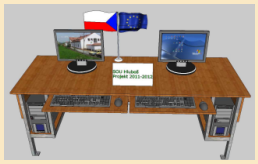
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

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: 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 lignocelulózových částic získaných dezagregací rostlinného materiálu a následnou aglomerací čili seskupením za pomoci tlaku, teploty a většinou s použitím lepidla. Na aglomerované materiály se zpracovává rovnané průmyslové dříví, dřevní odpad z průmyslové výroby nebo méně kvalitní lesní sortimenty, které 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 překližek 38 %, dřevotřískových desek 44 % a dřevovláknitých desek 18 %. Původní uplatnění těchto materiálů v nábytkářské výrobě se rozšířilo postupně do stavebnictví, dopravy, výstavnictví, 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 s novými užitnými vlastnostmi. Rozvíjí se stále výroba desek s účelovou povrchovou úpravou, se zvýšeným stupněm odolnosti proti vlhkosti a ohni a také se sníženým obsahem formaldehydu.

I 1-11:27

1.2 Rozdělení aglomerovaných materiálů

Aglomerované materiály zahrnují:

- desky dřevotřískové
- dřevovláknité
- speciální
- pojené minerálními pojivy (např. cementem, sádrou).

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 lignocelulózových částic (lněné a konopné pazdeři, bagasa apod.) pojených lepidlem. Třískové desky je možné členit podle různých hledisek.
Podle způsobu výroby:

- desky plošně lisované, kde jsou třísky uspořádány rovnoběžně s hlavními plochami desky,
- desky lisované válci,
- desky výtlačně 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 (pazdeřové desky).

Podle množství uvolňovaného formaldehydu:
- desky emisní třídy EI 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

Dřevovláknitá deskaje 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 přídavkem syntetické pryskyřice na vlákno. Mohou být vyrobeny suchým nebo mokrým způsobem. Desky vyrobené mokrým způsobem mají při lisování vlhkost koberce vyšší než 20 %, desky vyrobené suchým způsobem nižší než 20 %.

I 1-11:31

Podle hustoty se dřevovláknité desky vyrobené mokrým způsobem rozdělují takto:

- izolační desky měkké - nelisované (hustota do 400 kg m^{-3}),
- polotvrdé desky (hustota 400 až 900 kg m^{-3})
- polotvrdé s nižší hustotou (400 až 560 kg m^{-3}),
- polotvrdé s vyšší hustotou (560 až 900 kg m^{-3}),
- tvrdé (hustota nad 900 kg m^{-3}).

Vláknité desky vyrobené suchým způsobem mají vlhkost koberce při lisování nižší než 20 % a hustotu přibližně 600 kg m^{-3}. Desky MDF (středně husté vláknité desky) se vyrábí s přídavkem syntetické pryskyřice při působení teploty a tlaku.

I 1-11:31

1.3 Suroviny na výrobu aglomerovaných materiálů

1.3.1 Dřevní surovina

Pro surovinu vhodnou k výrobě aglomerovaných materiálů jsou důležité některé parametry.
U třískových desek je to zejména:

- hustota dřeva
- roztřískovatelnost
- pH dřeviny

U vláknitých desek je to zejména:

- délka vláken,
- obsah ligninu a hemicelulózy
- rozvláknitelnost
- apod.

Základní surovinou pro výrobu aglomerovaných materiálů je rovnané průmyslové dříví, lesní štěpka, hrubý a drobný dřevní odpad z pilařství, dýhárenská a truhlářská výroby nebo méně kvalitní lesní sortimenty.
Spotřeba dřevní hmoty činí 1,5 až 1,7 m^3 dřeva na 1 m^3 dřevotřískových desek a až 3 m^3 dřeva na 1 m^3 dřevovláknitých desek.
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 pazdeří (lněné a konopné), sláma, řepka, bagasa, bambus, juta, rákos apod.

I 1-11:31

Základní surovinou pro výrobu aglomerovaných materiálů 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 m^3 dřeva na 1 m^3 dřevotřískových desek a až 3 m^3 dřeva na 1 m^3 dřevovláknitých desek.

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 pazdeří (lněné a konopné), sláma, řepka, bagasa, bambus, juta, rákos apod.

10 9-11:09

1.3.2 Lepidla a přísady

Při výrobě dřevotřískových desek se k lepení třísek používali a 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 vlákna.

Jako pojivo při výrobě aglomerovaných materiálů mohou být použity minerální látky, např. cement, sádra.

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.

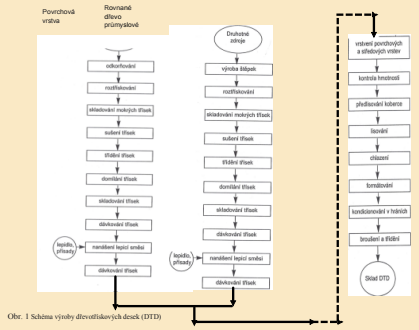
I 1-11:33

1.4 Technologie výroby dřevotřískových desek

Dřevotřískové desky se vyrábí třemi způsoby: plošným lisováním, výtlačným lisováním a válcovým lisováním.
Jednotlivé způsoby se liší technologií výroby a uložením třísek vůči hlavním plochám desky.

Schéma výroby třískových desek je na obr. 1
Technologický postup výroby dřevotřískových desek může mít některé odlišnosti. Mokré třísky mohou být sušeny společně pro středové i povrchové vrstvy. Třísky jsou pak tříděny v suchém stavu na povrchové a středové vrstvy. Hrubá frakce je domílána.

I 1-11:33



Obr. 1 Schéma výroby dřevotřískových desek (DTD)

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 štěp kováním, čímž se dřevo rozměrově sjednotí (homogenizuje). Výroba štěpek se provádí na diskových, bubnových nebo spirálových sekačkách.

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 Gako je kov, kamení, písek). Nečistoty jsou odstraňovány také praním ve speciálních pračkách. Pro výrobu dřevotřískových desek je vhodná délka štěpky 30 až 50 mm.

I 1-11:37

1.4.2 Roztřískování

Účelově vyráběné třísky se získávají v roztřískovačích. Pro středové vrstvy se používají třísky jehlicové, které se vyrábí roztřískováním štěpek vzniklých sekáním drobného kusového odpadu v prstencových roztřískovačích. Pro povrchové vrstvy se používají lístkové třísky vyráběné krájecími nebo řeznými nástroji dlouhovlákného materiálu. Lístkové třísky se po vysušení domílají na mikrotřísku. 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 pevnostní vlastnosti třískových desek, patří štíhlostní stupeň (tab. 1). Štíhlostní stupeň s 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)	Šířka b (mm)	Štíhlostní stupeň (l/s)
povrchová	10 až 15	0,10 až 0,25	2až3	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 krájecích nožů ve stroji se rozdělují roztřískovače na diskové, válcové nebo věncové. Linky na výrobu dřevotřískových desek velmi často využívají velkokapacitních roztřískovačů Hombak 1 000 (válcových) a věncových roztřískovačů na štěpky. Roztřískovač Hombak 1 000 má výkonnost 2 000 kg h^{-1} povrchových třísek, věncové roztřískovače (podle typu stroje) 800 až 5 000 kg h^{-1} středových třísek.
Roztřískovače na nekrácený odpad pracují na principu frézování. Surovina podávaná pod frézovací nástroj je v krátkých časových úsecích postupně odfrézována, a proto je kapacita tohoto roztřískovače menší.
Firma Pallmann vyrábí univerzální roztřískovač typ PZU s nožovým věncem, který je určen k výrobě velmi kvalitní lístkové třísky větších délek určených pro výrobu OSB desek. Surovina může být roztřískována také beznožovými roztřískovači.

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, hasicím zařízením a někdy i rozbíječem klenby. Vodorovné zásobníky jsou investičně i prostorově náročnější.

I 1-11:49

1.4.4 Sušení třísek

Před nanášením lepidla musí být tříska vysušena na 3 až 5 % vlhkosti. Třísky se suší v bubnových, pásových, proudových, trubkových nebo tryskových sušárnách. Rotační tryskové sušárny mají vodorovně ležící buben, do kterého jsou tryskami vháněny třísky spolu se sušicím médiem. Sušicí médium s třískami postupuje sušárnou spirálovitě a doba průchodu je 0,5 až 5 minut. Transport třísek je podporován otáčejícími se lopatkami na hřídeli. Linky v ČR používají tryskové sušárny Buttner. Horký plyn se získá ve spalovací komoře spalováním topného oleje, někdy s přídavkem dřevního prachu. Výhodou je rychlá automatická regulace teploty v sušárně podle vlhkosti třísek.

I 1-11:49

1.4.5 Třídění třísek

Při roztřískování vzniká kromě jakostních třísek i jemná frakce (drť, prach) a hrubší odštěpky, které je nutno vy třídit, protože by narušovaly jakost dřevotřískových desek. Pro třídění se používají dva druhy třídičů: třídiče mechanické (pracují na principu síta) a třídiče pneumatické (pracují na principu protiproudu vzduchu). Lehčí a plošnější třísky se transportují vzduchem k dalšímu zpracování a hrubé třísky se usazují na dně separátoru.

I 1-11:50

1.4.6 Domílání třísek

Třískové desky pro nábytkářský průmysl musí mít hladký povrch, který je tvořen jemnými mikrotřískami. K domílání třísek slouží egalizační mlýny osazené tupými ocelovými nástroji, které jsou buď pevné (křížové mlýny), nebo kyvné (kladivové mlýny).
Do kategorie těchto strojů patří domílací 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 z mikrotřísky je nákladnější než povrch z běžných povrchových třísek, protože výroba zušlechtěných povrchových třísek vyžaduje vyšší spotřebu elektrické energie a lepidla. Proto je třeba dbát na přesnost vrstvení mikrotřísek, aby se povrch desky nemusel nadměrně obrušovat.

I 1-11:50

1.4.7 Nanášení lepidla

Nanášení lepidla patří k nejdůležitějším operacím při výrobě dřevotřískových desek. U starších typů lmek se k nástřiku lepidla používaly trysky na stlačený vzduch. Lepidlo se nanášelo v korytových nanášečkách značných rozměrů.
V současné době se používají rychloběžné a rozměrově malé turbonanašečky lepidla s dvojitým, vodou chlazeným pláštěm, který má zamezit zahřívání zařízení a jeho obsahu třením. Lepidlo protéká hřídelí do jednotlivých trnů upevněných na hřídeli a rozstřikuje se do hmoty třísek. Třísky vstupují tangenciálně na jedné straně nanášečky a lopatkami upevněnými na hřídeli jsou soustřeďovány do prstence na obvodový plášť bubnu. Třísky dosahují rychlosti až 26 m s-1 a doba průchodu nanašečkou je asi 10 s.
Dávkování třísek a nanášení lepidla je spojeno s pásovými váhami a gravimetrickým dávkovacím zařízením lepidla. Směs lepidla, tvrdidla a parafinové emulze se připravuje v centrální přípravně.
Spotřeba vstupních surovin na třískové desky je uvedena v tab. 2

I 1-11:50

Vstupní surovina	Spotřeba
lepidlo	102 kg
tvrdidlo	1,6 kg
parafin	3,5 až 5 kg
dřevní surovina	1,68 m^3

Tab. 2 Spotřeba vstupních surovin na 1 m^3 třískové desky

I 1-11:51

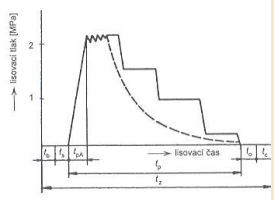
1.4.8 Vrstvení třísek

Vrstvicí zařízení se skládá z horizontálního dávkovacího zásobníku a vrstvicí hlavy. Vlastní vrstvení koberce se provádí volným pádem, vrhacími válci nebo pneumaticky. Uspořádání vrstvicí stanice závisí na počtu a umístění vrstvicích hlav na druhu třískové desky.

1.4.9 Předlisování a lisování třískového koberce

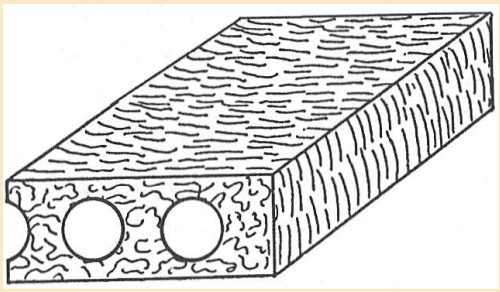
Účelem předlisování je zhuštění koberce a snížení jeho výšky, aby se mohl snadněji transportovat a odpovídal výšce etáží lisu. Vrstvicí zařízení, předlis, lis a soustava dopravníků závisí na typu lisu. Předlisy jsou diskontinuální nebo v nových linkách kontinuální. Doba před lisování se pohybuje v rozmezí 15 až 45 s při specifickém tlaku 1,0 až 3,5 MPa.
Po předlisování je třískový koberec formátován na potřebnou délku (odpovídají ící délce lisovacích desek). Takto upravený koberec je dopraven do plnicího zařízení lisu na podložkách nebo bez nich (tabletovací způsob).

I 1-11:53



Obr. 2 Lisovací diagram při výrobě třískových desek střední hustoty
t_p - plnění lisu, t_u = uzavírání lisu, t_{pA} - vzrůst tlaku, to - otevření lisu, tc - vyprázdnění lisu, t_p -lisovací doba [min], tz - doba lisovacího cyklu [min]

I 1-11:54



Obr. 118. Řez deskou (systém Kreibaum)

I 1-11:59

Lisy mohou být diskontinuální jednoetážové nebo víceetážové, kontinuální a pásové válcové. Jsou vytápěny párou, horkou vodou nebo horkým olejem na teplotu 130 až 220 °C. Vyšší teplota umožňuje zkrácení lisovací doby a uplatnění parního nárazu. Kapacita lisu má vliv na výrobní kapacitu celé linky. Lisovací cyklus v linkách s více etážovými lisy trvá asi 7 až 8 min (obr. 2).
Při výrobě výtlačně lisovaných desek Kreibaum (obr. 3) se k lisování používá speciální typ pěchovacího lisu. Třísky nanesené pojivem padají do prostoru pod svislý pěchovací píst. Zde se ukládají kolmo k hlavním plochám desky, a proto je pevnost v tlaku na desku vysoká a pevnost v ohybu nízká. Koberec prochází vyhřívanou komorou, kde se vytvrdí a jako nekonečný pás třískové desky se příčně formátuje. Mezi průběžně pracující lisy je možné zahrnout válcový lis Bison-Mende. Ocelový pás s třískovým kobercem je přitlačován na vyhřívaný ocelový buben o průměru 3 m. V průběhu přítlaku se koberec třísek vytvrdí, pak se od plechu odlučuje 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 omítány. Nejdříve se omítají obě podélné strany a po průchodu chladicím turnikетem i obě příčné strany. Roztřískovaný odpad se vrací zpět a je používán na středové třísky. Desky ochlazené v turniketu na 70 °C procházejí formátovací pilou, kde třetí pilový kotouč odřízne příčné strany a případně rozřeže surovou desku na účelové formáty. Desky se klimatizují ve skladovacích prostorách v hrách po dobu asi 3 až 4 dní. Potom se brousí na válcových nebo zejména na širokopásových bruskách. Používají se brusné pásy o zrnitosti 40 až 80. Na bruskách 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 velkoplošný materiál, který je vyroben z dlouhých, štíhlých a tenkých třísek. V povrchových vrstvách jsou třísky orientovány podélně s délkou nebo šířkou desky. Ve středové vrstvě jsou orientovány buď náhodně, nebo kolmo na průběh lamel (třísek) vnějších vrstev. Orientace a velikost třísek mají rozhodující vliv na vlastnosti desek. Optimální tříska 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 odkorněna. Třísky se získávají stejně jako u DTD na roztřiskovačích, následně jsou vysušeny z vlhkosti 70 % na technologickou vlhkost 2 až 4 %.
Vzhledem k tomu, že je většinou požadována vodovzdornost OSB, používají se jako pojivo především fenolformaldehydová nebo izokyanátová lepidla. Mohou však být použita i močovinoformaldehydová nebo melaminformaldehydová lepidla.
Při výrobě OSB je rozhodující operací, která má zásadní vliv na jejich vlastnosti, vrstvení třískového koberce. Důležitým 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 kmitajících nožů nebo pomocí diskových válců. Při příčném orientování jsou středové třísky ukládány vrstvicími válci na podložku ve směru kolmém na postup výrobního toku.

jihlava exkurze

I 1-12:02

Elektrostatický způsob orientace třísek využívá principu nasměrování třísek procházejících mezi elektrodami ve smyslu vytvořeného elektrostatického pole. Elektrody jsou uspořádány rovnoběžně a působí jako dipol.
Navrstvený třískový koberec se formátuje a potom lisuje v diskontinuálních nebo kontinuálních lisech. Teplota lisování je 220 °C při lisovacím tlaku 5 MPa. Lisovací faktor (tj. doba potřebná na vylisování 1 mm tloušťky desky)

při použití fenolformaldehydového lepidla činí 6 až 20 s mm^{-1}. Po vylisování jsou OSB podélně a příčně formátovány. Při použití PF lepidel mohou být desky stohovány bez chlazení v turniketech.
Podle požadavků na kvalitu povrchu mohou být desky broušeny. Barevné značení desek na hranách se většinou provádí ve stozích ve střikacích kabinách.

I 1-12:02

1.5 Výroba dřevovláknitých desek

I 1-12:03

1.5.1 Surovina pro výrobu dřevovláknitých desek

Základní surovinou pro výrobu dřevovláknitých desek jsou jehličnaté štěpky s maximální příměsí kůry do 10 %. Vyšší příměs zhoršuje jakost a ztěžuje čištění odpadních vod. Optimální vlhkost štěpek se pohybuje kolem 40 %. Dřevovláknité desky vyrobené zjehličnanů se mohou vyrábět bez pojiva.

Pokud se zhorší kvalita dřevní hmoty a pokud nejsou z jiných důvodů dosahovány pevnostní parametry vláknitých desek, přidává se při výrobě mokrým způsobem fenolformaldehydová pryskyřice.
Pro zvýšení odolnosti proti působení vlhkosti se přidávají hydrofobizační prostředky, např. parafínová emulze. Pro okyselení prostředí na hodnotu 4,2 až 4,5 pH se přidává do nátokové skříně odvodňovacího stroje síran hlinitý.
Schéma výroby dřevovláknitých desek je na obr. 3.

I 1-12:03

1.5.2 Výroba měkkých a tvrdých dřevovláknitých desek mokrým způsobem

Dřevní odpad se mechanicky zpracuje na štěpky. Jejich výroba je popsána v odst. 8.4.1. Optimální velikost štěpek je 25 x 45 x 4 mm. Štěpky musí být vytříděny, nežádoucí příměsi a nevyhovující částice je nutno odstranit. Důležitým způsobem odstraňování nečistot je praní štěpek ve speciálních pračkách. Štěpky se rozvlákňují v defibrátoru. Postup výroby vláknité desky měkké a tvrdé má shodný začátek linky, liší se pouze lisovacím úsekem. Měkká deska je nelisovaná a tvrdá je lisovaná. Z toho vyplývá rozdíl hustot dřevovláknitých desek.
Měkké 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 hustotu 850 až 1 100 kg m^{-3}.
Výroba dřevovláknitých desek mokrým způsobem zahrnuje operace: rozvlákňování a domílání, dávkování chemikálií, formování vláknitého koberce, lisování, klimatizace a formátování dřevovláknitých desek.
Rozvlákňování. Rozvlákňováním štěpek se získá vláknina o určitém stupni jemnosti mletí. Tento stupeň mletí se ve výrobě sleduje proto, že

vyšší jemnost umožňuje lepší zplstnatění. Rozvlákňování se provádí v různých typech zařízení za současného působení tepla, vlhkosti a tlaku nebo chemikálií. Mechanický způsob využívá k rozvláknění pouhého tření.
V Evropě je rozšířen způsob termomechanický. Rozvlákňování může probíhat jednostupňově nebo dvoustupňově. Jednostupňovým způsobem je dosahováno potřebné jemnosti mletí v jenom pracovním pochodu. U dvoustupňového způsobu se dosahuje potřebné jemnosti domíláním ve druhém pracovním pochodu.

I 1-12:03

Štěpky se před vlastním rozvlákňováním napařují v předehřívači defibrátoru při teplotě 180 °C a tlaku 1,2 MPa až do stadia změknutí střední lamely, které usnadňuje vlastní mechanické rozvláknění dřeva mezi mlecími kotouči defibrátoru. Vláknitá látka ředěná na 5 až 15 % se domílá v rafinéru, který je založen na stejném principu mletí jako defibrátor.

Dávkování chemikálií. Pro zvýšení odolnosti tvrdých dřevovláknitých desek proti vlhkosti se používá parafínová emulze. Tato emulze se vysráží na vlákno v kyselém prostředí (4 až 4,5 pH) přidáním síranu hlinitého. Ke zlepšení fyzikálních a mechanických vlastností se přidává syntetická fenolická pryskyřice v množství 0,5 až 2 % na absolutně suchou vláknitou, která se vysráží síranem hlinitým nebo kyselinou sírovou. Všechny chemikálie se přidávají na vstupu, odkud se silně ředěná látka rozteká po celé šíři sítového dopravníku odvodňovacího stroje.

Formování vláknitého koberce. Vláknitý koberec je formován z vodní suspenze odvodňováním na sítu. Používají se kontinuální odvodňovací způsoby pracující s rovinnými nebo válcovými odvodňovacími stroji. Odvodňování se děje nejdříve gravitací (sušina 7 %), dále odsáním (sušina 16 %), předlisováním a lisováním (sušina 35 až 40 %). Koberec se podélně a příčně formátuje na požadovaný rozměr. Rychlost posuvu sítového pásu je 12 až 18 m min-l.

Při výrobě měkkých dřevovláknitých desek (nelisovaných) se vláknitý koberec pouze suší ve víceetážové sušárně 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 podloží lisovacím sítem a vloží do etáží zasouvacího zařízení víceetážového lisu.

I 1-12:04

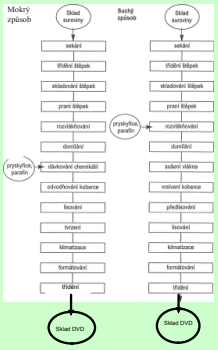
Lisování. Odvodněný vláknitý koberec se podélně formátuje a zkracuje se na potřebnou délku. Vláknitý koberec, který má sušinu 35 až 40 % a potřebný formát, se lisuje ve víceetážových lisech při teplotě 190 až 230 °C a lisovacím tlaku 5 MPa. Lisovací diagram (obr. 4) zahrnuje:

fázi stlačení, kdy se voda vylisuje a koberec dosáhne 50 až 55 % sušiny při tlaku 5 MPa,

fázi sušení, kdy při tlaku sníženém na 1 MPa dosáhne 92 až 94 % sušiny,

fázi vytvrzovací při teplotě 190 až 210 °C,

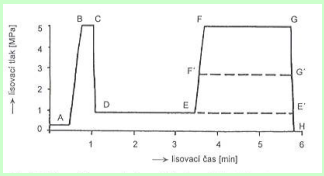
I 1-12:04



Obr. 3. Schéma výroby dřevovláknitých desek (DVD)

I 1-12:05

Celková lisovací doba při výrobě dřevovláknitých desek o tloušťce 3,3 mm je 7 až 9 minut. Další technologickou operací je tvrzení desek v tvrdicích komorách, kde horký vzduch o teplotě 160 až 165°C proudí kolem desek po dobu 3 až 6 hodin. V případě přidávání syntetické pryskyřice (tzv. bakelizace) se tato energeticky náročná operace neprovádí.



Obr. 4. Lisovací diagram výroby tvrdých dřevovláknitých desek
OA - uzavření lisu, AB - 1. stupeň vysokého tlaku, CD - redukce (snížení) tlaku, DE - sušení, EF - 2. stupeň vysokého tlaku, GH - otevření tlaku, F', G', E' - mezistupně zvýšení a snížení tlaku

I 1-12:07

Klimatizace dřevovláknitých desek. Tvrdé dřevovláknité desky vycházejí z lisu horké a absolutně suché. Dále se musí klimatizovat, tj. zvlhčit buď konvenčním způsobem ve vlhčicích komorách, nebo kontaktem pomocí zvlhčovacích strojů. Válcem se vlhčí spodní strana, takže po vyrovnání vlhkosti v průřezu má deska přibližně 8 % vlhkosti. Ve vlhčicích komorách se vlhčí desky při relativní vlhkosti 90 % po dobu 4 až 6 hodin. Rychlost proudění vzduchu je 4 až 6 ms^{-1}.
Formátování dřevovláknitých desek. Desky se rozřezávají na stanovený rozměr na vícekotoučových formátovacích strojích s přestavitelnými pilovými kotouči. Současně je možné dělicím pilovým kotoučem vyrábět účelově sdružené formáty. Některé závody jsou vybaveny CNC řízenými formátovacími pilami, které podle předem zvoleného programu automaticky nařezávají hrubé přířezy dílců.

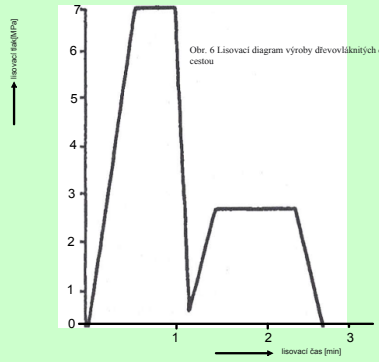
I 1-12:10

1.5.3 Výroba tvrdých dřevovláknitých desek suchým způsobem

I 1-12:10

Pro výrobu tvrdých dřevovláknitých desek suchým způsobem jsou používány jehličnany i listnáče. Výroba štěpek a vlákna je obdobnájako u mokrého způsobu. Rozdíl spočívá v přidání fenolického lepidla v množství 2 až 4 %. Za rozvlákňovacím strojem se vlákno suší na vlhkost 5 až 8 % a vrství. V předlisu se výška koberce snižuje na čtvrtinu. Lisuje se mezi hladkými plechy, takže desky jsou oboustranně hladké.
Lisovací teplota dosahuje až 230°C
a lisovací doba je asi 3 minuty (obr. 6).
Výhodou suchého způsobu jsou nižší náklady na vodní hospodářství. Také náklady na suroviny jsou nižší, protože se zpracovávají méně kvalitní druhy listnatých dřevin a surovina 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 spotřeba elektrické energie je vyšší.

I 1-12:11



Obr. 6 Lisovací diagram výroby dřevovláknitých desek suchou cestou

I 1-12:12

1.5.4 Výroba polotvrdých vláknitých desek

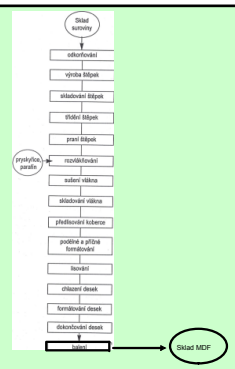
I 1-12:18

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 ajehličnaté dřevo, které se nejdříve musí rozměrově upravit na štěpky o velikosti 20 x 40 x 5 mm. Štěpky se zbavují mechanických nečistot na třídiči a praním. Potom jsou hydrotermicky upravovány pařením při teplotě 160°C a následně rozvlákněny v defibrátoru. Rozvlákněný materiál postupuje do sušárny, kde se působením tepla obsaženého ve vláknině a tepla v sušárně vysuší. V potrubí mezi komorou defibrátoru a sušárnou dochází k injektování pryskyřice.

I 1-12:19

Používají se lepidla UF, někdy s přídavkem melaminové pryskyřice. Fenolická lepidla se používají ke zvýšení vodovzdornostiZ vysušené vlákniny s lepidlem se vytvoří vláknitý koberec. Následuje před lisování koberce na požadovanou tloušťku, jeho ořezání na šířku a délku . Předlisované formáty vláknitého koberce se transportují do lisu. Používají se jednoetážové nebo vícetážové lisy vytápěné párou, olejem nebo lisy s vysokofrekvenčním ohřevem.
Teplota vylisovaných desek vycházejících z lisu činí až 180 °C. Následuje chlazení a kondicionování, potom se desky brousí. Pro jemné (konečné) broušení 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



Obr. 7. Schéma výroby polotvrdých vláknitých desek (MDF)

I 1-12:32

1.6 Výroba desek z lignocelulózových materiálů

Pazdeřové desky. Základním materiálem pro výrobu pazdeřových desek je lněné a konopné pazdeří. Rozdíl oproti výrobě DTD spočívá v tom, že odpadá celý výrobní úsek roztřiskování. Naopak větší pozornost se věnuje třídění suroviny.
Výchozí surovina (pazdeří) umožňuje úsporu investičních a provozních nákladů na roztřiskovací úsek a úsporu nákladů vyplývající z rozdílných cen vstupních surovin. Technologický postup výroby pazdeřových desek mimo roztřiskování 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 okolních stěn. Aby se udržela vlhkost na úrovni 8 až 10 %, je nutné vytvořit ve skladu odpovídající klimatické podmínky (teplota 20 °C, relativní vlhkost vzduchu 40 až 55 %). Aglomerované materiály se dopravují v krytých a čistých dopravních prostředcích, uložené ve vodorovné poloze.

I 1-12:39

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
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

7.Mtr-Exkurze.notebook

příloha kronospan jihlava exkurze.notebook