiči rázů.

V lodní dopravě je nutné kromě statických tlaků počítat s tlaky dynamickými, které jsou způsobeny bočními výkyvy lodi (tzv. péchování zboží).

III 7-20:59

Klimatické vlivy při manipulaci s nábytkem

Základními klimatickými činiteli, které ovlivňují výrobky během oběhu, jsou teplota vzduchu, znečištění vzduchu (chemické nebo hmotnými částicemi - prachem, pískem a popílky), ozón, sluneční záření, srážky (déšť a sníh), vítr, větrné smršťe, bouře, tlak vzduchu a jeho vlhkost.

Účinnost klimatických vlivů je dána intenzitou a četností jejich působení, závisí na zeměpisné poloze, ročním období a na tom, zda jde o vnější (neuzavřené) prostředí nebo o prostředí kryté před přímým účinkem některých činitelů či o prostředí v uzavřených prostorech.

III 7-21:00

Biologické vlivy při manipulaci s nábytkem

Při oběhu výrobků se rovněž musí počítat s působením biologických vlivů, které jsou vyvolávány přítomností a životními projevy organismů v prostředí, v němž se oběh výrobků uskutečňuje. Jsou to především vlivy mikroorganismů, hmyzu a hodavců.

III 7-21:01

Požadavky na balení nábytku

Obal nábytku má plnit několik funkcí:

- chránit výrobek po dobu jeho oběhu před škodlivými účinky vlivů prostředí,
- vytvářet z výrobků účelnou manipulační jednotku s ohledem na technické nároky přepravy a skladování, včetně příslušných manipulačních operací,
- vytvářet vhodné předpoklady pro odbyt (estetický tvar, reklama),
- umožňovat racionální způsob balicího procesu,
- plnit požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci,
- respektovat požadavky požární bezpečnosti.

III 7-21:01

Při volbě obalového prostředku a způsobu balení k ochraně nábytku před mechanickými, klimatickými a biologickými vlivy je nutné brát v úvahu:

- citlivost nábytku na jednotlivé vlivy,
- předpokládaný způsob oběhu nábytku,
- předpokládané trvání oběhu nábytku,
- ekonomická hlediska.

III 7-21:02

Jednou ze základních funkcí obalů a balení je vytváření vhodných manipulačních jednotek, které umožňují efektivní manipulaci a mechanizaci manipulačních operací, paletizaci, dopravu a skladování. Přitom je třeba respektovat i požadavky, které vyplývají z technologické povahy balení. Z hlediska technologie balení se nároky na balicí proces liší podle toho, zda jde o balení ruční nebo strojní.

Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci, na hygienu a způsob

jejich dodržování jsou zpravidla stanoveny zvláštními předpisy. Zejména je nutné dbát na to, aby hmotnost a rozměr balených jednotek odpovídaly fyzické síle pracovníků (zejména žen) při balení a manipulaci s výrobky. Z hlediska požární bezpečnosti je nutné omezit použití obalových materiálů zarazených v nejvyšší třídě požárního nebezpečí a u výrobků a materiálů snadno hořlavých vhodným balením snížit riziko požáru.

Nábytek se bálí podle sjednaných podmínek, které jsou nedílnou součástí uzavírací dohody mezi dodavatelem a odběratelem. Technická podmínka je mimo jiné vyjádřením shody mezi výrobcem a odběratelem.

III 7-21:02

Obalové materiály

Pro ochranu nábytku se používají tyto balicí a ochranné materiály:

- balicí papíry,
- vlnitá lepenka,
- netkané obalové textilie,
- PE fólie,
- kartonáž z třívrstvé i vícevrstvé lepenky,
- molitan,
- polystyren,
- přířezy z velkoplošných materiálů,
- dřevitá vlána,
- jehličnaté řezivo,
- ocelové a polypropylenové stahovací pásy,
- lepící pásy,
- ostatní materiály.

Použití těchto materiálů pro různé příklady balení jsou uvedena v tabulce.

III 7-21:02

Druhy obalů a způsoby balení nábytku

Balicí papíry a vlnitá lepenka jsou vhodné pro menší výrobky v dílcích, kde je mechanizace balení neekonomická. Papíry a lepenka se používají v kombinaci s dřevitou vlánu a smotky na balení sedacího nábytku.

Textilní návleky z netkané textilie se používají na smontovatelný korpusový nábytek. Ochranný efekt je však malý, manipulace ztěžena a obaly jsou nákladné. Další nevýhodou je hořlavost všech textilních obalů, která vyžaduje vyšší protipožární zabezpečení ve skladech. S přihlédnutím k nízkému ochrannému efektu lze očekávat, že se bude uvedený způsob balení používat stále méně, popř. bude využit v kombinaci s jinými materiály nebo systémy balení.

III 7-21:03

PE fólie se používají především na balení čalouněného nábytku a doplňků

v kombinaci s ochrannými prvky z papíru, molitanu a jiných materiálů. Fólie jsou rovněž vhodné pro balení dřevěného nábytku v kombinaci s dalšími materiály, zejména s vlnitou lepenkou dvouvrstvou a vícevrstvou. Vhodná je také bublinková fólie.

III 7-21:04

Smršťovací fólie PE se používají v kombinaci s vlnitou lepenkou, polystyrenem, popř. s dalšími materiály. Tento obal má dobré ochranné vlastnosti a je výhodný pro balení skřínového nebo dílcového nábytku. Umožňuje mechanizovaný balicí proces s významným snížením podílu lidské práce. Nevýhodou balení do smršťovací fólie PE je poměrně vysoká spotřeba elektrické energie balících linek.

Tab. Použití obalových materiálů pro balení různých druhů nábytku

Předmět čísla	Obalový materiál	Druh nábytku									
		skřínový	skřínový	skřínový	skřínový	skřínový	skřínový	skřínový	skřínový	skřínový	skřínový
1	kartony	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
2	vlnitá lepenka	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
3	sulfurový a sulfurový papír	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
4	lepkový balicí papír	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
5	balicí papír s vrstvou vlnitého	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
6	lepkový obal	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
7	polystyren	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
8	smršťovací PE fólie	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
9	PE fólie - pytle, hadice	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
10	vykrošovací ochranné	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
11	optoplast PP	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
12	lepkový pás	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
13	technická páska	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
14	spory, tlakový odpad	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

III 7-21:04

Obaly z třívrstvé a vícevrstvé lepenky lze zatím v nábytkářském průmyslu považovat za obaly s nejlepšími ochrannými vlastnostmi. Používají se především pro export, pro luxusní druhy nábytku a u dílcového nábytku pro elementy, u nichž by jiný způsob balení pracný a málo účelný.

Spárové latění se používá zejména při balení nábytku exportovaného do zahraničí v železničních vozech. Postupně se nahrazuje přepravou v kontejnerech a obaly z vlnité lepenky.

Pinostěnné bedny se používají při exportním balení skla, zrcadel a dalšího nábytkového příslušenství. V tuzemsku se používají bedny, které lze rozebrat, jsou ale vhodné pouze pro některé druhy kovového nábytku.

III 7-21:05

Balení do smršťovacích fólií s ochrannou rohů

III 7-21:05

s ochrannou rohů a hran

III 7-21:06

s dělenou ochrannou rohů

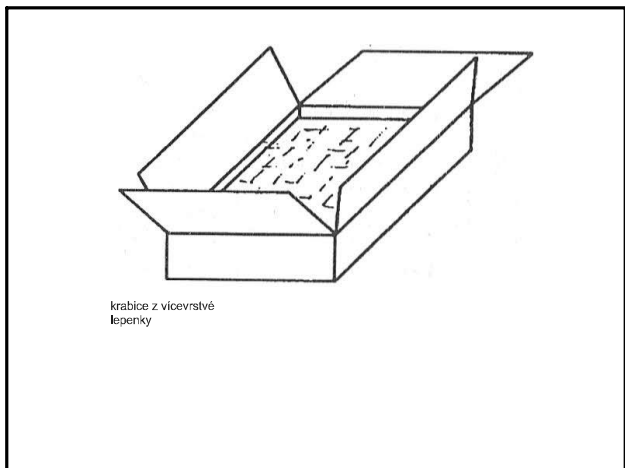
III 7-21:06

Měkké balení

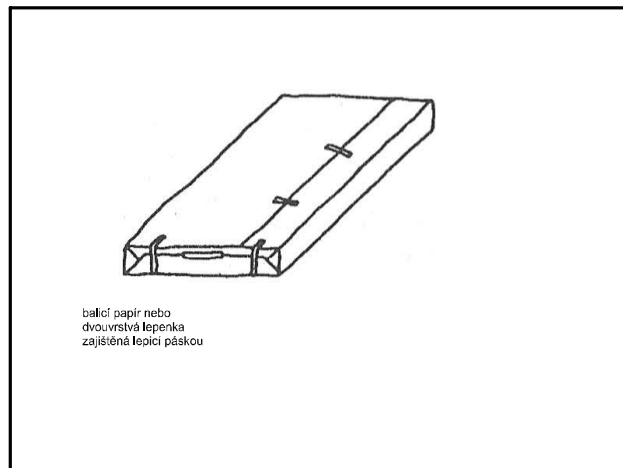
balicí papír nebo dvouvrstvá lepenka zajištěná stahovací páskou

Způsoby balení nábytku

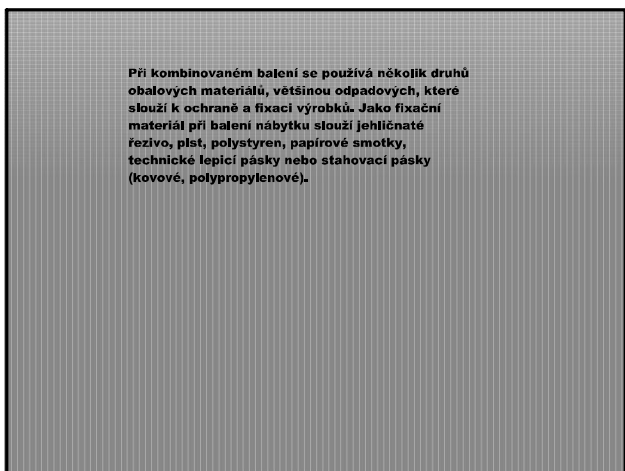
III 7-21:06



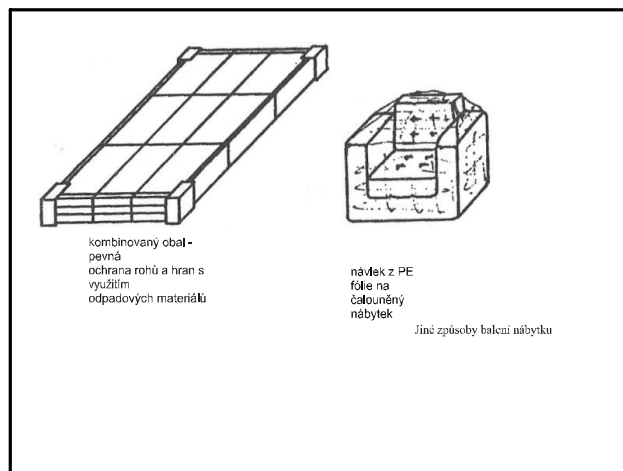
III 7-21:08



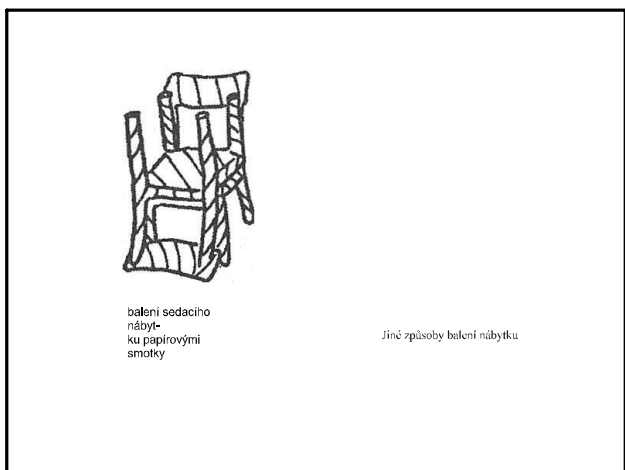
III 7-21:08



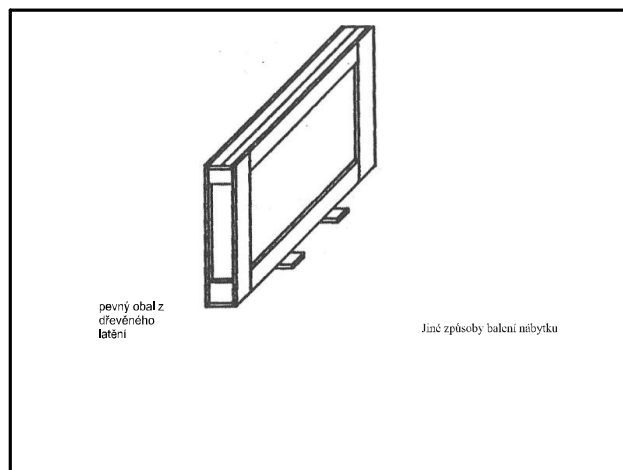
III 7-21:09



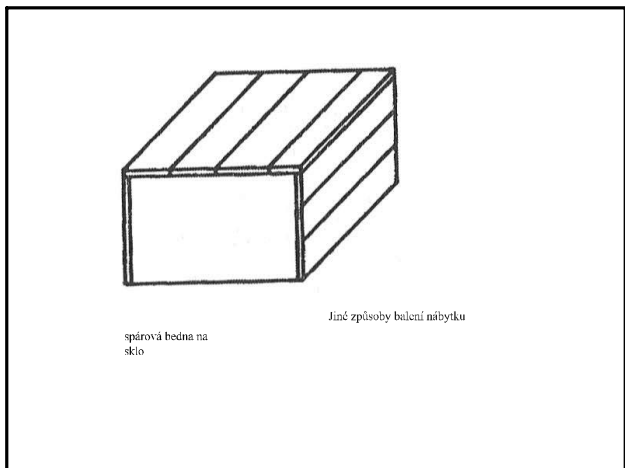
III 7-21:09



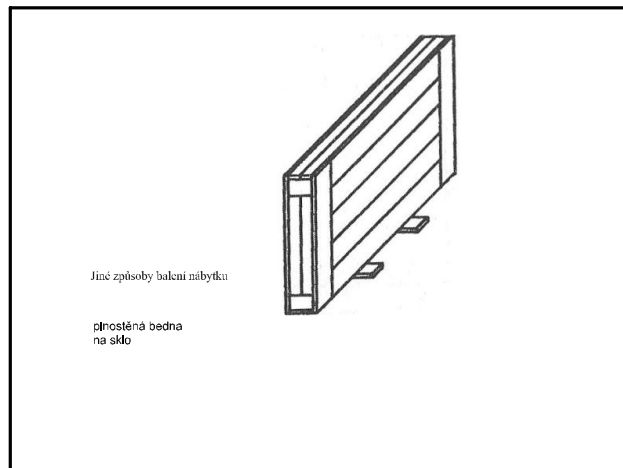
III 7-21:10



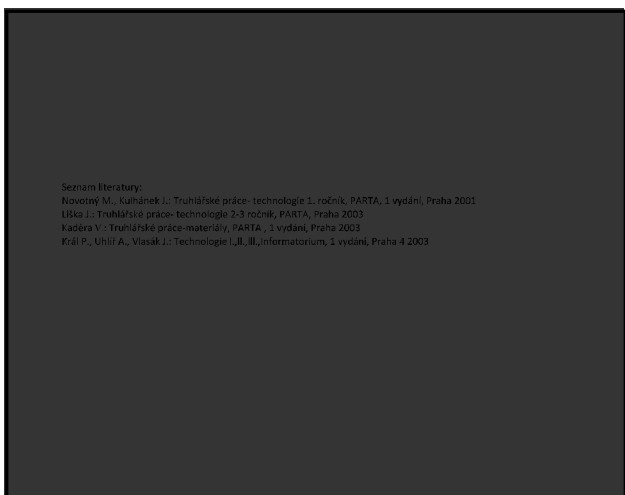
III 7-21:10



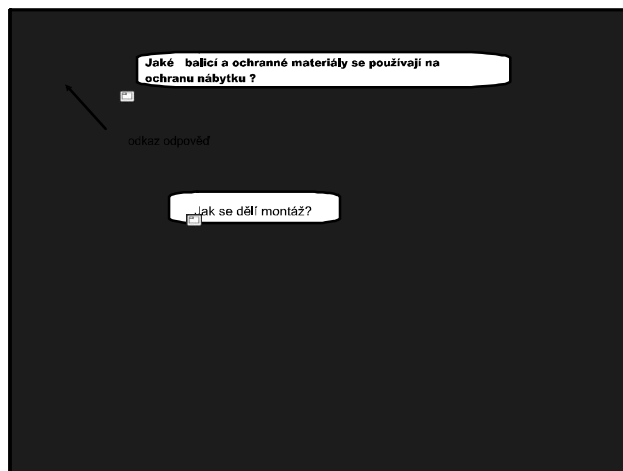
III 7-21:11



III 7-21:11



10 4-18:31



6 10-17:01

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

ABC

X 3-6:32

Název: Sklenářské práce
 Téma: nové a staré postupy zasklívání oken
 Předmět: technologie
 Ročník: 3TO
 Klíčová slova: tvarovatelné těsnící hmoty, prefabrikované těsnící hmoty, těsnící pásky, sklářský tmel
 Autor: Vladimír Šťastný
 Škola: SOU Hluboš

ABC

10 3-21:18

SKLENÁŘSKÉ PRÁCE

V dnešní době izolační sklo vytlačilo z trhu práce sklenáře. Sklenářské práce se provádějí pouze při opravách starých oken. Výměnu izolačních oken si výrobci zajišťují sami.

Od skla se často vyžaduje mnoho vlastností:

- má chránit před zbytečnou ztrátou tepla nebo nadměrnou insolací,
- únavným hlukem,
- chránit před vloupáním nebo také má být doplňující dekorací.

11 5-15:59

Dvojsklo

Jednokomorová dvojskla, kde jedno sklo je typu thermofloat s nízkocmísním povrchem (tenká, neviditelná vrstva ze vzácných kovů, která zevnitř zabráňuje ztrátě tepla). Mezi dvojskly se nachází vzácný plyn argon, který dodatečně snižuje termoizolační koeficient a okna jsou ním plněna ve speciální vakuové místnosti.

11 5-16:33

Trojsklo

Sklo ENERGO o součiniteli $U_g = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_g = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ (sklo 40 mm) a $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ (sklo 44 mm) s technologií Super Spacer zaručující lepší součinitel celého okna U_w o 15% - výsledky potvrzené výzkumem v Laboratorii stavební techniky

11 5-16:34

Čtyřsklo

Novinka: Čtyřsklo - Součinitel $U_g = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Světové trendy v úspoře energie vyžadují od výrobců oken, aby nabídli stále novější řešení. Víme, že základem získání nejlepších parametrů tepelné izolace oken je využití novátorských druhů skel s nejnižším součinitelem U_g . Mezi prvními jako odpověď na požadavky trhu v oblasti energetické úspory zavádíme čtyřsklo o součiniteli $U_g = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ (!); tloušťka 52 mm – rámeček Swisspacer.

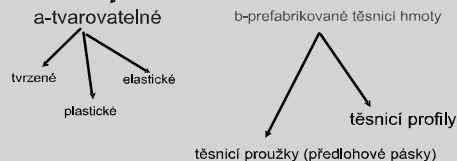
11 5-16:35

Moderní způsoby zasklívání oken

4 14-22:19

Druhy

Podle uplatnění rozlišujeme

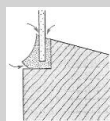


4 14-22:19

Tvarovatelné těsnící hmoty

Tvrzené těmly úplně vysychají a při pohybu ve spáře se trhají. Plastické těmly reagují pružně až do 5 % šířky spáry, jejich plastická se však stíracím namáháním zhoršuje, proto musí být pokryty elastickým nátěrem.

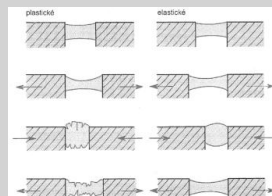
Tvrzené těmly (těsnící hmoty) jako například tmel na bázi liněného oleje s nerostnými plnidly (jako plavená křída) prosychají kompletně. Část liněného oleje se přitom vstřebává do dřeva, tmel z liněného oleje oxiduje, pryskyřkatí a tvrdne. Na základě pohybu v zasklívací drážce se v tmelu vyvíjejí trhliny, tmel se droší (obr. 1). S použitím tvrzených těmly zasklíváme v případě, kdy v tmelem ložisku nedochází k téměř žádným pohybům. S těmly na bázi liněného oleje je podle Rosenheimské tabulky dovoleno pracovat jen při zasazení dřevěných a ocelových oken se šířkou od 0,5 mm a do budov vysokých maximálně 8 m. Důležitý je také fakt, že tmel z liněného oleje napadá hliník.



Obr. 1. Osazení odtěpných oken v tmelem na bázi liněného oleje. Množství hmoty

4 14-22:19

plasty (butylkaučuk nebo polyakrylát), plnidla, změkčovačů, přímky a organická rozpouštědla. Jsou velmi dobře a poměrně trvale tvarovatelné, nevrací se však do původní podoby. Absorbují pohyby do 5 % šířky spáry. Rozpouštědlové složky reagují po nánosu též, hmota se spojuje a přechází do finálního hustě plastického stavu. Plastické částice reagují na též stíracím, čímž se na povrchu utvářejí spáry konkávního (vyduté) průřezu. Příměsí na vzduchu vysychajících olejů umožňují vznikání tenkého bezpečkového povrchového skralopu, který se pohybem roztáhá a vytvoří novou svrchní vrstvu. Plastická těmly se výřem stíracím namáhání (roztržení povrchu, vytvoření nového, opatrně rozřazení) časem zhoršují. Opakovaným vytvrzením a smrštním povrchu se vytvářejí netěsná místa (obr. 2). Hlubokému vytvrzení zabráníme dostatečně hustým, avšak nutně ještě elastickým nátěrem schopným podléhat se na vznikajících pohybech. Vrstvu nátěru je třeba často obnovovat. Finální uzavření se provádí elastickou těsnící hmotou.



Obr. 2. Plastické a elastické chování

IV 28-10:25

Elastické těsnící hmoty jsou z elastomerových plastů. Pohybem se deformují, oproti plastickým těsnícím hmotám se však vrací do výchozí polohy (obrna předěšle stránce). Zpracovávají se v pastovitě podobě. Do finálního elastického stavu přecházejí chemickou reakcí (vyhojením chemických vazeb), kterou dostávají gumovitý charakter. Za účelem zvýšení přilnavosti se na cílové plochy nanáší vrstva adhezivního prostředku (prámeru). Největší dovolený trvalý pohyb obnáší u elastických těsnících hmot 25 % šířky spáry.

Jednosložkové produkty se dokládají v roztoku rozpouštědlem, který vytváří křemenný nátěr povrchu, v případě dvou složkových materiálů reakce (oblasti reakce) se provádí v 2-3 etapách. Chemická reakce (oblasti reakce) se provádí v 2-3 etapách. Produkt je třeba mezi zpracování v období stávkování vyčistit (do 2 až 4 hodin po vyčistění z potahy). Poje hmotu tvrdí.

dělíme je na:

- polysulfidové
- kaučukové
- polyuretanové
- silikonové těsnící hmoty v jednosložkovém a dvousložkovém provedení.

4 14-22:21

Polysulfidové hmoty mají široké uplatnění a dovolují aplikaci krycího laku či barvy. Jednosložkové polysulfidy dovolují trvalé pohyby o velikosti 15-20 %, dvousložkové polysulfidy 20-25 %. Oba typy jsou velmi odolné vůči stárnutí, elastické a použitelné za teplot o rozsahu od -30 do +100 °C. Jednosložkové produkty reagují pomaleji než dvousložkové. Technická přestávka trvá v závislosti na průřezu spáry 2 až 4 týdny. Polyuretanové hmoty se prodávají jako jednosložkové a dvousložkové systémy. Oba typy jsou docela dobře odolné vůči organickým rozpouštědům, slabým zásadám a kyselinám, i krátkodobě působícím olejům. Jsou velmi elastické podobně jako polysulfidové kaučuky. Maximální možné trvalé namáhání činí v závislosti na počtu pryskyřice 15-25 % šířky spáry. Polyuretanové hmoty se používají především v připojovacích spárách na styku rámu okna se zdivem, ale i při vsazování dveří. Dvousložkové provedení je vhodné.

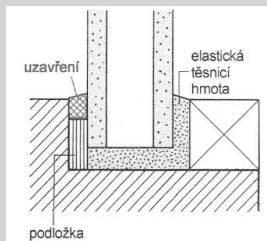
IV 28-10:28

Elastické těsnicí hmoty absorbují pohyby o velikosti od 15 do 25 % šířky spáry a jsou velmi odolné vůči stárnutí. Prodávají se v jednostrážkovém a dvostrážkovém provedení.

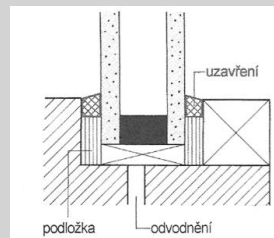
Silikonové hmoty se prodávají hotové namíchané. Reagují vlivem vlhkosti vzduchu a mění se na elastickou silikonovou pryž. Silikonový kaučuk má na rozdíl od ostatních kaučuků (organické uhlovodíkové stavby) křemíkokyslíkovou strukturu (křemen). Nástřik silikonů je možný až do teploty -10 °C. Jsou odolné vůči stárnutí, vodě, chemickým látkám a tep-~~l~~otám (od -60 do +200 °C), neumožňují však aplikaci krycích nátěrů. Výhodou je velká elasticita, rychle tvrdnutí a mimořádná vrstevná pevnost. Přísnou dobou bez přípravného nátěru k hladkým povrchům a k povrchům vysoké hustoty, a proto se používají i na hliníková a plastová okna. Jsou nejdůležitější skupinou pečeti-~~ci~~ těsnicích hmot (na obrázcích).

4 14-22:21

4 14-22:21



Obr. 3 Uzavřené sklo utěsněné elastickou těsnicí hmotou a základací páskou



Obr. 4 Oboustranně uzavřené zasklení s předřehovou páskou

4 14-22:22

4 14-22:23

Prefabrikované těsnicí hmoty

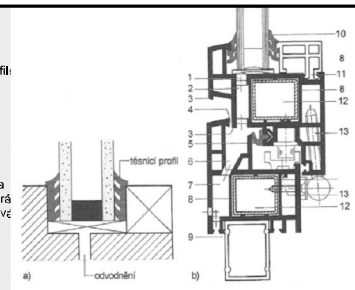
Okna a dveře neutešňujeme jen těsnicími hmotami, nýbrž i samolepicími páskami (základacími páskami) z měkké pryže a těsnicími profily z plastů (PVC), syntetického kaučuku nebo silikonu (profilové těsnění na následujícím obrázku).

Těsnicí pásky, základací pásky. Okna je možno uzavírat také základacími páskami v podobě elastických plochých samolepicích profilů. Těsnění z buněčné pryže jsou z jedné nebo z obou stran opatřena vrstvou lepidla. Jejich funkce spočívá v:

- omezení hloubky spáry a zajištění konstantní šířky spáry,
- zamezení otlépení uzavírací hmoty ke dnu spáry (pohyblivá těsnicí hmota),
- rozložení společně s ostatními těsnicími hmotami zatížení a brání nadměrnému namáhání uzavírací vrstvy,
- udržují okraje spáry v čistotě (obr. 4)

Obr. 5
a) skleněná výplň s těsnicími profily pod přítláčením tlakem
b) profil APTK

- 1 sběrný žlábek
- 2 odvodnění zaskliva-~~ci~~ polodrážky/větrání
- 3 okapnička
- 4 vzduchová mezera
- 5 středové těsnění na rámu křídla
- 6 sběrná komůrka v osazova-~~ci~~ cí-~~m~~ rá
- 7 předkomůrka (nucené odvod-~~ňo~~vě
- 8 ocelová trubková výtuz
- 9 napojení parapetu, závěsu
- 10 těsnění zaskliva-~~ci~~ polodrážky
- 11 křídlo
- 12 vícekomorový systém
- 13 šroubové spoje kování



4 14-22:23

11 5-16:47

Opravy a zasklívání oken starým způsobem.



11 5-16:47

VÝBĚR SKLA, ROZMĚRY

důležité je abychom si uměli vybrat druh skla a správnou tloušťku pro jednotlivou činnost.

Výroba skla je založena na výrobním systému FLOAT, kdy je sklo plaveno na kovové vrstvě, což mu dodává velmi vysoké kvality. Sklo je průhledné, bez kazů a nečistot.

Vsude tam, kde vyhledáváme pouze průsvitnost skla a ne průhlednost

- používáme skla:
- matového
 - katedrálního
 - ornamentálního apod

1 18-20:43

Základní použití skla dle tloušťky

TLOUŠTKA SKLA	POUŽITÍ
2 mm	Zasklívání obrázků
3 mm	Zasklívání dřevěných a kovových oken
4 mm	Zasklívání oken širších než 800 mm, skleníky
5-9 mm	Výlohy, nábytkové sklo, police

1 18-20:43

SKLENÁŘSKÉ NÁŘADÍ

Pro jednoduché zasklívání oken nebo dveří vystačíme s klasickým sklenářským nářadím, které se skládá z diamantu nebo kolečkového řezače.

Dále je to vysekávač, kladívko a štipací kleště - tyto nástroje potřebujeme k úpravě nerovných okrajů skla, které vznikly při řezání.

Dalším důležitým nástrojem je tmelící nůž. Tento používáme pro nanášení tmelu do spár mezi sklem a polodrážkou a následně mu zamelení. Tmelící nůž můžeme nahradit starším příborovým nožem.

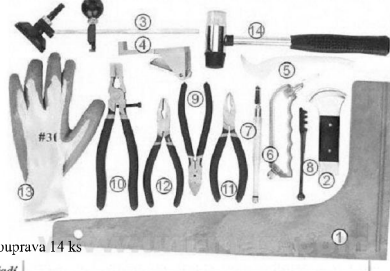
Dále potřebujeme různé podložky pro vyrovnání skleněných tabulí, kolářské třebečky pro upevnění skla, rážky pro zasklívání obrazů a v neposlední řadě

tesnící materiál - sklenářský tmel (na bázi rostlinných nebo syntetických olejů). V současné době se také začínají při zasklívání používat tesnící materiály na bázi silikonu, polyuretanu nebo akrylu. Tyto materiály jsou velmi pevné, odolné povětrnostním vlivům a stále elastické.



1 18-20:44

1. Plastový úhelník 2. Nůž s vcedením 3. Řezači kružidlo s přísavkou 4. Švérka 5. Hladítko 6-8. Nože 9. Stranové kleště 10-12. Odlamovací kleště 13. Rukavice 14. Palička



Sklenářská souprava 14 ks
Sklenářské nářadí

1 18-20:48

ŘEZÁNÍ SKLA

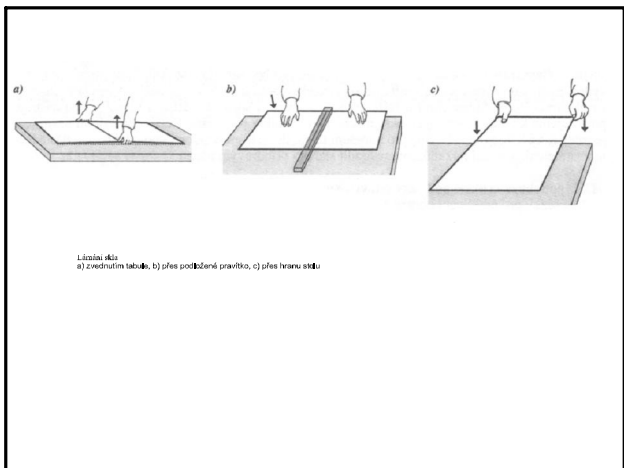
Řezání skleněných tabulí určených pro zasklívání není mezi jednoduché činnosti. Ke zvýšení je nutná šikovnost, rychlost a určitá obratnost, která vyžaduje dodržení bezpečnosti práce, neboť pracujeme s velmi ostrým nástrojem.

Při práci si připravíme na velký rovný stůl, který máme přikrytý papírem (sklenáři mají speciální stůl s třebovou plochou), potřebné nářadí - řezači kolečko, kladívko, štipací kleště popř. vysekávač.

Sklo položíme na stůl a řádně rozměříme potřebnou plochu, nikdy neřezáme stejnou velikost jako je zasklívání otvor. Diamant držíme mírně sávkou a řezané ploše a řez vedeme nepřetržitě, jedním tahem podél dřevěného pravítka nebo lisy. Používáme-li řezači kolečko, je nutno nejdříve řez vykonat na zkoušebním skle. Je třeba se kolečko neprotáčet, je nutno jej namočit do nafty nebo petroleje (dnes jsou k dispozici i speciální roztoky). Stane-li se, že řezači kolečko při řezu vynechá, řez v tom samém místě opakujeme.

Po skončení řezu musíme sklo okamžitě odlomit. Na konci řezu zespuď sklo jemně poklepeme, až se ukáže podlom, poté sklo odlomíme zvednutím tabule přes podložení pravítko nebo přes hranu stolu. Pokud vznikly na podlomu nerovnosti skla, je nutno je odstranit štipacími kleštěmi.

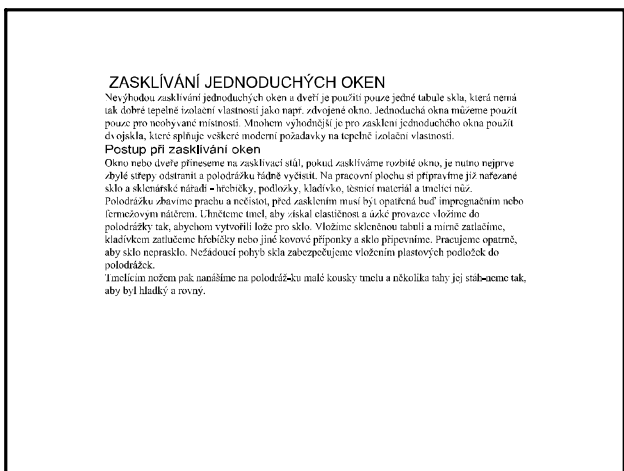
1 18-20:45



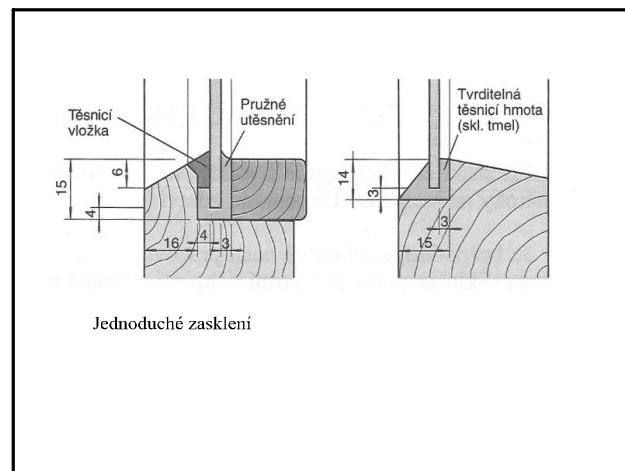
1 18-20:45



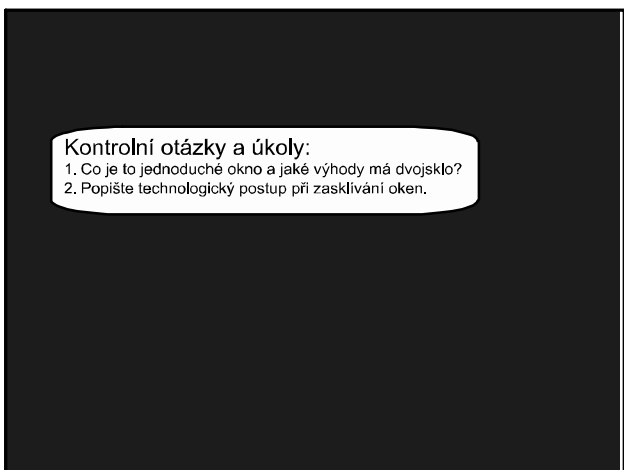
1 18-20:48



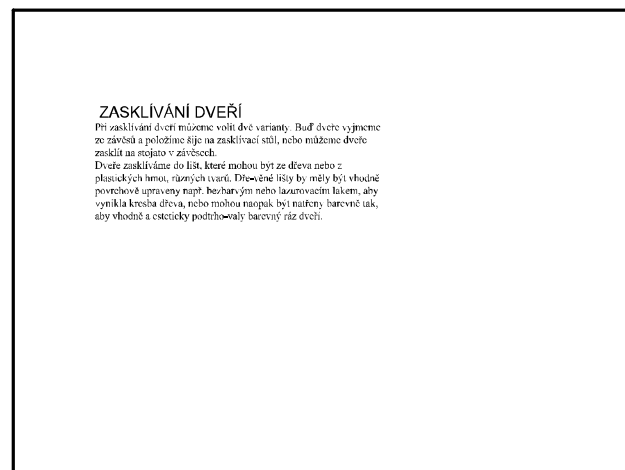
1 18-20:49



1 18-20:49



1 18-20:49



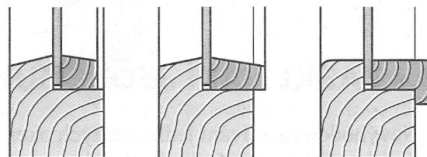
1 18-20:49

Postup při zasklívání dveří

Rozbité sklo nejprve opatrně odstraníme vyjádáním okolních listů. Pracujeme v rukavicích, abychom se neporanili o střepy – tyto vyndáme a zůvětel pomocí kleští vyvalíme zbytek láhevky. Opatrně špachlí starý meč, zlodějšák pak řádně očistíme a napojíme nebo natřeme fernetovým náletem.

Připravíme si potřebné nářadí – kolářské křebíky nebo vrtáky, kladívko, plastické podložky a sklenářský tmeč.

Nakrovné sklo tvoříme do dvířkova otvoru a utěpíme ho podložkami z plastické hmoty. Děláme na to, aby sklo mělo dostatečnou vůli, ale aby bylo přesto usazeno na pevně. Rýha mezi okrajem skla a polo-drážkou utěpíme malým množstvím sklenářského tmeče a připravíme si zasklivačské listy, které buď přitlačíme kolářskými křebíky nebo přišroubuje vrtáky ve vzdálenosti 25 cm.



Ukádka starých profilů listů

1 18-20:50

1 18-20:50



BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Při zasklívání pracujete s velmi ostrými předměty, ale zejména se sklem, a proto je nutné zvýšit nátoky na bezpečnost a ochranu zdraví.

Je bezpečnostně nutné nosit pracovní oblečení, montérkovou bundu, kalhoty a pracovní pevné boty. Sklo se může při řezání nebo při výměně tabule odšlápnout nebo spadnout a dílky by nás mohly velmi nebezpečně poškodit. Při řezání doporučujeme i možnost uzavření kožené zášlehy.

Dále je nutné chránit si především oči vhodnými pracovními brýlemi nebo plastickým krytem.

Při řezání a přenášení skla je nutné pracovat nejprve v kožených pracovních rukavicích, které jsou odolné proti protezu, dále je možná i ochrana zápěstí a teprve v předložených částech nasazením ochranných kovových nártů. V některých případech se sklo přeáší pomocí dýchacích pyžových kask, které si vložíme do dlaní. Velké tabule (např. při zasklívání výloh) se přenášejí pomocí speciálních přisavacích zvonů.

Při práci se sklenářským tmečem nebo jinými plastickými hmotami se nedoporučuje jíst a pít. Po práci s těmito hmotami je nutné umýt si ruce. Pokud budeme pracovat se speciálními těsnicími hmotami, vždy se seznámíme s pokyny výrobce, které jsou vždy umístěny na obalu výrobku.

1 18-20:51

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Proč je nutné zvýšit bezpečnost při zasklívání oken a dveří?
2. Vyjmenujte jednotlivé bezpečnostní požadavky, které máme na práci při zasklívání.

1 18-20:51

Seznam literatury:

Novotný M., Kuchánek J.: Truhlářské práce-technologie 1, ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001

Ilbáka J.: Truhlářské práce-technologie 2, 3. ročník, PARTA, Praha 2003

Kučera V.: Truhlářské práce-materiál, PARTA, 1. vydání, Praha 2003

Kráč P., Uhlíř A., Vlasák J.: Technologie I, II, III, Informatorium, 1. vydání, Praha 4 2003

10 4-18:31



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



11 5-21:01

Název: technologické postupy používané při opravách a renovacích výrobků
Téma: renovace nábytku, osazování stavebnětruhlářských výrobků
Předmět: technologie
Ročník: 3TO
Klíčová slova: restaurování, injektáž, ostění, poprsník, okenní rám
Autor: Vladimír Šťastný
Škola: SOU Hluboš

11 5-21:01

Technologické postupy používané při opravách a renovacích výrobků


<http://www.restaurovanikubik.cz/?p=typy-sedaciho-nabytku>

11 5-21:01

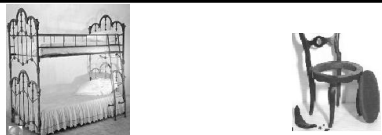
RESTAUROVÁNÍ NÁBYTKU

Restaurátéři pracují společně a restaurováni některých starších dřevěných výrobků vyžadují dlouhodobé postupy. Jsou to dlouhodobé a náročné postupy, které vyžadují mnoho let práce. Ačkoliv je třeba restaurovat mnoho věcí, patří mezi nejvíce oblíbené například, křesla se sedáky v kuchyních, židle a stoličky, stoly, židle, lampy a další.

Restaurátori dobře vědí, že musí mít v některých ohledech jiné znalosti a dovednosti než jaké využívají truhláři. Dokonalá restaurace nábytku vyžaduje především pochopení postupu, jakým byl konkrétní kus původně krok za krokem zhotoven, jak jednotlivé díly mezi sebou spojit a z jakého materiálu se skládají.



11 5-19:33



Na židli vyrobené ve viktoriánském stylu jsou patrná poškození. Schází části dříví, je napadena červotočem. Část je zlomená a některé kusy úplně chybějí. Při podrobné prohlídce se zjistilo, že již jednou prošla restaurováním. Najdeme na ni proto i kovové díly, jimiž byly v minulosti vyspraveny zlomené dřevěné části. Také tyto části se již mezitím staly součástí historického nábytku a budou zachovány. Po dokončení restaurování získá židle výjimečný a usléchtlý vzhled charakteristický pro všechny restaurované kusy nábytku.

11 5-19:34

vyhledání závad a kazu

První fází restaurace je detailní prohlídka nábytku, jejímž smyslem je zjistit druh používaných materiálů, typy spojů a tvary profilovaných hran, drážek či detailů. Počáteční prohlídka vizuální kontrolou, při níž vyhledáváme poškození a vady, jež má se o velké množství lidí. Nejde totiž pouze o zjištění všech poškození, ale rovněž o prohlídka jednotlivých částí spojit a rozhodnout, zda by se měly rozebrat a pokud ano, jakým způsobem. Právě rozebrání opravovaného nábytku představuje v mnoha případech základní předpoklad úspěšné výsadky.

11 5-19:35

Odstraní se dřevěná podšívka dřívější restaurace, tu pro
čistší povrch odstraní se dřevěná podšívka dřívější
restaurace a nahradí se jí novou podšívkou z
dřeva.

Pro dřívější se dřevěná podšívka nahradí novou
podšívku z dřeva. Pro dřívější se dřevěná
podšívka nahradí novou podšívku z dřeva.
Pro dřívější se dřevěná podšívka nahradí
novou podšívku z dřeva.

Při kování dřevěných nohou ověříme pevnost jejich spojení s rámem. V
některých případech není nutné je nahradit.

11 5-19:36

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

11 5-19:41

odstranění dřevokazného hmyzu

Čištění opravovaného kusu nábytku sestává z vnějšího a vnitřního ošetření dřeva, ze kterého je nábytek sestaven. V tomto případě provedeme vnější očištění pomocí vody s malou dávkou bělidla.

Vnitřní očištění zahrnuje ošetření dřeva proti útoky hmyzu – jednak vnitřní nájezdů a jednak povrchovou aplikaci vhodného insekticidu.

11 5-19:43

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

11 5-19:43

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

11 5-20:06

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

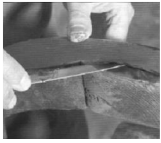
Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

Čistě dřevěnou podšívku nahradíme dřevěnou podšívku z dřeva.

11 5-20:13

restaurování jednotlivých částí a předběžná montáž

Společně pomocí vrstevnaté dřevěné lišty lze z větší podstaty restaurovat částec z uspravených kousků dřevěných, typy spojení a další vlastnosti kardinálního nástroje, na němž je vyrobena.



Při restaurování dřevěných kousků dřevěných spojů je třeba mít na paměti, že dřevěná část musí být zachována v původní podobě.



Částec lišty dřevěná musí být vyrobena z dřevěného materiálu, který byl použit při výrobě nástroje. Částec lišty dřevěná musí být vyrobena z dřevěného materiálu, který byl použit při výrobě nástroje.

11 5-20:14



Dřevěná lišta z větší podstaty restaurovat částec z uspravených kousků dřevěných, typy spojení a další vlastnosti kardinálního nástroje, na němž je vyrobena.

Částec lišty dřevěná musí být vyrobena z dřevěného materiálu, který byl použit při výrobě nástroje.



Částec lišty dřevěná musí být vyrobena z dřevěného materiálu, který byl použit při výrobě nástroje.

Částec lišty dřevěná musí být vyrobena z dřevěného materiálu, který byl použit při výrobě nástroje.

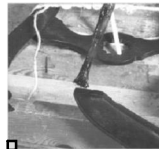
11 5-20:34



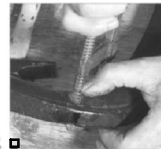
Dřevěná lišta z větší podstaty restaurovat částec z uspravených kousků dřevěných, typy spojení a další vlastnosti kardinálního nástroje, na němž je vyrobena.



Částec lišty dřevěná musí být vyrobena z dřevěného materiálu, který byl použit při výrobě nástroje.



Částec lišty dřevěná musí být vyrobena z dřevěného materiálu, který byl použit při výrobě nástroje.



Částec lišty dřevěná musí být vyrobena z dřevěného materiálu, který byl použit při výrobě nástroje.

11 5-20:43

U odlišných částech lišty z větší podstaty restaurovat částec z uspravených kousků dřevěných, typy spojení a další vlastnosti kardinálního nástroje, na němž je vyrobena.



Částec lišty dřevěná musí být vyrobena z dřevěného materiálu, který byl použit při výrobě nástroje.

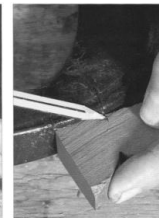


11 5-20:17



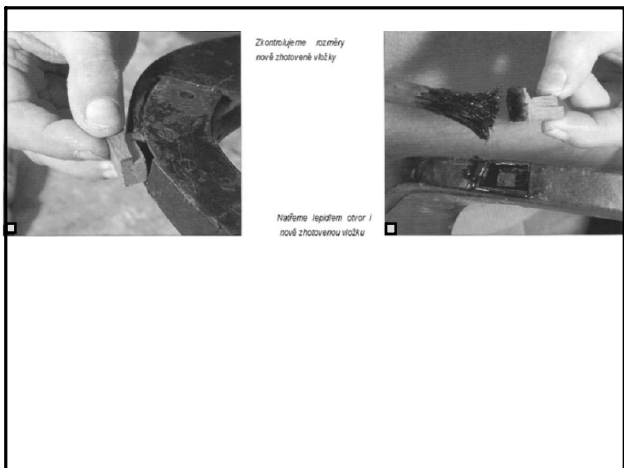
Koncový úsek horního dílu nástroje je vyroben z dřevěného materiálu, který byl použit při výrobě nástroje. Částec lišty dřevěná musí být vyrobena z dřevěného materiálu, který byl použit při výrobě nástroje.

11 5-20:25

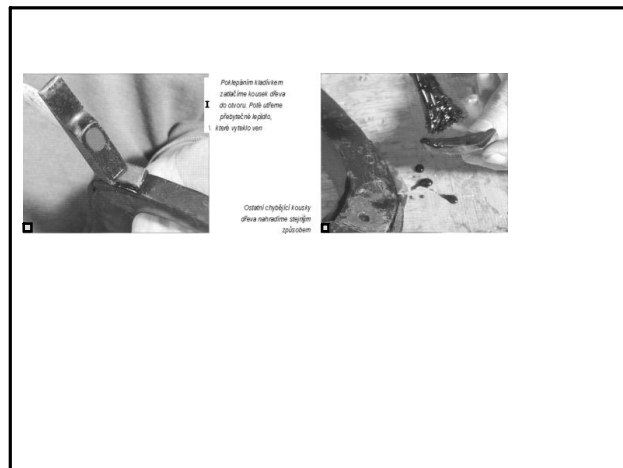


Částec lišty dřevěná musí být vyrobena z dřevěného materiálu, který byl použit při výrobě nástroje.

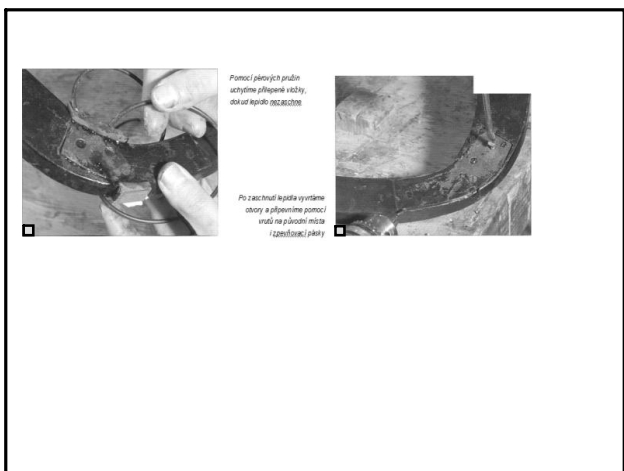
11 5-20:26



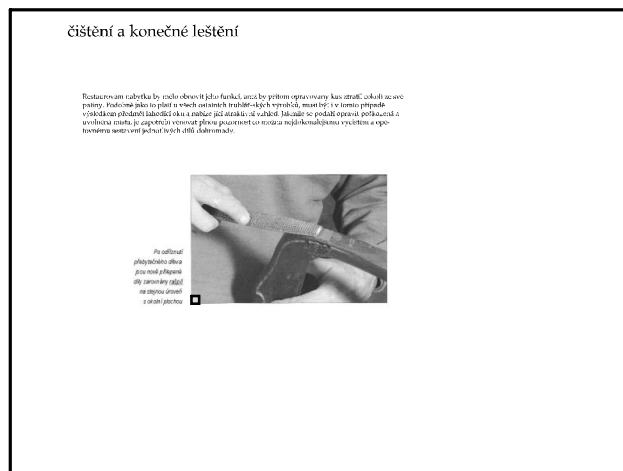
11 5-20:27



11 5-20:28



11 5-20:28



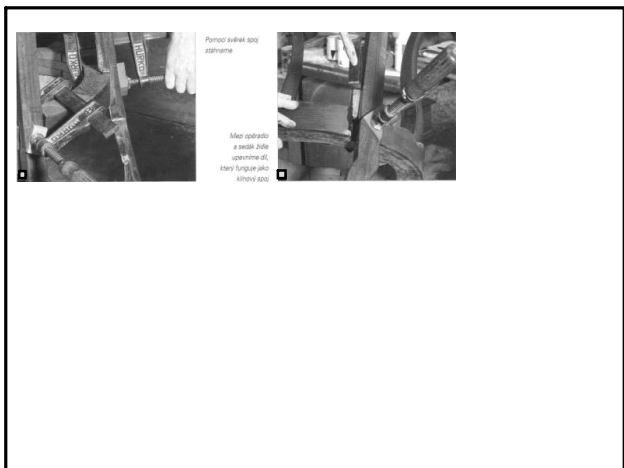
11 5-20:27



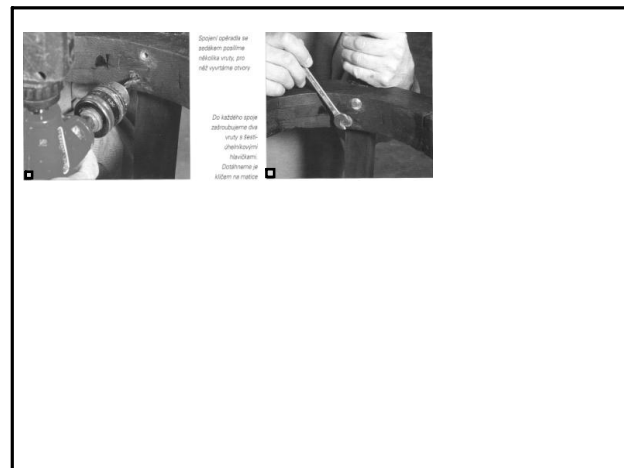
11 5-20:30



11 5-20:22



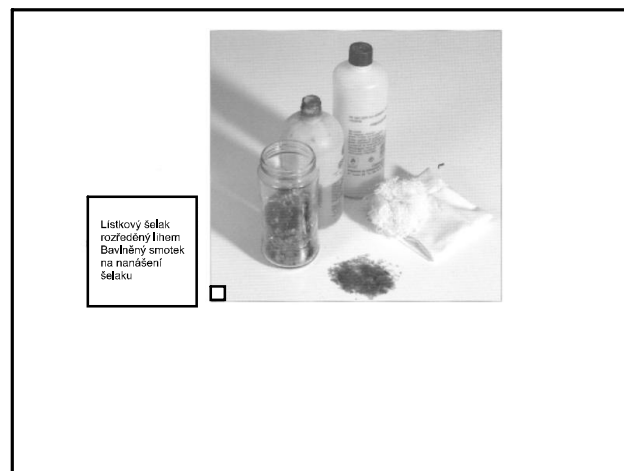
11 5-20:29



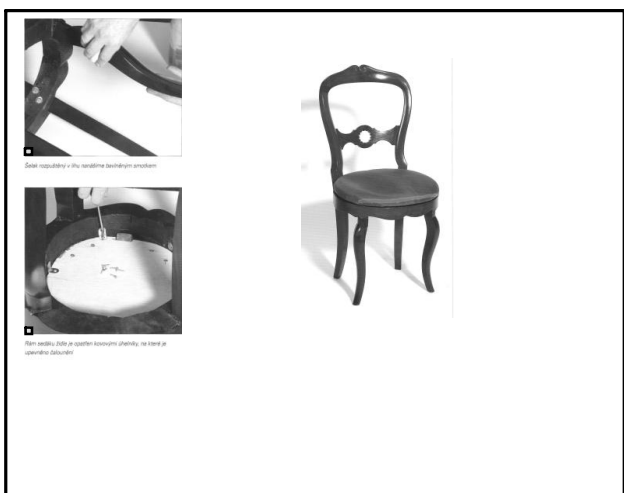
11 5-20:30

Dokončení restaurování
představuje finální úpravy

11 5-20:32



11 5-20:32



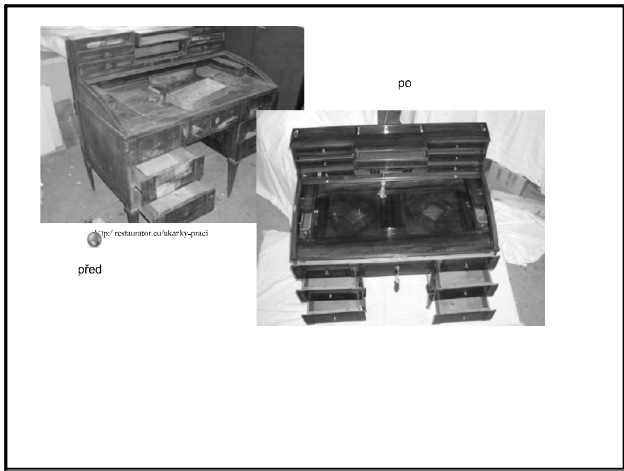
11 5-20:32

<http://www.lubena.cz/index.php?id=fotogalerie>

<http://www.oprava-nabytku.cz/fotogalerie.php#>

<http://obrazy.wbs.cz/restaurovani-nabytku.html>

11 5-20:45



6 10-17:39



10 4-18:31



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



X 3-6:32

Název: dokončování výrobků
Téma: Nátěrové hmoty-dokončování výrobků
Předmět: technologie
Ročník: 2TO
Klíčová slova: pneumatické stříkání, stříkání nátěrových hmot stříkacím zařízením pro dvousložkové nátěrové hmoty, stříkání nátěrových hmot stříkacím automatem.
Autor: Vladimír Šťastný
Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

Dokončování výrobků

METODY NANÁŠENÍ NÁTĚROVÝCH HMOT

Vlastní provádění povrchové úpravy tekutými, resp. pastovitými nátěrovými hmotami spočívá v tom, že nátěrové hmoty jsou naneseny vhodnými nanášecími technikami na povrchově upravované předměty.

Mezi běžné způsoby nanášení patří následující metody:

- ruční nanášení,
- stříkání,
- navalování,
- polčvání,
- máčení,
- nanášení v bubnu.

XII 31-10:58

Ruční nanášení

Ruční způsob nanášení nátěrových hmot patří mezi metody, které se používají omezeně, především při řemeslném způsobu výroby nábytku a výrobků ze dřeva. Hlavní uplatnění má při provádění oprava restaurování starého a starožitného nábytku a při nátěrech v domácnosti. Používá se rovněž při imitování struktury dřeva při tzv. fládrování a pro moření.

Předností tohoto způsobu nánosu jsou malé ztráty a nízké náklady.

Nevýhodou je velká pracnost a nízká produktivita práce. Metoda je vhodná pro pomalu zasychající materiály, nevznikají potom stopy po tahu stěteč. Kvalita nátěru závisí na zručnosti a pečlivosti pracovníka.

Pro ruční nanášení se používají různé tvary stětečů v závislosti na vykonávané činnosti. Mohou to být stěteče ploché nebo kulaté, pro fládrování se používají speciální stěteče.

XII 31-10:59

Stříkání

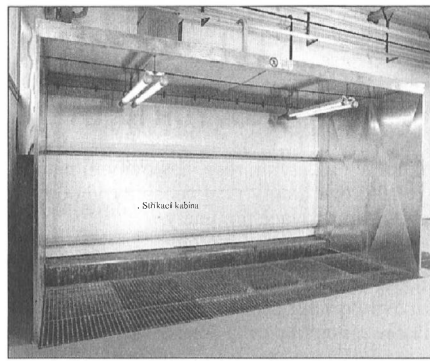
Nanášení nátěrových hmot stříkáním je univerzální metodou nanášení.

Jedná se o poměrně výkonnou metodu, která je vhodná i pro průmyslový způsob výroby. Její univerzálnost spočívá v tom, že ji lze použít pro lakování jak tvarově jednoduchých, tak i tvarově náročných výrobků.

Nevýhodou mohou být poměrně vysoké ztráty nátěrových hmot způsobené tzv. prostříkem.

Při stříkání musí být příslušné pracoviště vybaveno rovněž stříkací kabinou, která zabezpečuje odsávání výparů rozpouštědel a rozprášených kapek nátěrové hmoty (obr. 41).

XII 31-10:59



XII 31-11:05

Pracoviště pro stříkání musí být vybaveno všemi nutnostmi podle zdravotních, bezpečnostních a požární předpisů. Z bezpečnostního hlediska lze v jedné stříkací kabíně stříkat pouze nátěrové hmoty podobného složení. Je zakázáno v jedné stříkací kabíně např. stříkat polyesterové a nitrocelulózové nátěrové hmoty, a to z toho důvodu, že při chemické reakci při vytvrzování polyesteru se uvolňuje velké množství tepla, které by mohlo vést ke vznícení vysoce hořlavého nitrocelulózového laku. Totéž platí i pro syntetické nátěrové hmoty, u kterých se při autooxidaci uvolňuje také značné množství tepla.

Stříkání lze podle způsobu rozprašování nátěrové hmoty členit na:

- pneumatické stříkání,
- nanášení nátěrových hmot vysokotlakým stříkáním,
- nanášení nátěrových hmot vysokotlakým stříkáním s podporou vzduchu,
- stříkání nátěrových hmot stříkacím zařízením pro dvojsložkově nátěrové hmoty,
- stříkání nátěrových hmot stříkacím automatem.

XII 31-11:19

Při pneumatickém stříkání dochází k rozprašování nátěrové hmoty pomocí stlačeného vzduchu. Stlačený vzduch ze zásobníku kompresoru je veden tlakovou hadicí do stříkací pistole, kde způsobuje rozptýlení nátěrové hmoty. Stříkací pistole může být s horní (obr. 42) nebo spodní nádobkou, resp. nátěrová hmota je do stříkací pistole přiváděna zvláštní hadicí z tlakového zásobníku nebo z nízkotlakého stříkacího zařízení.

Parametry stříkací pistole, tj. pracovní tlak, množství laku a šířku paprsku nátěrové hmoty, lze regulovat pomocí příslušných regulačních ventilů. Jejich správné nastavení může rozhodujícím způsobem ovlivnit množství ztrát vzniklých tzv. prostřikem. Obvykle se pracuje s pracovním tlakem 0,2 až 0,6 MPa. Pro různé druhy stříkaných nátěrových hmot je nutné volit i materiál a tvar vzduchové trysky. Obecně platí, že pro řídící materiály se používá materiál tryska o menším průměru. Na množství prostřiku má rovněž vliv i tvar vzduchové trysky. Účinnost pneumatického stříkání se pohybuje v rozmezí 30 - 60 %.

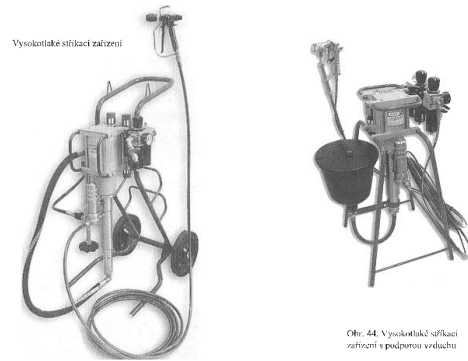
Princip nanášení nátěrových hmot vysokotlakým stříkáním spočívá v rozprašování (atomizaci) nátěrové hmoty vysokým tlakem bez přítomnosti tlakového vzduchu nutného k jejímu rozptýlení (obr. 43). Vysoký tlak se zde pohybuje v rozmezí 8 - 25 MPa. Množství protékající nátěrové hmoty a šířku jejího paprsku určuje materiál tryska. V praxi to znamená, že pro různé podmínky stříkání je třeba volit různé trysky. Výhodou tohoto způsobu nanášení spočívá v menších ztrátách nátěrové hmoty (nedochází k víření vzduchu při nanášení) a v možnosti nanášení nátěrových hmot o vyšší konzistenci, např. silnovrstvé lazury. Účinnost této metody nanášení se pohybuje mezi 40-70 %.

XII 31-11:19



Stříkací pistole s horní nádobkou

XII 31-11:02



Obr. 44. Vysokotlaké stříkací zařízení s podporou vzduchu

XII 31-11:40

Nanášení nátěrových hmot vysokotlakým stříkáním s podporou vzduchu je určeno variantou předchozí metody (obr. 44). Spojuje výhody vysokotlakého způsobu nanášení a pneumatického atomizace. Nanášení nátěrové hmoty je opět atomizováno vysokým tlakem. Tento způsob atomizace je ještě podpořován pomocným tlakovým vzduchem, takže dochází ke tvorbě jemně rozpílených částic nátěrové hmoty. Pracuje se s vysokým tlakem až do 14 MPa. Množství protékající nátěrové hmoty a šířku jejího paprsku určuje opět materiál tryska. Šířka paprsku lze také účinně ovlivnit pomocným tlakovým vzduchem. Tato stříkací zařízení je poměrně značně rozšířené pro stříkání jak běžných průmyslových nátěrových hmot, tak i silnovrstvých lazur pro povrchovou úpravu stavebního železobetonu. Uvedený způsob nanášení nátěrové hmoty vykazuje účinnost 40 - 70 %.

Stříkání nátěrových hmot stříkacím zařízením pro dvou složkově nátěrové hmoty se používá stále častěji. Vzhledem ke stoupajícímu požadavku na vyšší kvalitu povrchové úpravy se totiž používají stále více dvojsložkové nátěrové hmoty. Jsou to především materiály na bázi polyuretanů nebo polyuretanů, u nichž krátká doba zpracovatelnosti natižených lakových směsí nedovolí připravit v jejich větší množství. Uvolněné stříkací zařízení probíhá odstraňování.

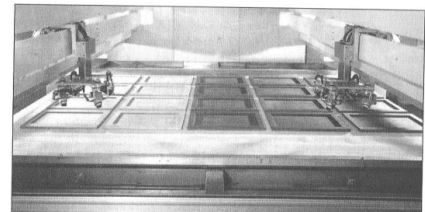
XII 31-11:16

Existují následující formy provedení těchto stříkacích zařízení:

1) Vybavit stříkací jehlu přípravky v odlišných časovacích a jejich nastavení probíhá zvlášť ve speciální komoře v určeném poměru. Dále od komory ke stříkací pistoli pokračuje již natižená laková směs, u které je nutné sledovat dobu její zpracovatelnosti.

2) Smísení komponent probíhá přímo v paprsku nátěrové hmoty stříkané pomocí rotujících trysek.

3) Nastavení jednotlivých složek probíhá pomocí různých elektronických systémů.



Stříkací automat

XII 31-11:41

Sřízkání nářezových hmot sřízkacím automatem se provádí, jestli máme povrchově upravenou větší množství dílců. Sřízkací automat (obr. 45) se skládá z nářezové dopravníky a ze systémem více pistolí, které se mohou pohybovat buď kolmo na směr pohybu dílců po vodících tyčích sem a tam, nebo obíhají opět kolmo na směr pohybu dílců po sloupkách dráze. Před vstupem do sřízkacího automatu je směr pohybu dílců pro sřízkování válcová dílců a jejich umístění na dopravníku. Toto zařízení dává potom příkazy, kdy mají sřízkací pistole namáčet nářezovou hmotou. Tím se snižují ztráty nářezových hmot prostředkem. Vhodným nastavením pistolí je možné provádět i povrchovou úpravu hran dílců. Sřízkací automaty je možné kombinovat se sávkami tunelů různého provedení a s vhodnými bruskami pro vytvoření koordinátí lakovací linky.

XII 31-11:43

Navalování

Nanášení nářezových hmot navalování patří mezi klasické způsoby jejich aplikace. Značej rozvoji této nanášecí metody nastal v souvislosti s rozvojem lakovací linky, kdy se válcové nanášecí systémy nahradily součástí průběžného způsobu provádění povrchové úpravy. Nános nářezové hmoty je prováděn systémem válců, které podle své funkce jsou nanášecí, dvakrátci nebo hladící. Nanášecí válec se skládá z ocelového jádra, které je na povrchu opatřeno vrstvou pryže. Válec přichází do kontaktu s povrchově upravenými dílcem a při tomto kontaktu nastává přesov nářezové hmoty z jeho povrchu na povrch dílce. Dávovací a hladící válec tvoří i kovové. Hladící válec je součástí válcové tmelčky. Sběrba mezi dvakrátci a nanášecím válcem je regulována nanášecí tmelečí nářezové hmoty. Hladíká válec slouží k lepšímu vpravování nářezové hmoty do porů účinný nebo do nerovností konstrukční desky (TID, MDP).

XII 31-11:43

Při navalování nářezových hmot je třeba všímat následující parametry:

- viskozitu nářezové hmoty,
- obsah sušiny,
- rychlost dopravníku,
- směr otáčení dvakrátciho válce,
- hustota a chemická odolnost pryže na nanášecím válci,
- přítlak nanášecího válce na povrchově dotýkajícího dílce,
- toleranční odchylky (± 0,2 mm).

XII 31-11:43

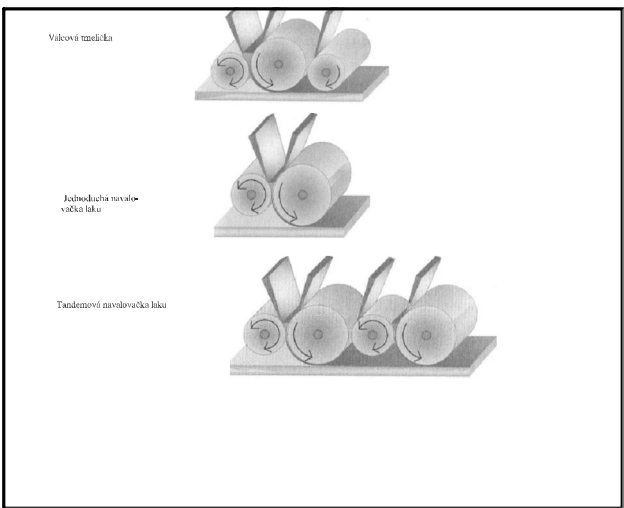
Metoda navalování je vhodná pro tvárné dílce. Používá se pro navalování tří typů materiálů: laku, plstiči porů a směr. Účinnost navalování činí na 85-90%. K navalování nářezových hmot slouží různé stroje, jako například válcová tmelčka nebo válcová nanášecí linka.

Válcová tmelčka je také nanášecí zařízení, které je vhodné k nanášení plstiči porů nebo tmele (obr. 46). Jedná se o vysoce viskózní materiály, které mají velkou plstiči a vyrovnávací schopnost. Vrstvou jsou tímto způsobem nanášené materiály vytvářené ultrafialovým zářením. Válcová tmelčka bývá součástí lakovacích linek. Plstiče a tmele byvaly nářezové hmoty s obsahem sušiny 100%.

Válcová nanášecí linka slouží k navalování válcových a vlnitých laků vysoce viskózních s vysokým obsahem sušiny - až 98%. Jedná se opět plstiči došim o materiálu vytvářené ultrafialovým zářením. Počet nanášecích válců může být nanášecí jednotky a jedním nanášecím válcem (obr. 47) nebo tandemově se dvěma nanášecími válci (obr. 48).

Dávovací válec se nutně otáčí souhlasně s nanášením válcem nebo proti směru pohybu nářezové hmoty a vzhledem k tomu. Při rozvrtání nebo při dvakrátci válec dochází k lepšímu a silně nanášecího nářezového filmu bez vlnitých defektů. Válcové nanášecí linka bývá také součástí lakovacích linek.

XII 31-11:44

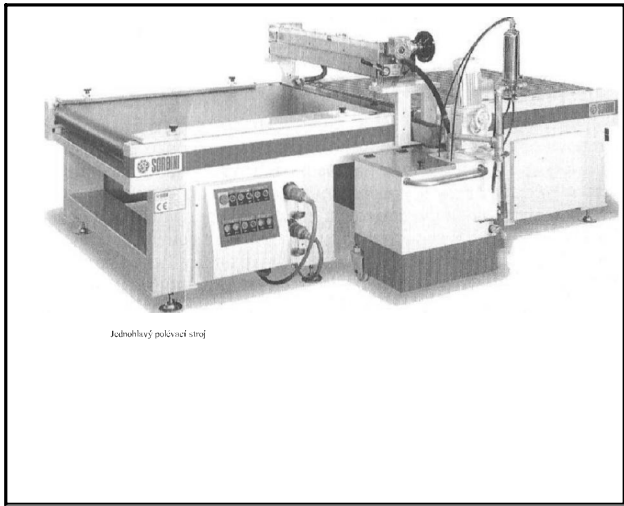


XII 31-11:44

Polévání

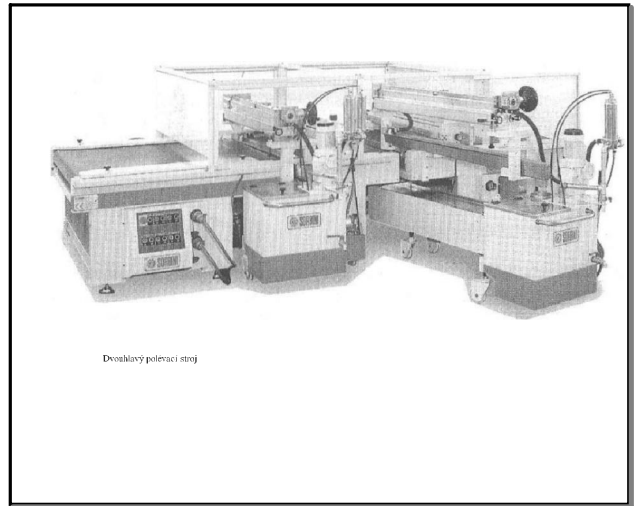
Polévání nářezových hmot patří také mezi běžné metody nanášení nářezových hmot na nářezové dílce a výrobky ze dřeva. Jedná se opět o způsob nanášení vhodný pro rovinné dílce. Princip polévání spočívá v tom, že vrstva nářezové hmoty je pomocí čerpadla čerpána do polévací hlavy, ze které padá ve formě sloupy na přicházející výrobek umístěný pod otáčivou dopravníku. Nevytřídná nářezová hmoty padá do sběrného košíku, kterým je veden zpět do zásobníku nářezové hmoty a opět čerpána do polévací hlavy. Množství namožená nářezová hmoty je regulována rychlostí posuvu dopravníku, jeho otáčení v polévací hlavě a přítiskem v polévací hlavě. Podle provedení existují polévací stroje s jednou nebo s více hlavami. Účinnost metody nanášení poléváním je 95%.

XII 31-11:45



Jednohlavý polovací stroj

XII 31-11:46



Dvouhlavý polovací stroj

XII 31-11:46

Jednohlavý polovací stroj slouží k nanášení jednostranných nebo dvoustrožkových náterových hmot, a kurzých dobu zpracování. Taková zařízení čítá zejména jednu osu (obr. 49). Pro lepší možnost údržby stroje bývá někdy polovací stroj vybaven výstavnou polovací hlavou.

Polovací stroj s větším počtem polovacích hlav je vhodný pro zpracování náterových hmot s krátkou dobou zpracovatelnosti, např. polyestrové náterové hmoty. Pro aplikaci polyestrových náterových hmot se používá polovací stroj se dvěma polovacími hlavami (obr. 50). Z první polovací hlavy se nanáší složka A – polyestrový lak s micromerem (organický peroxid) a ze druhé polovací hlavy se nanáší složka B – polyestrový lak s organokřemíkem (katalyzátorem). Poměr složek A : B musí být 1 : 1, to znamená, že z obou hlav se nanáší stejná množství příslušných složek. Pro polování více druhů náterových náterových hmot lze využít i polovací stroj se třemi polovacími hlavami. V něm je každá jednotlivá hlava určena pro určitý druh náterové hmoty.

XII 31-11:49

Nanášení v bubnu

Nanášení náterových hmot v bubnu je technologie povrchové úpravy vhodná pro drobné výrobky, jako jsou nábytkové úchytky, dřevěná galanterie, lasky apod. Výrobky nemají ostré hrany, ty musí být oblé. Hmotnost by neměla přesahovat 0,1 kg. Buben, jehož osa je skloněna pod úhlem 45°, se naplní stanoveným množstvím výrobků a za stálého otáčení se přidává náterová hmota. Je potřeba stanovit počet otáček a dobu nanášení. Doba nanášení se pohybuje podle druhu náterové hmoty, ovšem s velikostí upravených výrobků a podle typu zařízení několik minut až několik hodin. Po této době se buben vyprázdní a výrobky se dosuší na suchých stěnách.

XII 31-11:50

Kontrolní otázky

1. Jaký je princip ručního nanášení náterových hmot stříkáním?
 Jaké existují metody nanášení náterových hmot stříkáním?
 Charakterizujte metodu nanášení náterových hmot navalováním.
 Jaké jsou nanášeči stroje pro navalování?
 Charakterizujte metodu nanášení náterových hmot poléváním.
 Jaké existují stroje pro navalování náterových hmot?
 Charakterizujte metodu nanášení náterových hmot máččením.
 Charakterizujte metodu nanášení náterových hmot v bubnu.

XII 31-11:51

SUŠENÍ A VYTVRZOVÁNÍ NÁTEROVÝCH HMOT

Sušení a vytvrzování nanášených náterových hmot patří mezi důležitá operace při provádění povrchové úpravy. Při sušení a vytvrzování předchází nanesení náterové hmoty a kapalného stavu, určitého pro její uplínání, do pevného stavu, kdy se z ní vytvoří tuhý náterový film. Tento přechod je způsoben fyzikálními nebo chemickými pochody, resp. jejich kombinací. Výraz sušení se používá pro fyzikální pochody, při němž se odpařují rozpouštědla a hmoty. Výraz vytvrzování se používá pro chemické nebo fyzikálněchemické pochody. Sušení a vytvrzování může probíhat samostatně za přítomnosti teploty. Proces je možné urychlit některou z metod urychleného sušení. Většina urychlovacích metod, zvláště na drnku, používá náterových hmot a na požadovanou rychlost sušení.

Urychlené metody sušení a vytvrzování lze rozdělit na dvě základní skupiny, na metody:

- konvekční,
- záření.

XII 31-11:51

Konvekční metody sušení a vytvrzování

Uváděné metody spočívají v umělému sušení a vytvrzování nitrocelů během vlnění ohřátého vzduchu. Ohřátý vzduch zde předává filmu náčernou hustotu tepelnou energii, a tím urychluje jednak odpařování rozpouštědla a třídění a jednak přichytá chemickou reakci filmové látky.

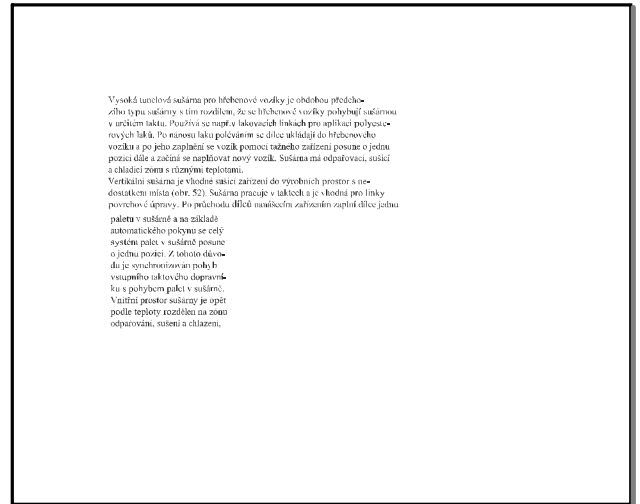
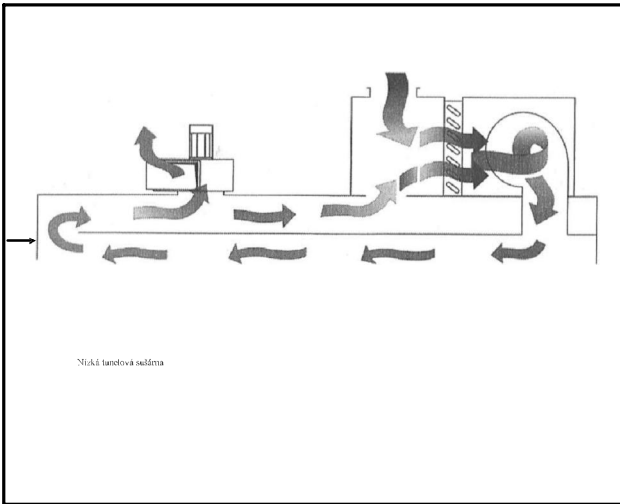
Tento proces probíhá v teplotně izolovaných sušárnách. Rozlišuje se několik typů sušáren:

- komorová,
- nízká tunelová,
- vysoká tunelová pro hřebenové vozíky,
- vertikální,
- trysková,
- vlnitá.

Komorová sušárna je klimatizovaná sušicí místnost se zvýšenou teplotou, do které jsou umístěny hřebenové vozíky s náčernými díly. Sušárna a vytvrzování je posunováno vzhledem ke posuvné teplotě sušení. Teplota sušení bývá obvykle kolem 30-35 °C. Nízká tunelová sušárna je určena k přibližnému sušení povrchové úpravy tenkých náčerných dílů (obr. 51). Tato zařízení bývají součástí průběžných linek povrchové úpravy. Podle výšky teploty se dělí na tzv. odpařovací tunely s teplotou do 35 °C a na sušicí tunely s teplotou obvykle do 50 °C. Sušičské linky povrchové úpravy jsou i chladiči tunely, ve které se chladí dílec na teplotu povrchu asi 35 °C, aby se zabránilo tepelnému šokování dílců.

XII 31-11:51

XII 31-11:52

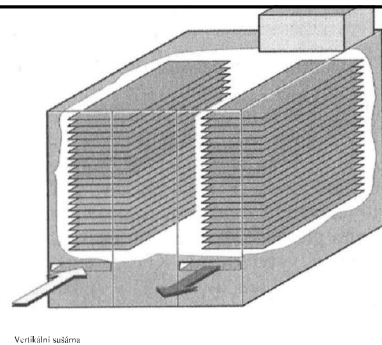


XII 31-11:53

XII 31-11:53

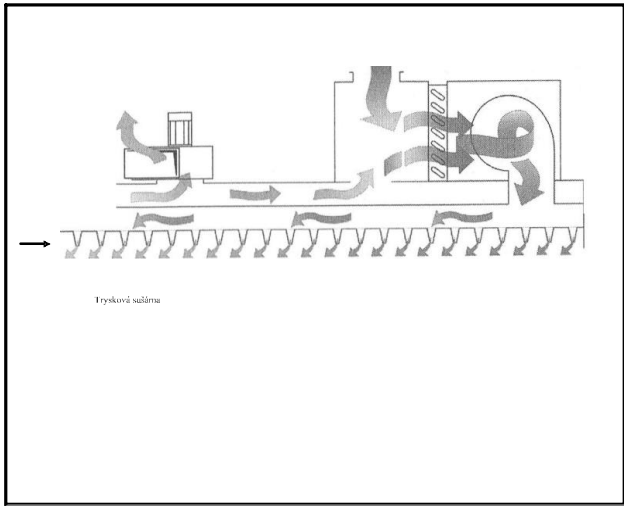
Trysková sušárna je obdobou nízké tunelové sušárny (obr. 53). Liší se od ní tím, že ohřátý vzduch je veden systémem trysek na povrch dílců. Obr. 52. Vertikální sušárna

Tímto se dosahuje intenzivnějšího přenosu tepla a doba sušení se tím zkracuje. Trysková sušárna je možné zařadit do kontinuálních linek povrchové úpravy a je možné ji kombinovat s jinými způsoby sušení. Hřebenová sušárna je tvořena v podstatě směrem na několik etází. Po naplnění první etáže se vstřípání dopravník posune do druhé polohy a zaplní se druhá etáž. Počesed pokrývající tak dlouho, až jsou zaplněny všechny etáže sušárny. Po vysušení dílců sušárna vpravidlem obdobným způsobem.



XII 31-11:54

XII 31-11:54



XII 31-12:15

Radiální metody sušení a vytvrzování

Další z možností přenosu energie je přenos energie zářením neboli radiací.

K sušení a vytvrzování náčtových hmot se používají následující metody:

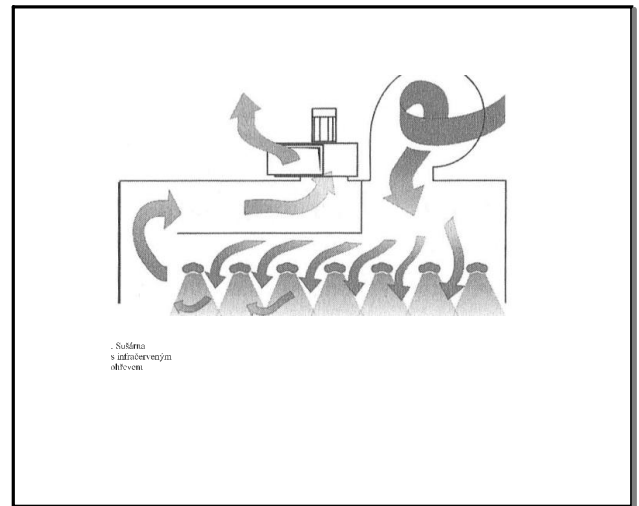
- sušení a vytvrzování infračerveným zářením,
- vytvrzování ultrafialovým zářením,
- sušení mikrovlnami,
- vytvrzování takem ultrazvukových elektromi.

XII 31-11:54

Sušení a vytvrzování infračerveným zářením lze použít jak pro transparentní, tak i pigmentované náčtové hmoty. Infračervené záření je takové záření, jehož vlnová délka leží za viditelnou oblastí celkového spektra. Podle vlnové délky je lze rozdělit na záření krátkovlnné, středovlnné a dlouhovlnné. Z hlediska chemické struktury náčtových hmot je nevyhodnější středovlnné záření (SRM) s rozsahem vlnových délek 2 - 3,5 μm . Středovlnné infračervené záření film náčtvořčím absorbuje a po absorpci dochází k jeho přeměně na tepelnou energii. Tepelná energie pak urychluje proces sušení a vytvrzování. Krátkovlnné infračervené záření filmem prochází a ohřívá produkt, dlouhovlnné záření je filmem odráženo a ohřev není intenzivní.

Zájemci středovlnného záření jsou středovlnná infračervená zařízení, které jsou elektricky vyhřívány. Vlnitá sušárna se středovlnným infračerveným ohřevem je obdobou nízko teplotové sušárny, navíc je vybavena infračervenými záření (obr. 54).

XII 31-11:55



XII 31-11:56

Vytvrzování náčtových hmot ultrafialovým zářením (UV) patří mezi progresivní způsoby prozařování náčtových hmot. Ultrafialové záření je takové záření, jehož vlnová délka leží před viditelnou oblastí celkového spektra. Je vhodné pro náčtové hmoty, které tvoří náčtový film chemickou reakcí typu polymerace. V tomto případě je polymerace iniciována rozsvícením tzv. fotoiniciátorem ultrafialovým zářením na volné radikály. Pro rozsvícení fotoiniciátoru pro transparentní náčtové hmoty je vhodné dlouhovlnné ultrafialové záření o vlnové délce 366 nm. Pro rozsvícení fotoiniciátoru pro pigmentované náčtové hmoty je vhodné dlouhovlnné ultrafialové záření o vlnové délce 420 nm.

Příběh vytvrzování náčtových hmot touto metodou je velmi rychlý a probíhá v průběhu několika vteřin. Metoda vytvrzování pomocí ultrafialového záření je velmi vhodná pro kontinuální výrobu povrchových úprav vzhledem k velmi krátkému času vytvrzování a vzhledem k tomu, že není potřeba žádných odpadů ani tepla. Kromě této vteřinové doby delší vteřinová vlna - náčtová hmoty vytvrzované UV zářením mají velmi vysoký obsah sušiny v rozsahu 98 - 100 %.

XII 31-11:56

Vytvrzování náčtových hmot je vyvíjeno speciálními vytvrzovacími jednotkami s ultrafialovým zářiči emitujícími záření o vhodné vlnové délce (obr. 55). Tyto vytvrzovací jednotky lze stavět v řadě a skládat vedle sebe, a lze také kombinovat rychlou posuvnou dopravu, která má vliv na kapacitu těchto řádků pro náčtové dílce.

XII 31-11:56

Sukení mikrovlnami je vhodné pro vodou ředitelné nátěrové hmoty k vysušení v kultivální vodě. Je založeno na vyzáření vlastností mikrovlánek. Mikrovlána jsou elektromagnetické vlny s dlouhou délkou 1 mm - 15 cm. Tvrdí se v magnetickém poli trubice (magnetron) a pohybují se v oblasti frekvence 2,45 GHz.

Mikrovlnami ovliví materiál do oblasti dielektrického ohřevu. Tím se rozumi vzniká teplo v elektricky nevodivých nebo slabě vodivých látkách působením menšího se vysokofrekvenčního elektrického pole.

Průtokem pro ohřev ve středním elektromagnetickém poli je asymetrická struktura molekul, jako je např. u molekul vody. Molekuly této látky jsou elektrické dipoly, které se otáčejí ve směru pole, pokud jsou v tomto poli umístěny. Při oběhu středního pole provádí dipoly molekuly v oblasti s takovou vysokofrekvenční polní rotací oscilací. Přitom se v důsledku vznikajícího mezimolekulárního tření absorbují vysokofrekvenční energie a mění se pak v teplo. Mimo dipoly molekul jsou stridavnými elektrickými zářeními, kde se UV náložové hmoty nanášejí navlažováním. Jakékoliv se navlažováním nanášejí extrémně malé množství náložových hmot, je třeba pomoci UV záření připravení podkladů pod tyto náložové hmoty. UV záření, který je nanáší v lakovací lince jako první, je v každém případě s vysokou platí a vyrovnávací funkce. Nanášejí se na vícevrstevné nátěry. Velikost částic obsahuje více nanolete, částicové a částice, přičemž částice více vlnitě vysocí částic UV záření do porů dřeva a do nerovnosti, čímž připraví povrch pro navlažování již malých množství základního a vrchního navlažovacího laku. Tímto způsobem se dosáhne požadované kvality povrchu.

XII 31-11:57

BĚLENÍ DŘEVA

Meo technologický proces, při kterém se zvyšuje světlost dřeva. Tímto zvyšování světlosti dřeva je možné provádět chemickým odstraněním tmavě zbarvené barvy dřeva, bělením bílým pigmentem v jemné dispergovaném stavu a přibarvením transparentního základního laku bílým koncentrátem.

Nejčastěji a nebezpečnějším prostředkem pro bělení dřeva je peroxid vodíku. Pro zvýšení účinnosti peroxidu se přidává amoniak. Pro odstranění dřeviny, které obsahují tmavší část, je jako bělicí prostředek vhodná kyselina šťávová. Bělení dřeva chemickými prostředky je rozloženo např. u dřeviny vyrobených z masivního buku. Člen bělení je stejný vzhled všech dřeviny vyrobených se kvalitě a zbarvení dřeviny bukových dřeviny. Na lakto vybělené dřevě se obvykle nanáší světlou transparentní náložovou vlnitě, v případě polyuretanových laků lze použít neokovatelné lak s neokovatelným nátěrem. Práce s tímto bělicím systémem podléhá přísným hygienickým předpisům.

XII 31-11:57

Druhým způsobem bělení je bělení jantarem disperzi bílého pigmentu ve vodě. Bělicí roztok se většinou nanáší na bělený dílec rázné pomocí hady. Po vysušení vyléčené plochy je možné použít běžné transparentní nátěrové systémy.

Posledním způsobem je bělení přibarvením transparentním základním lakem. Přibarvení se provádí přidáním bílého koncentrátu do transparentního základního laku v množství odpovídajícím požadované intenzitě zbarvení. Pro kvalitní a barevně stabilní plochy je lepší použít neokovatelnou základní a vrchní lak s neokovatelným základem. Lze také použít bělicí nátěr se používá například při bělení dřevě kuchařského nábytku vyrobených z masivní dřeviny.

XII 31-11:58

MOŘENÍ DŘEVA

Tato opatření patří mezi běžná opatření základního povrchu dřeva. Měkká dřevina umocňuje v tom, že je možné získat pomocí mořidel se jedné dřeviny více barevných odstínů povrchu při zachování její typické kresby. Tím se získává větší škála možností uplatnění jednotlivých dřev in při zpracování. Klíčové tohoto významu má moření ještě další význam, a to ten, že jím můžeme do značné míry barevně sjednotit používané dřevy, které mohou být z důvod rozdílné v jejich barevnosti hlíže zpracovatele např. při výrobě sektorového nábytku.

XII 31-11:58

Podvojná mořidla

Tato mořidla umožňují chemické moření, při kterém dochází ke zbarvení dřeva jeho reakcí s použitými mořidly. Tyto vlastnosti mají některé sloučeniny kovových solí, které reagují s dřevinou obsahujícími ve dřevě. Protože množství zbarvení je závislé na obsahu dřeviny ve dřevě, může vzhledem ke kolísání jeho obsahu, docházet k rozdílné ve zbarvení dřeva. Aby se zamezilo vzniku nehomogenního dřeva, používají se tzv. předmořidla. Tímto předmořidlem se nanesou na dřevu a po jejich vysušení reagují s následně nanesenými mořidly, která dávají konečný barevný odstín moření. Účinným postupem základně používaným obzvláště, to znamená, že tvrdé dřeviny dřeviny jsou zbarveny předmořidlem, neboť se na nich více nanesou následně předmořidlo. Podvojná mořidla se používají v praxi velmi zřídka pro výrobu nábytku pro speciální účely.

XII 31-11:58

Vodová mořidla

Vodová mořidla jsou tvořena směsí organických harniv a specifických složek. Složek proměnlivě množství roztoků do dřeva. Harniv složky mohou tvořit barevné složky se dřevem, nebo se vlnitě usadí na povrchu dřeva. Na zlepšení penetrace se používá amoniak. Vodová mořidla našla poměrně širokou oblast využití v dřevozpracování a nábytkářském průmyslu. Tímto organickým obzvláště dřevu je po moření tmavší než letní v důsledku větší množství vodového mořidla.

Výhody vodových mořidel:

- ekologická vyhladnost,
- snadná příprava,
- nízká cena,
- dobrá vstřebatelnost.

Nevýhody vodových mořidel:

- rozšíření vlhkosti dřeva při moření,
- bobtnání a zkrácení dřeva,
- poměrně dlouhá doba sušení.

XII 31-11:58

Rozpouštědlová mořidla

Uvolněná mořidla se značně používají s cílem snížit dobu jejich usazení a kvalitu odvození povrchu. Mnoho vody se používá organické rozpouštědlo. Rozpouštědlová mořidla vedoucí velice málo a vytvářejí dobré jasné barvy na tóny. Rozpouštědlová mořidla mají rovněž sjednocující efekt například při povrchování dříví, které dřeviny, ale s různými barevnými odstíny. Průběhematické může být měření řezných hran a křivkových dílech vyřáběných z masivního dřeva, které vznikají při přičtení lezu (kuchyňská dřívka z masivního dřeva). Nasledně větší masivnosti na tomto přičtení lezu je zbarvení povrchu intenzivnější než na ploše, což přibývá ručním držením. Tento nepřesný moment je mořič odstraňují uzavřením povrchu před mořením impregnačním nátěrem.

XII 31-11:59

Kombinovaná mořidla

U kombinovaných mořidel je jako rozpouštědlo použita směs vody a organických rozpouštědel míchatelných s vodou, jako emulze nebo suspenze. Tento typ mořidel slučuje v sobě výhody i nevýhody vodových a rozpouštědlových mořidel. Vzhledem k jednodušší aplikaci jsou kombinovaná mořidla dosti rozšířena.

XII 31-11:59

Prášková mořidla

Prášková mořidla se skládají z kombinace barviva a dle v práškovité formě, která jsou rozemlety se vodou. Pro získání určitého odstínu je rozhodující druh barviva a jeho koncentrace. Před aplikací systéme odstraňují třeba zčásti maximální koncentraci práškového mořidla, kdy ještě nedochází ke vzniku odštěpů při následném použití zvolených nátěrových hmot. Nejprůběžší jsou problémy s vytvořením polyuretanových hmot na takto namořených dílech, kde aerodynamické a jeho příliš vysoká koncentrace mohou vést až k zastavení polymerizační reakce a k vytvoření nevyhovujícího nátěru.

XII 31-12:00

Speciální mořidla

Pro získání zvláštních efektů se používají speciální mořidla. Jsou to například mořidla sycující určitými částicemi, například částicemi, mořidla vytvářející a mořidla vysokou. Každé z těchto mořidel vyžaduje zvláštní technologický postup, pomocí kterého se dosáhne požadovaného efektu. Technologický postup určí výrobce ve všech technických listech.

XII 31-12:00

Metody nanášení mořidel

Pro nanášení mořidel na mořené výrobky se používají následující způsoby:

- ruční nanášení,
- stříkání,
- mláčení,
- navalování,
- polévání.

XII 31-12:00

Ruční nanášení mořidel patří mezi jednodušší metody nanášení. Mořidlo je ručně nanášeno pomocí štětce, huby a tamponů. Pro získání rovinných a rovnoměrných nátěrů se provádí vykartáčování namořených ploch vhodným kartáčem. Podmínkou pro ruční nanášení mořidel je jejich dosti dobrá rozpustnost. Metoda je tedy vhodná hlavně pro vodová mořidla. Kvalita moření je dána především zkušeností a zkušeností pracovníka provádějícího práci moření. Stříkání mořidel je metoda, kterou lze aplikovat i v podmínkách průmyslové výroby. Na rozdíl od předchozí metody je vhodná i pro vyhledávanější mořidla. Pro stříkání se většinou používá pneumatická stříkačková pistole. Každá stříkačková pistole má nízkou konzistenci je stříkačková pistole opatřena materiálovou tryskou o malém průměru, obvykle 0,8 - 1 mm. Délka trysky je rovněž vztahována k trysce, která má rozhodující vliv na rozpouštění mořidla a na rozstříkání povrchu a tím souvisí i na změny povrchu. Stříkačkový poprsek musí být dostatečně široký, aby nebyly zřetelné pruhy po pohybu stříkačkové pistole. Kvalita moření je dána nastavením stříkačkové pistole a zkušeností a zkušeností pracovníka.

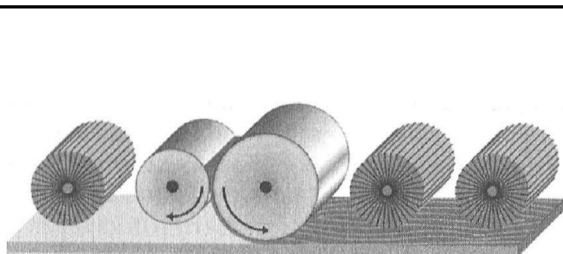
XII 31-12:01

Máčení je metoda nanášení mořidel vhodná především pro moření sadle-
 elho nábytku a drobných výrobků ze dřeva. Pro máčení se používají valcová
 mořidla. Při maření je třeba rozekat mořidlo v máčecí vaně řídně pomalovat,
 aby nedocházelo k usazování moři dřeva na dně vany, a tím ke značné konce-
 něho odstupu. Mořeno předmět se ponoří do mořidla roztočí a za mírného
 pohybu se ozrně načá po stanovenou dobu působit. Nastavené je přitom
 vyjmout z máčecí vany a aloží se na vhodnou podložku, kde proběhne sušení do
 předepsané hodnoty vlhkosti.

XII 31-12:01

Návalování mořidla je vhodnou metodou pro průmyslové moření velké-
 ho množství dřeva. Pro vlastní moření se používá válcová mořidla (obr. 56),
 která obsahují více pro nanášení mořidla. Tento návalovací válec tvoří hladký
 nebo z porzntní pryže. Množství mořidla může být regulováno dvířkovým
 válečkem. Po nanášení moři dřeva působí na plochu dílce rozrtnací válec, který
 sjednocuje množství moři dřeva po celé ploše dílce. Mohou se naná-
 šet mořidla vodová nebo rozpouštědlová. Válcová mořidla by v doplnění
 o soušed lepoložatelný tank, který podstatně urychlí sušení nanášeného
 dílce a dílce po průjiti tímto sušícím tunelem lze ihned buď stohovat, nebo
 může dále následovat průběh linku konečné povrchové úpravy.

XII 31-12:01



Obr. 56. Válcová mořidla

Polívaním jsou nanášený především tmavné transparentní laky urč-
 ně pro barvení povrchu dřeva. Povrch vytvořený tímto způsobem vykaže
 je obdobný vzhled jako mořené dílce. Vlastní tónování se provádí pomocí
 barevných koncentrátů, které jsou rozpouštěny v použitém laku. Barvené kon-
 centráty jsou navzájem mísitelné, to znamená, že násenním různým odstíny
 v různých poměrech dávají širokou škálu použitelných nových odstínů. Při
 metodě polévání je třeba dodržovat určitá pravidla, aby vytvořené plochy
 byly bez defektů.

Hlavní zásady lze shrnout do následujících bodů:

- vždy nanášet stejný nános zbarvené transparentní náterové hmoty,
- polévání laka musí v celé své pracovní šířce nanášet stejné množství
- náterové hmoty,
- pečlivě zachovávat poměr a koncentraci výchozích barevných koncent-
 ráti.

XII 31-12:02

**BROUŠENÍ A LEŠTĚNÍ POVRCHOVÉ
 UPRAVOVANÝCH PLOCH**

Operace broušení a leštění povrchové upravených ploch patří mezi
 lakové operace, které přispívají k vytvoření náterového filmu o požadova-
 ných vlastnostech. Broušení lakovaných ploch může být prováděno buď na
 samostatných bruskách, nebo na bruskách, které jsou součástí linky povrchové
 úpravy. Leštění mátrná na vysoký lesk se provádí výhradně na samosta-
 ných lešáckých.

XII 31-12:02

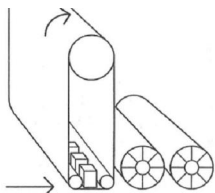
Pro broušení parafinických polyesterových laků na vysoký lesk se
 používají brusné papíry o zrnitosti 400 - 500, u speciálních technologií brus-
 né papíry o zrnitosti 800 - 1 000. Jejnými brusnými papíry se brusí z toho
 důvodu, aby na vysoké leských plochách nebyly zrnitěné stopy po broušení,
 které jsou na vysoké leskové ploše neviditelné.

Broušení se může provádět ručně nebo strojně. U ručního broušení lac-
 nedostatek broušení korigovat změnou přítlaku brusného elementu, a tím
 zaměřit vznik uvedených defektů. U strojního broušení je nutné věnovat
 velkou pozornost seřízení brusky.

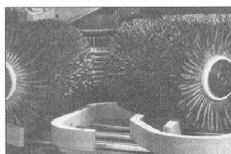
Pro broušení roviných dřek se používají hlavně široko pásové brusky
 (obr. 57). Tyto brusky bývají součástí lakovacích linek a jejich mezikona-
 le seřízení může způsobit problémy s kvalitou povrchové úpravy. Problé-
 my mohou vznikát hlavně při broušení náterových hmot vyvýřzovaných UV
 zářením, neboť se nánášejí tenké nánosy laků, které se mohou snadno po-
 brusit.

XII 31-12:03

Pro broušení profilovaných dřev se používají speciální brusky, které jsou schopny kopírovat nerovnosti povrchu a vybrusit tak základní lak nanesený na tomto druhu dřeva (obr. 58). Princip uvedených brusek spočívá v tom, že na kovové jádro jsou navlečeny segmenty brusných papírů, které jsou v určité vzdálenosti od středu rozstříhány a tyto proužky brusných papírů vybrousí i osádkované profilované dílce.



Obr. 57. Širokopásové brusky



Obr. 58. Bruska profilů

XII 31-12:03

Leštění nátěrových hmot

Leštění nátěrových hmot se provádí v současnosti především u polyesterových nátěrových hmot pro získání vysokého stupně lesku. Výtlačkové polyesterové laky jsou leštěny na vysoký lesk na valcových leštičkách. Leštičky mohou být jednoválcové - pomocí pohyblivého stola se dílec pohybuje i pod leštičím válečkem a jsou leštěny předepsanou počtem cyklů brusenou a leštičí pastou na vysoký lesk. Jako alternativu čistší leštění pomocí brusného a leštičného vosku. Kromě jednoválcových leštiček se provádí leštění také na leštičkových automatech, které mají více leštičkových válečků. Leštění se provádí jedinými pracovními díly leštičkovým automatem, přičemž na části válce se aplikuje brusná pasta nebo brusný vosk a na části leštičí pasta nebo leštičí vosk. Zařízení je vhodné pro velká množství leštěných ploch.

Poslední operací je leštění leštičí vodou, při kterém vylakovaná plocha získá konečný vzhled před montáží.

XII 31-12:04

Kontrolní otázky

- 4. k čemu slouží laky?
- Jaký význam má plnění prádu?
- Charakteristika této metody broušení dřeva.
- Charakteristika této metody broušení dřeva.
- Jaké je rozdíl mezi metodami?
- Jaké jsou metody nanášení materiálů?
- Jaký význam má broušení a leštění povrchové upravených ploch?

XII 31-12:05

Význam nátěrových hmot určených pro interiéry

Nábytek a zařízení pro interiéry ze dřeva a z materiálů na bázi dřeva mají a budou mít i v budoucnosti stále velký význam. Tam kde přetrvává v tom, že dřevo je obnovitelná surovina, a je tedy možné s ní počítat i do budoucna. Dřevo jako přírodní materiál má svoje specifické vlastnosti, které je třeba při jeho zpracování a používání plně respektovat. Povrchová úprava výrobků ze dřeva pomocí nátěrových hmot, olejů, vosků, resp. pomocí dekorativních fólií dává těmto výrobkům takové užité vlastnosti, které podstatně prodlužují jejich životnost. Sleduj a vyzkoušej nátěrový film na za účel ochránit výrobky proti působení vnitřních vlivů.

XII 31-12:05

Požadavky na ochranné filmy a dekorativní fólie u nábytku jsou následující:

- vzhled,
- lesk,
- tvrdost nažkol,
- odolnost proti oděru,
- přilnavost mléčnou a odkažem,
- tepelná stabilita,
- světelná stabilita,
- odolnost proti chemikáliím,
- požadavky na kvalitu povrchové úpravy jsou potom v těchto parametrech
- různé v závislosti na expozičnosti povrchové upravené plochy.
- Podle stupně namáhání se plochy nábytku dělí následovně:
- pracovní plochy (např. pracovní plochy kuchyňského nábytku),
- ostatní pracovní plochy (např. horní plochy jídelních nebo pracovních stolů),
- vnější přední plochy,
- plochy sedacího nábytku,
- ostatní vnější viditelné plochy,
- vnitřní viditelné plochy.

V 7-15:45

Dosažené odolnosti u jednotlivých povrchových materiálu hodnotit přibližně zkouška podle planých zkoušebních metod. Naměřené hodnoty parametru jsou porovnávány se stanovenými požadavky a určí se, zda vyhoví ořezání povrchová úprava je vyhovující, nebo zda je nutné pro jednotlivé plochy použít materiál s vyššími kvalitativními parametry. Dalšími parametrem je například množství organických těkavých látek, které emitují z povrchových materiálů do obytného interiéru. Tyto organické těkavé látky mohou při vzniku tzv. civilizačních chorob.

XII 31-12:06

Význam nátěrových hmot určených pro exteriéry

Nátěrové hmoty pro exteriéry musí chránit dřevo před povětrnostními vlivy, především před vlhkostí a ultrafialovým zářením, a před nagnivněním vlivem různých škůdců (dřevobouravci, houby, hmyz, hrošci, mševky, termiti, štítk, luk, aby dřevo mohlo plnit své sešlejší spárovací a spojovací funkce. Uvedené vlivy působí na dřevo destruktivně. Dřevo začne praskat, na nechráněném dřevě působí ultravioletové záření a rozkládá lignin, který je obsažený ve dřevě, a vybledne ho. Dřevo se také, většinou pak zářivou působí rasy, mechy, houby, hmyz apod. a dřevo je znehodnoceno.

Na stavebnětechnická výtvarná řešení jako jsou okna a dveře, se jako ochrana používají lazury na okna a dveře. Tyto lazury musí mít vysokou propustnost vodních par, velmi vysokou pružnost a vysokou odolnost proti povětrnostním vlivům. Lazury mohou být tenkovrstvé a silnovrstvé a musí zabezpečovat rozdílnou úroveň odolnosti v rozdílných částech. Většinou se používají lazury silnovrstvé. I přes kelusní teploty a vlhkosti se nemají výtvarky deformovat a musí být trvale chráněny proti napadení houbami a jinými škůdci.

Na obklady, ploty nebo zahradní nástěny se používají lazury na ochranu dřeva proti povětrnostním vlivům. Uvedené lazury odpuňují vodu a chrání dřevo proti UV paprskům a mechanickým vlivům. Používá se tenkovrstvá lazura, která působí do hloubky a skládá polyuretan, dřevěný vosk a popraskala. Po příkladu hroší chrání lazury i proti napadení houbami a jinými škůdci vnitřně.

XII 31-12:07

PRAKTICKÉ ZÁSADY POUŽÍVÁNÍ NÁTĚROVÝCH HMOT

- Při používání nátěrových hmot je třeba dodržovat následující základní zásady:
- Dodržovat bezpečnostní a požární předpisy na pracovišti.
 - Zbytky nátěrových hmot likvidovat jako nebezpečný odpad na místech k tomu určených.
 - Plochové obaly od nátěrových hmot likvidovat vždy podle zásad zákona o obalech.
 - Nátěrové hmoty skladovat v suchém větraném skladě při teplotách 5 až 25 °C.
 - Sklad musí vyhovovat stavebním a bezpečnostním předpisům.
 - Pracovníci v lakárně musí používat osobní ochranné pomůcky.

XII 31-12:07

Vnitřní nátěry a dřevěná přírodní se používají nátěrové hmoty od různých evropských výrobců. Proto je třeba s příslušnými výrobci nebo dodavatelskými firmami sehnat odborné konzultace nejen o problematice povrchové úpravy a zvolit takové materiály a technologické postupy, aby tyto výrobky požadováním a podmínkami jejich zpracování.

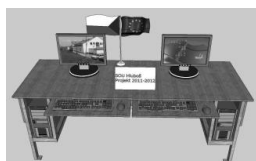
V praxi se pakem nátěrové hmoty dostávají pod obchodní názvy, které si tvoří každá firma podle svých zvyklostí a potřeb. Obchodní názvy bývají doplněny o skupinový název nátěrové hmoty - nitrocelulózový lak základní, polyuretanový lak vrchní, vodou ředitelný lak apod. Tím se získá základní informace o dané nátěrové hmotě.

XII 31-12:07

Seznam literatury:
Nowotný M., Kulhánek I.: Truhlářské práce - technologie 1, ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001
Liska J.: Truhlářské práce - technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003
Kaděra V.: Truhlářské práce - materiály, PARTA, 1. vydání, Praha 2003
Král P., Uhlíř A., Vlasák J.: Technologie I, II, III, Informatorium, 1. vydání, Praha 4 2003

10 4-18:31

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



4 22-20:08

Název: Ochrana, bezpečnost a hygiena práce, protipožární ochrana
Téma: Ochrana, bezpečnost a hygiena práce, protipožární ochrana ve skladech, při impregnaci, výrobě DTD, při strojním opracování dřeva, při sklenářských pracích a při montáži
Předmět: technologie
Ročník: 3TO
Klíčová slova: BOZP, hydrant, požární plán, ochranné pracovní rukavice, brýle, popř. štít na obličej, obuv a oděv, respirátor.
Autor: Vladimír Štastný
Škola: SOU Hluboš

4 22-20:11

POŽÁRNÍ BEZPEČNOST SKLADŮ

Požární bezpečnost skladů dřeva a dřevěných výrobků se řídí základními třemi požadavky:

- účelné prostorové uspořádání skladu
- údržba skladu
- požární zařízení a opatření a jejich řádnou údržbu.



4 26-18:38

1. Prostorové uspořádání skladu ovlivňuje:
 - skladování samotné dřeva (řádková, řevna, aglomerované desky)
 - okolí skladu (výhledy pomocné budovy, obytné budovy, veřejné komunikace)
 - charakteristika terénu (rovinný, svahový, vlnitý), půda (pevná, sypká, propustná, bahňatá atd.).
2. Údržba skladu obsahuje:
 - údržbu ohrázení a oplocení skladu
 - údržbu prostorů skladních ploch a na nich vybudovaných cest, vnitroskladové dopravy a vložek, ramp, úbočích, mostků, údržbu elektrických zařízení
 - údržbu kamálů, odvodňovacích stok a drenáží
 - čistou skladu, při které je nutno dbát na odsraňování dřevin, trávy, dřevního odpadu (pilin, hoblin, třísek). Neskladovat hořlavé, nebo těžce zapalné látky (mýdla, znečištěné oleje, petrolej, benzínem).
3. Požární zařízení a opatření: Je nutno dodržovat a dbát na
 - disciplínu a snižou výchovu pracovníků
 - provoz požárního vodovodu
 - rozmístění hydrantů
 - zřízení vlastních vodních nádrží
 - vhodné rozmístění požární vyzbroje (hadice s příslušenstvím, sekyry, lopaty, krumpáče, hašící přístroje)
 - stálou údržbu požárních, spojovacích a signálních zařízení
 - požární plán vypracovaný podle skutečného stavu závodu a skladu v souladu s platnými předpisy.



1 17-18:25

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Co ovlivňuje prostorové uspořádání skladu?
2. Jakou údržbu skladu je nutno provádět?
3. Na co je nutno dbát při požární zabezpečení skladu?

BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI VE SKLADU

Při přípravě, manipulaci a ochraně materiálu při skladování je nutno dodržovat základní bezpečnostní předpisy, které vždy vycházejí z určité konkrétní situace.

Základní požadavky:

1. Sklady musí svým provedením, vyhabením a uspořádáním odpovídat druhu skladovaných ma-teriálů.
2. Regály musí být trvale označeny štítky s uvedením největší nosnosti buněk a s počtem buněk ve sloupci.
3. Šířka uliček mezi regály musí odpovídat způsobu ukládání materiálu a být široká nejméně 80 cm, šířka uličky pro průjezd dopravních vozíků musí být alespoň o 40 cm větší než největší šířka vozíků nebo nákladů.
4. Materiál, popř. předměty musí být skladovány tak, aby se při odebrání nebo při delším skla-dování nemohly sesunout a sby nevyvíjely tlak na přčky, podpěry, zdivo ani na jiné části budov, pokud tyto části nejsou k tomu přizpůsobeny.



4 22-19:39

1 17-18:32

Hlavní zásadou je vždy správný pracovní oděv, který musí být pohodlný, musí zakrývat celé tělo pracovníka. Dále je to pracovní obuv, která musí být pevná, aby nedošlo při pohybu ke zvrtnutí. Dle pracovníků postupů by měli být pracovníci vybaveni pracovními rukavicemi.



Při manipulaci a skladování dřevěného materiálu je nutno dbát vždy pokynů nadřazeného skladníka, popř. mistra, vedoucího. Jelikož pracujeme se dřevem je třeba znát bezpečnostní protipožární předpisy, umět zacházet s hasicí technikou a při jakémkoliv zranění spolupracovníka umět poskytnout první pomoc.



Všechny sklady a jednotlivá oddělení by měly být na viditelných místech vybaveny příslušnými pokyny pro pohyb ve skladu, bezpečnostními pokyny pro technologické postupy při práci ve skladu, pokyny pro protipožární zabezpečení a poskytnutí první pomoci.

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Jaké jsou základní požadavky pro bezpečnost práce ve skladu?
2. Jakými pracovními pomůckami musí být skladový pracovník vybaven?
3. Jak se po skladových plochách pohybujeme a na co vše dbáme?

4 26-18:49

4 22-19:40

BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI S IMPREGNAČNÍMI LÁTKAMI

Chemické látky pro ochranu dřeva jsou látky jedovaté a hořlavé. Je proto nutné při manipulaci, skladování a přípravě látek dodržovat bezpečnostní předpisy stanovené výrobcem. Je nutné dodržovat hygienická opatření a používat především ochranné pracovní pomůcky:

- ochranné pryžové rukavice
- brýle, popř. štít na obličej
- obuv a oděv
- respirátor.

Při práci s impregnačními látkami nesmíme jíst, pít, kouřit. Nespotřebované zbytky impregnačních látek se musí před likvidací (vypuštění do kanálů, či veřejných toků) zneškodnit.



Skladování musí být zabezpečeno v uzavřených, suchých a větraných skladních místech. Impregnační látky jsou jedovaté a zárovně mnohé i hořlavé, je proto nutné dodržovat předpisy o skladování hořlavin a jedovatých látek.

4 22-19:41

BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI VÝROBĚ AGLOMEROVANÝCH DESEK

Při výrobě aglomerovaných desek primárnějším způsobem se skládají se třemi základními pracovními postupy:

- a) desky jsou vyráběny na speciálních strojích
- b) opracování jsou pomocí dřevoběžných strojů
- c) dřevní lamina je spojována lepením

Při všech výrobních činnostech dodržujeme bezpečnostní předpisy a oběma pokyny nadřazeného. Pracujeme v pracovních oděvech, pracovních obuví, při práci používáme pracovní rukavice, ocílací chránilce hlavy.



Při práci na dřevoběžných nebo speciálních strojích je nutno do 18 let věku pracovat pod dozorem mistra, po dosažení 18 let a požadované kvalifikace pak pracujeme na strojích samostatně.

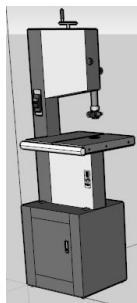
V provozech, kde dochází k lepení dřevního materiálu je navíc nutno dodržovat nošení respirátoru, který nám zabrání vdechování škodlivých výparů. Pracujeme v dobře větraných místnostech, naši stroji musí být umístěny odsávací zařízení.

Jako u každé práce, kdy přicházíme do styku s dřevěným materiálem nebo lepidly, nečistíme, neopijeme a nejmáme. Pro všechny tyto činnosti využíváme přestávky určených pro svačinu, či oběd.

4 22-19:43

Bezpečnost práce na pásových pilách

- Při torn pílovou pilou je nutno opatřit vhodný pilového pásu co nejmíže k obrobku.
- Ruce musíme takti stáhnout stranou od pilového pásu.
- Obrobek nesmíme zpětne z řezu vytahovat a mohli by vyjet mimo písuvnici.
- Při řezání je nutno používat různé nástroje nebo podbrk dřeva, aby se toto nepřeklopilo.
- Při nacházení vysokých dřevěných dílů je nutno používat příslušné škové úložky.
- Rozřezávání kalitiny je nutno připevnit např. kolíky.
- Je nutné pracovat v ochranném oděvu, obuvi, brýlích, nebo krytu na očích.
- Máme-li dlouhé vlasy, musíme šije svázat nebo svázat gumičkou.



4 22-19:44

BEZPEČNOST PRÁCE NA KOTOUČOVÝCH PILÁCH



Pily kotoučové patří k pilám nejpoužívanějším, a proto patří k základnímu vybavení všech truhláren. Při nedodržení základních bezpečnostních předpisů práce na nich velmi nebezpečná. Je proto nutné, abyste se základními pravidly bezpečnosti práce nejen seznámili, ale zejména je přísně dodržovali:

- obrobek při práci sá vždy na straně volné strany - mimo nebezpečnou oblast
- ochranné přípravky a pomůcky musí být umístěny v blízkosti stroje tak, aby byly snadno dostupné
- rozvazací klín je upnut za pilového kotoučem a slouží k držení pilové rozřezávací drážky
- novější klín musí mít špičkové rozměry, je měkčí, než šilka řezné drážky, a šilka, než číselník pilového kotouče
- pojska proti zpětnému vřhu je např. již odstranění rozřezacího klínu při řezání drážek, dále je nutno použít různých dalších bezpečnostních pomůcek, jako je např. ochranný kryt
- ochranný kryt musí svým tvarem zakrývat pilový kotouč tak, aby nedošlo mezi pracovníkem a kotoučem k žádnému nepříslušnému kontaktu
- pravítko patří mezi ochranné a pomocné pomůcky, slouží k zabezpečení kvalitního řezu při rozřezávání řeziva na šilku
- posuvný přístroj je vybaven pryžovými válci, které zcela bezpečně posouvají obrobek určený k rozřezání do pilového kotouče.

4 22-19:44

BEZPEČNOST PRÁCE NA FRÉZKÁCH

1. Bezpečnost práce na srovnávacích frézách:

- je nutný kryt nožového hlávele
- pracovní stůl musí být dostatečně široký a výškově nastavitelný
- stroj musí být vybaven přístrojem na odsávání třísek
- vodič pravidlo brání kontaktu ruky s nožovými hlávelemi
- postupy přístroj slouží k lepšímu posuvu dřevěného materiálu
- při frézování dlouhých materiálů je nutná obsluha minimálně dvěma pracovníky.

2. Bezpečnost práce na hloušťkovacích frézách:

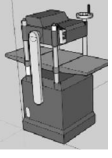
- používání i odlehčení válec se musí pohybovat stejnou rychlostí
- přídatné listy zajišťují bezpečnost pracovníka a slouží k pevnému přifixaci dřeva na pracovní stůl
- patka proti zpětnému vstupu dřevěného materiálu musí být umístěna na podélné straně frézy
- třísky musí být odváděny odsávacím zařízením.

3. Bezpečnost práce na kombinovaných frézách:

U těchto strojů jsou zkombinovány vesikere výše uvedené nebezpečné prvky tak, aby obsluha byla v naprostém bezpečí. Ty odpovídají vysoké bezpečnosti. Jsou téměř celé „za“Tím, zejména se dbá na nesnadný přístup k nožovým hlávelem.

4. Bezpečnost práce na výstředných frézách:

Stejně jako u kombinovaných frézky (srovnávací a hloušťkovací) je i výstředná frézka založena co do bezpečnosti na stejném stroji je ukryt kovovým pláštěm, pracovní stůl a nožové hlávele se nachází uvnitř stroje. Dřevěný materiál je posouván mostovými zařízeními a tak odpadá přímý dotyk obsluhy se dřevem. V neposlední řadě nacházíme vysokou bezpečnost práce v řízení

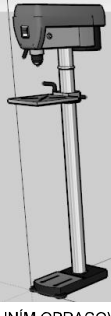


4 22-19:45

BEZPEČNOST PRÁCE PŘI STROJNÍM OPRACOVÁNÍ DŘEVA

3. Bezpečnost práce na vrtačkách

V současné době jsou stroje při pohybu pákou, na které jsou umístěny vrtačky, vybaveny samostatným zapínáním a vyplněním. Při práci je nutno mít zejména ochranný kryt, který chrání obličejovou část před třískami. Je třeba dbít na pevné upnutí dílničky na pracovním stole. Dlouhé vlasy je nutno zakrýt čepičkou nebo svázat do uzlu, aby se nedostaly do rotujících vrtaček. Nesmíme nikdy pracovat s tupými vrtačkami, tyto je nutno okamžitě vyřadit a připravit k broušení.



4 22-19:46

Základní bezpečnostní zásady při montáži

- Nástroje používané při montáži musí být ostré, je nutné je dobře ošetlovat a ukládat na bezpečné místo.
- Elektrické vrtačky a šroubováky musí být zabezpečeny krytem proti zkratům.
- Nástroje do nichž elektrické zařízení je nutno upnout pevně a bezpečně pouze při vypnutí náhladi a stroji.
- Všechny elektrické stroje a nářadí je nutno pravidelně kontrolovat a měřit proti protijetí.
- Montáž je nutno provádět na upravené výšce pracovního stolu tak, aby pracovní postupy byly bezpečné a účelné.
- Pro ochranu zraku je nutné, aby dílna byla řádně osvětlena. Pracovníci na montáži detailů - je nutné přímé osvětlení (stojácné zavěšeným světlem).
- Při práci je nutno dodržovat vesikere obecné platné bezpečnostní předpisy - pracovat v pracovním oděvu a pracovních botách, dlouhé vlasy spojitě zopnuti, hrozit při montáži úraz oči - pak používat pracovní brýle, či ochranný kryt.
- Při montáži pracovník není, nekouřit, nepoužívat alkoholické nápoje.
- Na montážním pracovišti dodržuje pracovník pořádek, nástroje a nářadí ukládat po ukončení, ale i v průběhu práce na předem označené místo.

4 22-19:48

BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI SKLENÁŘSKÝCH PRÁCÍCH

Při zasklívání pracujeme s velmi ostrými předměty, ale zejména se sklem, a proto je nutno zvýšit nároky na bezpečnost a ochranu zdraví.

Je bezpečnostně méně nosit pracovní oblečení, močedkovou bundu, kalhoty a pracovní pevné boty. Sklo se může při řezání nebo při výměně tabule odštěpnou nebo spadnout a dílnky by nás mohly velmi nebezpečně poříznout. Při řezání doporučujeme i možnost svázání kožené zábrky.

Dále je nutné chránit si především oči vhodnými pracovními brýlemi nebo plastickým krytem.

Při řezání a přemíslení skla je nutné pracovat nejlépe v kožených pracovních rukavicích, které jsou odolné proti porušení, dále je možná i ochrana zápěstí a tepen v předloketní části nasazením ochranných kovových náčepníků. V některých případech se sklo přemísť pomocí tlustých pryžových kusů, které si vkládáme do dlaní. Velké tabule (např. při zasklívání výloh) se přemisťují pomocí speciálních přístrojů zvozem.

Při práci se sklenářským mletím nebo jinými plastickými hmotami se nedoporučuje jíst a pít. Po práci s těmito hmotami je nutno umýt si ruce.

Pokud budeme pracovat se speciálními těsnícími hmotami, vždy se seznamujeme s pokyny výrobce, které jsou vždy umístěny na obalu výrobku.

4 22-19:49

BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI MONTÁŽI BYTOVÝCH JADER

Při montáži a demontáži bytových jader vycházíme ze základních požadavků na bezpečnost práce, která se týká jak stavebních úprav zednických, tak osazování stavebně inženýrských výrobků.

- Při osazování bytového jádra pracujeme s ručním nářadím a zařízením - základní zednickou a truhlářskou výrobu fenestrika. Nářadí musí být ve výborném stavu, čisté, vhodné a připravené k použití montáže. Ruční elektrické nářadí (vrtačky, šroubováky) musí být zabezpečeny proti probíhání, vrtačky a šroubováky musí být řádně nasazeny a upraveny.
- Při demontáži je nutno postupovat opatrně a přesně dle jednotlivých plánů a pokynů mistra, či stavebyvedoucího. Nástroje a nářadí musí být opět v řádném stavu tak, aby bylo možno použít, ke kterému jsou určena.
- Výstavba nového bytového jádra vyžaduje nářadí a nástroje s výškově zednického charakterem. Záleží pro jaký systém se stavěním, či architekt rozhodne. Zvolit-li klasickou výstavbu z cihel, či keramických materiálů - pak nastupuje výškově zednického charakteru, zvolit-li použití sádko-látaného příček - může výstavbu provádět jak zedník, tak truhlář v případě, že absolvoval školení pro montáž sadých staveb.
- Základním a určujícím prvkem pro všechny výše uvedené práce je opět nutnost použití pracovního oblečení, pracovních postojů bot, pracovních rukavic, při pracích vyžadujících ochranu očí pak pracovní brýle, či ochranný štít.

4 22-19:50

Bezpečnost a ochranu zdraví při práci na výrobních linkách

Bezpečnost a ochranu zdraví při práci na výrobních linkách upřednostňujeme s ohledem na bezpečnost a pohodu pracovníků ve dvou sřazích

1. Vybudování vhodného pracoviště

- pracoviště a výrobní stroje a zařízení musí být přizpůsobeno pracovnímu a jeho tělesným rozměrům (pracovní výška, stůl, apod.) je nutná vhodná a bezpečná rozměrová struktura
- pracoviště musí být bezpečné, aby nedocházelo ke zbytečnému zranění zaměstnanců, je proto nutné dodržovat vesikere pracovní předpisy a směrnice určené pro jednotlivé pracoviště (základním regulačním prvkem při práci na strojích je dodržovat pracovní zručnost v pracovním oděvu, nosit pracovní obuv, rukavice, ochranné brýle, popř. ochranný štít, upravené vlasy do gumičky, nebo pod sítkem, či čepičku, jodi pracovních bláněch - je nutno nosit ochranné uši
- pracovní podmínky jsou další důležitou složkou, která ovlivňuje bezpečnost a ochranu zdraví pracovníků, je nutné dodržování přiměřené stálé teploty - pro práci v metalických dílnách kolem 18-20 stupňů, osvětlení při práci na dřevobráběcích strojích by mělo dosahovat 500 luxů, hluk by měl být minimální (max. 90 decibelů, prach a plynů, které vznikají při práci na dřevobráběcích strojích, je nutno odsávat odsávacím zařízením
- bezpečnost a ochranu zdraví také ovlivňuje barevné řešení dílny, barevnost a modernost strojů, čistota a správné osvětlení pracoviště.

4 22-19:50

2. Vybudování odpovídajícího sociálního prostoru

• Další důležitým bodem, který ovlivňuje bezpečnost práce, ale i pracovní aktivitu zaměstnanců je vybudování příjemného prostředí. Je závislé nejen na příjemně zařízených dílnách, ale i na zřízení sociálních prostorů odpovídajících 21. století.

• Mezi sociální prostory zahrnujeme šatny, umývárny, toalety, ale i jídelny, či vnošené odpočinkové prostory, kde se může pracovník najíst, posvádit nebo vypít kávu.

Ukol:

1. Vymenujte ukazatele, které ovlivňují bezpečnost a ochranu zdraví pracovníků.

1 18-21:13

Seznam literatury:

Novotný M., Kulhánek J.: Truhlářské práce-technologie 1, ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001

Liška J.: Truhlářské práce-technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003

Kaňžara V.: Truhlářské pracovní materiály, PARTA, 1. vydání, Praha 2003

Kráš P., Uhlíř A., Vlasák J.: Technologie I, II, III, Informatorium, 1. vydání, Praha 4 2003

10 4-18:31

kotouč.pila.skp

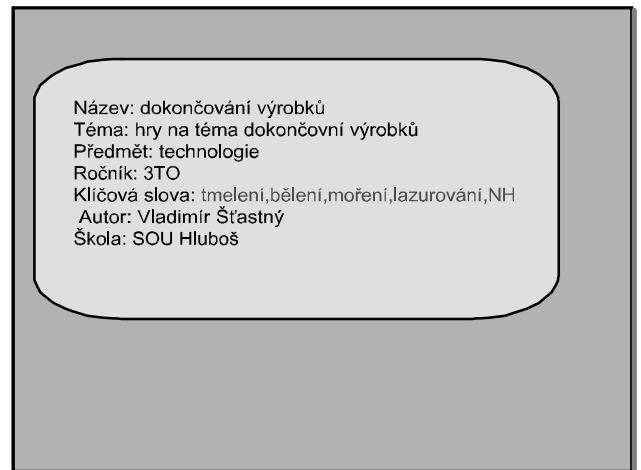
Pasová pila.skp

protahovačka.skp

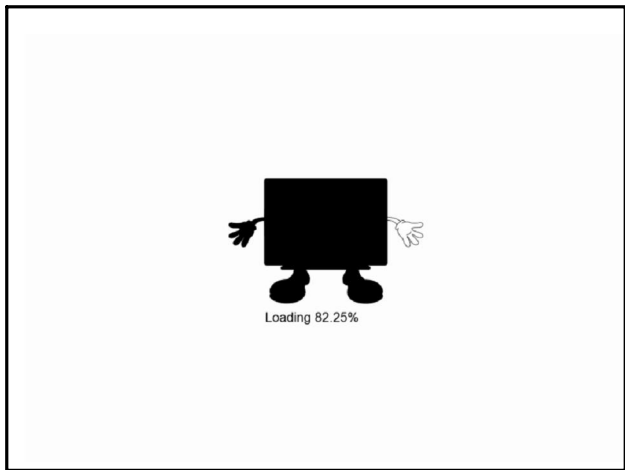
Stolní vrtačka.skp



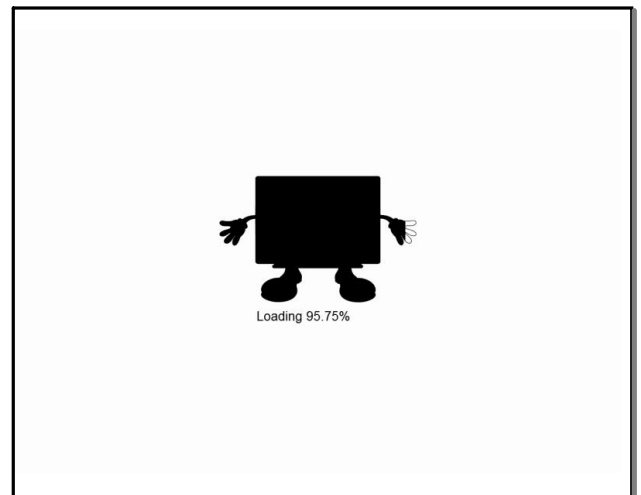
X 3-6:32



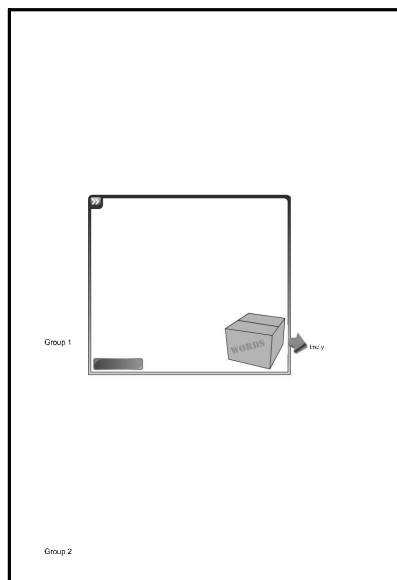
10 3-21:18



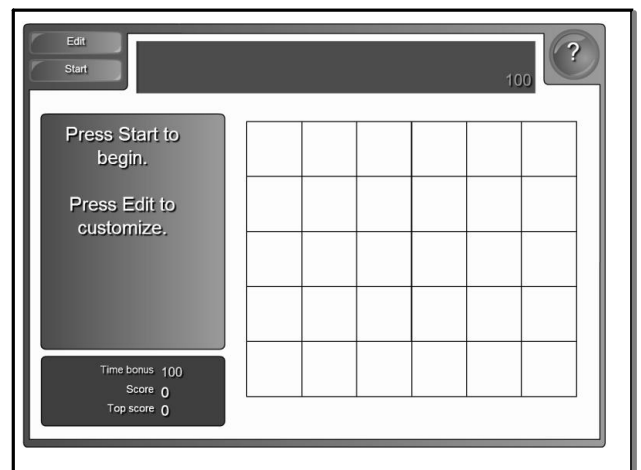
II 9-8:20



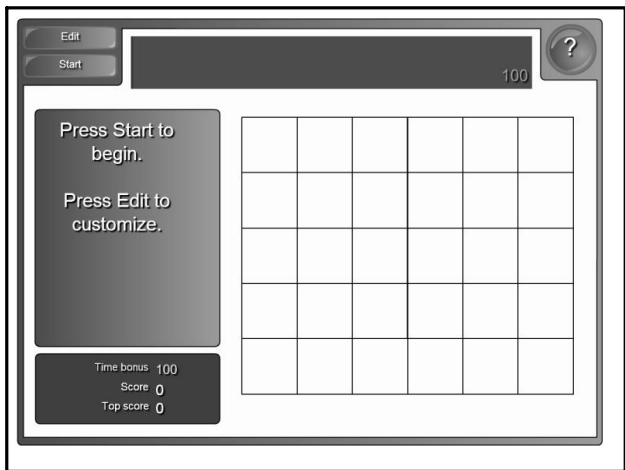
II 9-8:21



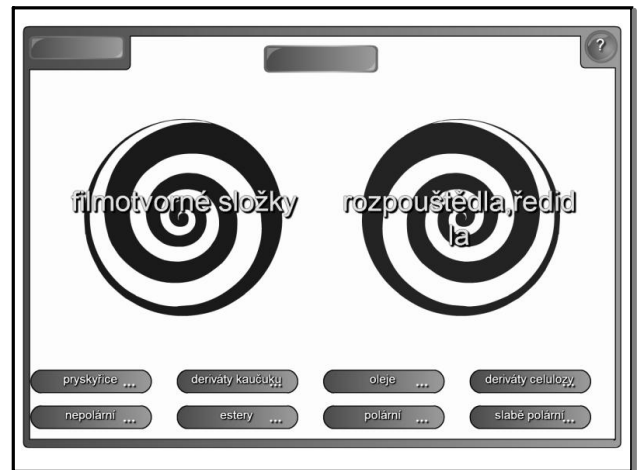
II 9-8:23



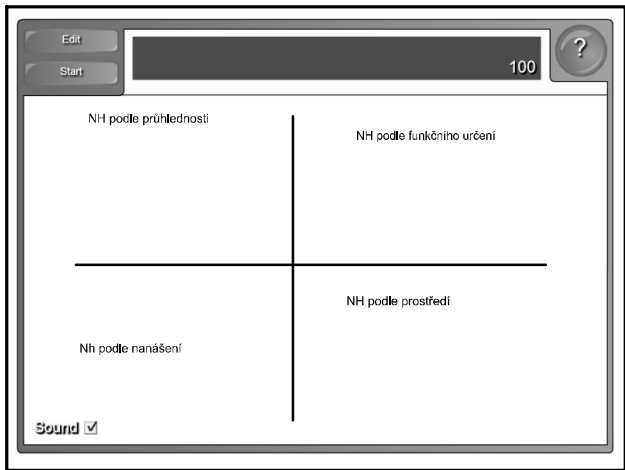
3 7-20:05



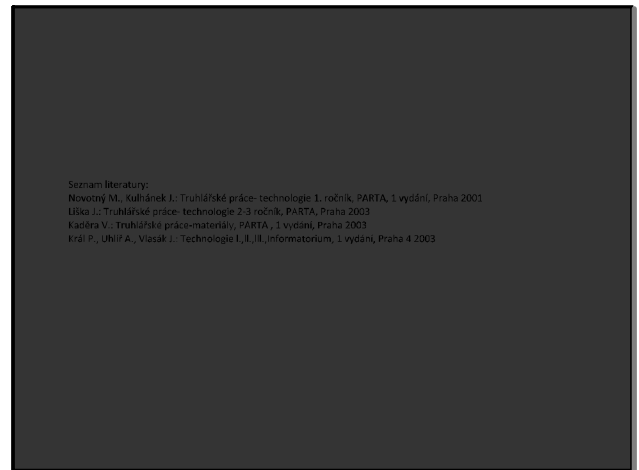
3 7-20:15



3 7-20:26



3 7-20:33



10 4-18:31



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



X 3-6:32

Název: sušení příloha 1
Téma: teorie sušení dřeva, způsoby sušení dřeva, hydrotermická úprava dřeva, ohýbání dřeva
Předmět: technologie
Ročník: 1.2.3. truhlářská výroba
Klíčová slova: hráň, psychrometr, komorová sušárna, BNV, kornatění, voda volná, vázaná,
Autor: Vladimír Štátný
Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

Kondenzační sušárna
 Naše kondenzační sušárny pracují podle takzvaného kondenzačního systému. V tomto případě dochází k nahlédnutí a velmi rychlému ochlazení. Vzduch pak již neobsahuje stejné množství vlhkosti, jaké obsahoval v teplem stavu. Kondenzáty, které se při tom uvolní, jsou odváděny pryč pomocí zachytávacích nádob z nerezové oceli.

Naše sušárny dřeva fungují stejně jako tepelná pumpa. Celková kapacita, která se má ochladit a instalovaná elektrická kapacita, se v kondenzoru mění na teplo, které je vypouštěno do sušárny. Při porovnání s konvenčním sušicím procesem je výsledkem výrazné snížení spotřebované energie.

Fungování
 Vzduch se v sušárně zahřívá a díky vlnivkám proudí nad kladným dřevem. Tímto způsobem přijímá vzduch z vykláděného dřeva silu vzdušné vlhkosti. Když je dostatek množství tepla 50°C a podobnost tlaku vzduchu začne proudit do kondenzátoru. Chladit násobí vlhký vzduch, ani se výrazně ochladí a tím pádem již neobsahuje stejné množství vody, jako v teplem stavu. I vlhkost kondenzátory jsou odváděny pryč.

Sušárny dřeva dovozí dřevní přírůstky k okamžitému použití. Potřebný rozsoň a upravené materiálu je uloženo v předložce, volně přístupné k sílu.



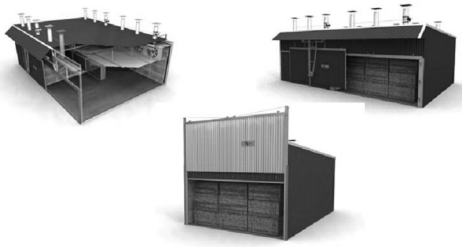
IV 4-7:43



IV 4-7:59

Konvenční sušárna
 Zdrojem energie našich konvenčních sušáren je vybrané teplo. Tímto způsobem je zejména předehřívání pro potřeby: které jako zdroj energie používají hořou vodu nebo páru. Naše konvenční sušárny jsou izolované a nepropouští páru. Chladič vzduchu, ventilační a zahřívací prvky rovněž nejsou uloženy a snížený úsp.

Fungování
 Vzduch se v sušárně zahřívá a cirkuluje okolo dřeva nakladným na sobě. Vzduch stoupá pomalu vzhůru a vlhkost a teplota. Když dosáhne požadované teploty a relativní vlhkosti, v závislosti na druhu vysoušeného dřeva, spustí počítač nadořovaný ventilátory systém.




IV 4-8:00

Parní sušárna
 V naší parní sušárně nahradí většinu přímého vzduchu během zahřívání páru. V průběhu této fáze se udržuje relativní vlhkost vzduchu na konstantní hodnotě 100%. V důsledku zvýšené teploty a přítomnosti páry dochází v komoře k proběhu, koncom prosáknutí a prosáknutí vzduchu.

Fungování
 Ve chvíli, kdy sušiči modulu dosáhnou teploty okolo 100°C, začne se klima v sušárně na nasycenou páru. Pokud se para nadále zahřívá, dříve k jejímu přehřívání a voda, která se vypařila ze dřeva, se začne vařit. Dokud je obsah vlhkosti ve dřevě vyšší než nasycený bod vlhkosti, bude teplota dřeva shodná s teplotou varící vody (100°C). Tímto "varným efektem" způsobí ve dřevě lehký podtlak, přirovnatelný k tlaku v hrnci. Ve kterém se vaří voda a jeho polokřeh se lehce nadzvedá. Podtlak ve dřevě zvedáje přímou vlhkost z jeho jádra na povrch a zrychluje tak proces sušení.


V porovnání s regulérním sušením se čas nutný pro sušení párou sníží asi o 50%. Kvalita sušení však neklesne.



IV 4-8:01

Řídicí systém

Některé řídicí systémy (HBD) jsou speciálně vyvinuty pro řízení sušiček dřeva a obsahují všechny důležité funkce pro sušení nebo tepelné ošetření dřeva. Je zabudováno na nejvyšší technologii digitální doby. Obsahuje například řízení, které bylo vyvinuto pro více než 10 různých druhů dřeva. Řídicí systém pro sušení dřeva, je vhodný jak pro komerční sušičky, tak pro konkrétní sušičky, stejně jako pro nové vybavení sušiček předtímto páru.



V případě řídicího systému, kdy každý sušička dřeva je řízena samostatně pomocí automatického řízení (HBD), není potřeba PC. Alternativou pro obě možnosti sušiček dřeva. V případě použití řídicího systému (HBD) se jako projekt považuje a jedná se o konkrétní sušičku. Řídicí panel (HBD) je vyroben z kvalitního LCD displejem, je snadno ovládatelný a obsluhuje sušičku, což umožňuje obsluhu v rámci počítačového systému a ovládání nejen od počítače PC, ale také od řídícího panelu (HBD).

HBD je také vybaveno novým zesilovačem zvuku, který ukazuje sušičku dřeva, zajistí maximální spolupráci s lepším odstraňováním vnějšího šumu. Zesilovač je v rozložení (HBD) laděný tak, aby se komponenty kabele po soudu je vyrobeno s referenčním signálem. Stránky jsou v hermetické obalu vyrobeného z polykarbonátu, který zajišťuje ochrání práchu na jejich vnější straně, čímž jsou zbraveny problémy, který ovlivňuje měření.

Hlavní přednosti řízení

1. Automatický deseti fázový sušičí cyklus
2. Sušičí spád v závislosti na skutečné vlhkosti dřeva
3. Časové řízení sušičího procesu
4. Ochrana dat v případě výpadku napájení
5. Spolehlivé sušičí programy
6. Možnost manuálního režimu
7. Možnost ovládat až 32 sušiček z 1 PC, pod Windows XP nebo Vista

IV 4-8:03

MIKROVLNNÉ SUŠÁRNY DŘEVA DIES

Některé sušičky dřeva (DIES) jsou speciálně vyvinuty pro řízení sušiček dřeva a obsahují všechny důležité funkce pro sušení nebo tepelné ošetření dřeva. Je zabudováno na nejvyšší technologii digitální doby. Obsahuje například řízení, které bylo vyvinuto pro více než 10 různých druhů dřeva. Řídicí systém pro sušení dřeva, je vhodný jak pro komerční sušičky, tak pro konkrétní sušičky, stejně jako pro nové vybavení sušiček předtímto páru.

V případě řídicího systému, kdy každý sušička dřeva je řízena samostatně pomocí automatického řízení (HBD), není potřeba PC. Alternativou pro obě možnosti sušiček dřeva. V případě použití řídicího systému (HBD) se jako projekt považuje a jedná se o konkrétní sušičku. Řídicí panel (HBD) je vyroben z kvalitního LCD displejem, je snadno ovládatelný a obsluhuje sušičku, což umožňuje obsluhu v rámci počítačového systému a ovládání nejen od počítače PC, ale také od řídícího panelu (HBD).

HBD je také vybaveno novým zesilovačem zvuku, který ukazuje sušičku dřeva, zajistí maximální spolupráci s lepším odstraňováním vnějšího šumu. Zesilovač je v rozložení (HBD) laděný tak, aby se komponenty kabele po soudu je vyrobeno s referenčním signálem. Stránky jsou v hermetické obalu vyrobeného z polykarbonátu, který zajišťuje ochrání práchu na jejich vnější straně, čímž jsou zbraveny problémy, který ovlivňuje měření.

Hlavní přednosti řízení

1. Automatický deseti fázový sušičí cyklus
2. Sušičí spád v závislosti na skutečné vlhkosti dřeva
3. Časové řízení sušičího procesu
4. Ochrana dat v případě výpadku napájení
5. Spolehlivé sušičí programy
6. Možnost manuálního režimu
7. Možnost ovládat až 32 sušiček z 1 PC, pod Windows XP nebo Vista

IV 4-8:07

Sušicí zařízení DIES

Funkce sušičího zařízení

Sušicí zařízení dřeva DIES je zařízení nové generace, využívající nejnové progresivní technologie dielektrického sušení na vzduchu dřevo sušícího materiálu.

Toto zařízení se vyznačuje rychlým a účinným sušičím procesem při zachování vysoké kvality sušícího materiálu. Umožňuje sušení v širokém rozsahu od nízké energetické náročnosti a ovládnutí na životní prostředí. Zabraňuje vzniku a požadování a také požadování množství a druhů sušícího materiálu, bez nutnosti předložení a vnitřní struktury sušícího materiálu.

Sušicí zařízení nabízí na principu dielektrického sušení. Dielektrický sušičí proces odstraňuje vlhkost vody v sušícím materiálu a tím jeho odstraňuje a následně vypouští. Při sušení používají speciální dráty, které k odstraňování vlhkosti, protože tepelný proces používá jen v sušícím materiálu.

PŘIROZENÉ SUŠENÍ DŘEVA

Přirozené sušení dřeva je proces, který probíhá přirozeně. Dřevo je vystaveno atmosférickému vzduchu, který při působení přirozených procesů odstraňuje vlhkost a vnitřní vlhkost. Tento proces je velmi pomalý a závisí na klimatických podmínkách a vlastnostech dřeva. Jedná se o proces, který probíhá přirozeně a nevyžaduje žádné speciální vybavení. Dřevo se suší přirozeně a postupně odstraňuje vlhkost. Tento proces je velmi pomalý a závisí na klimatických podmínkách a vlastnostech dřeva. Jedná se o proces, který probíhá přirozeně a nevyžaduje žádné speciální vybavení.

DIELEKTRICKÉ SUŠENÍ DŘEVA

DIELEKTRICKÉ VYSOČENÍ je založeno na principu dielektrického sušení. Dřevo na vysoušení se vkládá do střídavého vysokofrekvenčního pole, což znamená, že střídavý proud má za 1 sekundu nejméně pět milionů cyklů a ziskový směr. Z dipolové teorie víme, že pokud se dřevo dostane do střídavého elektromagnetického pole, molekuly se v látce střídavě orientují a při tomto uspořádání si navzájem hrají v důsledku čehož vzniká tření, které zvyšuje vlastní teplo přímo uprostřed dřeva, čímž dojde k rovnoměrnému odvodu materiálu v jeho celém objemu a následněmu vysoušení.

Takto vysušené dřevo je v zájmu uvolnění dáváno vysušené kvalitně bez větších deformací, což znamená, že dřevo je možné tímto způsobem sušit a dosáhnout polotovary i téměř hotové výrobky (např. sušení na hrubě opracovaných přídavních, vyroběných polotovary, hotových hraček atd.).

IV 4-8:14

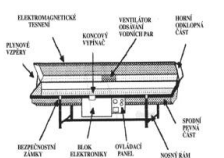
Vysoušicí režimy se sestávají ze dvou částí a odvětrávání :

1. **Nedochází materiálu** - v této fázi se dřevo ohřívá na vysoušicí teplotu. Nedochází téměř k žádnému úbytku vlhkosti dřeva.
2. **Vlastní proces sušení** - v této fázi dochází k úbytku vlhkosti dřeva, tedy jedná se o časový úsek, během kterého jsou v generátory a ventilátor odsávají vlhkost spouštěny podle předvolby zadané obsluhou. Tato fáze se používá na vlastní sušení - materiál je zahříván a dochází k uvolňování vody ve formě páry, která je odsávána pomocí ventilátoru.
3. **Odvětrávání** - vlivem ohřívání je v materiálu obsaženo velké množství uvolněné vody - která samovolně uniká do prostředí. Doporučujeme měkké dřevo odvětrávat minimálně 2 hodiny a tvrdé dřevo minimálně 5 hodin. Jsou dva způsoby odvětrávání, a to :
 - a) **Přímý v sušičím zařízení** - s ponecháním sušícího materiálu v sušičce, a to nastavením fáze - odsávání (časový úsek, během kterého je ventilátor odsávání v chodu a ohřev je vypnutý).
 - b) **Odvětrávání sušeného materiálu mimo sušičí zařízení** (dodává tím i zvýšení množství vysušeného materiálu - sušení dřeva v cyklech - a dosáhnete většího úbytku vlhkosti bez spotřebování další energie).

Tento způsob odvětrávání doporučujeme .

IV 4-8:16

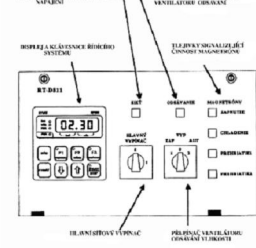
POPIS SUŠIČÍHO ZARÍZENÍ



Elektromagnetické těsnění zabraňuje vyzařování elektromagnetického záření do okolí. Ventilátor odsávání vodních par slouží k odsávání vodních par ze sušičky. Bezpečnostní zámky zabraňují náhodnému otevření zařízení. Blok elektroniky obsahuje všechny elektronické části zařízení. Ovládacím panelem se ovládá a nastavuje zařízení. Koncový vypínač zabezpečí automatické vypnutí sušičky, pokud dojde k neobdobnému otevření zařízení během sušení.

IV 4-8:17

POPIS OVLÁDACÍHO PANELU



Ovládací panel umožňuje na souše nastavit tyto hlavní parametry:

- doba sušení, výkon ohřevu, výkon ventilace, doba odvětrávání
- dále existuje režim sušení, kdy jak sušení tak odvětrávání probíhá v souše a tyto cykly se opakují. Standardně jsou v programu nastaven dva cykly sušení včetně odvětrávání. Toto pokrývá cca 8 hodin provozu. Tento režim je výhodný hlavně na sušení v době kdy v dílně není obsluha.

IV 4-8:19

ZÁKLADNÍ PRAVIDLA SUŠENÍ

- 1) Čím je vyšší vstupní vlhkost materiálu, tím nižší výkon sušičky je třeba nastavit.
 - 2) Čím je struktura dřeva hustší, tím nižší výkon sušičky je třeba nastavit.
 - 3) V jehle více máme zásadně dřeva stejného druhu, příloha sagané vlhkosti a sagané tloušťky tak, aby materiál pokrýval celou plochu.
 - 4) Vysoušený materiál nemí obsahovat žádné kovové předměty (nůžky, svazky, spisy a pod.).
 - 5) Maximální výška uložení vstavy dřeva by neměla přesáhnout 10 cm u měkkého dřeva a 7 cm u tvrdého dřeva, aby se nepomálo monotónně obírat a tím i sušení dřevní hmoty.
- Při sušení větších přídavků, desek nebo trámů lze sušit pouze v 1 vstave, a to z jednoho směru, je do případně druhé vstavy proste energie, lepší výkon - být je z části pohyben a doba sušení se tím tedy neodkryváne prodlužuje.
- V závislosti na množství tloušťce dřeva se také snižuje potřebná doba ohřevu.
- 6) Při uložení materiálu je možná sušit ve více vstavách, ale tak, aby byla dodržena výška proklada taci vstavení min. 5 mm.

IV 4-8:20

PŘÍKLADY SUŠENÍ

Příklad sušení dřeva o maximální tloušťce 50 mm, jako jsou např. namožené a mokré materiály, příloha vlhkosti, druh dřevního materiálu, ale i samotná dřevní hmota, která a tloušťka se stanovuje předlohou vzhledem k materiálu.

Příklad pro materiál o síle cca 50 mm

Při vstupní vlhkosti nad 25 + 30 % u měkkého dřeva.

- vstava : doba sušení cca 24 hod.
- nastavit režim předehřev na dobu cca 30 + 40 min.
 - nastavit režim sušení na dobu cca 60 + 120 min.
 - výkon 40 + 60 % a ventilátor na vyšší výkon.

Při vstupní vlhkosti pod 25% u měkkého dřeva.

- vstava : doba sušení cca 15 + 30 hod.
- nastavit režim předehřev na dobu cca 30 + 60 min.
 - nastavit režim sušení na dobu cca 60 + 120 min.
 - výkon 70 + 80 % a ventilátor na nižší výkon.

IV 4-8:20

Optimální je sušení dřeva v dosti dlouhých cyklech (při plnění využití kapacity sušičky s tím, že zhruba polovina doby je zabírána dřevem v sušičce a polovina doby je chladnutí dřeva před v sušičce nebo i mimo ni, v závislosti na tom, kolik dřeva potřebujete vysušit.

Při vyšší vstupní vlhkosti je lepší nechat sušený materiál odčernat déle, protože voda z něj odchází ještě nejméně 20 hodin po vyjmutí ze sušičky a dochází tím větší úbytku vlhkosti bez spotřeby další energie.

Při dosažení (pod 15 + 20 % vlhkosti) by doba odčernání měla být alespoň 1 + 2 hodiny.

Proto doporučujeme nalystat si více dávek na sušení a postupně je sledit.

Pro tvrdé dřevě platí toto obdobně s tím, že režim je o 10 + 20% nižší a při vyšší vlhkosti dřeva je lepší vjpnout předehřev.

Úbytek vlhkosti při dosažení / přibližně 30 % u měkkého dřeva je v průměru kolem

4 + 5 %, u tvrdého dřeva je úbytek vlhkosti v průměru 2 + 3% za jeden sušící cyklus.

Dě se říká, že při sušení vakuového kovu (20% + 25% vlhkosti dřeva vstupujícího do sušičky) ztrácí měkké dřev cca 24% za hodinu straveno v sušičce a tvrdější dřev asi 1 + 1,5%. Toto platí v gradientu 25 + 10% vlhkosti a za dodržení podmínek odčernání reziva po vyjmutí ze sušičky.

IV 4-8:21

Doplňky

přílohy vlhkoměr NMV 2001, NMV 2001C na měření vlhkosti dřeva

Podstata měření vlhkosti vlhkoměrem NMV 2001 je založena na změně dielektrických vlastností dřeva v závislosti na objemu vody v dřevě obsaženém. Měřič NMV 2001 je postaven na blízkých moderních integrovaných obvodech, osazených na dvou deskách plošných spojů a umístěných v plastové zdravotně nezávadné krabičce. Je vyřazen také ve verzi NMV 2001C, ve které je navíc zabudováno čidlo pro měření relativní vlhkosti vzduchu. Obě verze jsou standardně vybaveny teploměrem.

-Vlhkoměry=vlhkoměry na měření relativní vlhkosti vzduchu (vhodné do dlouhé nebo míst montáže dřevěných výrobků jako informace v jakém prostředí je dřevě uloženo a zda může nebo nemůže stoupat vlhkost dřeva v závislosti na vlhkosti prostředí).

-odvlhčovače neboli jednotky na kondenzování vzdušné vlhkosti v prostředí kde je třeba snížit nebo udržet požadovanou vlhkost (vhodné i do skladu vysušeného reziva nebo do skladu hotových výrobků).

IV 4-8:21

Bubnová sušárna pilin BUS

Bubnová sušárna pilin je vzdušná spalovací kotel na spalování dřevního odpadu. Mokré piliny jsou vytvářeny vlnitým směrem umístěným nad zásobník mokré sušiny. Jiné kovy vypadávají skládané přímo do kotelny ke spalině. Dávková pilin do sušiny je regulováno řídicím systémem tak, aby se vystupní teplota páry ze sušiny udržovala na konstantní hodnotě. Řídicí systém rovněž reguluje velikostní piliva do kotle. Návazky kotle může být doplněna automaticky šnekovým dopravčákem z mlsyky sušiny. Optimální palivna je štepka menší než 20 mm. Spaliny z kotle se ochlazují studeným vzduchem na teplotu 300 až 500 °C a jsou do sušiny nasávány ventilátorem pro odhánění páry. Ventilátor je umístěn za sušičkou na výhledu pro odhánění páry. Sušička piliny jsou vytvářeny ze sušiny šnekovým dopravčákem, který plní funkci namiknutí do zásobníku suchého materiálu brákového lisu. Řízení vlhkosti sušeného materiálu je nepřímé, vstupu vlhkost materiálu se neměří. Vlhkost se reguluje dřívkovitým směrem do sušiny tak, aby se teplota odcházející páry udržovala na konstantní hodnotě nastavené obsluhou sušiny.

Spalovací bubnová sušárna BUS 1,0ř s přílohou (im (pos. 3,1 + 3,7) jeden funkční celek. Spojením sušičky BUS a brákového lisu BriStar vzniká technologická linka BRISUR na zpracování pilinových odpadů.

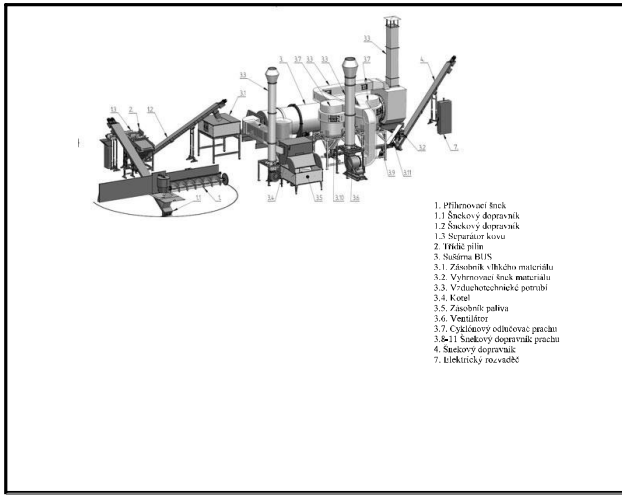
Technologickou linku je možno dodávat v různých modifikacích doplněných o přílohy (link, řídicí pilin nebo dět).

IV 4-8:22

Technické parametry

TECHNICKÉ PARAMETRY	BUS 200	BUS 400	BUS 600	BUS 800	BUS 1000
VÝKON - ODPARIVOST VODY	109 kg/h	218 kg/h	327 kg/h	436 kg/h	545 kg/h
množství vstupního materiálu s vlhkostí 45 %	309 kg/h	618 kg/h	927 kg/h	1236 kg/h	1545 kg/h
množství vstupního materiálu s vlhkostí 15 %	200 kg/h	400 kg/h	600 kg/h	800 kg/h	1000 kg/h
SUROVINA	piliny, štepka do 10 mm piliny, štepka do 10 mm piliny, štepka do 10 mm piliny, štepka do 10 mm				
ELEKTRICKÝ PŘÍKON	5,3 kW	9,5 kW	11,7 kW	11,7 kW	11,7 kW
TEPELNÝ PŘÍKON	150 kW	300 kW	500 kW	800 kW	1000 kW
SPOTŘEBA PALIVA	35 kg/h	75 kg/h	125 kg/h	200 kg/h	250 kg/h
HMOTNOST	2 100 kg	2 600 kg	9000 kg	10 000 kg	10 000 kg
ROZMĚRY SUŠÁRNÍ BUS	6,6 x 1,7 x 2,3 m	8,2 x 1,7 x 2,3 m	10 x 2,1 x 2,6 m	13 x 2,1 x 2,6 m	13 x 2,1 x 2,6 m

IV 4-8:24



IV 4-8:25



IV 4-8:25

Komorová sušárna – typ KAE

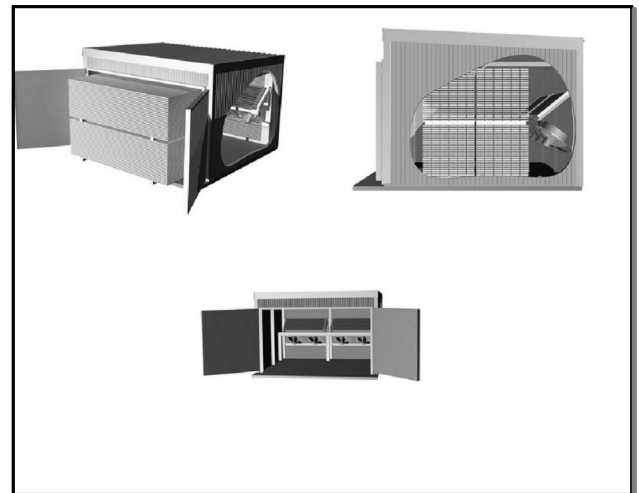
Ekonomická varianta komorové sušárny vycházející konstruktivně z prověřených typů KAD a KSR. Jednoduchá instalace a obsluha ji předurčuje k okamžitému použití.

Poslední z novinek produkce KATRES – ekonomická varianta sušárny s ventilátory v zadní části komory spolu s výkonnými radiátory. Zecla nový typ komory splňující nejvyšší výrobní postupy při zachování příznivé ceny a výjimečných parametrů provozu. Konstrukce z hliníkových profilů s dostatečnou izolační ochranou obvodových plátek. Křídlová vrata a četný způsob plnění vysoko zdvihovým vozíkem. Pro sušení všech druhů měkkého i tvrdého dřeva. Sušárna vyhovuje požadavkům na tepelné ošetření dřevěných obalových materiálů úle ISPM 15.

Klíčové prvky

- * Zámka kvality – držitel certifikátu ISO 9001:2001
- * Automatická regulace sušicího procesu
- * Nerezové teplovodní radiátory s hliníkovým žebrovaním
- * Ventilátory s průměrem 630 mm polohovatelný motor Siemens
- * Měření teploty a vlhkosti prostředí: HGL/psychrometr
- * Lepší průtok plnicím komorou 0,3 W.m².K⁻¹
- * Servomotorový ovládací systém klápy na malou větrnou sušárnu
- * Měření a záznam teploty dřeva
- * Měření vlhkosti dřeva
- * Objem sušárny 14 m³ (pro balíky rozměru cca 4,2 x 1,2 x 1,2 m)

IV 4-8:26



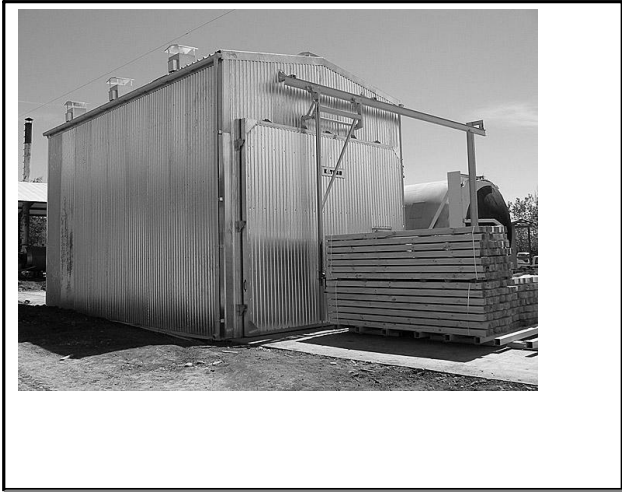
IV 4-8:30



IV 4-8:31



IV 4-8:31



IV 4-8:31



IV 4-8:32

Komplexně a transparentně komerčních sušiček

Všechny části mají velkou odolnost konstrukce sušiček jsou vyrobeny z protikorozních hliníkových profilů. Na podlahách je možnost zhotovení a natření epoxi. Zvýšená druhová životnost a odolnost proti sněhové zátěži.

Plnětí komory splňuje nejpřísnější kritéria tepelně izolačních vlastností.

O provozu vzhledu v komoře se starají výsoce vykonané zrcadlové ventilátory s průměrem až 1 600 mm (odpovídajícím příslušnému typu sušičky), které spolu s inteligentní regulací vytvářejí prostředí vysokého PRVQ – FRODUC přívodu vzduchu úsporně elektrické energie. Nízká spotřeba tepelné energie může být dosaženo i díky za pomoci účinné rekuperace jednotky. K regulaci kvality vyšších produktů nepoužívá ani ostatní nebo vysoce kvalitní větrací systém.

Celý proces sušení je řízen plně automatickou regulací MK 320-G s možností volby mezi přednastavenými sušicími programy nebo si můžete navrhovat vlastní sušicí řady a další parametry.

IV 4-8:32

Automatická regulace MK 320-G

Automatická regulace MK 320-G umožňuje regulování parametrů jako rychlost a směr proudění, teplota a vlhkost vzduchu. Lze si vybrat z několika standardních programů nebo si navrhnout vlastní.

Regulace sušičky prostředím je ovládána pomocí automatického systému MK 320-G. Grafické prostředí na obrazovce počítače přehledně zobrazuje všechny údaje probíhajícího procesu. Jasně viditelné sušičky procesu a okamžitá kontrola údajů oproti datům předpokladům je okamžitě k dispozici včetně vyvolání archivovaných dat. Plně automatický proces může být kdykoliv manuálně upravován.

Vlastní princip regulace spočívá v regulování parametrů sušičky prostředím, tedy rychlosti a směru proudění, teploty a vlhkosti vzduchu. Dokonalý způsob regulace sušičky prostředím spolu s přesně nastavenými sušicími řadami zvyšují produktivitu vysoké kvalifikované práce, vyznačujícího se rovnoměrným rozložení vlhkosti a tvorbou stálosti.

Vyberte si ze stovky přednastavených sušičích programů nebo si navrhnete vlastní řady – až 25 úpravnějších parametrů.

Standardní, spáchaní nízkoteplotní a řady pro tepelné účelové díle ISPM 15.

Můžete řídit až 32 komor pomocí jednoho počítače s možností dálkového snímatí, zpracování a vyhodnocení dat prostřednictvím moderní nebo mobilní síť GSM.

IV 4-8:32

Paletní komory – typy PK

Paletní komory řady PK jsou zařízení s výškově upravenými vlnitými stěnami nebo tvárnou výškově upravenými a fyzikálně-mechanickými vlastnostmi dřeva jako například: vysokou stabilitou a odolností.

K dostatečné měnitelnosti stříhacího dřeva a jeho dostatečné ventilace. Učel dle možnosti zóny pak patří: výroba dřevěných odtlačů dřeva, usazení a následné sušení, zpracování rezavých dřev a jeho zpracování.

Někdy může paletní komora pro přímé i nepřímé použití. Pro posílení parčího účinku je možná i kombinace obou přechodných variant.

Standardní kapacita paletních komor činí 30 m³.
Přímé použití

Paletní je provedeno přímo pomocí rozložení syst. páry.
Nepřímé použití

Komora je vyrobena jednotou nebo dvěma parčími v rámci a lepší účel. Pomocí těchto účel je volba přídavně do výše z konkrétního vzduchu páry.
Sušení teplotou

IV 4-8:32

Tunelové progresivní sušičky

Tunelové progresivní sušičky jsou vhodné pro sušení většího množství jednoho druhu materiálu, především jehličnatého řeziva. Efektivní využití je při potřebě sušení od 25 000 m³ dřeva za rok.

Jedná se o tunelové sušičky komory s kontinuálním procesem sušení. Dřevo je do sušičky zatlačeno na kolečkových vozíčkách a pomocí dopravníkového systému automaticky postupně prochází sušičkou komorou.

Tento typ sušičky k sušení většího množství jednoho druhu materiálu – především jehličnatého řeziva a slávy se efektivně při potřebě sušení od 25 000 m³ dřeva za rok.

Velkou výhodou progresivních sušiček je poskytnutí stejných a rovnoměrných podmínek sušení pro všechny zavazeny (sušený) materiál a přídavní celkové doty sušení až o 30 % oproti klasickým komorám.

Nízká spotřeba elektrické a tepelné energie je dosaženo díky za pomoci účinné rekuperace jednotky.

Každá progresivní tunelová sušička KAIRUS je navrhována individuálně dle zadaných parametrů, takže aby bylo možné maximálně využít technologických výhod způsobů sušení v těchto komorách.

IV 4-8:36

Vysokoteplotní komory – typ KHT

Vysokoteplotní komory jsou určeny pro tepelnou úpravu dřevin při teplotách od 170 do 230°C.

Výsledkem kritického avšak technologicky náročného procesu, při kterém dochází ke změnám fyzikálních a mechanických vlastností dřeva, je výsledný materiál typicky svou zvýšenou pevností, odolností proti poškozením vláknem a škůdci a charakteristicky zrnitou hmotou do značné hloubky odšťáblí.

Komory jsou vzhledem k používání vysokým teplotám a z důvodů odolnosti proti dřevním kyselinám vyrobeny v celonerezovém provedení s hermeticky uzavřeným prostorem v průběhu vlastní tepelné úpravy materiálu.

Nejlepší kvalita je zaručena použitím vysokozátěžových ventilátorů spolu s výkonnými motory umístěnými vně komory. Zároveň vyláčení jsou plyno-olejové hořáky, hořky olej nebo varianta cikárické topné spirály. Proces je řízen plně automatickou regulací prostředků.

Komory dodávány s kolečkovým zavazetím materiálu s objemem sušeného dřeva v jedné náplni od 30 do 90 m³.

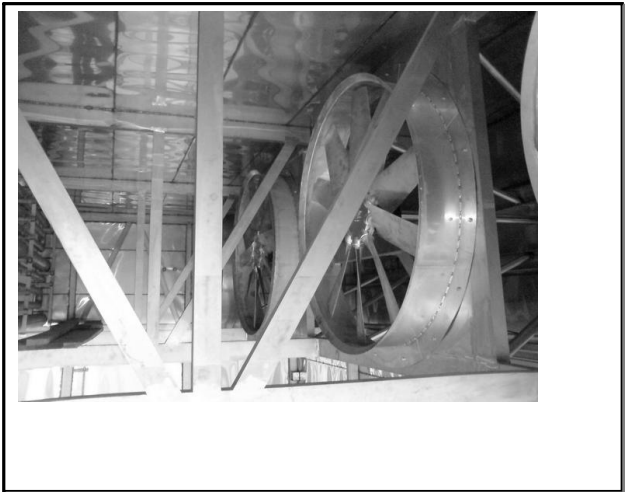
Klíčové vlastnosti

- * Masivní nerezová konstrukce
- * Záložní vytápění – plyno-olejové hořáky, hořky olej nebo elektrické topení
- * Plně automatická regulace síťového procesu
- * Výkonné ventilátory s velmi odolnými vrtulemi
- * Zavazetec vozíky a podlaha také v nerezovém provedení

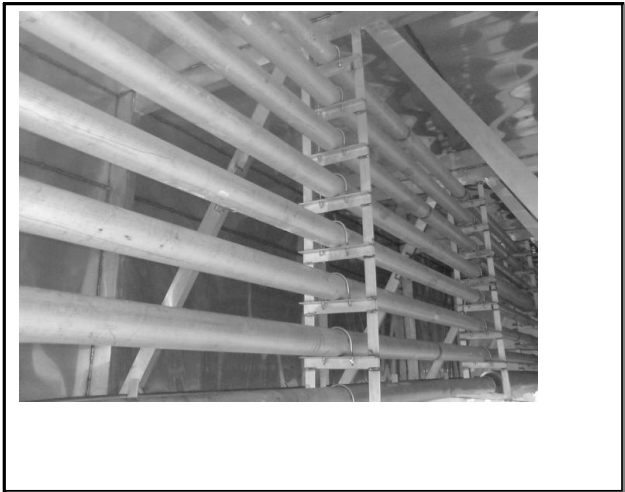


IV 4-8:37

IV 4-8:38



IV 4-8:39



IV 4-8:39



IV 4-8:39

Sušárny dřevovláknitých desek – typu KTD

Výsledkem procesu sušení jsou dřevní vláknité desky s přírodní nezávadností a vynikajícími ušlechtilými vlastnostmi. Každá deska je konstruována na základě individuálních požadavků zákazníka.

Každá nerezová nádrž na dřevovláknité desky je přizpůsobena konkrétním, technologickým, technologickým a ekologickým požadavkům zákazníka. Při zmat. sušení teplotě 160 °C jsou vyrobeny dřevovláknité desky s vysokou tvrdostí, pevností a vysokou odolností a vynikajícími fyzikálními vlastnostmi. Nemocí korozivní a možností rozšíření o další sekce (včetně vývoje kvalitní ocelové profily).

Vnější obrysy zahrnují ve všech zónách sušárny celonerezové provedení sítěho vzhledu rozložením 2-2,2 m².

Vylučovací médium je voda nebo pára. Vytvoření vodního kaskádového nádobí (včetně zařízení).

Sušárna je řízena plně automatickým systémem řízení sítěho procesu MKT 3-0.

IV 4-8:39

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

X 3-6:32

Název: technologická příprava výroby
 Téma: teorie sušení dřeva, způsoby sušení dřeva, hydrotermická úprava dřeva, ohýbání dřeva
 Předmět: technologie
 Ročník: 1. truhlářská výroba
 Klíčová slova: hráň, psychrometr, komorová sušárna, BNV, kornatění, voda volná, vázaná, plastifikace, pásnice, Thonet
 Autor: Vladimír Štastný
 Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

Příloha sušení hry, testy

4 26-19:42

11 25-19:05

NaN%

11 25-19:28

11 25-19:29



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



X 3-6:32

Název: sušení příloha 2
 Téma: teorie sušení dřeva, způsoby sušení dřeva, hydrotermická úprava dřeva, ohýbání dřeva
 Předmět: technologie
 Ročník: 1.2.3. truhlářská výroba
 Klíčová slova: hráň, psychrometr, komorová sušárna, BNV, kornatění, voda volná, vázaná,
 Autor: Vladimír Štastný
 Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

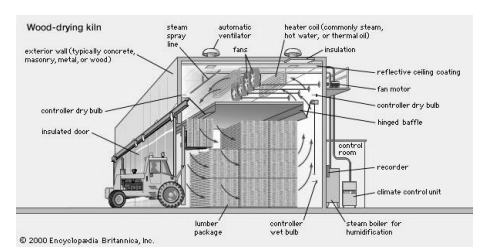
příloha sušení

4 26-19:46

YouTube - Green-Dri Biological Dry Kiln
 YouTube - Dry Kiln Controls



IV 4-8:31



Wood-drying kiln
 exterior wall (typically concrete, masonry, metal, or wood)
 controller dry-bub
 insulated door
 steam spray line
 automatic ventilator
 heater coil (commonly steam, hot water, or thermal oil)
 insulation
 reflective ceiling coating
 fan motor
 controller dry-bub
 hinged baffle
 control room
 recorder
 climate controller unit
 lumber package
 controller wet-bub
 steam boiler for humidification

© 2000 Encyclopaedia Britannica, Inc.
 The Project Gutenberg eBook of Seasoning of Wood, by Joseph B. Wagner

12 14-19:11

Sušení

Sušení je proces odstraňování vody ze dřeva. Cílem sušení je zvýšení rozměrové stálosti dřeva a výrobků z něho, zlepšení mnoha fyzikálních a mechanických vlastností (zvýšení pevnosti, lépe se obrábí, lepí, povrchově upravuje) a ochrana dřeva před biotickými škůdci. Při poklesu vlhkosti pod 20 % ustává růst dřevokazných hub a plísní, během sušení při teplotách nad 60°C se ničí zárodky plísní, hub i hmyzu a dřevo se sterilizuje.

VI 9-14:33

1 Voda ve dřevě

1.1 Vlhkost dřeva

Dřevo může obsahovat vodu ve formě kapalné, plynné a za určitých podmínek i tuhé. Je přítomna uvnitř buněk, v mezi buněčných prostorech, v buněčných stěnách a je také součástí látek podléhajících se na stavbě dřeva.

Volná voda je ve dřevě v kapalné formě. Vyplňuje vnitřní prostory (lumény) buněk a mezibuněčné prostory. Její vazba na dřevo je malá. Lze ji proto ze dřeva snadno vytěšovat, např. stlačením. Z okolního prostředí může dřevo volnou vodu přijímat jen v kapalné formě (nasáklivost). Změnou množství volné vody nemění dřevo svůj objem ani nejsou výrazně ovlivněny jeho fyzikální a mechanické vlastnosti.

Vázaná voda je obsažena v buněčných stěnách anatomických prvků dřeva. Je v nich vázána vodíkovými můstky na vláknité struktury (fibrily) celulózy a hemicelulózy. Vazby jsou výrazně silnější než u vody volné, lze ji vytěšit například zvýšenou teplotou v suchém prostředí. Z okolního prostředí může dřevo ve formě vodní páry tuto vlhkost také přijímat (navlhavost). Se změnou jejího množství kolísá i vzdálenost mezi jednotlivými vlákny, a tím rozměr buněčných stěn - dřevo mění svůj objem. Mimo něj ovlivňuje tato voda významně i jiné vlastnosti dřeva.

X 6-12:44

Sušení je proces odstraňování vody ze dřeva. Cílem sušení je zvýšení rozměrové stálosti dřeva a výrobků z něho, zlepšení mnoha fyzikálních a mechanických vlastností (zvýšení pevnosti, lépe se obrábí, lepí, povrchově upravuje) a ochrana dřeva před biotickými škůdci. Při poklesu vlhkosti pod 20 % ustává růst dřevokazných hub a plísní, během sušení při teplotách nad 600C se ničí zárodky plísní, hub i hmyzu a dřevo se sterilizuje.

X 14-7:45

Chemicky vázaná voda nemá na vlhkost dřeva vliv. Je součástí chemické struktury látek tvořících dřevo.

Množství vody ve dřevě - vlhkost dřeva - vyjadřuje poměr hmotnosti vody a dřeva v daném vzorku:

$$w = \frac{m - m_0}{m_0} \times 100$$

kde w je vlhkost vzorku dřeva [%],
 m - hmotnost vzorku před sušením [g],
 m_0 - hmotnost absolutně suchého vzorku [g].

Takto stanovení vlhkosti dřeva je označován jako absolutní vlhkost. Za relativní vlhkost dřeva se považuje poměr hmotnosti vody ve dřevě k hmotnosti suchého dřeva.

Relativní vlhkost dřeva je v praxi využívána jen zřídka.

VI 9-14:42

Rozložení vlhkosti v kmeni čerstvého pokáceného stromu je velmi nerovnoměrné. Mění se s výškou i poloměrem kmene, podle druhu dřeviny, stáří stromu i ročního období. Velké rozdíly jsou mezi bělí a jádrem jehličnanů (průměrná roční vlhkost bělí je 30 až 40 %, jádra 110 až 130 %). U listnatých dřevin je vlhkost rozložena mnohem rovnoměrněji a pohybuje se mezi 70 až 90 %. Vlhkost dřeva má značný vliv na zpracování dřeva. V praxi se podle obsahu vody rozlišuje dřevo:

- mokré - po uložení ve vodě, obvykle s průměrnou vlhkostí nad 100 %, syrové - bezprostředně po těžbě činí 50 až 100 %, ale i více,
- vlhké - s průměrnou vlhkostí kolem 30 %,
- předsušené - s průměrnou vlhkostí nižší než 30 %,
- vzduchosuché - přirozeně vysušené na 15 až 22 %,
- vysušené - vysušené na požadovanou konečnou vlhkost,
- absolutně suché - $w = 0$ %.

VI 9-14:46

Hledisek na rozlišení dřev podle vlhkosti je však více, počet skupin, názvy i hodnoty vlhkosti jsou proto pouze orientační.

Dřevo je materiál hygroscopický - svoji vlhkost přizpůsobuje teplotě a vlhkosti prostředí, ve kterém se nachází. Cílem sušení je dosáhnout mezi prostředím a dřevem vlhkostní rovnováhy - stavu, kdy dřevo neodevzdává svému okolí žádnou vlhkost, ani ji nepřijímá. Požadovaná konečná vlhkost dřeva musí proto odpovídat podmínkám použití dřeva. Pro potřeby ochrany před jakostní degradací při následném dalším skladování nebo při přepravě se řezivo vysouší na 20 ± 2 % (přeppravní vlhkost). Pro vnější konstrukce budov (okna, dveře, obklady) je třeba vysušet na 12 až 14 %. Pro použití dřeva uvnitř budov (nábytek, podlahy) je běžná konečná vlhkost 8 %. Vlhkost dřeva stanovujeme váhovou metodou nebo pomocí vlhkoměru. Hmotnostní zkouška je klasická, velmi přesná metoda, vycházející přesně z definice vlhkosti dřeva.

X 19-13:31

Vlhkoměr k pracovnímu a pomalosti se dnes používá téměř výhradně pro kontrolu rychlosti laboratorní měření.



Provazník je užíváno měření vlhkosti dřeva odporovým (nebo dielektrickým) vlhkoměrem (obr. 66). Obě druhy vlhkoměrů se používají pro stanovení vstřípnosti nebo pro kontrolu vstřípnosti vlhkosti dřeva. Pro průběžné snížení vlhkosti dřeva v sušárnách během sušení se používá odporový vlhkoměr měření. Elektrody jsou obvykle kulkové, často s raketou blouhovou prstíku (vnitřní a povrchové vlhkosti). Počet měřících míst závisí na velikosti kmeny. Pro měření je třeba vybrat místa vzdálená od konce řeziva alespoň 0,5 m.

Obr. Odporový vlhkoměr (dle Elbez)

VI 9-14:47

1.2 Vlhkost vzduchu

Vodu, nejvíce ve formě vodní páry, obsahuje vzduch téměř vždy. Množství vodní páry ve vzduchu se vyjadřuje jeho vlhkostí a udává se absolutní nebo relativní hodnotou.

VI 9-14:48

Absolutní vlhkost vzduchu je hmotnost vody v gramech, obsažená v 1 m³ vzduchu.

Udává se v g m⁻³ nebo v kg m⁻³.

X 19-14:01

Relativní vlhkost vzduchu udává, do jaké míry je vzduch nasycen vodními parami. Je to poměr hmotnosti vody, kterou obsahuje 1 m³ vzduchu k hmotnosti vody, kterou by byl stejný objem vzduchu za stejných podmínek (tj. teploty a tlaku) nasycen. Označuje se a udává v %. Relativní vlhkost zcela nasyceného vzduchu je 100 %. Vysychání dřeva (ale i jiných látek) způsobuje schopnost vzduchu absorbovat vlhkost a rychlost vysychání dřeva je závislá na míře jeho nasycení. Pro potřeby sušení je proto vhodnější udávat relativní, ne absolutní vlhkost vzduchu.

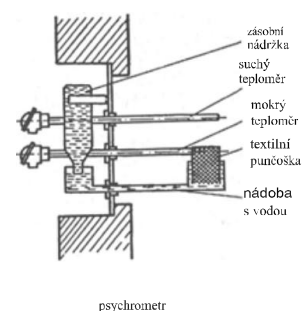
X 22-9:09

Relativní vlhkost vzduchu se v běžném vnitřním prostředí (výrobní, klimatizační a skladovací haly) měří obvykle vlasovými vlhkoměry. Udávají relativní vlhkost vzduchu přímo v procentech, jsou však vhodné pouze pro vizuální odečítání hodnot. V sušárnách se měří vlhkost prostředí psychrometry, elektrolytickými snímači vlhkosti nebo pomocí rovnovážné vlhkosti dřeva (obr. 67).

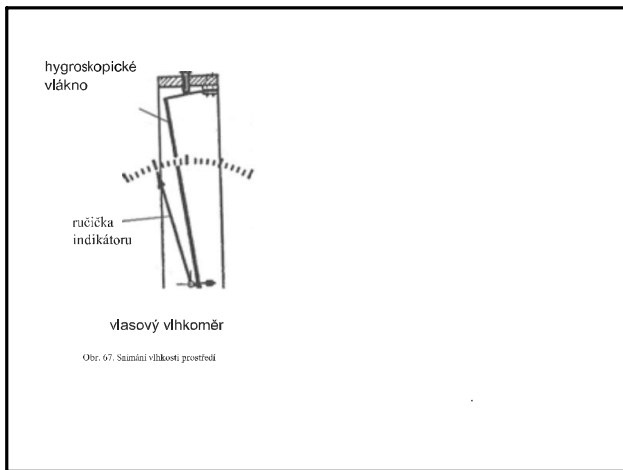
X 19-14:02

Psychrometr se skládá ze dvou teploměrů. Suchý teploměr snímá teplotu prostředí. Mokrý teploměr má přes čidlo navlečenu textilní punčošku, smáčenou ve vodě. V prostředí ne zcela nasyceném vodní párou se voda z punčošky odpařuje, a tím jí i teploměru odebírá výparné teplo. Teplota mokrého teploměru je proto nižší než teploměru suchého. Čím sušší je prostředí, tím vyšší je intenzita odpařování a tím vyšší je i rozdíl mezi teplotou mokrého a suchého teploměru. Je-li vzduch vodní párou nasycen, odpařování ustane a rozdíl teplot je nulový. Rozdíl teplot se nazývá psychrometrický rozdíl nebo psychrometrická diference a označuje se Pr nebo Pd. Psychrometrický rozdíl při dané (suché) teplotě udává relativní vlhkost vzduchu. Nevýhodou psychrometru je nutnost vlhčení čidla mokrého teploměru. Dojde-li k poruše vlhčení (znečištění, přerušení dodávky vody), teplota obou teploměrů se vyrovná a psychrometr udává hodnotu, která odpovídá nasycení vzduchu vodní parou. Regulátor sušárny má pak snahu vzduch stále vysoušet, takže sušení je velmi tvrdé a může s velkou pravděpodobností dojít k poškození řeziva.

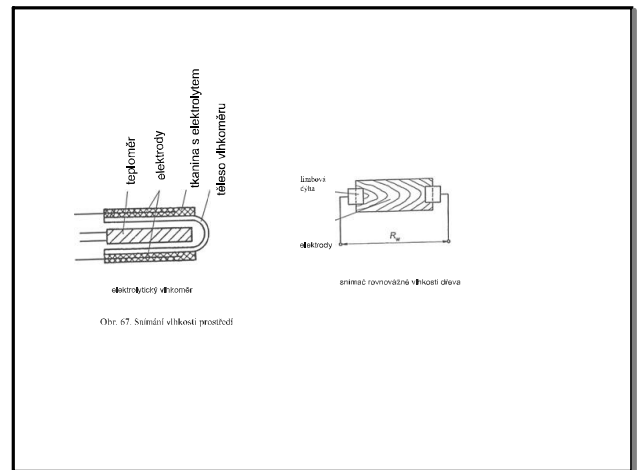
X 19-14:02



X 19-14:02



VI 9-14:48



VI 9-14:53

Elektrolytický vlhkoměr je založen na tom, že parciální tlak vodních par nad roztokem soli je nižší než nad vodní hladinou (důsledkem toho např. je, že sůl na vzduchu vlhne).
 Snímač je tvořen skleněnou trubičkou povlečenou tkaninou. Tkanina je napuštěna elektrolytem (např. chloridem lithným) a jsou v ní vetkány elektrody, napájené ze zdroje. Stoupne-li vlhkost prostředí, stoupne i vlhkost elektrolytu, a tím klesne jeho odpor. Proud procházející tkaninou se zvýší a ten zvýší i teplotu. Část vody se tak odpaří, odpor stoupne a intenzita proudu, a tím i vytápění opět poklesne. Poměry se ustálí na teplotě vyšší, než je teplota v sušárně. Z teploty trubičky snímané teploměrem uvnitř a teploty prostředí snímané samostatným teploměrem lze jednoznačně určit vlhkost prostředí.
 Nepotřebnost vlhčení vede ke stále širšímu používání elektrolytických vlhkoměrů v praxi.

VI 9-14:53

Snímače vlhkosti prostředí pomocí rovnovážné vlhkosti dřeva využívají relativně rychlého vyrovnání vlhkosti tenkého plátku dřeva (dýhy) s vlhkostí prostředí. Tenká limbová (listnatá tropická dřevina) destička je v měřeném prostředí upevněna mezi dvěma elektrodami. Zvyšování vlhkosti prostředí způsobuje zvyšování vlhkosti destičky (tloušťka kolem 1 mm, zpoždění několik minut) až do stavu vlhkostní rovnováhy. Rovnovážná vlhkost destičky, měřená jako její elektrický odpor (R), udává spolu s teplotou v komoře relativní vlhkost vzduchu. Pro potřeby sušení dřeva se však hodnota rovnovážné vlhkosti dřeva na relativní vlhkost vzduchu nepřepočítává. Údaj o klimatu v sušárně, vyjádřený rovnovážnou vlhkostí dřeva, je z hlediska vysoušení dřeva názornější. (Snáz se představíme intenzitu sušení dřeva o vlhkosti 25 %, víme-li, že klimatu v komoře odpovídá rovnovážná vlhkost dřeva 10 %, než víme-li, že teplota v komoře je 60 °C a relativní vlhkost vzduchu 66 %.)

X 19-14:04

1.3 Vysychání dřeva

Rozložení vlhkosti ve dřevě (řezivu) je po jeho výrobě poměrně rovnoměrné. V sušším prostředí předává drvo vlhkost ze svých povrchových vrstev do okolí. Vzniká rozdíl mezi vlhkostí povrchových a vnitřních vrstev dřeva nazvaný vlhkostní spád. Vyjadřuje se rozdílem vlhkosti na jeden centimetr tloušťky řeziva (obr.).
 Při běžném sušení je vyšší vlhkost ve středu a nižší na povrchu řeziva - řezivo má kladný vlhkostní spád. V opačném případě (například při vlhčení) mluvíme o záporném vlhkostním spádu. Nižší vlhkost povrchových vrstev umožní postup vlhkosti z vnitřních vrstev do vnějších a z nich do okolí. Vlhkostní spád je tak podmínkou vysychání.

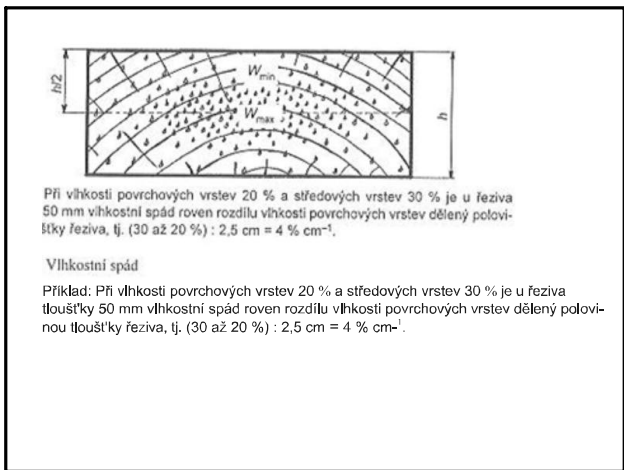
VI 9-14:53

Podmínkou vzniku vlhkostního spádu ve dřevě je sušící spád, který charakterizuje rozdíl mezi vlhkostí dřeva a vlhkostí prostředí. Udává poměr mezi skutečnou a rovnovážnou vlhkostí dřeva v daném prostředí (tj. vlhkostí, na které by se drvo ustálilo při dané vlhkosti a teplotě okolí):

$$U = \frac{w}{w_r}$$

kde u je sušící spád,
 w - skutečná vlhkost dřeva,
 w_r - rovnovážná vlhkost dřeva.

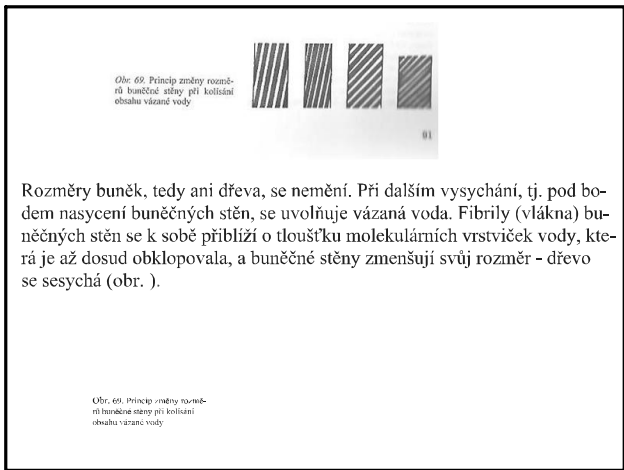
X 19-14:08



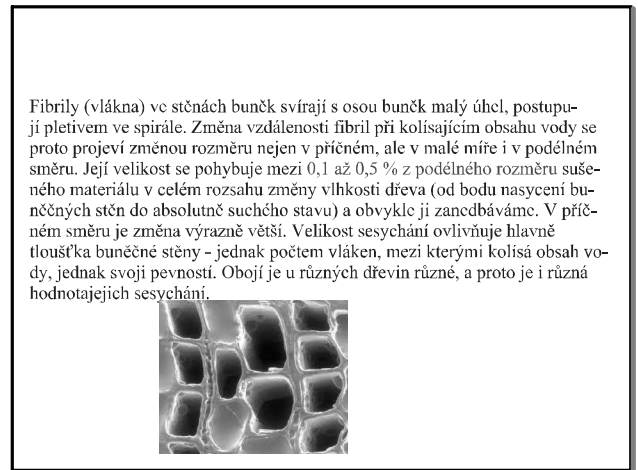
X 19-14:05

Pohyb vlhkosti při vysychání dřeva je nejvyšší ve směru přirozených cest – podélně. Příčně voda difunduje buněčnými stěnami a rychlost jejího postupu je mnohonásobně nižší. Poměr rychlostí pohybu vody v podélném, radiálním a tangenciálním směru je přibližně 35: 3 : 2 (podle koeficientů difuze). Vzhledem k vyšší vazebné energii vázané vody se při vysychání uvolňuje nejdříve voda volná. Stav, kdy ze dřeva unikla veškerá volná voda, ale zůstala ještě veškerá voda vázaná, se nazývá bod nasycení buněčných stěn (bod nasycení vláken). Maximální množství vázané vody závisí na struktuře dřeva, je tedy pro jednotlivé druhy dřev rozdílné. Za průměrnou hodnotu lze považovat vlhkost 30 % (± 2 až 3 %). Volná voda je obsažena v lumenech buněk a v mezibuněčných prostorech. Při jejím uvolňování - při vysychání v oblasti nad bodem nasycení buněčných stěn – zůstávají lumény buněk prázdné (plní se vzduchem).

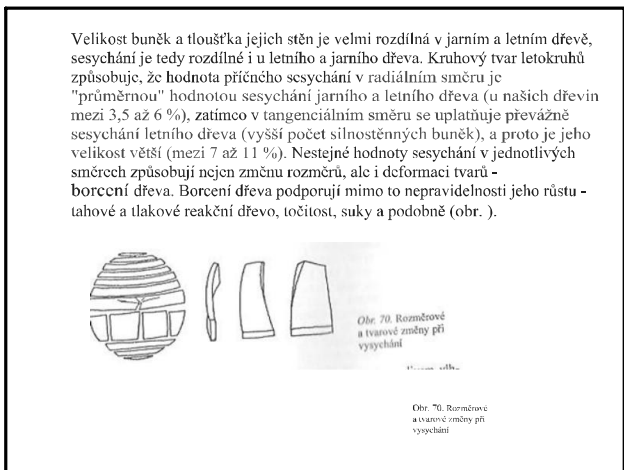
VI 9-14:53



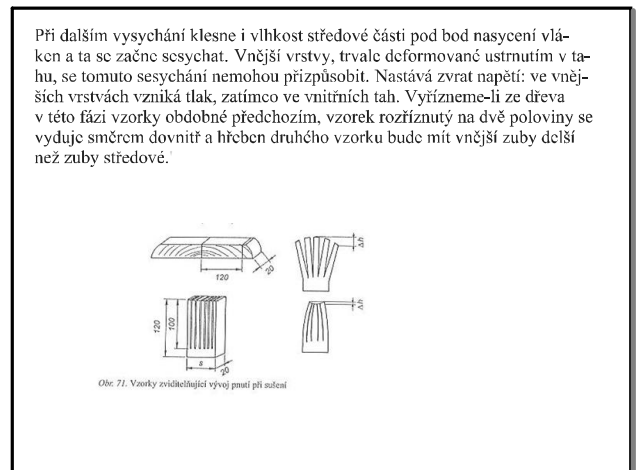
X 19-14:10



VI 9-14:53



X 19-14:12



VI 9-14:53

Napětí ve dřevě vzniká při jeho vysychání vždy. Jeho velikost je úměrná rozdílu vlhkostí mezi povrchovými a vnitřními vrstvami - vlhkostnímu spádu. Napětí, která nepřekročí mez pružnosti dřeva a vyvolají deformace v rámci mezi pružné deformace, se nazývají **vlhkostní napětí** a dřevu neuškodí.

X 19-14:14

Napětí mimo tento rámec, tzv. **zbytková napětí**, vyvolají trvalé deformace mluvíme o **zkornatění řeziva**. Při tvrdém sušení mohou vzniknout napětí, která překročí i mez pevnosti v tahu a ve dřevě vznikají čelní nebo povrchové trhliny. Přestože se trhliny mohou po celkovém vyschnutí dřeva uzavřít a nemusí být na první pohled viditelné, vážné porušení dřeva zůstává.

11 18-19:01

Mimo tyto čelní nebo povrchové trhliny se mohou vytvářet trhliny vnitřní - trhliny buněčných stěn. Při vysychání nad bodem nasycení buněčných stěn se mohou stěny buněk, z jejichž lumenu velmi rychle unikla vlhkost, zřídit dovnitř lumenu. Poškození nazýváme kolapsem nebo zřícením buněk a projevuje se jako široké trhliny s deformovanými buňkami. Při tvrdém

sušení pod bodem nasycení buněčných stěn může buněčné stěny potřhat přetlak vodních par. Výsledkem jsou tenké trhliny s rovnými stěnami, hlavně ve vnitřních vrstvách řeziva.

X 19-14:16

1.4 Činitele ovlivňující průběh sušení

VI 9-15:07

Teplota

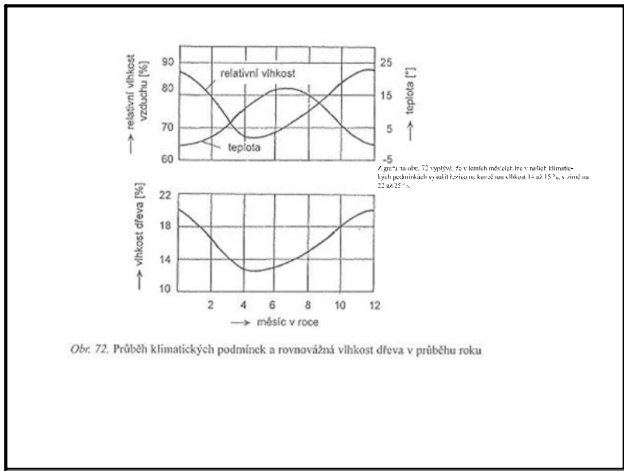
Teplota určuje tepelný stav tělesa. Při sušení působí jako teplota okolního vzduchu, podstatněji však jako teplota povrchových vrstev dřeva. Ta může být od teploty vzduchu odlišná, například vlivem sálání nebo záření. Obecně platí, že vyšší teplota urychluje průběh sušení.

X 19-14:17

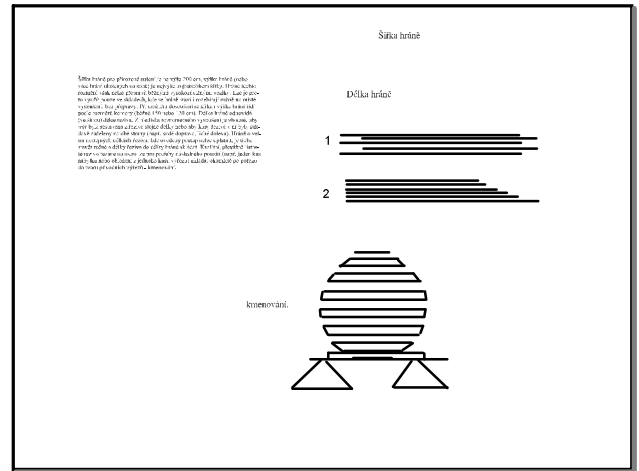
Relativní vlhkost

Relativní vlhkost vzduchu udává schopnost vzduchu přijímat do sebe další vodní páru. Protože tato schopnost vzrůstá s teplotou, je hodnota relativní vlhkosti vzduchu na teplotě závislá. Zvyšující se relativní vlhkost vzduchu zpomaluje rychlost vysychání dřeva.

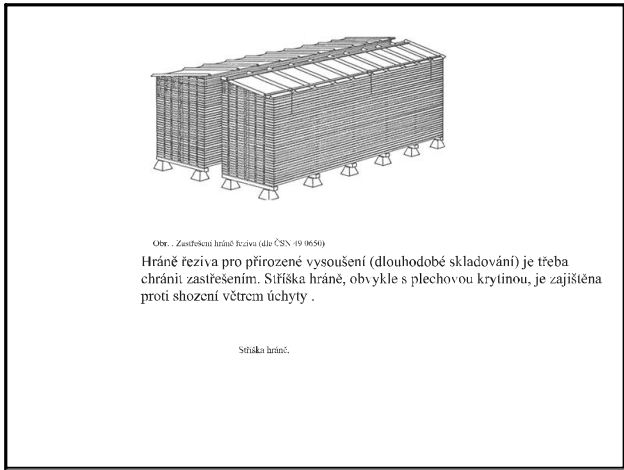
X 19-14:17



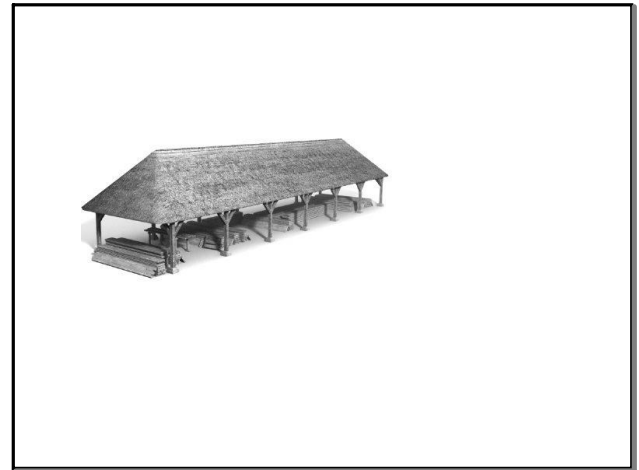
VI 9-15:07



VI 9-15:07



VI 9-15:07



XI 3-13:07

Uhraní se stříškou skládají na základy obvykle z betonových podstavců výšky 40 cm, na kámen či jiné umělé podklady. Podklady by měly být hrany nebo polštáře (popř. základy) s šířkou 10 až 15 cm podle výšky hrání (maximálně 100 cm). Pro podklady se používají betonové podstavce, které jsou vhodné i pro ukládání dřeva v zimě. Podklady v zimě musí být kladeny přesně na podklady.

betonových podstavců
výšky 40 cm
hrano by nebo polštáře (popř. trámy) 10 x 10 až 14 x 15 cm

Podklady

VI 9-15:11

Sklad řeziva

(nová, zpevněná plocha zhuvená vegetací)

Sklad řeziva pro přirozené sušení se skládá podle svých zásad (viz kapitola 3.1.1) na pilových základech (nová, zpevněná plocha zhuvená vegetací, uploštění trávy a pícní porost podle postupu mechanizace, tj. celni nebo boční vysokodřeviny vozík, vyjímání koleje vozíky) viz kap. 4. Pro podklady se používají, jako příklad, je vyjádřen koleje vozíky, který se v tomto typu skladu ukládají za sebe na podklady po stranách koleje vozíků, které vychází ze střední dráhy posuvu. Posuvní hrání v řadě musí být oděbrána jako první. Sklad obilovinový koleje vozíky s dřevem vznikem má velké vyjádření plochy sklade. Je vhodné bláznit při následném dovozu dřeva nebo přívězu v sádkách obilovinových sejným vozíkem.

11 18-19:23

Vzhledem k podstatně větší ploše skladu pro přirozené sušení net skladu pouze pro kompletaci zakázek je sklad pro přirozené sušení obvykle členěn na měsíční celky - pole (50 až 100 m x 30 až 50 m), oddělení a skupiny hrání, vzájemně oddělené příčky. Ty tvoří současně oddělovací línie vyžadované z požárního hlediska (ČSN 490071 Úsporné uspořádání skladů z hlediska požární bezpečnosti).

Doba sušení závisí při přirozeném sušení na dřevině, tloušťce řeziva, na jeho počáteční vlhkosti a požadované konečné vlhkosti, na roční době počátku sušení, na poloze a prostorovém uspořádání skladu a v neposlední řadě na přízni počasí. Z toho vyplývá, že nelze stanovit přesné doby sušení. Všechny tabulky vycházejí z průměrných podmínek a přesnou vlhkost řeziva je třeba kontrolovat vlhkoměrem.

X 19-14:21

V tab. 3 a 4 jsou uvedeny doby přirozeného sušení jehličnatých druhů dřevin (nejrychlejší) a dubu (nejpomalejší) tak, jak je uvádí ON 49 0650. Tabulky jsou sestaveny pro jednotlivé tloušťkové skupiny řeziva a pro běžně požadované konečné vlhkosti (20 nebo 30 %). Předpokládá se, že řezivo je do skladu ukládáno krátce po pořezu, jeho vstupní vlhkost se tedy pohybuje kolem 80 %. Obsahem tabulky je počet dní, za které řezivo v průměrných podmínkách vyschne, je-li uloženo k sušení v daný měsíc v roce. Řezivo uloženo do skladu v jarních měsících až počátkem léta "stačí" v průměru vyschnout do konce léta nebo na podzim a jeho doba sušení je relativně krátká. Řezivo uloženo k sušení koncem léta nebo na podzim se do zimy vysuší "nestihne", obzvláště, má-li větší tloušťku a je-li požadována nižší konečná vlhkost. Jeho doba sušení se v těchto případech výrazně prodlužuje (v zimě probíhá sušení mnohem pomaleji).

VI 9-15:11

Tab. 3. Sušící doby přirozeného vysoušení řeziva jehličnatých druhů dřevin

Tloušťka řeziva [mm]	Konečná vlhkost [mm]	Průměrný počet dní, za které se jehličnaté řezivo vysuší z počáteční vlhkosti přibližně 80 % na uvedené stupně vlhkosti, bude-li vyrovnáno do hrání v příslušném měsíci											
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
15 až 19	30	70	50	30	20	15	10-15	10	15	20	45	105	90
	20	95	70	45	35	25	20	15	20	35	150	135	115
20 až 24	30	75	55	35	25	20	15-20	15	20	25	50	110	95
	20	100	75	50	40	30	25	20	25	170	155	140	120
25 až 24	30	90	70	45	35	25	20-25	20	25	35	70	130	110
	20	120	95	65	55	40	35	30	35	195	175	160	140
25 až 44	30	105	85	55	45	30	25-30	25	30	45	90	145	125
	20	140	115	80	65	45	40	35	40	215	200	180	160
45 až 54	30	120	100	65	55	35	30-35	30	35	60	110	160	140
	20	160	135	95	75	50	45	45	45	235	220	200	180
55 až 64	30	135	115	75	65	40	35-40	40	45	80	130	175	155
	20	180	155	110	90	60	50	60	80	255	240	220	200
65 až 75	30	155	135	95	85	60	50-60	70	85	120	215	195	175
	20	210	180	135	115	90	70	80	90	285	270	250	230

VI 9-15:11

Tloušťka řeziva [mm]	Konečná vlhkost [mm]	Průměrný počet dní, za které se dubové řezivo vysuší z počáteční vlhkosti přibližně 80 % na uvedené stupně vlhkosti, bude-li vyrovnáno do hrání v příslušném měsíci											
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
15 až 19	30	85	60	40	30	20	15	20	25	130	135	120	105
	20	125	95	75	60	45	35	40	50	190	180	165	145
20 až 24	30	100	85	60	50	35	30	35	35	140	135	130	120
	20	140	120	95	80	60	50	55	65	205	195	180	160
25 až 24	30	120	105	80	70	50	45	50	55	165	155	150	140
	20	165	145	120	105	80	70	75	95	235	220	205	185
25 až 44	30	140	120	100	90	75	65	75	205	200	190	185	165
	20	200	170	150	130	110	100	130	285	275	260	245	225
45 až 54	30	165	145	125	100	80	150	200	200	215	205	195	185
	20	240	210	190	170	150	355	345	335	325	310	285	265
55 až 64	30	190	170	150	130	150	180	225	225	245	235	225	210
	20	280	250	230	210	400	390	380	370	360	345	330	310
65 až 75	30	330	310	290	280	270	260	250	270	405	390	375	355
	20	510	490	470	450	430	410	410	420	585	575	555	530

VI 18-21:42

Podmínky přirozeného sušení neřeze zásadním způsobem ověřim

Podmínky přirozeného sušení neřeze zásadním způsobem ověřim

- nevýhody:**
- vznik tříla
 - umístění poměrně velkých obrátových prostředků
 - výrazné prodloužení doby sušení na konci sušení
 - přirozené sušení neoprotivní a termálně nejisté
 - případek nároky na skladovací plochu.

výhody

Nesponou a podstatnou výhodou přirozeného sušení je energetická úspornost. Z výrobního hlediska představuje sklad velkou technologickou mezistupňovou, schopnou vyrovnat případné výskytky a umožňující výběr vhodného materiálu.

Poměrně vysoká počáteční rychlost vysychání na začátku přirozeného sušení a poměrně bezpečné vysychání v oblasti nad bodem nasycení vláken vede k využívání skladů řeziva k přirozenému předosušení řeziva. Předosušení na vlhkost v létě kolem bodu nasycení vláken, v zimě kolem 40 až 45 % představuje výrazné snížení vlhkosti během únosné doby (2 až 6 týdnů) a bez energetických nároků. Předosušení se svými nároky na velikost skladu řeziva i objem skladovaného materiálu blíží standardním skladům, kterými musí být pilářský závod vybaven i z obchodních a výrobních důvodů. Následně umělé dosoušení v sušárnách je časově i energeticky výhodnější a zvyšuje kapacitu sušení. Mimo to předosušení vyrovnává počáteční vlhkost řeziva pro dosoušení, a zvyšuje tak jeho jakost.

X 19-14:21

X 19-14:23

Umělé sušení dřeva

VI 18-21:42

Umělé sušení dřeva je snižování vlhkosti dřeva za uměle vytvořených a průběžně řízených podmínek. Těmito podmínkami jsou především teplota, vlhkost a rychlost proudění vzduchu.

K nim mohou u některých druhů sušení přistupovat i další, např. tlak vzduchu nebo působení chemických látek, případně se dřevo může vysoušet v jiném prostředí než ve vzduchu (pára, liho-ké oleje). Způsob, kterým se podmínky sušení vytváří, nebo podmínky, za kterých se dřevo vysouší, se u jednotlivých druhů umělého sušení liší. Podle toho můžeme umělé sušení dřeva členit takto:

X 19-14:23

3 Umělé sušení

- teplovzdušné,
- kondenzační,
- vysokoteplotní,
- spaliny,
- vakuové,
- dielektrické,
- v horkých olejích,
- chemické.
- (solární)

X 14-7:54



XI 30-13:17

Uvedené postupy jsou užívány především pro sušení řeziva. Pro vysoušení jiných dřevěných materiálů (dýhy, třísky, kůra) nebo sušení povrchových úprav jsou užívány speciální postupy a zařízení.

Do jisté míry odlišné je umělé předsoušení řeziva. Jeho cílem není vysušit dřevo na požadovanou konečnou jakost, ale ekonomickým způsobem snížit vlhkost řeziva tak, aby se sušení na konečnou vlhkost zrychlilo, zkvalitnilo a zlevnilo.

X 19-14:25

3.1 Předsoušení řeziva

Předsoušením se snižuje vlhkost řeziva v průměru na 20 % (15 až 30 %). Cílem je snížit a zrovnoměnit vstupní vlhkost řeziva při jeho následném umělém sušení, případně chránit řezivo před jeho napadením škůdci během skladování, příp. přepravy. Vlastní sušení se tím zrychluje, stoupá výkon sušáren a klesají náklady na sušení. Rovnoměrnější vstupní vlhkost zvyšuje i jakost sušení. Umělé předsoušení řeziva zkracuje ve srovnání s přirozeným předsoušením dobu asi na 1/4 až 1/5, tím snižuje i nároky na skladovací plochy a hlavně na objem uskladněného řeziva. Zkracuje se doba obratu zásob a zlepšují se finanční toky vzhledem k menšímu objemu prostředků vázanému v zásobách.

Cílem je snížit a zrovnoměnit vstupní vlhkost řeziva

VI 18-21:42

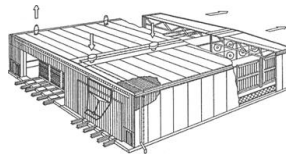
Umělé předsušení řeziva se provádí v sušících komorách nebo tunelech při teplotách do 40 °C (málo do 60°C), proudění vzduchu se pohybuje mezi 1 až 1,5 ms⁻¹.

Komory předsušáren jsou vybaveny ventilátory, vytápěcími registry, klapkami pro výměnu vzduchu, snímači teploty a vlhkosti vzduchu a regulátorem udržujícím nastavené klima. Vlhčení obvykle nemají, pro zvýšení vlhkosti prostředí v předsušárně postačuje voda uvolněná ze dřeva. Tepelná izolace stěn je nutná, vzhledem k nízkým teplotám předsušení však na ní nejsou kladeny vysoké nároky. V porovnání s komorou sušárny jsou předsušárny stavěny na vyšší objemy řeziva (150 až 400 m³) a mají nižší rychlost proudění vzduchu.

X 19-14:26

Do komory předsušáren se hrací řeziva zavádí kolečkovými vozíky (obr. 74) nebo šelými vysokokvalitními vozíky (především mechemizace). Lze je také přinést současně reživem různých dřevin a nestejných tloušťek. Je však třeba, aby v komoře nebyly volné prostory umožňující přímé proudění vzduchu mimo hrací, protože se tím výrazně snižuje rychlost proudění vzduchu hracími, produkuje a znečisťují se sušiči.

Vlastní sušení může probíhat ve stálých podzemních (teplos a reživní vlhkost vzduchu) nebo ve stálé teplotě a poryvné (samovolně) klesající vlhkosti vzduchu.



Obr. 74. Předsušárna řeziva (dle Vzduchotechniky)

VI 18-21:42

Obvyklé klima v předsušárně má teplotu mezi 35 až 40 °C při vlhkosti vzduchu 67 až 75 % (ψ, psychrometrickém rozdilu 4 až 6 °C). Konkrétní teplota a vlhkost vzduchu se řídí podle nejdříve předpokládané dřeviny a nejvyšší tloušťky řeziva. Vlhčením k velmi nízkým podmínkám vysušení se však v praxi jednou často nechtějí. Spíše, aby vlhčení v komoře nastoupila nad 80 % (pod 2 až 3 °C psychrometrického rozdílu). Předsušení by se prodlužovalo a vyvířeno by se podmínky vhodné pro rozvoj plísní.

Průběh předsušení je obvykle řízen samostatně alespoň regulátorem. Ichn udržuje teplotu a vlhkost v sušárně na předem nastavené hodnotě. V průběhu předsušení není nutné dodávat vlhčení. Rovněž průběh teploty a vlhkosti klimatu počítá podle předem sestaveného řádu není v předsušárně obvyklé. Konkrétní vlhkost předsušení je blízká 20%. Předsušení lze využít i pro sušení na nižší vlhkost (do 12 %) ale v porovnání s celkovým sušením vzrůstá výrazně doba vysušení, a tím i náklady.

VI 18-21:42

Vysušení předsušeného a následně nastavení čerstvého řeziva lze provádět jednorázově v samostatné celkové nádobě nebo přibližně v uzavřeném jehně nebo několika hracích a doplněním nádob před sušením novým reživem.

Umělé předsušení je v porovnání s přirozeným spolehlivější jakostí i obnos sušení umožňuje operativnější výstavbu k zjednodušení i možnosti využití komor nižšího kapacitní, jinak obdobně využitelnými zdroji tepla (např. výstup ze sušiče). Tím se náklady nejvíce provoz snižují.

Přítavné provozní stáje více používají velkoobjemové teplovzdušné komorové sušárny na sušení řeziva na výstupní vlhkost 20 %. Jejich využití je tím prakticky shodné s předsušením řeziva. Vyšší používané teploty klasického sušení vzhledem k předsušení, výše rychlosti proudění vzduchu a přenosu teploty a vlhkosti vzduchu v průběhu celého procesu sušení umožňují dosažení kratších sušících časů. Náklady na vysušení řeziva jsou vyšší než u předsušení, náhodou je snížení záboru a vyšší operativnost výroby.

X 19-14:26

2.pdf (applicationpdf objekt)
2.protokol.pdf (applicationpdf objekt)

3.2 Teplovzdušné sušení

<http://www.hbkrao.cz/project/files/videos/droger-final-464x256.mp4>
video super

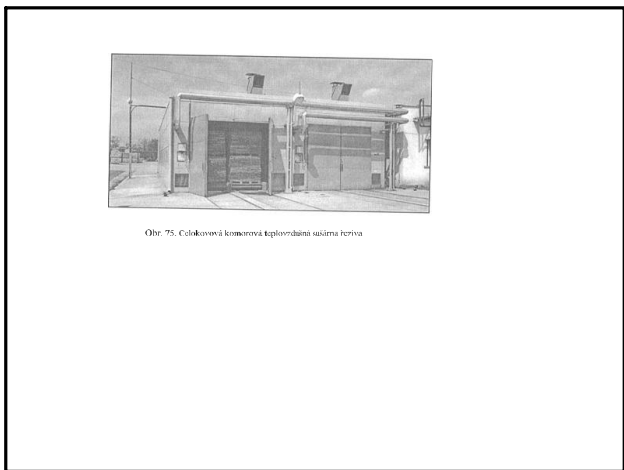
Teplovzdušné sušení je klasický způsob, při kterém se řezivo, vyrovnané do hrací a zavezené do sušárny suší při teplotách 50 až 90 °C, při vlhkosti vzduchu 90 až 40 % a za stálé nebo řízené rychlosti proudění vzduchu 1 až 2,5 m s⁻¹ (výjimečně do 4 m s⁻¹). Jeho počátky sahají do 50. let 19. století a je dodnes nejrozšířenější, i když postupy a sušící režimy i konstrukce komor se v průběhu doby měnily.

VI 18-21:42

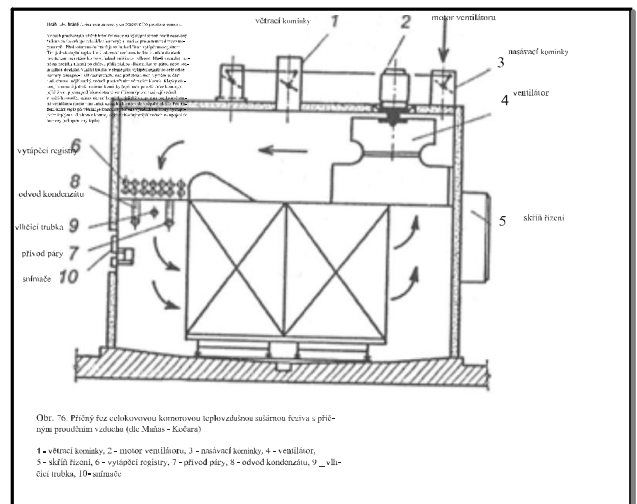
Druhy sušáren

Nejběžnějším typem teplovzdušné sušárny je komorová sušárna s příčným prouděním vzduchu. Klasicky se stavěla zděná. Dnes zcela převažují celokovové konstrukce (obr. 75 a 76).

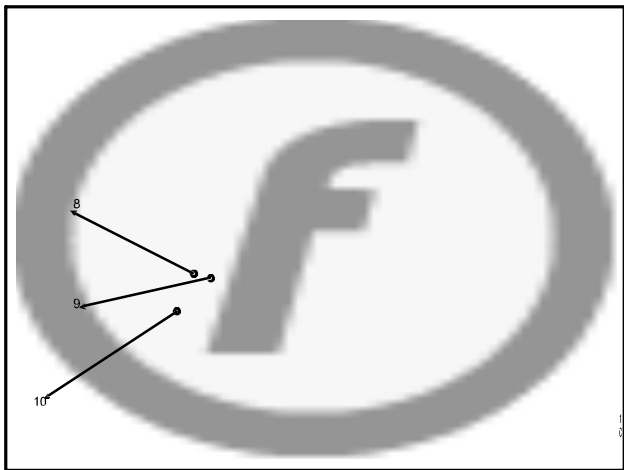
X 19-14:27



VI 18-21:53



VI 18-21:53



11 25-19:28

hlavní součásti komorové sušárny.

1 - větrací komínky, 2 - motor ventilátoru, 3 - nasávací komínky, 4 - ventilátor, 5 - skříň řízení, 6 - vytápěcí registry, 7 - přívod páry, 8 - odvod kondenzátu, 9 - vlhčicí trubka, 10 - snímače

X 14-7:57

Hráň nebo hraně řeziva jsou zavazeny do pracovního prostoru komory.

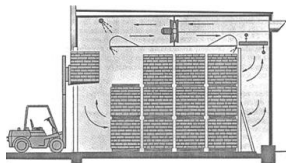
Vzduch procházející příčně hraní řeziva je na výstupní straně hraně nasávaný řadou ventilátorů (po celé délce komory) a vrací se prostorem nad mezistropem zpět. Před vstupem do hraně je vzduch ohříván vytápěcím registrem. Tím jednak doplní teplo, které odevzdal řezivo nebo které uniklo do okolí prostupem přes stěny komory, jednak sníží svoji vlhkost. Má-li vzduch (hlavně na počátku sušení) po ohřevu příliš nízkou vlhkost, lze jej párou nebo vodní mlhou dovlhčit. Vlhčicí trubka je stejně jako vytápěcí registr po celé délce komory. Stoupne-li vlhkost vzduchu nad potřebnou mez, vymění se část vzduchu za vnější suchý vzduch pootvřením větracích klapek. Klapky otevírají současně jednak nasávací komínky (opět řada po celé délce komory), jejichž vstup je na podtlakové straně ventilátorů (proto nasávají vzduch z vnějšího okolí), jednak větrací komínky, jejichž vstup je na přetlakové straně ventilátorů (proto jimi uniká vzduch z komory do vnějšího okolí). Pro snížení úniku tepla při větrání je komora vybavena výměníkem, který vystupující teplým vzduchem z komory ohřívá chladný vnější vzduch vstupující do komory (rekuperátory tepla).

VI 18-21:53

Celý průběh klimatu v komoře řídí dnes obvykle počítač (automatická regulace) nebo regulátor, udržující nastavenou teplotu a vlhkost vzduchu (poloautomatická regulace). Komoře řízených ručně je dnes v provozu již pskovnu. Ve všech případech je však nutné měření teploty a vlhkosti vzduchu, lépe i vlhkosti řeziva (sondy).

Průchodem hraní se vzduch zvlhčuje vodou uvolněnou ze dřeva. Na výstupní straně hraně je tedy vlhčí než na straně vstupní. Řezivo umístěné na výstupní straně hraní má tedy po vysušení vyšší vlhkost než řezivo na straně vstupní. Je-li vedle sebe v komoře více hraní, je rozdíl tím výraznější. Tuto skutečnost se snaží řešit komory s reverzním prouděním vzduchu (obr. 77). Způsob vysoušení je shodný s komorami s jednosměrným prouděním vzduchu. Upraveno je pouze vnitřní vybavení komory, aby umožnilo rovnoměrné proudění vzduchu střídavě oběma směry. Ventilátor se symetrickými lopatkami je umístěn na příčce mezistropu ve středu šířky komory. Náběhy pro snížení pneumatického odporu jsou na obou stranách mezi stropu, stejně jako vytápěcí a vlhčicí trubky.

VI 18-21:53



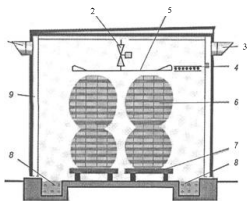
Obr. Příčný řez komorou s reverzním prouděním vzduchu (dle Hildebrand)

VI 18-21:53

Celokovová komora má obvykle nosnou konstrukci z kovových profilů, samonosné panely jsou výjimkou. Její plášť je tvořen vnitřním a vnějším opláštěním obvykle z hliníkového plechu, mezi kterými je tepelná izolace. Komora však může být i zděná (většina starších sušáren). Vrata jsou otevírací pouze u menších komor, větší mají křídla obvykle dělená a posuvná na kolečkové dráze nebo skládací směrem vzhůru s motorovým pohonem. Velké (mnohasetkubikové) komory mívají často lamelovou konstrukci vrat nebo jsou textilní a otevírají se navijáním pod stropem komory. Umístění vrat odpovídá způsobu plnění komory. Při navážení řeziva kolejovými vozíky jsou vrata z čela. Z jednoho čela, je-li komora nepřítjezdná, nebo z obou čel u průjezdných komor. Průjezdné komory umožňují přípravu řeziva pro náplň komory během sušení předechozí náplně (a odvoz vysušeného řeziva během sušení následné náplně), výměna je proto podstatně rychlejší. Při navážení do komor čelním vysokozdvizným vozíkem je nutné mít celou boční stěnu komory konstruovanou jako vrata. Průjezdnost nemá u těchto komor smysl. Způsob navážení komor odpovídá použité mechanizaci ve skladu řeziva a prostorovým možnostem. Oba způsoby navážení komor jsou přibližně stejně časté.

VI 18-21:53

Obr. Příčný řez pařicí a sušicí komorou (dle Hildebrand)
1 - nasávací/větrací komínek, 2 - reverzní ventilátor, 3 - větrací/nasávací komínek, 4 - vytápěcí registry, 5 - mezi strop, 6 - hraně řeziva, 7 - vozíky, 8 - vytápěcí bazény nepřímého paření, 9 - plášť komory



VI 18-21:53

Komory teplovzdušných sušáren se vyrábí v objemech přibližně od 5 do 400 m³ řeziva (náplň nelze přesně stanovit, záleží na rozměrech řeziva a způsobu jeho uložení). Délka komor se pohybuje od 6 až běžně do 18 m (obvykle v sekcích po 2, 3 nebo 6 m). Lze do nich uložit řezivo v jedné, dvou nebo více řadách hrani vedle sebe a jedné až třech hraních na sobě. Teplovzdušné nebo parní komory zvláštní konstrukce umožňují mimo sušení i paření dřeva (samostatně nebo v kombinaci se sušením). Cílem paření je uvolnění napětí ve dřevě, barevně, sjednocení, případně změna barvy řeziva. Doporučuje se též pro usnadnění a zrovnoměření sušení předsušeného řeziva, hlavně obtížně sušitelných dřevin. Paření se provádí ve vlhké páře, přiváděné do komory přímo (přímé paření) nebo čistějí vyvíjené ve vytápěných vanách pod redučnou podlahou komor (obr. 78). Sušičenské komory s možností paření řeziva nebo přifezení se využívají ve speciálních výrobcích (podlahoviny, látky, nábytek, atd.). Z našich dřevin je často pařeným druhem dřeva buk, ale i jasan, javor, akát nebo dub. Pro velké sušičenské objemy a obvykle ne pro nízké výstupní vlhkosti jsou určeny sušičenské kontinuální - tunelové. Řezivo do nich vstupuje z jedné strany, postupně (v cyklech) prochází jednotlivými částmi sušárny, a tím i jednotlivými fázemi sušení, a po vysušení vystupuje na druhé straně "tunelu".

VI 18-22:00

Průběh sušení

průběh sušení.wma

Umělé sušení (nejen teplovzdušné) je proces, který před svým zahájením vyžaduje:

- sestavení sušičiho řádu,
- příprava řeziva k sušení,
- příprava a kontrola sušiči komory,
- zavezení řeziva do sušárny.

Vlastní sušiči proces teplovzdušného sušení se skládá z několika základních fází:

- ohřev řeziva,
- vlastní sušení,
- konečné ošetření,
- ochlazení.

Za sušením následuje:

- klimatizace,
- skladování řeziva,
- hodnocení jakosti usušeného řeziva.

Sušiči řád udává průběh teploty, vlhkosti, případně i rychlosti proudění vzduchu během celého sušení. Stanovuje se podle druhu dřeviny, tloušťky (popř. i délky) řeziva, vstupní a požadované výstupní vlhkosti a požadované jakosti sušení. V průběhu sušení se hodnoty uvedených veličin skokově (v krocích) nebo plynule mění. Mohou se řídit podle vlhkosti dřeva (vlhkostní sušiči řády) nebo podle času (časové sušiči řády).

VI 18-22:00

VI 18-22:00

Vlhkostní sušicí řád uvádí teploty a relativní vlhkosti vzduchu v závislosti na snímané vlhkosti dřeva.

Je sestaven do tabulek platných pro danou dřevinu a tloušťku řeziva. Dané vlhkosti dřeva, která je během sušení průběžně snímána, přiřazuje vlhkostní řád hodnotu teploty a vlhkosti vzduchu. Teplotu udává řád vždy přímo ve °C. Vlhkost vzduchu udává přímo v % málokdy. U nás se častěji udává vlhkost vzduchu psychrometrickým rozdílem (ve°C) nebo hodnotou suchého a mokrého teploměru (odpovídá klasickému sušicím řádům i ON 49 0651 Umělé sušení řeziva. Šíří se i udávání vlhkosti vzduchu v komoře pomocí rovnovážné vlhkosti dřeva (např. Gamm).

XII 1-15:36

Časový sušicí řád udává teploty a relativní vlhkosti vzduchu v závislosti na čase, který uplynul od počátku sušení, nebo udává doby trvání jednotlivých fází.

Vychází z vlhkostního řádu upraveného pro konkrétní podmínky sušení v dané komoře. Lze jej sestavit (např. podle uvedené ON 49 0651) ze základních sušicích dob trvání jednotlivých fází poklesu vlhkosti dřeva při přihlednutí k druhu dřeviny, tloušťce, rychlosti proudění vzduchu, skutečným teplotám režimu sušení (tvrdém - měkkém), délce a provozu sušárny (koefficienty). Při časovém sušicím řádu se vlhkost dřeva průběžně neměří. Předpokládá se pouze, že při daných podmínkách v komoře klesá v souladu s vypočtenými časy. Tím může vzniknout chyba, kterou lze odhalit až při kontrole jakosti usušeného řeziva. Při opakovaném sušení ve známých podmínkách k tomu však dochází výjimečně.

XII 1-15:33

oborové normy ON 49 0651

Upravená vlhkostní a časové sušicí řády v našich podmínkách
splatná od června v normy ON 49 0651 Umělé sušení řeziva. Ta stanovuje ob-
sahy přípravy řeziva k sušení a zvažování sušárny, řezivo, úroveň základní ú-
běhy, z nichž lze sestavit vlhkostní i časový řád pro všechny fáze sušení
a podle délky skladování a způsobu hodnocení časové sušičky řeziva.
Příprava řeziva na sušení v teplovzdušném sušicím zařízení začíná povlakova-
ním řeziva do hrsti. Základní příprava řeziva je provedena v přípravném so-
lita a jsou popsány v ČSN 49 0650. Předat samotný řezivý blok musí odpoví-
dat průřezu komory (tloušťka hrsti obvykle 150 nebo 120 cm, výška od 120 do
170 cm). Vlakostní musí jasně určit čas sušení podle hrsti, protože
váža je například přesná délka prokládání (rozestřívání) v hrsti je jeden
druh řeziva (tloušťka, šířka, dřevina) a příložné rozložení vlhkosti.
Příprava komory spočívá v kontrole průtočné rychlosti vzduchu a vli-
kování proudění, směry na měření vlhkosti dřeva, stav v hrsti, úspornost, lehkost,
celková cena) a odměřena příslušných jednotkách.

VI 18-22:00

Komora se plní hraněmi řeziva stejné dřeviny, tloušťky a počáteční vlhkosti. Z hlediska rovnoměrného proudění vzduchu v komoře je nezbytné, aby hraně zaplňovaly celou délku komory (vyplnění šířky a výšky se při odpovídajícím průřezu hrání předpokládá). U dvou nebo víceřadých komor lze v případě nezbytnosti (nevhodná skladba délek) sestavit náplň komory tak, aby místa mezer v jedné řadě vykrývaly hraně řady druhé, ale i tak je rovnoměrnost proudění vzduchu, a tím i sušení porušena. Malé jednořadé komory však tuto možnost neposkytují.

XII 1-15:38

Ohřev

Ohřev je první fází sušení. Jeho účelem je jednak ohřát vzduchu a komory sušárny, jednak prohřát řeziva na teplotu počátku vlastního sušení. Během ohřevu se v sušárně udržuje poměrně vlhké prostředí (psychrometrický rozdíl 4 až 6 °C pro jehličnaté a 2 až 3 °C pro listnaté druhy dřevin), aby se nedostatečně prohřáté řezivo nezačalo sušit. Z vlhkých povrchových vrstev by se rychle odpařovala vlhkost, kterou by vlhkost z neprohřátých vnitřních vrstev nemohla následovat. Tím by se porušil plynulý tok vlhkosti a hrozilo by zkornatění povrchových vrstev, tvorba trhlín, případně kolaps buněk. Příliš velké vlhčení však není vhodné, obzvláště u předsušeného řeziva. Doba ohřevu přibližně odpovídá jedné hodině na 1 cm tloušťky řeziva. Při zmrazení řezivu se prodlužuje na dvojnásobek.

VI 18-22:00

Vlastní sušení

Vlastní sušení je fáze, při které se z řeziva odpařuje vlhkost. Tabulky sušicích řádů jsou sestaveny pro jednotlivé dřeviny a pro jednotlivé tloušťky řeziva. Obsahem tabulek jsou hodnoty teploty a vlhkosti vzduchu v sušárně při jednotlivých krocích vlhkosti řeziva. Parametry prvního kroku odpovídají vstupní vlhkosti řeziva. U řeziva předsušeného pod bod nasycení buněčných stěn se předpokládá, že nemá rovnoměrnou vlhkost (povrch je sušší než středové vrstvy). Proto se jehličnaté řezivo začíná sušit podle vlhkostního stupně, který je o jeden vyšší než by odpovídalo naměřené vlhkosti, listnaté řezivo o dva vyšší. Další průběh sušení se řídí podle vlhkosti řeziva. Obecně lze říci, že při klesající vlhkosti řeziva postupně vzrůstá teplota prostředí v sušárně a snižuje se jeho vlhkost. Cílem sušení je rovnoměrné uvolňování vlhkosti z řeziva. Fáze vlastního sušení končí dosažením požadované konečné vlhkosti řeziva.

VI 18-22:00

Konečné ošetření

Konečné ošetření je fáze sušení řeziva, při které se vyrovnává vlhkostní spád, konečná vlhkost a odstraňuje zkzmatěná řeziva. Postup konečného ošetření se volí podle požadavků na konečnou jakost sušení.

Při sušení na první jakostní stupeň (použití řeziva pro modely, hudební nástroje, náročný nábytek apod.) má konečné ošetření dvě fáze: egalizaci a zlahodnění.

Při egalizaci (vyrovnání, sjednocení) se vlhkost v sušárně upraví na psychrometrický rozdíl 13 až 15°C při zachování konečné teploty sušení. Toto klima představuje mírné sušení a udržuje se dokud nejvlhčí vzorek (sonda) nedosáhne požadované vlhkosti. Při egalizaci se tak povrchové vrstvy řeziva obvykle mírně přesuší, středové vrstvy dosáhnou požadované vlhkosti.

Při zlahodnění se sníží psychrometrický rozdíl na 5 až 7 °C při zachování teploty sušení. Klima se zvlhčí. Přesušené povrchové vrstvy řeziva se tím opět dovlhčí, středové si ponechají dosaženou vlhkost. Vlhkost v celém průřezu materiálu se tak vyrovná a zkzmatěná pomine (nebo se alespoň sníží).

XII 1-15:38

Doba egalizace a zlahodnění se řídí tloušťkou řeziva a použitým sušicím řádem. Při sušení jehličnatého řeziva tvrdým sušicím řádem nebo listnatého řeziva měkkým sušicím řádem je doba egalizace a zlahodnění přibližně stejná (4 až 16 hodin podle tloušťky řeziva). U jehličnatého řeziva sušeného měkkými řády lze zlahodnění až o třetinu zkrátit, u listnatého řeziva sušeného tvrdými řády je naopak třeba dobu zlahodnění prodloužit až na dvojnásobek. Při sušení na druhý jakostní stupeň (použití pro stavební truhlářské výrobky, běžný nábytek, obklady apod.) lze egalizaci vypustit, řezivo se pouze zlahodňuje. Při sušení na třetí jakostní stupeň (obaly, řezivo pro stavebnictví) lze vypustit celé konečné ošetření.

X 13-16:32

Ochlazování je poslední fází sušení. Cílem je postupné snížení teploty řeziva na hodnotu, která se příliš neliší od teploty prostředí, do kterého bude řezivo ze sušárny vyvezeno. Teplotní rozdíl mezi konečnou teplotou ochlazování a teplotou vnějšího prostředí se nedoporučuje vyšší než 30°C. Doba ochlazování se počítá stejně jako doba ohřevu - 1 hodina na 1 cm tloušťky materiálu (u citlivých dřevin 2 h cm⁻¹). Při velkém rozdílu mezi teplotou řeziva a teplotou vnějšího prostředí se vzduch v bezprostředním okolí řeziva výrazně zahřeje, a tím vysuší. Povrchová vrstva řeziva, která je s ním ve styku, se začne intenzivně vysušet. Tím vznikne ve dřevě vysoký vlhkostní spád, který vede k vzniku povrchových trhlin, borcení a komaťení řeziva - k jevům, kterým se snažíme v celém průběhu sušení předcházet.

X 13-16:32

V průběhu celého sušení (od počátku ohřevu po konec chlazení) se v komoře klasické teplovzdušné sušárny udržuje stálá rychlost proudění vzduchu. Tu zabezpečují ventilátory, které jsou po celou dobu sušení v chodu. Pouze malá část komor (a stejně tak řídicích systémů) umožňuje regulaci rychlosti proudění vzduchu v závislosti na vlhkosti řeziva. Regulace rychlosti proudění vzduchu umožňuje dosáhnout souladu mezi množstvím vody, které je schopno difundovat na povrch řeziva, se schopností vzduchu tuto vlhkost do sebe pojmout a odvést ji. Závisí na druhu dřeviny, tloušťce řeziva a vlhkosti řeziva a probíhá při dané teplotě a vlhkosti vzduchu. Regulaci otáček lze dosáhnout především úspory spotřeby elektrické energie pohonu ventilátorů. O průběhu sušení se vytváří záznam. Obsahuje skutečný průběh teploty a vlhkosti vzduchu, u vlhkostních sušicích řádů průběh vlhkosti dřeva a často i další parametry (teplotu a tlak vytápěcí páry, vnější teplotu - vyvážení řeziva). Jsou uloženy v paměti řídicího počítače, odkud je lze na přání vyvolat a vytisknout. U klasických regulátorů jsou průběhy zapisovány na nekonečný papír registračními přístroji. Při sušení na zakázku je běžné předkládat tento záznam odběrateli jako doklad o provedeném sušení.

X 13-16:32

V nových provozech dnes převažuje užívání vlhkostních sušicích řádů. Souvisí to s rozšířením počítačových řídicích systémů sušicích procesů i jejich spolehlivostí (obr. 79). Mimo vlastní řízení sušárny, tj. udržování teploty a vlhkosti (případně rychlosti proudění vzduchu) na stanovených hodnotách veškeré myslitelné druhy dřevin a sortimenty řeziva. Před začátkem sušení lze v těchto případech zvolit druh dřeviny, tloušťku řeziva a požadovanou konečnou vlhkost (někdy i "tvrdost" sušení). Vlhkost dřeva se při sušení průběžně snímá sondami (4 až 16 podle velikosti komory). Změřena je tak i vstupní vlhkost, tím je dán sušicí řád a sušení od jeho spuštění probíhá samočinně. Prakticky vždy je však možné (a často i vhodné) si průběh sušení stanovit nebo upravit podle vlastních potřeb. Takto vytvořené sušicí řády lze uložit do paměti a kdykoli v budoucnu je používat.

X 13-16:32

Seřazení sušicích řádů

Pro seřazení sušicích řádů teplovzdušného vysoušení dle DIN 49061 Úhradě sušení řeziva. Norma popisuje obvyklé sušení - určen počet sušicích vlhkostí, výběr sušicích vrstev, avšak není určeno množství, jednotlivé řízení sušení, skladování a konečná jakost sušeného řeziva. V přílohách obsahuje tabulky hodnot teploty a vlhkosti vzduchu pro jednotlivé dřeviny, tloušťky řeziva a vlhkostní soustav. Pro seřazení sušicích vrstev řádů obsahuje navíc tabulky základních sušicích dat vypracovaných pro smrk a buk. Tabulky platí pro standardní podmínky, které jsou:

pro tab. 19	— dřevina smrk
	— počáteční teplota sušení 70 až 80 °C, — konečná teplota sušení 80 až 90 °C,
pro tab. 20	— dřevina buk
	— počáteční teplota sušení 60 až 70 °C, — konečná teplota sušení 80 °C,
pro tab. 19 a 20	— typ sušicí = tvrdé
	— rychlost proudění vzduchu = 1,5 m/s ²
	— délka řeziva je 5/31 nebo 2 m, — tozamišovaný provoz.

Poznámka: Číslo tabulek a čísla v řádcích příkladů odpovídají jejich označení v DIN 49061 Úhradě sušení řeziva.

X 13-16:32

Na všech těchto veličinách závisí rychlost sušení dřeva v kambo sušárně. Pokud se mění z těchto veličin svůj hodnotami liší od výše uvedených, je třeba základní sušič čas upravit vzhledem k příslušným opravným součinitelům.

Příklad:
 Stanovíme vhodný sušič řád pro Db feziwo doušky 32 mm, délky 3 až 6 m o vstupní vlhkosti 35 %, které je třeba vysušit na vlhkost 8 % pro potřeby nábytkářské výroby. Parametry sušičky: rychlost proudění vzduchu 3 m/s, dvojnásobný provoz.
Řešení:
 Základní režim volíme podle tab. 17 (dub, tloušťka feziwa 32 mm), vzhledem k vysoké požadované kvalitě sušení nařídíme. Vstupní vlhkost 35 % je na pozici přirozené předsušeného a nepředsušeného feziwa. Pro přirozené předsušení listnaté feziwa je předepsáno sušení v dvou vlhkostní stupni navíc, pro nepředsušené řádný (řádek c. 21), zde volíme jehlan. Teplota a vlhkostní průběh bude tedy pro náš případ od druhého do posledního řádku uvedené tabulky, sušení měkké. Časový průběh vyládování v tab. 20 pro buk (listnaté) a časové rozdíly mezi jednotlivými vlhkostními stupni (tj. doby trvání stupňů) vypíšeme do tabulky jako základní dobu sušení. Doba trvání "stupně nasycí" volíme mezi 40 a 50 % podle tab. 20. Základní dobu sušení vyneseme opravným součinitelům.

X 13-16:32

- opravný součinitel pro dub (tab. 21) je 1,10,
 - opravný součinitel pro měkký průběh (tab. 22) je 1,30,
 - teplota sušičky v tab. 17 pro dub 32 mm je průměrně u 10 až 15°C nižší než standardní potrubní ploter pro tab. 20, součinitel podle tab. 23 je 1,20,
 - skutečné zrychlení proudění 3 m/s odpovídá podle tab. 24 součiniteli 0,76,
 - součinitel délky feziwa podle tab. 25 odpovídá 1,00,
 - součinitel vlhkosti (tab. 20) je pro dř. měkčí 1,17.
- Časový opravný součinitel je tedy 1,52.

X 13-16:32

Poznámky k hodnotám uvedeným v tab. 5:
 k 1, 1 - tloušťka 32 mm odpovídá 4 h ohřevu dřeva - asi 1 h ohřevu sušičky a vyláduku a 1 h;
 k 1, 4+5 - čas byl získán přibližným rozdělením času 26 h pro interval 30 až 20 ° (tab. 20).
 k 1, 6 - isopet je vyřazen a v šrafcích klapky postaveny, automatická udržuje dany psychrometrický rozdíl při klesající teplotě (v číselném zřetel od okolo).
 ke vlně "normální vlhkost" - křivka navazuje, ale pro praktickou a menší sušičku v dané fázi (teoreticky dosažitelná vlhkost feziwa).
 Je složený "upravená doba" - hodnoty jsou zohledněny na celou dobu, hodnoty cílové v závorce - naměřené orientaci řádku sušení se v těchto řádcích 60 vlně dřeva.

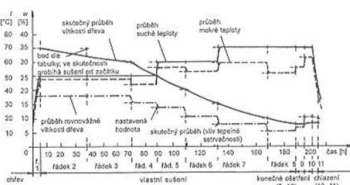
Z tab. 5 je sestaven graf, který přibližně znázorňuje časový průběh sušičky provozu. V grafu se nacházejí údaje je uveden v přiblížení průběh vlhkosti dřeva (obr. 89).

X 13-16:49

Tab. 5. Příklady sestaveného sušičky řádu

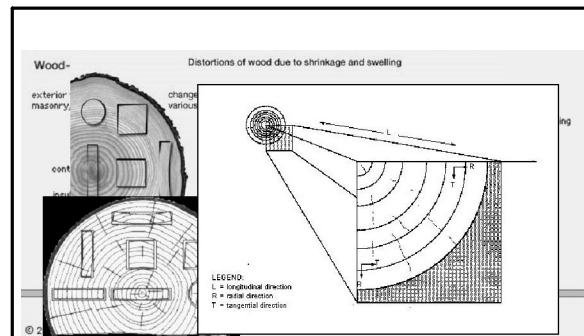
Řádek	Fáze	Vlhkost feziwa [%]	t_a [°C]	t_m [°C]	P_r	Revnostní vlhkost [%]	Základní doba [h]	Upravená doba [h]
1	ohřev	(35)	50	48	2	17,9	5	5
2	sušení	(50-40)	50	48	2	17,9	22	33
3	sušení	40-30	50	48	2	17,9	(21)	(32)
4	sušení	30-25	50	47	3	15,6	(12)	(18)
5	sušení	25-20	60	56	4	13,7	(14)	(21)
6	sušení	20-15	60	53	7	10,7	(15)	(23)
7	sušení	15-10	70	59	11	8,0	(24)	(36)
8	sušení	10-8	70	52	18	5,4	(13)	(20)
9	konečné	(8)	70	56	14	6,7	(6)	(6)
10	chlazení	(8)	70	63	7	10,4	6	6
11	chlazení	(8)	--	--	10	8,0	4	4

X 13-16:49



Obr. 89. Hlavní průběh sušení (profil předchozího průběhu)

X 13-17:17

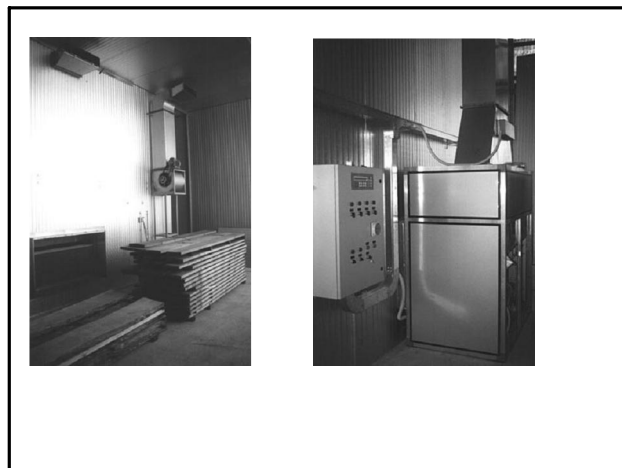


XI 3-12:59

3.3 Kondenzační sušení

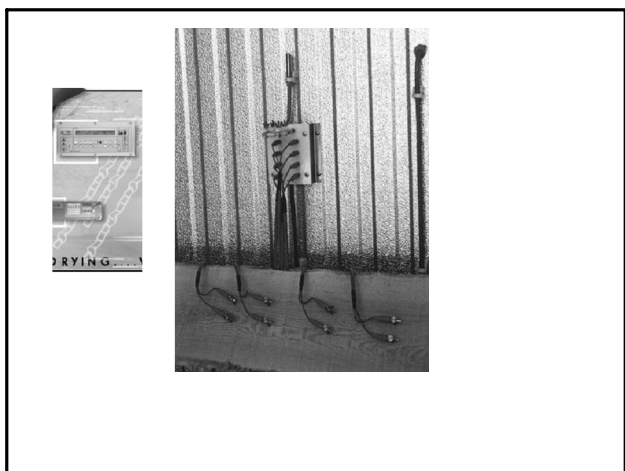
Kondenzační sušení je způsob vysoušení, při kterém se vlhkost z vysoušecího vzduchu odstraňuje její kondenzací při ochlazení vzduchu. Řezivo v hráních se suší při teplotách 45 až 65 °C, Vlhkost vzduchu (90 až 40 %) a stálá nebo řízená rychlost proudění vzduchu (1 až 2,5 m S⁻¹) je blízka klasickému teplovzdušnému vysoušení.

E.R.I. - dhumidification, humidification, ventilation, air conditioning, heat pumps - Dampness

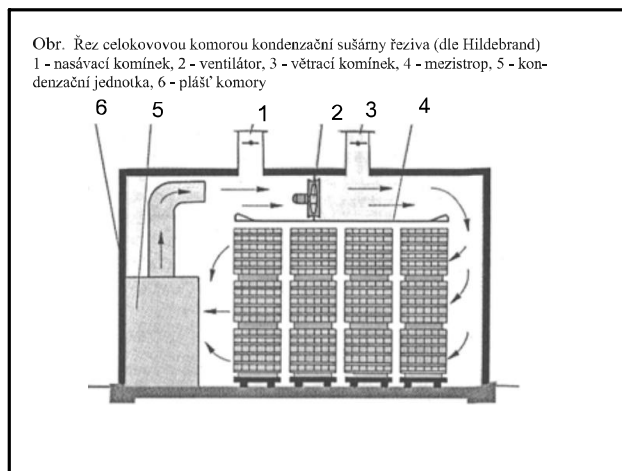


X 13-16:49

12 14-19:09



12 14-19:09



X 13-16:49



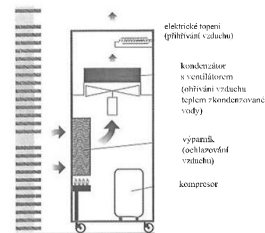
12 14-18:23



12 14-18:31

Vzduch v komoře kondenzační sušárny proudí příčně hráněmi řeziva (obr.). Jeho oběh zabezpečuje řada ventilátorů po celé délce komory. Část vzduchu na výstupní straně hrání, zvlhčeného vodou uvolněnou z řeziva, prochází kondenzační jednotkou (obr.). Výparník jednotky vzduch v první fázi ochlazuje. Tím zvyšuje jeho vlhkost nad mez rosného bodu, vlhkost na povrchu výparníku kondenzuje a jako voda je odváděna z komory ven. Při kondenzaci odevzdává voda výparníku své skupenské teplo, a tím jej ohřívá. Cirkulační náplň je z výparníku odebírána a stlačována kompresorem. Její teplota se tak dále zvyšší. V následném výměníku tepla ohřeje odvlhčený vzduch, proudící přes výměník, zatímco sama z kondenzuje. V tomto stavu se cirkulační náplň vrací do výparníku, kde se snížením tlaku odpařuje, tím se ochlazuje a může ochlázovat další vzduch vstupující do kondenzační jednotky. Z kondenzační jednotky vystupuje odvlhčený ohřátý vzduch schopný odvádět další vlhkost z řeziva. Komora kondenzační sušárny tak nepotřebuje vyměňovat vzduch se svým okolím a výměnou vzduchu neztrácí teplo.

X 13-16:50



Obr. 82. Řez kondenzační jednotkou (dle Parmatam)

X 13-16:50

Možnost odvětrat vlhký vzduch, a tak urychlit sušení při přetížení kondenzační jednotky však mnozí výrobci komory ponechávají, viz obr. 81. Před vlastním sušením je třeba komoru i její náplň ohřát na teplotu počátku sušení. Ohřev pouze tepelným čerpadlem kondenzační jednotky by byl zdlouhavý a energeticky náročný. Proto je komora doplněna pomocným vytápěním. Obvykle je elektrické a je součástí jednotky. Obdobně jako komora klasické teplovzdušné sušárny je i komora kondenzační sušárny vybavena vlhčením (převážně vodní mlhou) potřebným na začátku sušení. Klasické sušárny je blízka i konstrukce komory, je celokovová s tepelnou izolací, s vraty podle způsobu navážení (kolčiová, vysokozdvizný vozík). Běžně se však nabízí pouze technologické vybavení kondenzační sušárny, které lze instalovat do zděné budovy (včetně tepelné izolace a izolace proti vlhkosti formou nástřiků stěn). Při adaptaci starých nebo nevyužitých prostor je kondenzační sušárna výhodná i z hlediska jednodušší instalace (odpadá větrání, rozvody vytápění, nižší teplota). Velikost komor kondenzační sušárny se pohybuje od 2 (3) do 30 m³ řeziva. Kondenzační jednotky předurčují svými vlastnostmi výhody i omezení kondenzačních sušáren. Kondenzační způsob odlučování vody ze vzduchu. Nepotřebnost výměny vzduchu spolu s nižšími používanými teplotami snižuje energetickou

X 13-16:55

náročnost. Proto je výhodná tam, kde není dostatečný zdroj tepelné energie. Kde tento zdroj je (u středních a větších závodů běžně), je nevýhodou elektrické přilhlivání, obzvláště u větších komor (cena energie).

Nízká teplota sušení. Účinnost výměny tepla i odlučování vody se vzrůstající teplotou klesá, při teplotách nad 70 až 75 °C je již energeticky i časově nevýhodná. Nízká teplota sušení vede k šetrnějšímu sušení, vhodnému obzvláště pro silné dimenze řeziva a citlivé dřeviny, případně pro vysokou jakost sušení. Přispívá i k nízké energetické náročnosti - menší ohřev i úniky tepla do okolí. Je však nevýhodná při potřebě standardního sušení velkých objemů řeziva.

Omezení množství odloučené vody. Výkon kondenzační jednotky je udáván v kg odloučené vody za den (tato hodnota je často i součástí typového označení kondenzační jednotky, např. AMD 85 - max. 85 kg denně). To vede jednak k omezení celkové velikosti komory (běžně asi do 30 m³ řeziva), jednak k prodloužení sušení, obzvláště při sušení v oblasti nad bodem nasycení buněčných stěn nebo při sušení tenkého, hlavně jehličnatého řeziva. V obou případech dřevo uvolňuje vodu relativně rychle, kondenzační jednotka ji ale nemusí být schopna stejně rychle ze vzduchu odloučit. Naopak při dosoušení silných, hlavně listnatých druhů řeziva se omezení neprojeví,

X 13-16:55

Z toho vyplývá vhodnost použití kondenzačních sušáren:

- při nižším objemu výroby,
- při jakostním sušení hlavně silnějšího řeziva,
- v místě nedostatku tepelné energie.

Nevýhodou je delší doba sušení,

Uvedené vlastnosti spolu s podobnou konstrukcí komor teplovzdušných a kondenzačních sušáren vedou ke stavbě kombinovaných sušáren. Svoji konstrukcí se blíží klasickým komorám (objem do 30 m³), doplněným kondenzační jednotkou.

X 13-16:55

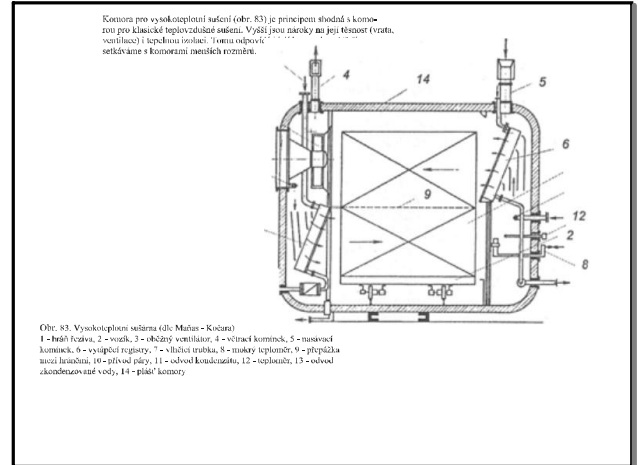
Průběh sušení v kondenzačních sušárnách je řízen téměř výhradně počítači (ruční zásahy jsou obvykle možné jen v nouzovém nebo servisním režimu). Jejich vybavení i komfort obsluhy je prakticky shodný s řídícími jednotkami teplovzdušného sušení. Způsob řízení klimatu v komoře a režim sušení jsou však odlišné. Sušící řády jsou uloženy v paměti počítače, jejich volba spočívá v zadání druhu dřeviny, tloušťky řeziva, požadované konečné vlhkosti a režimu sušení. V případě potřeby lze uživatelsky ovlivnit průběh vysoušecí křivky (zadáním rozhodných bodů nebo strmosti v jednotlivých fázích) nebo zadat vlastní hodnoty (podle typu řídící jednotky).

X 13-16:55

5.3.4 Vysokoteplotní sušení

Vysokoteplotní sušení probíhá při teplotách nad 100°C (řezivo asi do 130°C). Sušicím médiem je mímě přehřátá pára nebo její směs se vzduchem.

X 13-16:55



X 13-16:55

Přehřátá pára má schopnost do sebe pojmát další vlhkost (až do svého nasycení), příměs vzduchu páru vysušuje, a tím tuto její schopnost zvyšuje. Sušení pouze v přehřáté páře v praxi představuje sušení relativně měkké. Podle vlhkosti dřeva při něm řídíme pouze teplotu páry. Sušení v páře s příměsí vzduchu je sušení tvrdé. Řídíme při něm teplotu i vlhkost směsi, obdobně jako při klasickém sušení.

X 13-17:00

Vysoká teplota sušení zvyšuje difuzi, a tím urychluje pohyb vody ve dřevě. Pohyb vlhkosti podporuje i přetlak vodních par, který ve dřevě vzniká. Ve srovnání s klasickým sušením se proto sušící doba zkracuje na polovinu až třetinu. Vysokoteplotní sušení je vhodné při sušení hlavně před sušeného jehličnatého řeziva do tlouštěk kolem 60 mm, na které nejsou kladeny vysoké nároky na jakost (řezivo vykazuje vyšší kolísání konečné vlhkosti a vyšší vlhkostní spád, po sušení může být jeho povrch mírně zahnědlý), není vhodné pro sušení dřeva, jehož vstupní vlhkost se pohybuje nad bodem nasycení buněčných stěn (vysoký tlak vodních par ve dřevě, praskání) a pro sušení tvrdých listnatých dřevin. Vysokoteplotní sušení lze kombinovat s předsoušením, případně klasickým sušením.

X 13-17:00

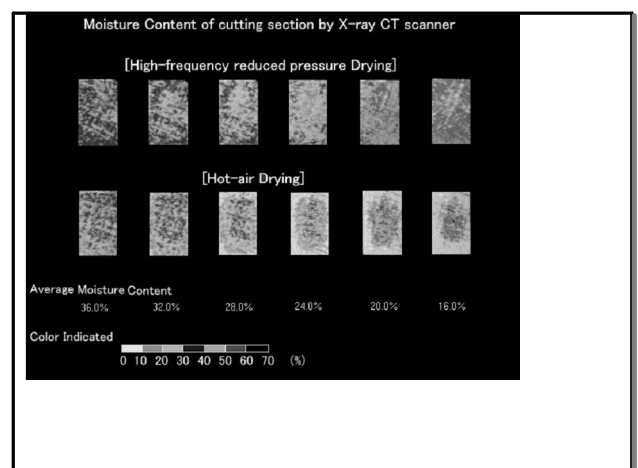
3.5 Vakuové sušení

2003 VacuPress 500

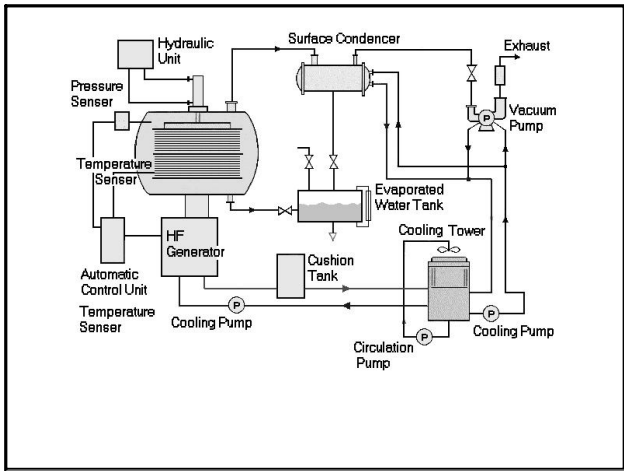
Vakuové sušení je odstraňování vody při sníženém tlaku vzduchu. Využívá snížení bodu varu vody, který má vliv i na snadnější a rychlejší únik hlavně povrchové vlhkosti ze dřeva. Pro sušení dřeva se užívají tlaky kolem 20 až 60 kPa, kterým odpovídá bod varu vody mezi 60 až 80°C.

YouTube - AirVac Timber Frames

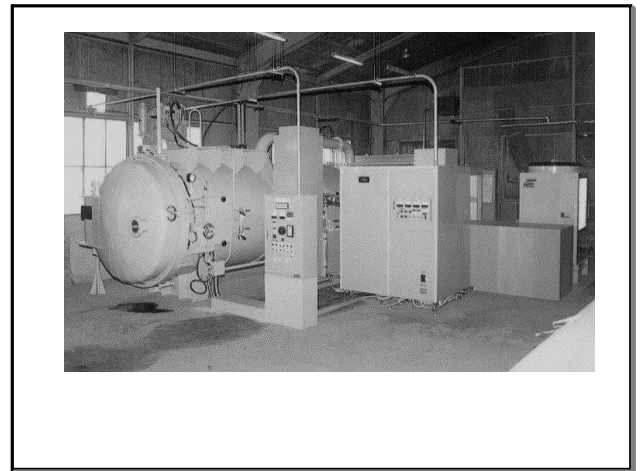
X 13-17:00



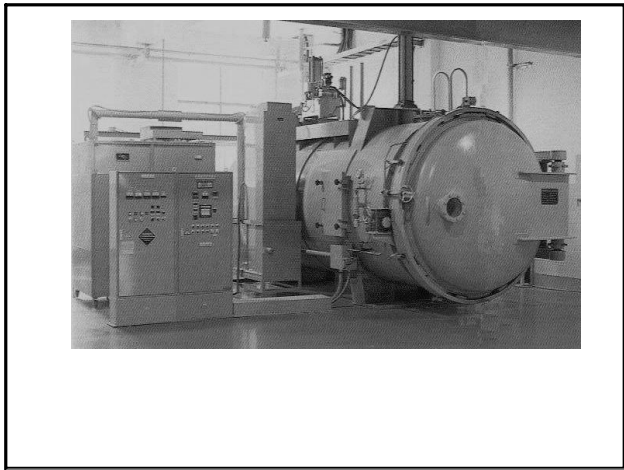
XI 3-13:00



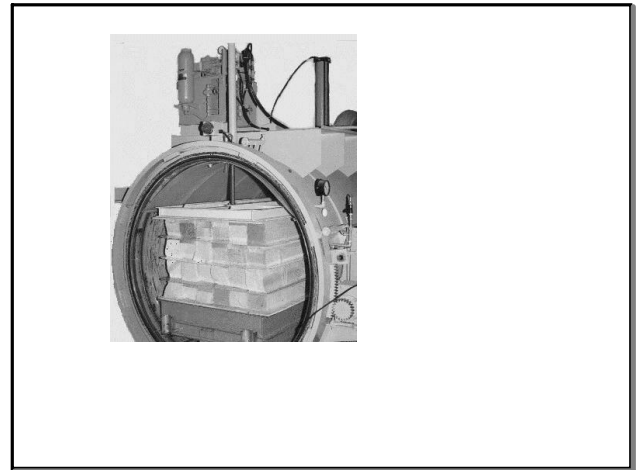
XI 3-13:00



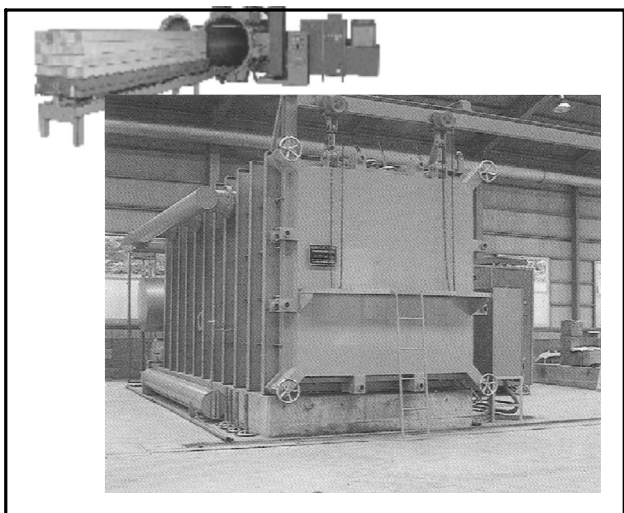
XI 3-13:01



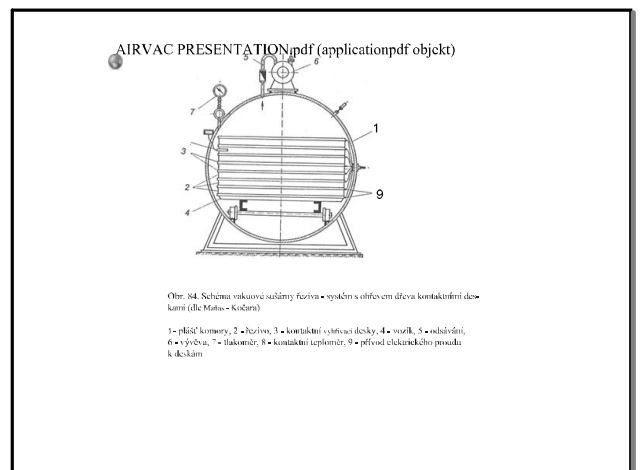
XI 3-13:01



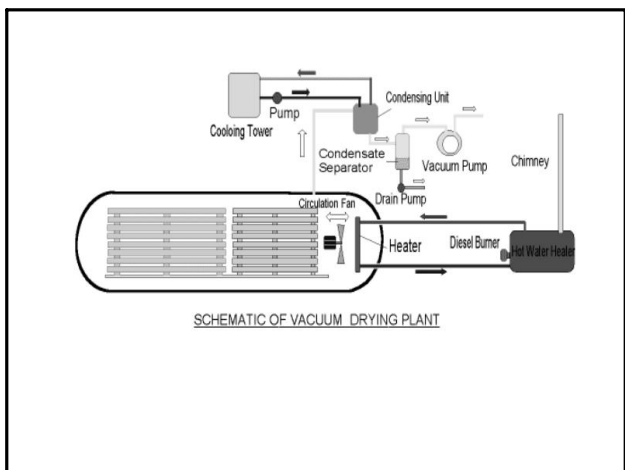
XI 3-13:01



XI 3-13:02



X 13-17:00



12 14-19:21



12 14-18:44

Vakuová sušárna (obr.) je ležatá válcová tlaková nádoba, jejíž jedno čelo je otevírací. Řezivo je uloženo na kolejovém vozíku. Postupy vakuového sušení se však liší.

X 13-17:00

Čistě vakuové sušení probíhá za normální nebo mírně zvýšené teploty, při které se postupně střídá podtlak s normálním atmosférickým tlakem. Během podtlaku se ze dřeva odsaje vzduch s vodní párou, tj. sníží se vlhkost. Po ukončení podtlaku se do dřeva vrátí vzduch, ale s nižší vlhkostí. Ten se obohatí o vlhkost, kterou přijme ze dřeva, a po zvýšení své vlhkosti je znovu odčerpán. Sušení tak probíhá stupňovitě až do dosažení konečné požadované vlhkosti. Tento postup je náročný na mnohonásobné vytváření vakua a dnes se používá zřídka.

I 14-10:36

Jiným postupem je proložení vrstev řeziva elektricky vyhřívanými deskami pro **kontaktní ohřev**. Vzduch z vnitřního prostoru komory je odsáván vývěvou. V komoře se řídí tlak vzduchu a teplota dřeva (snímá se dotykovým teploměrem) podle vlhkosti dřeva. Teplota dřeva se pohybuje mírně pod bodem varu, snižování vlhkosti dřeva je plynulé. Nevýhodou postupuje nutnost prokládání dřeva vyhřívacími deskami, což snižuje rovnoměrnost odvodu vlhkosti.

I 14-10:37

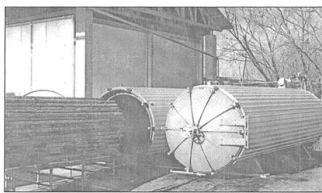
Ohřev dřeva bez elektricky vyhřívaných desek umožňuje vakuové sušení s počáteční fází **ohřevu dřeva vzduchem** za normálního tlaku.

Komora pro tento druh sušení je vybavena

1. ventilátory
2. vytápěním
3. kondenzační jednotkou
4. vnitřním pláštěm (funkční obdobou mezistropu klasické komory).

Ventilátor, umístěný v čele komory, nasává vzduch z hraně (podélné proudění), prostorem mezi vnitřním a vnějším pláštěm se vzduch vrací. V počáteční fázi je v komoře běžný tlak vzduchu ohřívávaného na teplotu počátku sušení (45 až 50 °C). Po prohřátí řeziva se sníží tlak v komoře asi na 30 kPa. Vzduch odvlhčuje kondenzační jednotka, zkondenzovaná voda se odvádí mimo komoru. V průběhu sušení se vlhkost vzduchu mírně snižuje (65 až 40 %) za mírného zvyšování teploty (do 65°C) až do dosažení požadované konečné vlhkosti dřeva (obr. 85).

X 13-17:00



Obr. 85. Vakuová sušična řeziva, typ s oběhem dřeva vzduchem (dle Kreuzerer)

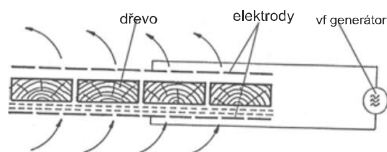
X 13-17:00

Vakuové sušení zkracuje dobu sušení ve srovnání s klasickým teplovzdušným postupem asi na polovinu až třetinu (podle dřeviny a sortimentu). Postup je díky nízkým teplotám měkký, výhodný hlavně při vysokých nárocích na jakost usušeného řeziva, při sušení z vysoké vstupní vlhkosti a při sušení řeziva velkých tlouštěk z obtížně sušitelných druhů dřevin (dub, buk, habr). Vykazuje též nízkou energetickou náročnost. Náročné provedení a vybavení sušárny, včetně jejího řízení, je však důvodem její vysoké pořizovací ceny. Vyrábí se v objemech komor asi od 4 do 40 m³.

X 13-17:04

3.6 Dielektrické sušení

Dielektrické sušení využívá k uvolňování vody ze dřeva teplo, které v něm vzniká, je-li umístěno jako dielektrikum mezi deskami kondenzátoru napájeného vysokofrekvenčním proudem (obr. 86).



Obr. 86. Princip dielektrického sušení dřeva

X 13-17:04

Dřevo v pracovním prostoru sušárny je umístěno mezi deskami kondenzátoru, napájeného vysokofrekvenčním generátorem o kmitočtu mezi 0,5 až 20 MHz. Spolu se střídáním polarity desek kondenzátoru se snaží měnit svoji polohu i molekuly vody obsažené ve dřevě. Dipólový charakter molekul způsobuje, že jejich polarizované konce jsou střídavě přitahovány a odpuzovány měnícím se polem kondenzátoru. Při tomto pohybu se vyvíjí teplo. Jeho velikost je závislá na vlhkosti dřeva (se vzrůstající vlhkostí vzrůstá), druhu dřeviny, použité frekvenci a výkonu generátoru. Teplo se vyvíjí převážně ve vodě, není přiváděno z vnějšího prostředí. Ve dřevě tím vzniká opačný tepelný a následně i vlhkostní spád než při ostatních druzích sušení - zevnitř ven. Teplota, tlak par ve dřevě i rychlost sušení se tím mnohonásobně zvyšuje, může však nastat poškození dřeva roztržením nebo vysokou teplotou.

X 13-17:04

Správný režim sušení, hlavně u propustných dřevin (buk bez jádra, javor, břiza, olše, lípa, topol a jehličnaté dřeviny), vyvolává nízký vlhkostní spád v příznivém směru. Výsledkem je kvalitní rychlé sušení (2 až 4 hodiny) bez ohledu na tloušťku materiálu. Obtížně se suší dřeviny s vysokým odporem difuze vody, např. dub (praskliny, zbarvení). Vysokofrekvenční sušení se využívá hlavně v malých provozech pro rychlé sušení malého objemu (několik kusů) řeziva nebo přifřezů i nestejných rozměrů. Pro větší objemy jsou dielektrické sušárny nevhodné (energetická náročnost).

X 13-17:04

3.7 Sušení v horkých olejích

Sušicím médiem při tomto druhu sušení dřeva jsou různé druhy olejů (krcozot, petro lát) působících na dřevo při teplotě 120 až 140°C. Sušení probíhá v máčecích vanách nebo kotlích.

Hráň řeziva nebo jiného materiálu (špalíky, okružované sortimenty) se vkládá do máčecí vany zdvižným zařízením, které současně zabraňuje vyplavání materiálu. Voda obsažená ve dřevě se při vysoké teplotě uvolňuje do oleje a z něho se odpařuje do ovzduší. Olej současně proniká do povrchových vrstev dřeva. Postup je určen pro materiály, které je pro další použití třeba povrchově impregnovat - umožňuje impregnaci mokrého dřeva, a obě operace tak spojit. Doba vysoušení se přitom výrazně zkrátí. Vlhkost řeziva tloušťky 25 mm ze snadno sušitelných dřevin klesne tímto postupem z počáteční vlhkosti 50 % na konečnou vlhkost 8 až 10 % za dobu 4 až 6 hodin.

Za sušení v horkých olejích lze svým způsobem považovat i postupy tlakové impregnace dřeva (sloupy, pražce), určené pro mokré dřevo (vicecyklické postupy). Jejich používání však není běžné.

X 13-17:04

3.8 Chemické sušení

Chemické sušení je založeno na schopnosti roztoků solí pojmát do sebe vlhkost z okolí.

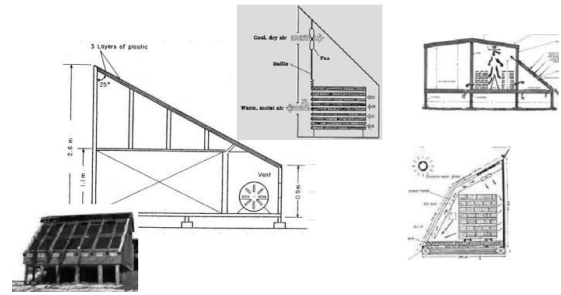
Hodnota tlaku vodní páry závisí na chemickém složení soli. Z tohoto hlediska je vhodnou solí chlorid sodný, páry nad jeho nasyceným roztokem dosahují jen asi 75 % hodnoty tlaku par nad vodou. Jsou-li roztokem nasyceny povrchové vrstvy dřeva, pohlcují vlhkost ze středních vrstev, a ty tím vysychají. Vzniká záporný (tj. příznivý) vlhkostní spád, který urychluje sušení. Vlhkost povrchových vrstev dřeva se do okolí uvolňuje již snadno klasickými postupy.

Chemické sušení je speciální a zřídka užívaný postup, je vhodný pro těžko sušitelná dřeva.

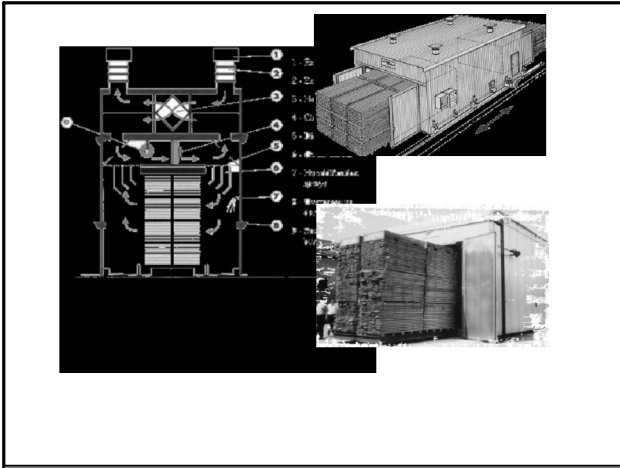
X 13-17:04

Solární sušení dřeva

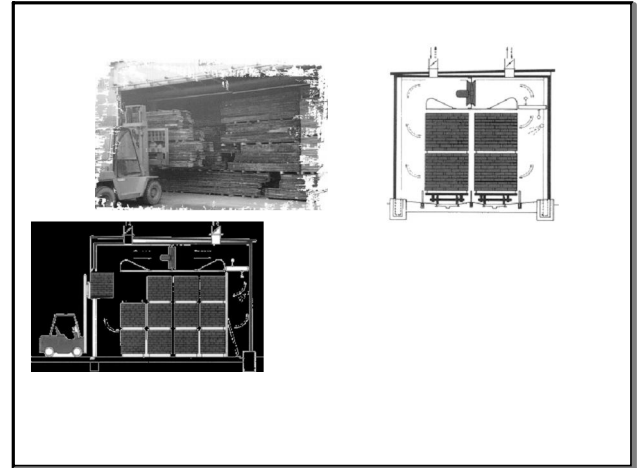
Spoustu volného plátnu pro solární sušárny dřeva, ke snížení obsahu vlhkosti dřeva.



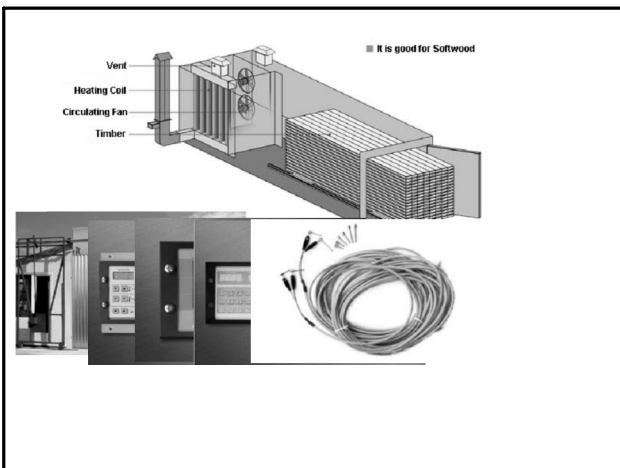
XI 3-13:03



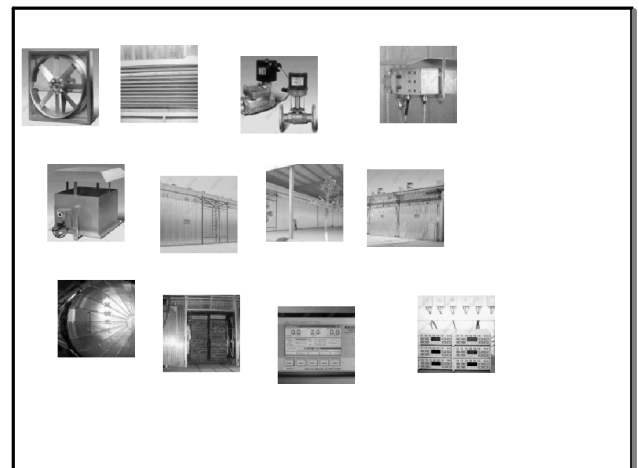
XI 3-13:08



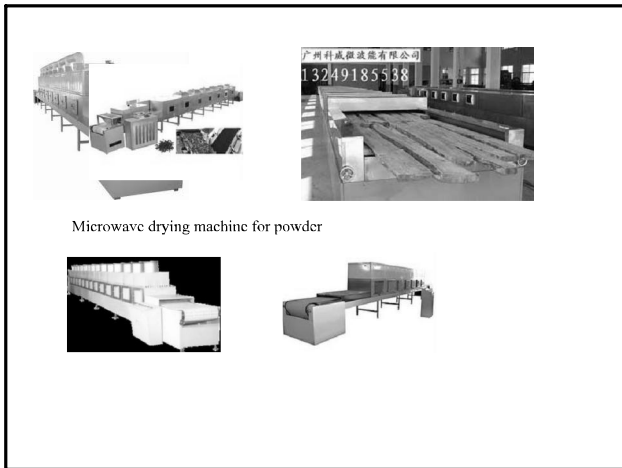
XI 3-13:09



XI 3-13:12

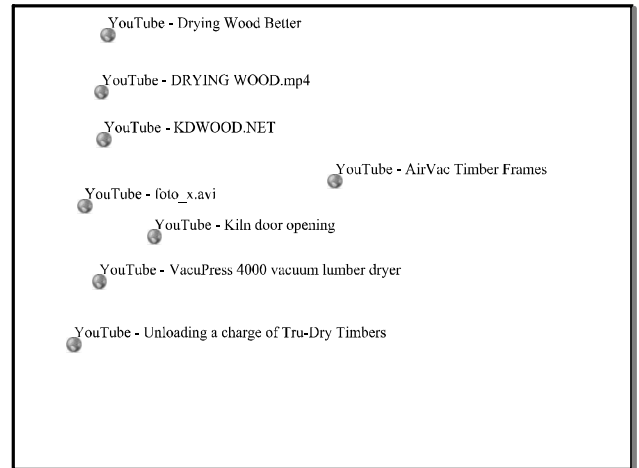


XI 3-13:13



Microwave drying machine for powder

XI 3-13:27



YouTube - Drying Wood Better

YouTube - DRYING WOOD.mp4

YouTube - KDWOOD.NET

YouTube - AirVac Timber Frames

YouTube - foto_x.avi

YouTube - Kiln door opening

YouTube - VacuPress 4000 vacuum lumber dryer

YouTube - Unloading a charge of Tru-Dry Timbers

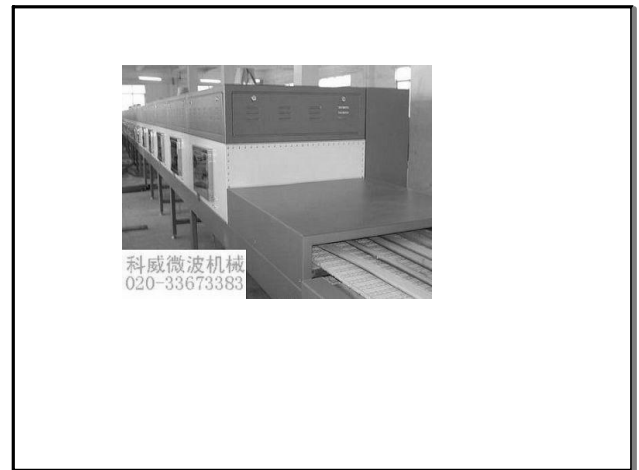
XI 3-13:15

Mikrovlonné sušení dřeva je nová technologie, s jednotným topením, suché rychle, neberte tvar, kvalitní a přispívají k plynulé a automatizované výrobě řady výhod. Mikrovlonné sušení dřeva je uvnitř i vně současně, s real-time vlastností topení, není tam žádný tepelné setrvačnosti jeví, a proto snadněji kontrolovat proces sušení, a žádný hluk a škodlivé emise skleníkových plynů, je šetrné k životnímu prostředí technologie sušení, snadné říci, je, že přes tyto materiály uvnitř mikrovlonné trouby, když dřevo sám absorbovat vlhkost a přímé vytápění. Jako materiál odpařování povrchové vody, proto, vnitřní teplota je vyšší než na povrchu materiálů. Materiály v rámci tvorby vnější tlakové diference, má zrychlený přesun vodní plochy, takže rychlost mikrovlonného sušení dřeva je mnohem větší než konvekční sušení krát rychleji než 20-30. Než dosud infračervené a pára-sušení ke snížení spotřeby energie o více než 25%.

Mikrovlonné sušení dřeva materiálů umožní vnitřní teplota je vyšší než 60, použití materiálů rychle zabít parazitní vajíček do mothproof, roli formy. Pro různé druhy dřeva mají kontrolovat odpovídající rychlosti mikrovlonného ohřevu, pro dosažení nejlepších podmínek procesu, pro dosažení nejlepších výsledků.

Toto zařízení pro non-standard vybavení. Technické parametry a ceny jsou pouze orientační. Jsme schopni přizpůsobit potřebám vašeho zařízení. Vítejte nám zavolat, nebo přejděte přímo na mou společnost návštěvu diskutovat o spolupráci.

XI 3-13:04



XI 3-13:06

4 Uskladnění vysušeného řeziva

Vysušené řezivo je třeba skladovat v podmínkách, které odpovídají požadovanému vlhkostnímu režimu.

Řezivo vysušené pouze na transportní vlhkost 20% lze celoročně skladovat venku, lépe pod při stře (viz obr. 65). Pro vysušené řezivo ze sušárny je třeba postupovat v hradech nebo přehrázích, do hald. V hradech řezivo dlouhodobě v letech měsících dále vysychá, v haldě je přístupeno pro expozici. Při překládání (ručním i mechanizovaným) se vyřazují kusy řeziva, u nichž se během sušení projeví vady (pouh, saky, nerovnoměrnosti růstu) a způsobily selhání, křivost nebo burenz, omrzliny. Řezivo se často 60% jistotně desinfikuje poště prostředků, odběratelů. Závisí pro ukládání hald nebo hradech vysušeného řeziva jsou vhodné se zaasatami pro přizpůsobení sušení (prostavce, podkladky), organizace skladu (odpovídá požadované mechanizaci) (dřevní nebo betonové), případně jehly). Řezivo vysušené na vlhkost 15% je možné skladovat venku pouze v letních měsících. Doba skladování odpovídá potřebám exportéřů nebo místních výroby.

X 13-17:04

Řezivo vysušené na konečnou vlhkost vhodné k dalšímu zpracování (8 až 12%) je třeba skladovat v krytém klimatizovaném prostoru. Teplota v něm odpovídá teplotě prostředí, v němž se řezivo následně zpracovává, vlhkost prostředí odpovídá stejné rovnovážné vlhkosti dřeva té vlhkosti, na kterou je řezivo vysušené. Vlhkost prostředí ve skladě řeziva se mění vlnovitě, udržujícím relativní vlhkostí vzduchu v procentech. Pro posouzení, jestli klima skladu vhodné k uskladnění řeziva, připravené haldy, v jeho podmínkách řezivo dále vysychá nebo vzhrom, jsou sesráženy tubalky, vzduchem nebo proudem rovnovážné vlhkosti dřeva a relativní vlhkosti vzduchu při dané teplotě. Ty jsou káň přílohou normy ON-40665) Umělé sušení řeziva. Pro teploty skladování 15 až 25 °C lze doporučit, aby relativní vlhkost vzduchu neklesala mimo tyto moze (tab. 6).

X 13-17:04

Konečná vlhkost skladovaného řeziva [%]	Relativní vlhkost vzduchu [%]
7	35–55
9	50–65
11	60–72
13	72–80

Tab. 6. Doporučované vlhkosti vzduchu při klimatizaci

Sniží vlhkost vzduchu mírně vzhřímím nebo zvýšením teploty. Zvyšovat vlhkost prostředím obvykle není třeba. V usazeném prostoru s řezivem se vlhkost vzhřímou dostatečně zvyšuje svým vlastním účinkem ze dřeva. Klimatizované sklady řeziva jsou samostatné prostory. Je však vhodné, aby byly umístěny na vstupních prostorech nakládek zboží (přikřiveno nebo opračování přítěží, sasuši se přímo přítěžky). Mimo ztracení dopravní vzdálenosti tak nehrozí, že by se narušila jejich vlhkostní rovnováha přesčazením v nějakém prostoru. Okolná vlhkost vplyne a vlhkostní audem. Klimatizované řezivo (tj. řezivo, jehož vlhkost i teplota jsou s okolím v rovnovážném stavu) je dovoleno dále zpracovávat nebo překládat z hrní do zprohokovaných budů:
 • ukládat řezivo nejdlíže 24 hodin po vyvezení ze sklady,
 • listnaté řezivo nejdlíže 48 hodin po vyvezení ze sklady.

X 13-17:04

X 13-17:08

5 Hodnocení jakosti vysušeného řeziva

Podle kvality vysošení se vysušené řezivo dělí do tří jakostních tříd. První, nejvyšší jakostní stupeň je potřebný pro výrobu hadobních nástrojů, modelů, sportovního nářadí, obýmk, výsoce jakostního nábytku a ostatních velmi náročných výrobků. Řezivo druhé jakostní stupeň je určeno pro běžný nábytek, stavební dřevěné výrobky, obklady, podlahoviny, lafcoskové střeby, lepené vazníky, dopravní prostředky, sudy, jakostní řezivo a ostatní výrobky stromáctvího použití. Třetí jakostní stupeň zahrnuje řezivo pro monotónní stavby, poměrně řezivo ve stavebnictví, obaly, palky a stromáctví neudržené použití.

Hodnocení jakosti usušeného řeziva slouží pro kontrolu správnosti nové zavedených časových nastáech řáda a čas od času i ověření řádu. Provádí se také na přímé zkušební. Na ochlazeném klimatizovaném řezivu se zjišťuje jakostní znaky:
 • odchylka průměrné konečné vlhkosti od požadované,
 • kolísání konečné vlhkosti,
 • vlhkostní spád,
 • žknanění.

X 13-17:08

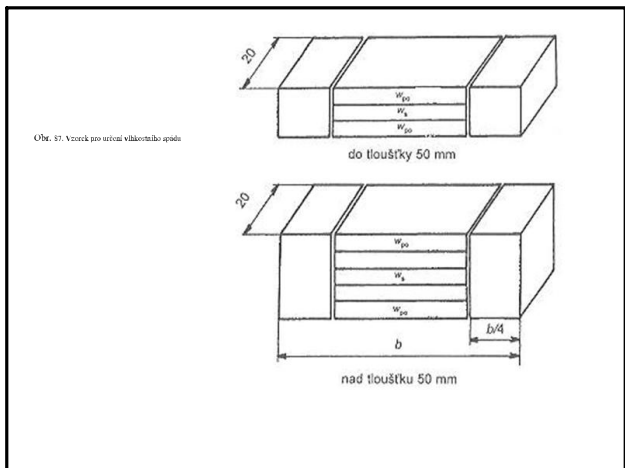
X 13-17:08

Odchylka od požadované vlhkosti měříme elektrickým vlhkoměrem s přesností nejmeně 2 %. Počet měření se řadí objemem vysušeného řeziva (rozměry 5 mřeten při objemu do 10 m³, 8 při objemu do 30 m³ a 12 při objemu nad 30 m³). Měřeni se provádí ve střední šířce plochy nejmeně 50 cm od čela. Ze všech měření spočítáme průměrnou hodnotu. Rozdíly také získáme průměrné hodnoty od žádané konečné vlhkosti nazýváme odchylka od požadované vlhkosti.

Kolísání konečné vlhkosti v napří sahány je rozdíl nejvyšší a nejnížší vlhkosti řeziva zjištěné při předchozím měření. Vlhkostní spád se měří na vorech vyřezaných přičně z vysušeného řeziva ve vzdálenosti alespoň 80 cm od jehly-konece. Sřítva vorek je 30 mm, okrajové částí v sřítce rovnající se čtyřnásobku sřítky řeziva se před rozřezáním vorek odstraní. Sřítelní částí vorek se podle tloušťky řeziva rozřezá na 3 nebo 5 částí (obř. 87) a u každé zřezané části se porovávají vorek se změně vlhkosti, nejvyšší a nejnižší vlhkoměrem, opět s přesností nejmeně 2 %. Vlhkostní spád se zjišťí z rozdílů vlhkosti sřítelní a obou porovnávaných vřetec jako jejich průměru. Počet vřetec odpovídá objemu vysušeného materiálu měně jako počet měření při samostatném odchylky od požadované vlhkosti.

X 13-17:09

X 13-17:09

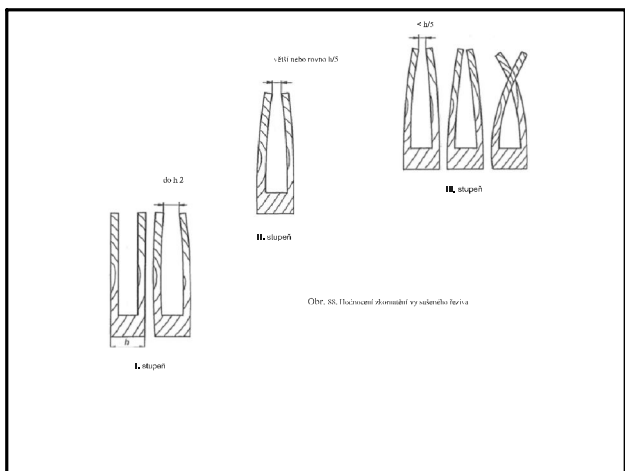


Obr. 87. Vzorok po určici vlhkostního spádu

X 13-17:09

Zkamatění zjišťujeme v tloušťkové zkoušce. Způsob vytvoření vzorků a počet vzorků je stejný jako v předchozím případě. Vzorek však nekonstruujeme (délka vzorku je tedy rovna šířce řezu), ale vytvoříme z něho napříč vlákem 2 ozubky o tloušťce 5 až 8 mm, výška mezioběžné části je 20 mm. Zkoušené vzorky uložíme do prostředí o teplotě 20 °C a relativní vlhkosti 50 % na dobu nejméně 24 hodin. Tuto dobu lze zkrátit uložením vzorků do prostředí o teplotě 50 °C. Zkamatění se hodnotí podle průhybu ozubů (obráz. 88).

X 13-17:09



Obr. 88. Ukazování tloušťkové vyvolaného řezu

X 13-17:09

Tab. 1. Hodnoty jakostních znaků jednotlivých jakostních stupňů vysušeného řezu [°]

Jakostní znak	Stupeň jakosti		
	1	2	3
odchylka průměrné konečné vlhkosti od požadované	do ± 0,5	do ± 1,5	nad 1,5
kolísání konečné vlhkosti	do 2,0	do 5,0	nad 5,0
vlhkostní spád řezuza tloušťka do 28 mm	do 1,0	do 2,0	nad 2,0
tloušťka do 50 mm	do 1,5	do 3,0	nad 3,0
tloušťka nad 50 mm	do 2,5	do 4,0	nad 4,0
zkamatění	do $h/2$	do $h/5$	nad $h/5$

Celková jakost vysušeného řezu se posuzuje porovnáním naměřených a vypočtených hodnot jednotlivých jakostních znaků s hodnotami a odchylnými, uvedenými v tab. 7. Výsledky hodnocení jakostních znaků se vyplňují do *dotazníku o sdělení*.

X 13-17:09

Sernam literatury:
 Novotný, M., Fuhrmánek, J.: Truhlářské práce - technologie 1. ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001
 Liška J.: Truhlářské práce - technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003
 Kaděra V.: Truhlářské práce - materiály, PARTA, 1. vydání, Praha 2003
 Král P., Uhř A., Vlasák J.: Technologie I, II, III, Informatorium, 1. vydání, Praha 4 2003

10 4-18:31

průběh sušení.wma



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

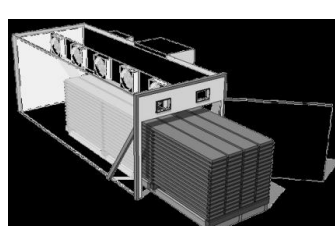


X 3-6:32

Název: sušení příloha 3
Téma: teorie sušení dřeva, způsoby sušení dřeva, hydrotermická úprava dřeva, ohýbání dřeva
Předmět: technologie
Ročník: 1,2,3. truhlářská výroba
Klíčová slova: hráň, psychrometr, komorová sušárna, BNV, kornatění, voda volná, vázaná,
Autor: Vladimír Šťastný
Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

protokol.pdf (applicationpdf objekt)
Hydrotermická úprava dřeva
 základní pojmy a principy osd.pdf (applicationpdf objekt)



mtd.pdf (applicationpdf objekt)

11 18-20:12

Prostředí

sušící prostředí – prostředí ve kterém probíhá samotné sušení, je charakterizováno parametry (teplota, rychlost proudění vzduchu, tlak, relativní vzdušná vlhkost)

parametry sušícího prostředí – určují průběh a charakter sušení, podle jednotlivých parametrů je odvozena rychlost sušení a tvrdost sušení

absolutní vlhkost sušícího prostředí – udává v g.m-3 obsah vodních par v sušícím prostředí při dané teplotě a tlaku

relativní vlhkost sušícího prostředí – vzduch ještě není plně nasycen, udává procentickou hodnotu nasycení

nasycené sušící prostředí – při určité teplotě a tlaku dojde k plnému nasycení

vzduchu vodní parou $\varphi = 100\%$

11 18-20:14

vlhkost dřeva - poměr hmotnosti vody ve dřevě k hmotnosti dřeva

- přímá metoda $w = \frac{m_w - m_0}{m_0} \cdot 100$ nepřímé metody

rovnovážná vlhkost dřeva (RVD) - je vlhkost, která odpovídá dané teplotě a vlhkosti okolního vzduchu

transportní vlhkost dřeva - vlhkost umožňující delší čas na dopravu (hranice 20 %), snížení hmotnosti, zvýšení odolnosti proti dřevokazným houbám

technologická vlhkost dřeva - vlhkost odpovídající technologickým požadavkům zpracování (ohybání, krajání, loupání, nabytkařství ...)

dřevo vlhké - dřevo s vlhkostí do meze nasycení buněčných stěn

dřevo mokré - dřevo s vlhkostí nad mezi nasycení buněčných stěn

dřevo syrové (surové dříví) - dřevo čerstvě smycené

dřevo předsušené - dřevo předsušené přirozeně nebo uměle na vlhkost 15 až 30 % (zhruba odpovídá konečné vlhkosti dřeva vysušeného přirozeným sušením)

11 18-20:14

Voda a dřevo

dřevo vzduchosuché - dřevo předsušené přirozeným sušením

sesychání dřeva - zmenšování rozměrů dřeva při snižování obsahu vázane (20/10/1)

bobtnání dřeva - zvětšování rozměrů dřeva při příjmu vody vázane (20/10/1)

radiální sesychání (bobtnání) dřeva - seschnutí nebo nabobtnání ve směru kolmem k letokruhům (3 - 6%)

tangenciální sesychání (bobtnání) dřeva - seschnutí nebo nabobtnání ve směru tangenty k letokruhům (6 - 12%)

$$\alpha_{i,\beta i} = \frac{\alpha_{iw2} - \alpha_{iw1}}{\alpha_{iw1}} \cdot 100$$

11 18-20:18

podélné sesychání (bobtnání) dřeva - seschnuti nebo nabobtnani dřeva ve směru rovnoběžném s dřevními vlákny (0,1 - 0,4%)
 volné sesychání (bobtnání) - neblokované ostatními vrstvami dřeva (dyha)
 diferenciální sesychání (bobtnání) - poměr tangencialního a radialního bobtnání
 lineární sesychání (bobtnání) dřeva – tyčové, prutové prvky
 plošné sesychání (bobtnání) dřeva – velkoplošné mat., dyhy
 objemové sesychání (bobtnání) dřeva - změna objemu dřeva při sesychání nebo bobtnání
 koeficient sesychání (bobtnání) dřeva - průměrně seschnuti (nabobtnání) dřeva při snížení (zvýšení) vlhkosti dřeva o 1 %

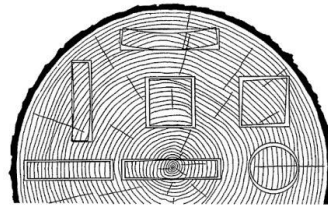
$$K_i = \frac{K_i}{W_2 - W_1}$$

dřeva málo sesychava (Kβ < 0,4) - tis, olše, vrba, topol, kaštanovník, limba akat
 dřeva středně sesychava (Kβ 0,4-0,47) - borovice, smrk, jedle, dub, jilm, jasan, javor, ořešák, osika
 dřeva hodně sesychava (Kβ > 0,47) - modřín, břiza, buk, habr, lipa

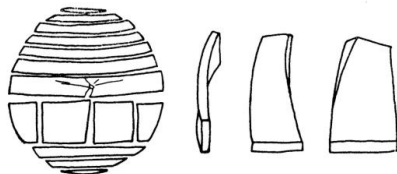
11 18-20:23

Hygroexpanze dřeva

příčně zborcení řeziva



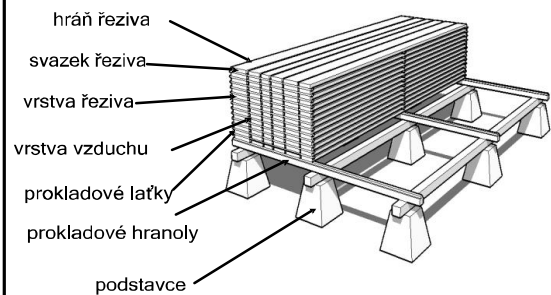
11 18-20:25



podélné zborcení řeziva

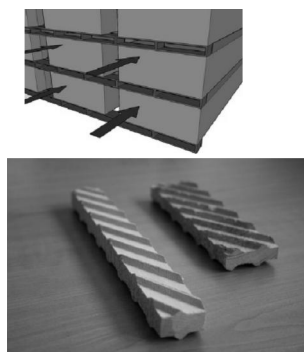
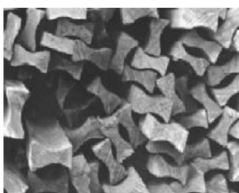
11 18-20:25

Hrán – přirozené sušení



11 18-20:26

Proklady
 - podélné
 - příčné

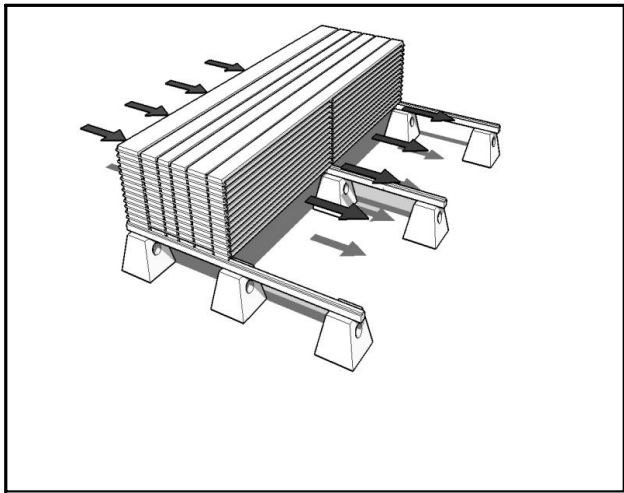


11 18-20:28

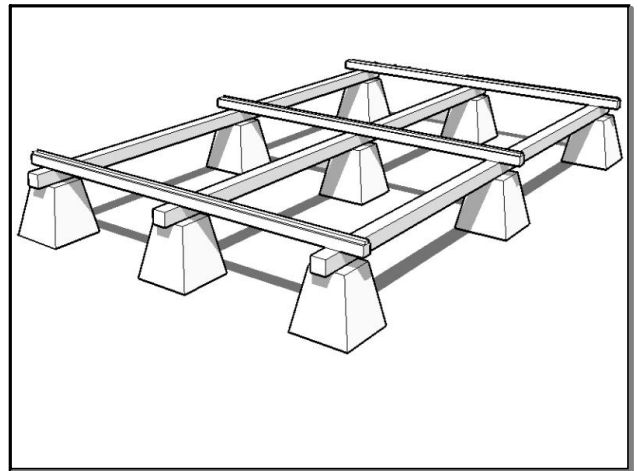
Hrán – přirozené sušení

přirozené sušení řeziva - způsob sušení, při kterém je sušicím prostředím atmosférický vzduch
 hráň řeziva - pravouhly rovnoběžnostěn, vytvořeny uložením řeziva do vrstev proložených prokladovými latěmi
 vstupní strana hraně - strana hraně, kterou vstupuje sušící prostředí do hraně mezerami mezi vrstvami řeziva
 výstupní strana hraně - protilehlá strana, kterou vystupuje sušící prostředí z hraně
 čelo hraně - zpravidla kratší strana hraně s viditelnými čely řeziva zarovnanými do svisle roviny

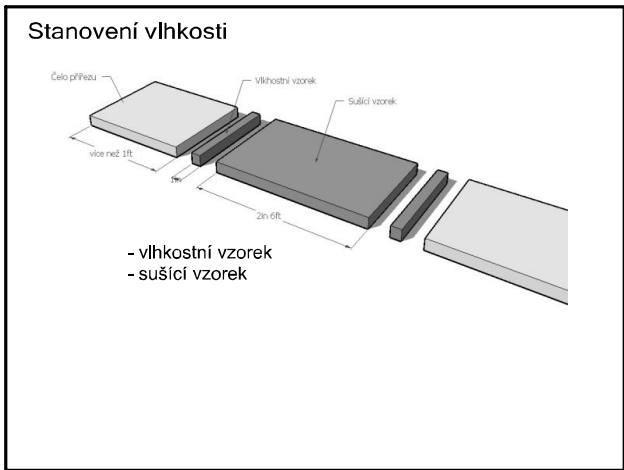
11 18-20:29



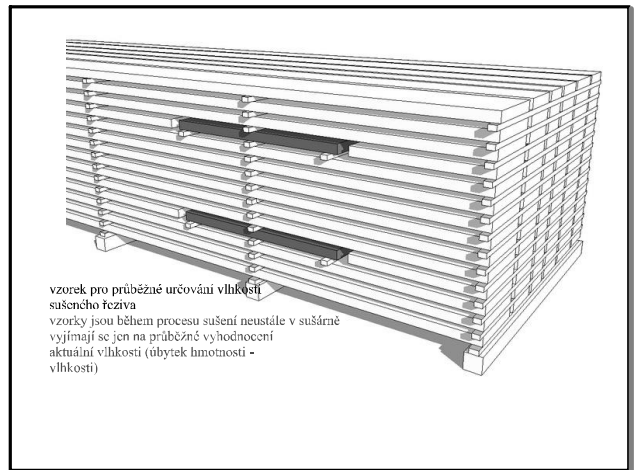
11 18-20:29



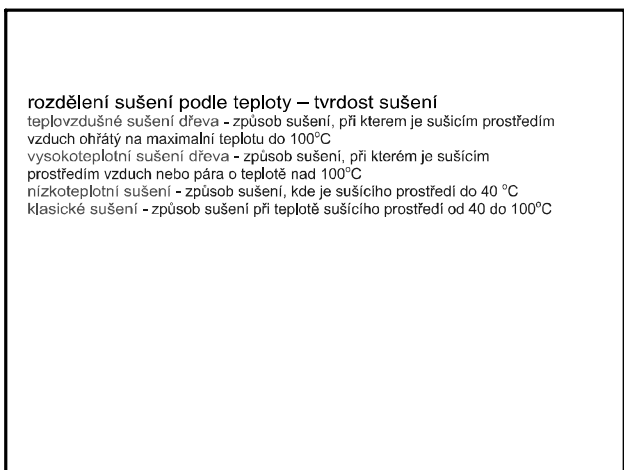
11 18-20:30



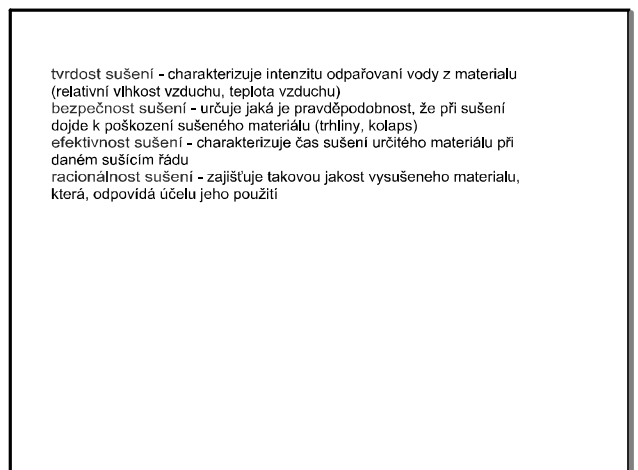
11 18-20:30



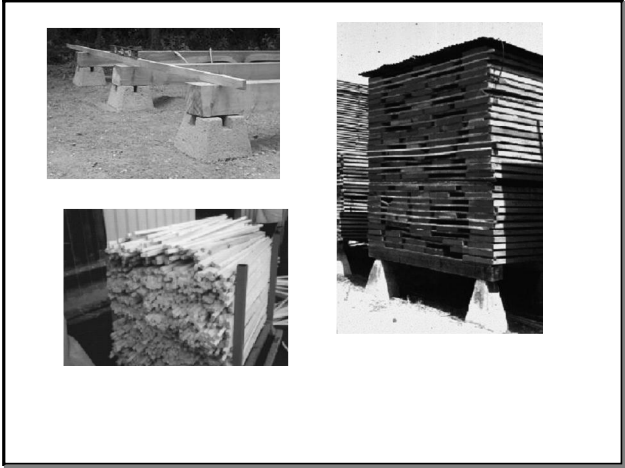
11 18-20:30



11 18-20:30



11 18-20:33



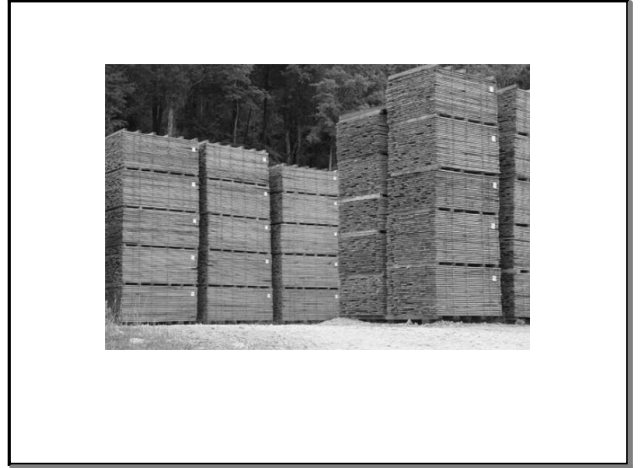
11 18-20:33



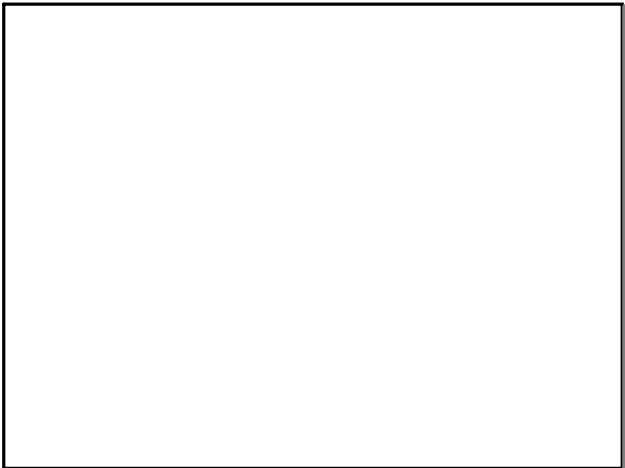
11 18-20:33



11 18-20:33



11 18-20:34



11 18-20:34



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



X 3-6:32

Název: příloha dýchování
 Téma: teorie sušení dřeva, způsoby sušení dřeva,
 hydrotermická úprava dřeva, ohýbání dřeva
 Předmět: technologie
 Ročník: 1.2.3. truhlářská výroba
 Klíčová slova: lisovací teplota, tlak, doba, osová symetrie
 Autor: Vladimír Šťastný
 Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

Edit ?

Q.1

Lisovací teplota

A 0až45C	C nezáleží
B 15až33C	D 15až30C

X 7-10:05



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



X 3-6:32

Název: příloha- videa pro truhláře
 Téma: 1,2,3 ročník podle ŠVP
 Předmět: technologie
 Ročník: 1.2.3. truhlářská výroba
 Klíčová slova:
 Autor: Vladimír Šťastný
 Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

- YouTube - Jak to jest zrobione - drzwi
- YouTube - How It's Made (CZ Dabing) - Dřevěné Dveře
<http://www.youtube.com/watch?>
- YouTube - eDřevo.cz - PVC madla (ohýbačí zábradlí) - e-shop
- YouTube - Jak to jest zrobione How it ia made Gięcie drewna ohybání nábytku
- YouTube - Montáž zábradlí J.A.P. - www.dvere.cz schody
- YouTube - montáž schodiště Arké Karina - www.dvere.cz
- YouTube - truhlárství mita
- YouTube - Brněnský stavební veletrh 2009 - SCHODY krok za krokem den 1.
- YouTube - Renovace schodu, schodišť

XI 2-10:13

- YouTube - Hon - dřevěná okna a dveře, s.r.o. - Příprava výroby
- YouTube - Hon - dřevěná okna a dveře, s.r.o. - Obrábění
- YouTube - Hon - dřevěná okna a dveře, s.r.o. - Lepení
- YouTube - Hon - dřevěná okna a dveře, s.r.o. - Lakovna
- YouTube - Hon - dřevěná okna a dveře, s.r.o. - Expedice
- YouTube - Hon - dřevěná okna a dveře, s.r.o. - CNC
- YouTube - Dřevovýroba Kočíš.wmv

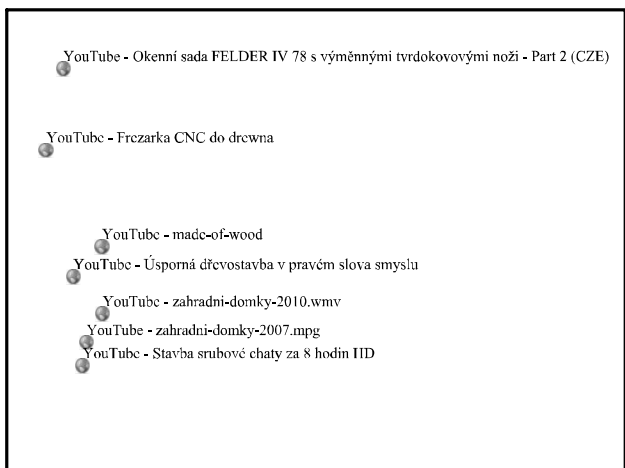
1 21-19:42

- YouTube - BOTO -- Record 110 AL - Prezentácia výroby rámovej konštrukcie dverí na CNC fréz
- YouTube - BOTO -- Rybina
- YouTube - BOTO - Combi -- frézovanie kuchynských pracovných dosiek
- YouTube - BOTO -- Miniprof Manual - Olepovačka hrán
- YouTube - BOTO - Linfix - výroba šablón
- YouTube - BOTO -- HSK upínak uchycený pomocou CLAMPER držiaka

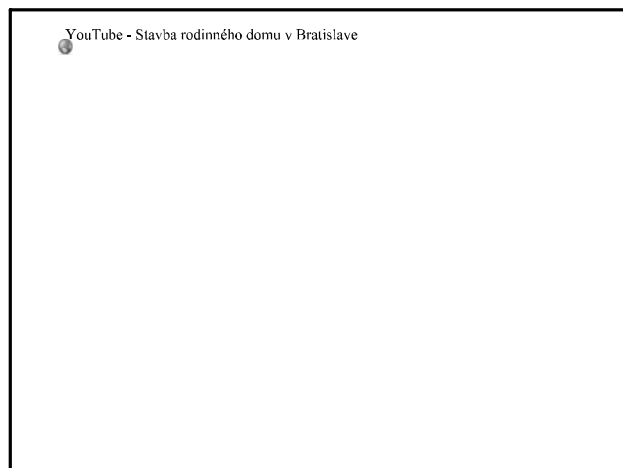
1 21-19:48

- YouTube - BOTO -- Power
- YouTube - MTS - Kmeňová pásová píla PP 950
- YouTube - Pásová píla serie LT40 - Wood-Mizer
- YouTube - Rezanie - Technická výchova
- YouTube - Rezanie , delenie vodným lúčom a laserom DRC, s.r.o.
- YouTube - Maderwood - Prezentace Dřevovýroba

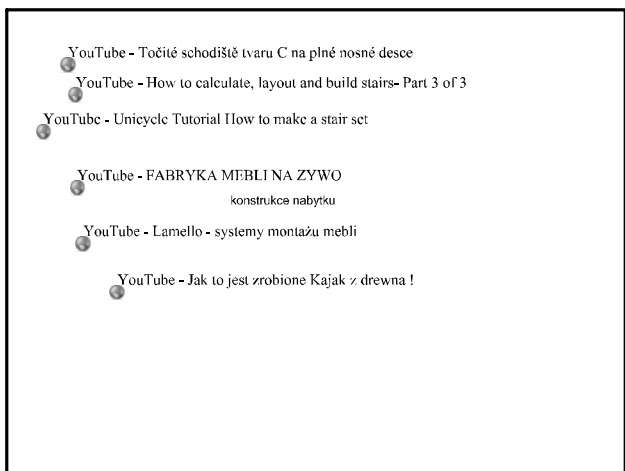
1 21-19:50



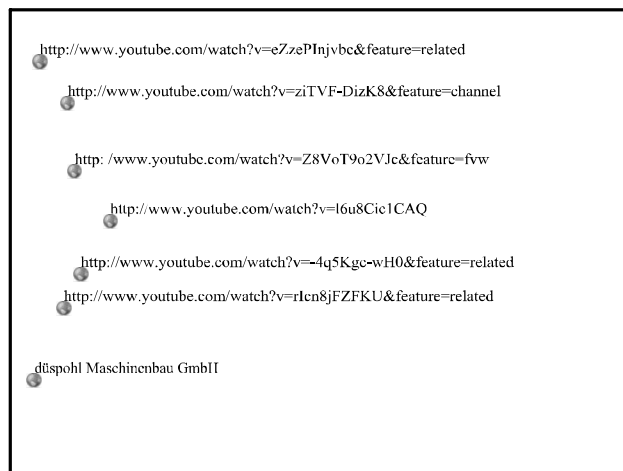
1 21-20:02



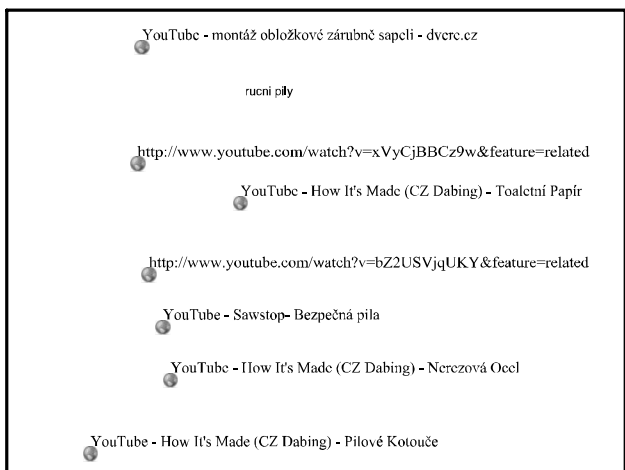
1 21-20:33



1 21-19:29



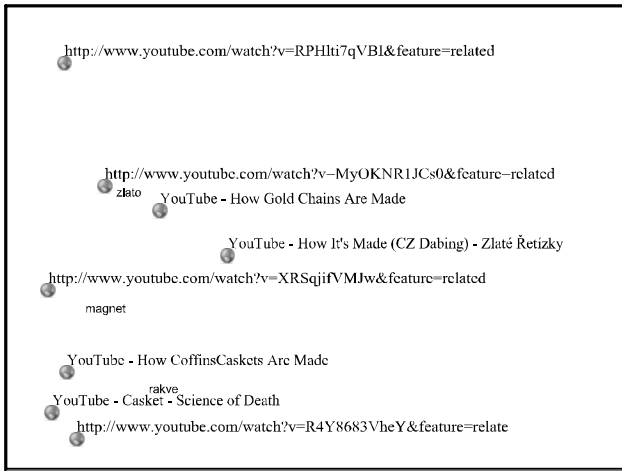
III 21-18:22



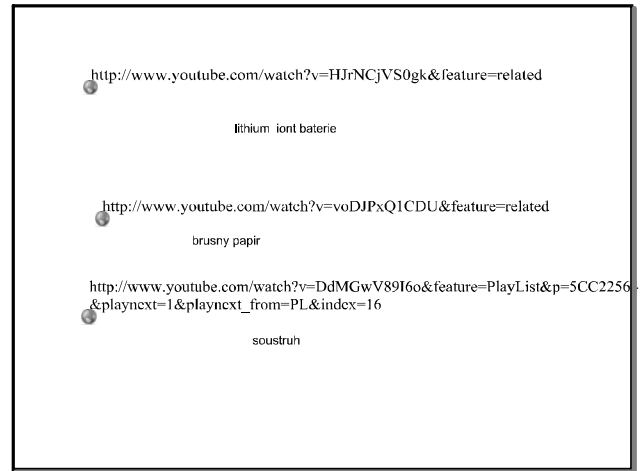
III 21-18:29



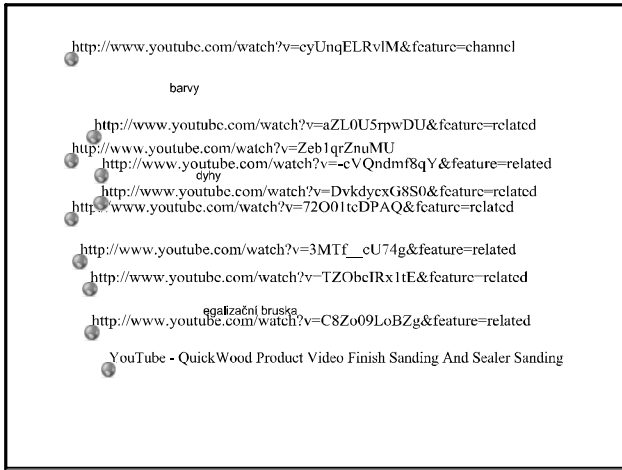
III 21-18:31



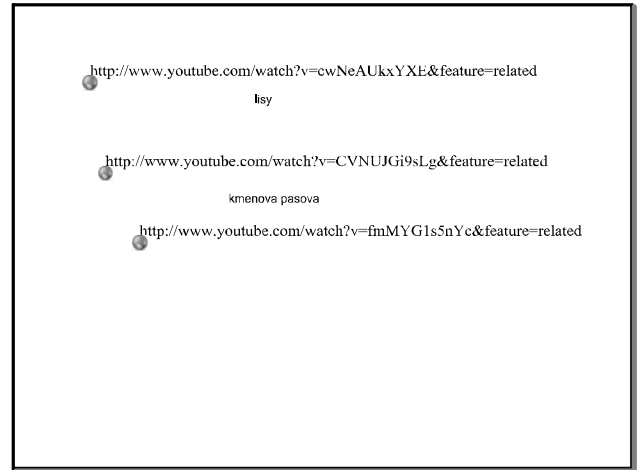
III 21-18:36



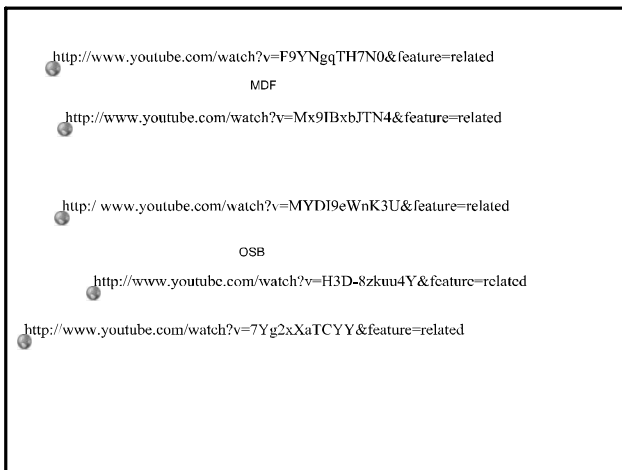
III 21-18:39



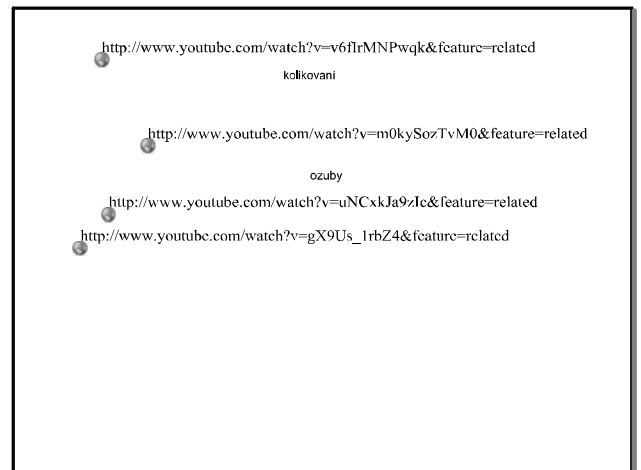
III 21-18:49



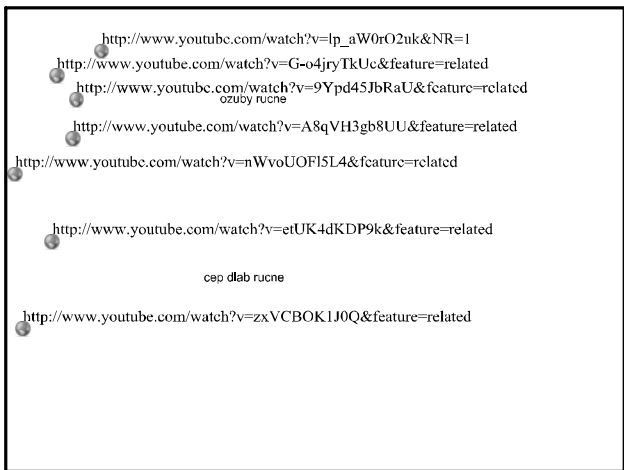
III 21-18:53



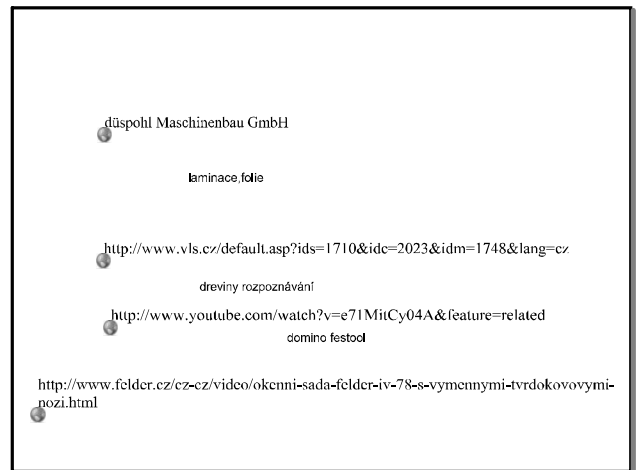
III 21-19:07



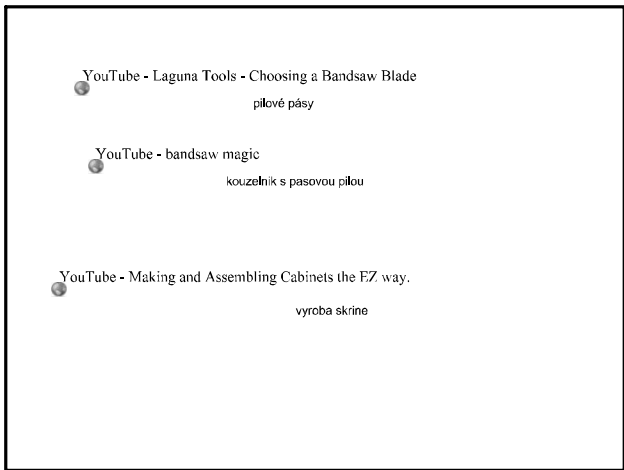
III 21-19:11



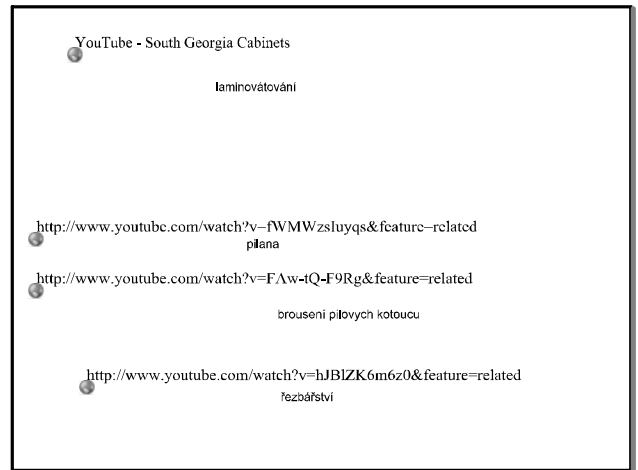
III 21-19:16



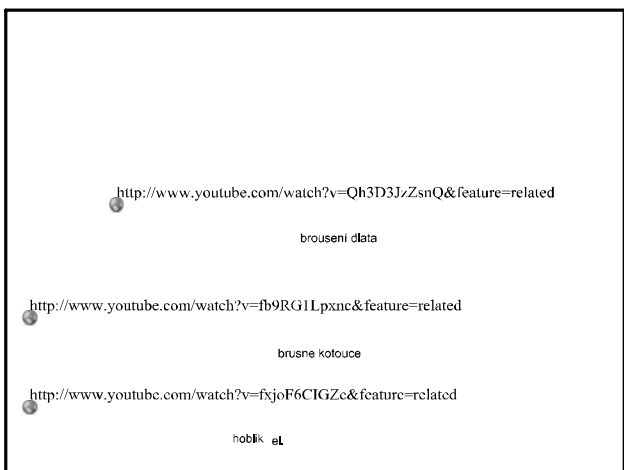
III 22-13:22



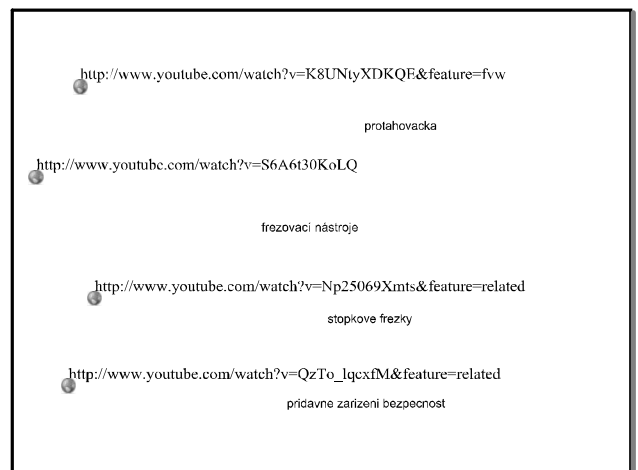
III 23-11:40



IV 5-12:25



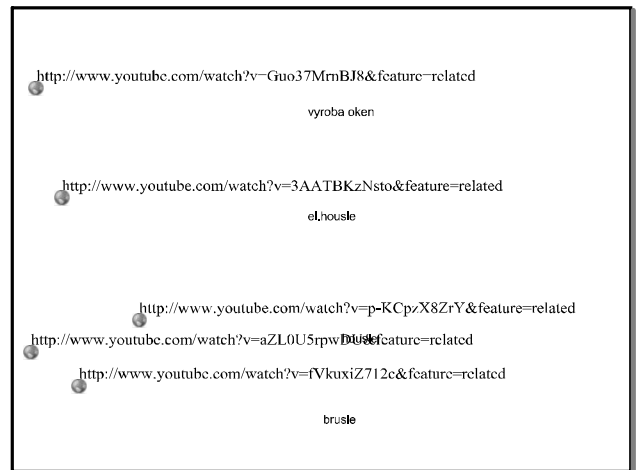
IV 6-14:10



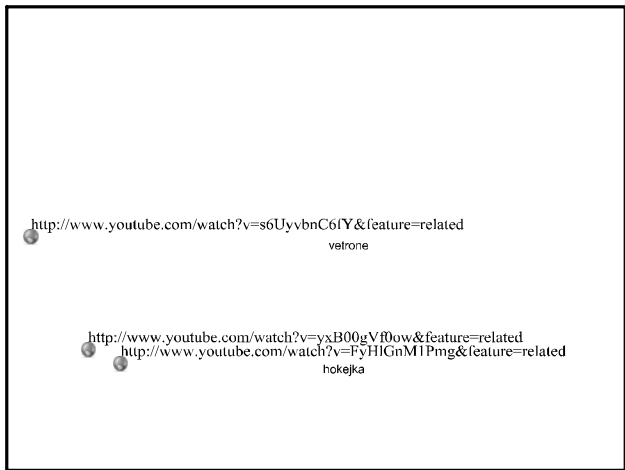
IV 6-14:25



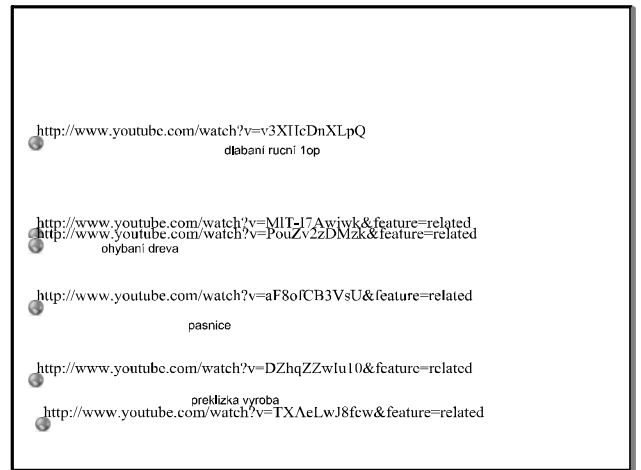
IV 6-14:37



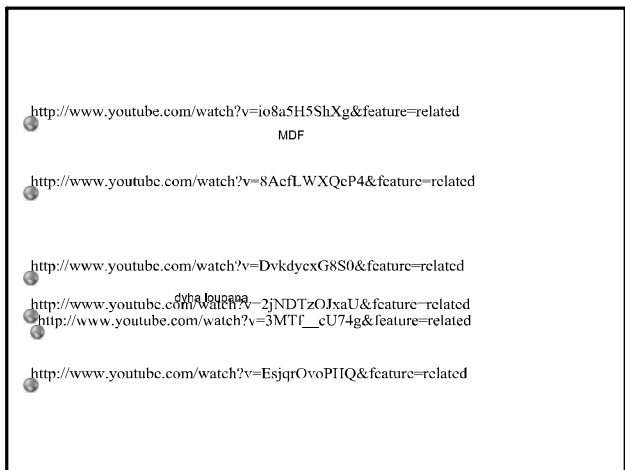
IV 6-14:49



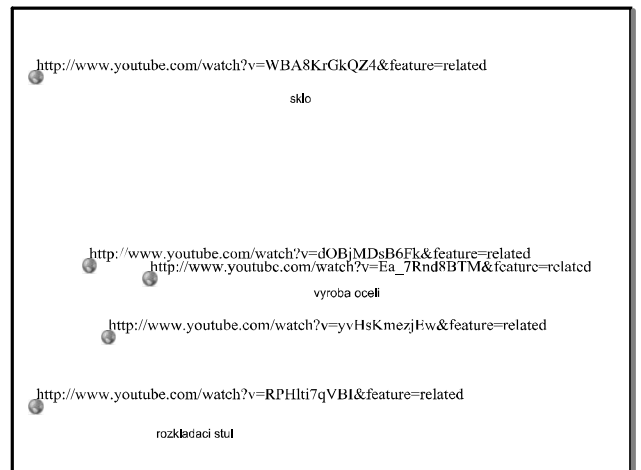
IV 6-14:52



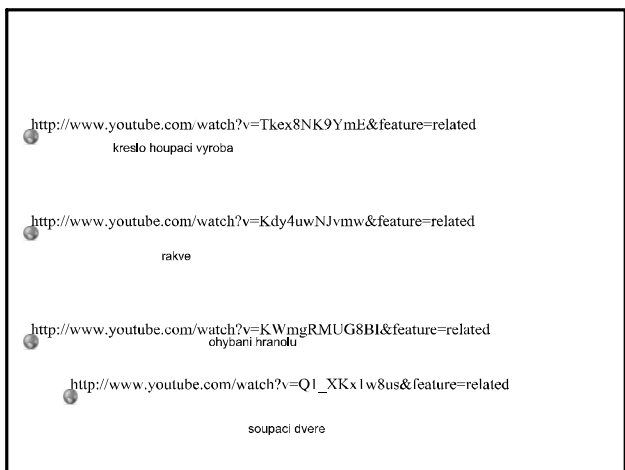
IV 6-14:58



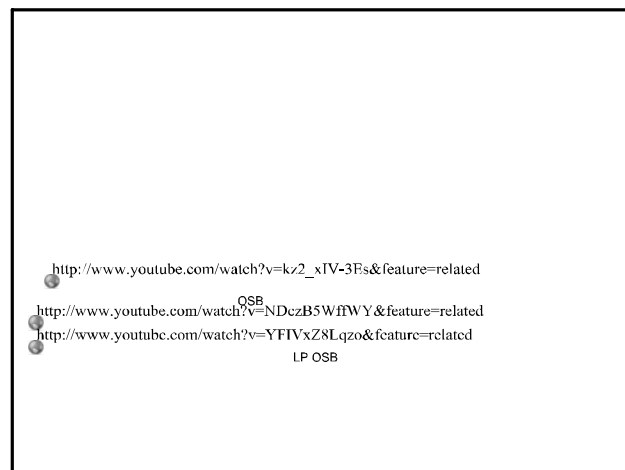
IV 9-11:24



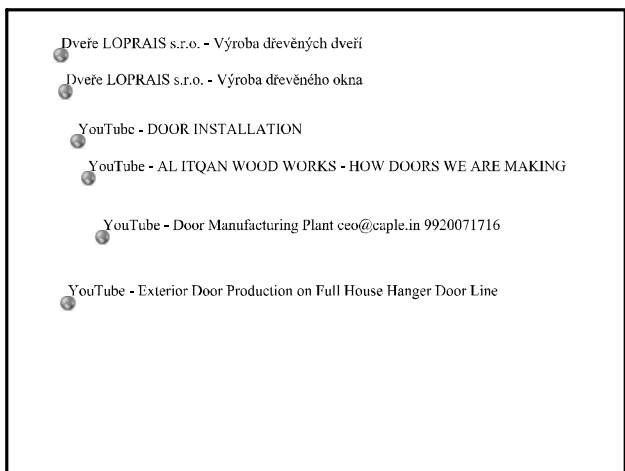
IV 9-11:49



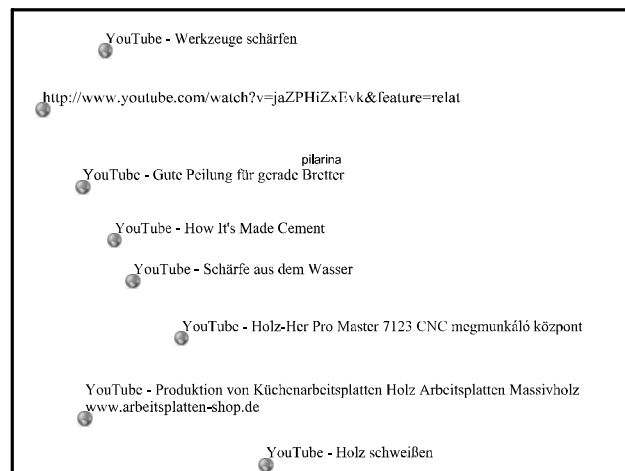
IV 9-11:49



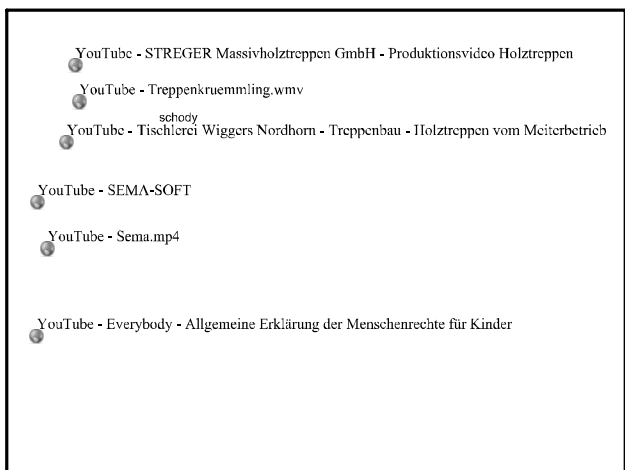
IV 9-12:06



IX 20-19:39



X 13-10:14



1 21-19:43