

Temat: Charakterystyka tworzyw drzewnych.

I. Tworzywo drzewne.

1. Tworzywo drzewne (materiał drewnopochodny) – każdy produkt powstały z drewna litego lub innego materiału lignocelulozowego w wyniku jego rozdrobnienia i ponownego, trwałego połączenia. Celem takiej operacji jest z jednej strony uzyskanie wyrobu pozbawionego wad surowca wyjściowego, z drugiej zaś posiadającego nowe właściwości, często specjalnie kształtowane.

Na produkcję i wykorzystanie tworzyw drzewnych wpływają dodatkowo następujące czynniki:

- możliwość dowolnego kształtowania wymiarów,
- możliwość wykorzystywania drewna niepełnowartościowego i odpadów,
- duży wskaźnik wydajności materiałowej,
- podatność tworzyw drzewnych na obróbkę,
- łatwość i różnorodność łączenia elementów z tworzyw drzewnych.

2. Klasyfikacja tworzyw drzewnych

a) tworzywa z drewna litego:

- typu belka (glulam),
- typu płyta (płyta stolarska),

b) tworzywa z forniru:

- sklejka,
- lignofol,
- fornirowe drewno warstwowe (LVL),
- pasmowe drewno równoległowłókniste (PSL),

c) tworzywa otrzymane w wyniku wzdłużnego rozszczepienia drewna litego:

- scrimber (Tim Tek),
- lignolit,

d) tworzywa z wiórow:

- płyta wiórowa (płaskoprasowana, wytłaczana, OSB, z roślin jednorocznych, paździerzowe),
- wiórowe drewno równoległowłókniste (LSL),
- deski z wiórow orientowanych (OSL),

a) tworzywa z włókien:

- płyty pilśniowe formowane na mokro,
- płyty pilśniowe formowane na sucho (HDF, MDF, LDF),

b) materiały drewnopochodne wiązane spoiwami mineralnymi:

- cementowo-wiórowe,
- cementowo-włókniste,
- gipsowo-wiórowe,
- gipsowo-włókniste,

c) tworzywa kompozytowe:

- Plastic Lumber,

3. Właściwości (zalety):

- dowolne kształtowanie wymiarów,

- częściowa likwidacja anizotropii drewna.

4. Zastosowanie:

- meblarstwo,
- wyposażenie pomieszczeń mieszkalnych,
- budownictwo,
- środki transportu,
- opakowania.

5. Surowiec lignocelulozowy:

- drewno okrągłe,
- zrębki,
- odpady innych dziedzin drzewnictwa,
- niedrzewne surowce lignocelulozowe,
- drewno użytkowe.

6. Środki wiążące – różnego rodzaju żywice:

- żywice mocznikowo-formaldehydowe
- żywice melaminowo-formaldehydowe
- żywice mocznikowo-melaminowo-formaldehydowe
- żywice fenolowo-formaldehydowe
- żywice melaminowo-mocznikowo-fenolowo-formaldehydowe
- żywice izocyjanianowe – spoiwa mineralne (gips, cement)

7. Środki dodatkowe:

- utwardzacze do żywic klejowych,
- wypełniacze do żywic klejowych,
- środki hydrofobizujące,
- "łapacze" formaldehydu,
- środki dodatkowe zapewniające specjalne właściwości tworzyw (ogniochronne, antybiotyczne).

II. Charakterystyka surowca lignocelulozowego.

1. Wiór drzewny – opisuje się za pomocą dwóch parametrów: wymiarów (długość, grubość i szerokość) oraz kształtu. Długość to wymiar zgodny z kierunkiem przebiegu włókien, natomiast grubość i szerokość - wymiary w kierunku prostopadłym do przebiegu włókien, przy czym za grubość przyjmuje się zawsze wymiar mniejszy. Najistotniejszym wymiarem wióra jest jednak jego grubość. W przeciwieństwie do długości i szerokości, grubość wióra uzyskana w wyniku skrawania, najczęściej nie może już być korygowana. Grubość zawiera się w granicach 0,2 – 0,7 mm, przy czym na warstwy zewnętrzne stosuje się wióry 0,2 – 0,3 mm, a na warstwy wewnętrzne 0,4 – 0,7 mm. Długość zawiera się zaś w granicach 5 – 20 mm, a szerokość 2 – 10 mm.

Podział wiórów ze względu na sposób wytwarzania:

- **skrawane** – zwane płaskimi, uzyskuje się je w skrawarkach, są powszechnie stosowane do produkcji płyt wiórowych. Grubość 0,2 – 0,6, dł. 5 – 30, szer. 2 – 10 mm.
- **odpadowe** – stanowią odpad przy mechanicznej obróbce. Ich właściwości zależą od gatunku drewna i rodzaju obróbki. Cechuje je niejednorodność wymiarów i kształtów. Grubość 0,1 do ponad 1mm.
- **drzazgowe** – powstają przez rozbijanie i łamanie większych cząstek drewna w młynach. Są niejednorodne, stosowane bardzo rzadko grubość 2 – 5, dł. 15 – 30 mm.

Podział wirów ze względu na sposób otrzymywania:

- **mikrowióry** – są uzyskiwane przez rozdrabnianie wiórów w młynach wyposażonych w elementy mielące i sita o małych oczkach. Materiałem wyjściowym do ich produkcji są wióry płaskie, odpadowe i trociny.

- **wióry włókniste** – są uzyskane przez rozdrobnienie w młynach tarczowych bez uprzedniej obróbki hydrotermicznej. Stanowią mieszaninę pęczków włókien o różnej wielkości oraz włókien. Powinny być sypkie. Robi się je ze zrębków i trocin.
- **pył** – najdrobniejsze cząstki, przechodzą przez sito o oczkach 0,15mm.

2. Zrębki.

Zrębkami nazywa się drewno pocięte głównie na płaskie równoległością, których większe powierzchnie są styczne do słoików rocznych. Wytwarza się je z odpadów drzewnych, bądź z drewna okrągłego, bądź małowymiarowego. Wymiary zrębków określa się poprzez sortowanie ich na płaskich sitach o oczkach kwadratowych o ustalonej wielkości. Do produkcji płyt stosuje się zrębki, które przeszły przez sito o oczkach 50 x 50 mm i zatrzymały się na sicie o oczkach 10 x 10 mm. Ograniczenie wymiarów zrębków wynika z trudności prawidłowego przerobu zrębków o zbyt dużych wymiarach (zakleszczanie się zrębków) i o zbyt małych wymiarach (wytwarzanie wiórów o wadliwym kształcie oraz powstawaniu nadmiernej ilości pyłu).

3. Wióry odpadowe.

Wióry odpadowe (strużyny) powstają jako odpad przy mechanicznej obróbce drewna i stanowią materiał bardzo niejednorodny pod względem kształtu i wymiarów, zależnych od rodzaju obróbki. Stosuje się je przeważnie jako dodatek do wiórów warstwy wewnętrznej płyt warstwowych albo do produkcji płyt wytłaczanych.

4. Trociny.

Trociny są to cząstki drewna o kształcie zbliżonym do ziaren lub krótkich pasemek. Stosuje się je do produkcji płyt wytłaczanych, specjalnych płyt trocinowych lub do produkcji bardzo drobnych cząstek (mikrowiórów) na warstwy zewnętrzne płyt wielowarstwowych. Do innych odpadów przemysłowych zalicza się: odpady łuszczy i forniru, wałki połuszcarskie, zrżyny i opoły.

5. Paździerze lniane i konopne.

Paździerze są to zdrewniałe cząstki lignocelulozowe o wydłużonym kształcie, powstające w roszarniach jako odpad przy przerobieniu łądy lnianej lub konopnej. Paździerze lniane stanowią około 37% masy roślin, a paździerze konopne – około 55% masy rośliny. Skład chemiczny paździerzy lnianych i konopnych różni się w szerokich granicach w zależności od odmiany, warunków i miejsca uprawy, czasu zbioru łądy lnianej i konopnej oraz warunków otrzymywania paździerzy.

Paździerze lniane mają długość 5-10 mm, szerokość 0,5-1 mm i nie wymagają rozdrobnienia, natomiast paździerze konopne, pochodzące zwłaszcza z konopi rosnących w ciepłym klimacie i mających większą średnicę łądy, muszą być sortowane, a większe cząstki rozdrabniane w młynach nożowych.

6. Bagassa.

Bagassa jest to pozostałość łądy trzciny cukrowej po wytłoczeniu z niej i wyekstrahowaniu soku zawierającego cukier. W zależności od rodzaju i miejsca występowania, łądy trzciny cukrowej mają wysokość od 2 do 6 m i średnicę od 2 do 5 cm. Udział substancji lignocelulozowej w łądy trzciny cukrowej wynosi 13 – 18%, cukru 11 – 13%, a wody 70 – 75%.

7. Słoma.

Na słomę jako potencjalny surowiec do produkcji płyt zwrócono uwagę już od dawna, przy czym pod uwagę brano zarówno słomę zbóż (jęczmienia, owsa, pszenicy, żyta), jak i słomę ryżową. Trudności wykorzystania słomy do wytwarzania płyt wynikają z jej budowy anatomicznej. Na zewnętrznej części źdźbła znajduje się cienka warstewka tkanki o właściwościach usztywniających roślinę, a jej powierzchnia pokryta jest woskiem zabezpieczającym łodygę przed wchłanianiem wody. Ta hydrofobowa warstwa utrudnia klejenie cząstek. Skład chemiczny słomy w porównaniu z drewnem wykazuje mniejszy udział ligniny i celulozy, natomiast większy udział hemiceluloz.

III Wymagania.

Surowcom drzewnym do produkcji płyt, niezależnie od ich postaci, stawia się ogólne wymagania jakościowe omówione niżej.

- **zdrowotność - niedopuszczalna jest zgnilizna miękka i twarda, a w odniesieniu do drewna gatunków liściastych również fałszywa twardziel.** Rozkład drewna niektórych gatunków liściastych (np. olszy i brzozy) przebiega bowiem bardzo szybko i nie jest możliwe ustalenie momentu, w którym fałszywa twardziel przechodzi w różne stadia zgnilizny.
- **brak zanieczyszczeń w postaci części metalowych oraz zanieczyszczeń mineralnych (piasek, kamienie itp.).** Zanieczyszczenia te powodują nadmiernie szybkie tępienie noży lub uszkodzenia skrawarek.
- **nieduża zawartość kory, gdy surowiec nie jest okorowany.** Kora, która nie jest materiałem włóknistym, ulega w czasie produkcji dużemu rozdrobnieniu (pył) i większy jej udział pogarsza właściwości płyt oraz powoduje ich ciemne zabarwienie. W szczelinach kory znajduje się także znaczna ilość zanieczyszczeń mineralnych. Z tych powodów na warstwy zewnętrzne płyt wielowarstwowych jest pożądane stosowanie drewna okorowanego.
- **Pożądana wilgotność w granicach 30 – 60%.** Ograniczenie wilgotności surowca drzewnego przeznaczonego do produkcji płyt jest konieczne ze względów technicznoekonomicznych. Zbyt mała wilgotność surowca, poniżej punktu nasycenia włókien (ok. 30%), powoduje powstawanie nadmiernych ilości pyłu w czasie skrawania i rozdrabniania wiórów, większe zużycie noży oraz zwiększenie mocy pobieranej przez skrawarki. Surowiec o wilgotności powyżej 60% powoduje konieczność odprowadzania dużej ilości wody w czasie suszenia wiórów.
- **W razie stosowania rozdrobnionego surowca drzewnego (zrębki, wióry odpadowe, trociny) istotny jest również stopień rozdrobnienia, określany na podstawie analizy sitowej.**

Temat: Charakterystyka tworzyw drzewnych.

I. Okleiny

Okleiny są to cienkie arkusze drewna (płaty) nazywane fornirami – przeznaczone do okleinowania (fornirowania) powierzchni wyrobów w celu ich uszlachetnienia.

Ze względu na różne metody pozyskiwania oklein różni się forniry płasko skrawane, oraz forniry łuszczone, otrzymywane przez skrawanie obwodowe, przeznaczone głównie do produkcji obłogów.

Dla potrzeb meblarstwa produkuje się przede wszystkim okleiny płasko skrawane, które stanowią ok. 99% ogólnej produkcji oklein. Metoda płaskiego skrawania zapewnia pozyskanie arkuszy oklein o podobnym rysunku drewna.

1. Surowiec drzewny.

Okleiny pozyskuje się z drewna o wysokich walorach estetycznych, dużej twardości i odporności na uszkodzenia mechaniczne, głównie drewno okrągłe. Najlepszym surowcem drzewnym przeznaczonym do produkcji oklein są takie gatunki drewna, jak: dąb, jesion, jawor, klon, brzoza, buk, wiąz, grusza, wiśnia, modrzew, sosna. Duży jest również udział drewna gatunków egzotycznych. W zależności od rodzaju drewna i sposobu skrawania oraz rysunku słoików rocznych w arkuszu forniru różni się cztery typy oklein: – promieniowe, – półpromieniowe, – styczne (warstwowe), – styczno-czołowe (wzorzyste).

Najbardziej cennymi okleinami w meblarstwie są okleiny styczne, mają one ładny rysunek drewna w wyniku stożkowego układu słoików rocznych. Niektóre rodzaje oklein różni się ponadto według ich obróbki, jako okleiny: nietrasowane, oznaczone symbolem N (mają tylko wyrównane boki), trasowane oznaczone symbolem T (z wyciętymi miejscami o niedopuszczalnym nasileniu wad) oraz składane w formatki (dobierane wg rysunku i łączone na styk lub nie).

2. Wymiary oklein.

Okleiny produkuje się w następujących wymiarach grubości: 0,4 – 1,0 mm z dopuszczalną tolerancją $\pm 0,05$. Szerokość stopniuje się co 1 cm, a długość – 10 cm.

3. Klasyfikacja jakościowa oklein

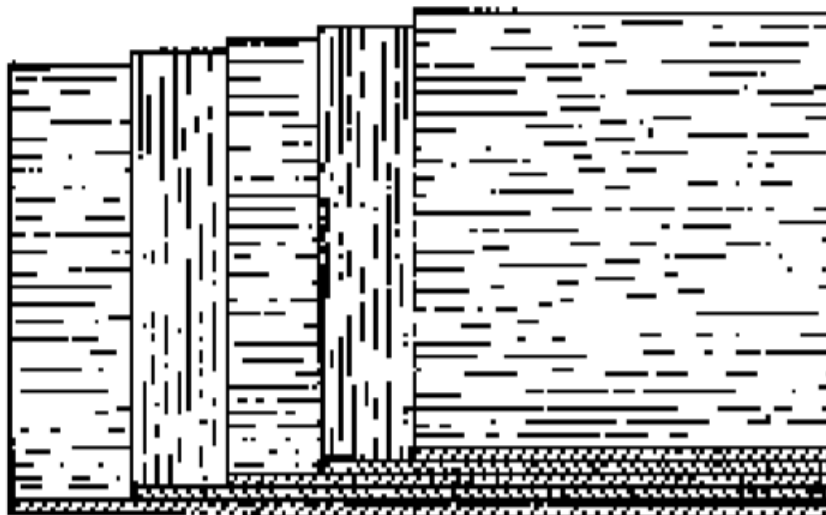
Okleiny dzielą się na trzy klasy jakości tj. I, II i III. Podstawą klasyfikacji jakościowej oklein jest jakość drewna – jego rysunek, zabarwienie oraz wartość techniczno-użytkowe pozyskanego forniru okleinowego.

W zależności od rodzaju i ilości występujących wad drewna, klasyfikacja poszczególnych arkuszy pozwala wyselekcjonować odpowiednie klasy jakości zgodnie z ustaleniami, określonymi w normie przedmiotowej na okleiny i obłogi. W klasie I dopuszcza się zdrowe sęki o średnicy do 3 mm bez ograniczeń oraz dwa sęki na 1 m średnicy do 5 mm, skręt włókien do 3 cm/m, pęknięcia na końcach płatu do 5 cm inne wady są niedopuszczalne.

W klasie II mogą być dwa sęki o średnicy do 15 mm na 1 m, dwa sęki ciemne średnicy do 10 mm na 1 m, nieliczne duże chodniki owadzie, pęknięcia na końcach do 10 cm, nieznaczne rysy i plamy pleśniowe, zgnilizna twarda do 1/10 długości na końcu płatu. W klasie III dopuszcza się trzy sęki zdrowe średnicy do 40 mm na 1 m, trzy sęki ciemne średnicy do 20 mm na 1 m, jeden sęk wypadający średnicy do 20 mm na 1 m, pęknięcia do 10 cm, zgniliznę twardą do 1/5 dł. ugości p ł ata, zmarszczenia i inne wady.

II. Sklejka

Sklejka jest płytą warstwową sklejoną z nieparzystej liczby arkuszy forniru. Zasadniczą cechą sklejek jest to, że kierunek przebiegu włókien w sąsiednich arkuszach forniru jest wzajemnie prostopadły, a układ fornirów jest symetryczny względem arkusza stanowiącego środek sklejki.



Rys. 1. Schemat ułożenia fornirów w sklejce.

Z konieczności zachowania symetrii wynika, że sklejka powinna się składać z nieparzystej liczby arkuszy (co najmniej trzech) oraz, że arkusze znajdujące się w jednakowej odległości w górę lub w dół od arkusza środkowego powinny być z tego samego gatunku drewna, tej samej grubości i o takim samym przebiegu włókien. Z tej zasady symetryczności wynika fakt, że obłogi, czyli zewnętrzne arkusze forniru w sklejce, mają wzajemnie równoległy przebieg włókien. W przeciwnym razie sklejka jest podatna na paczzenie się.

Zalety sklejki:

- wyrównanie właściwości mechanicznych wzdłuż i w poprzek arkusza,
- wyrównanie i polepszenie właściwości fizycznych, takich jak kurczliwość, nasiąkliwość, pęcznienie,
- znaczna wytrzymałość przy niewielkich grubościach,
- duże wymiary arkuszy,
- zredukowanie lub wyeliminowanie pęknięć powodowanych zmianami wilgotności,
- możliwość stosunkowo łatwego zginania (profilowania).

1. Surowiec sklejkowy.

Sklejka jest materiałem konstrukcyjnym, więc surowiec na sklejkę powinien się dobrze skrawać, drewno na sklejkę ma większe średnice niż do przerobu tartacznego. Na sklejkę przerabia się głównie olchę, brzozę, buk i sosnę. Przerabia się również drewno sklejkowe egzotyczne takich gatunków jak: okoume, khaja, tiama.

2. Podział sklejek.

Ze względu na rodzaj surowca drzewnego sklejki dzieli się na iglaste, liściaste i egzotyczne.

Zależnie od zastosowania sklejka może być przeznaczenia ogólnego, stosowana w stolarstwie i budownictwie oraz sklejka o przeznaczeniu specjalnym: lotnicza, skutnicza, techniczna, szalunkowa, okleinowana.

Ze względu na technologię sklejki dzieli się suchoklejoną i mokroklejoną.

Ze względu na grubość sklejka może być cienka – do 6 mm i gruba – powyżej 6 mm.

3. Klasyfikacja.

- **ze względu na budowę** – z forniru – o środku wykonanym z drewna (płyta stolarska listewkowa i fornirowa) – różnowarstwowa,
- **ze względu na postać i kształt** – płaska – profilowana,
- **ze względu na trwałość** – do użytkowania w warunkach suchych – do użytkowania w warunkach wilgotnych – do użytkowania w warunkach zewnętrznych,
- **ze względu na wykończenie powierzchni** – nieszlifowana – szlifowana – wstępnie wykończona – z okładzinami (oklejana, okleinowana),
- **ze względu na właściwości mechaniczne,**
- **ze względu na wygląd powierzchni,**
- **ze względu na eksploatacyjne wymagania użytkowe.**

4. Proces technologiczny wytwarzania sklejki.

a) składowanie i konserwacja surowca. Są trzy sposoby magazynowania drewna:

- składowanie w wodzie,
- składowanie na ładzie ze zraszaniem,
- suche składowanie na ładzie.

b) manipulacja wyrzynków do skrawania. Dąży się do manipulacji wyrzynków o długości największej, jaką można skrawać. Dopiero występujące wady (sęki i krzywizny), zmuszają do wycinania wyrzynków o innych, mniejszych długościach.

c) obróbka hydrotermiczna. Ma ona na celu zmiękczenie drewna. Obróbkę hydrotermiczną przeprowadza się dwoma sposobami: pod działaniem gorącej wody (warzenie) lub pod działaniem pary nasyconej (parzenie). Stosuje się też łączenie tych dwóch sposobów. Parzenie najczęściej przeprowadza się w dołach parzelnianych, rzadziej w komorach lub autoklawach. Ważne jest, aby para zawsze była nasycona. Para wychodząca z kotła ma zawsze temperaturę powyżej 100 °C, jednak z chwilą zetknięcia się z drewnem, jej temperatura wynosi już 90 – 100 °C. Temperatura wody stosowanej w dołach warzelnianych zawiera się zwykle w granicach 70 – 80 °C.

d) korowanie, które ma na celu głównie oczyszczenie wyrzynków, gdyż w korze znajduje się wiele zanieczyszczeń. Korowanie wykonuje się ręcznie lub maszynowo

e) skrawanie - odbywa się na skrawarkach obwodowych. Grubość łuszczonych fornirów najczęściej wynoszą 0,5 – 3,5 mm. Forniry po wyprodukowaniu mają wilgotność 30 – 110%.

f) suszy - zwykle do wilgotności 6 – 12%. Temperatura suszenia fornirów wynosi 110 – 140° C w suszarniach starszych. W nowszych zwykle do 180° C, nawet do 300° C. Czas suszenia wynosi od kilku do 20 minut. Względna wilgotność powietrza powinna wynosić 10 – 25% zależnie od warunków suszenia. Stosowane prędkości przepływu powietrza wynoszą 1,5 – 3 m/s. Rozróżnia się suszarnie do arkuszy i suszarnie do taśm forniru. Do suszenia fornirów stosowane są suszarnie rolkowe i taśmowe.

g) klimatyzacja. Zabieg ten ma na celu wyrównanie:

- **wilgotności wewnątrz arkuszy i pomiędzy arkuszami forniru,**
- **naprężeń wewnętrznych,**

– sfałdowań powstałych w wyniku suszenia.

Czas klimatyzacji forniru do produkcji sklejk zależy od wilgotności po suszeniu i jej rozrzutu oraz od wymaganej wilgotności końcowej zależnej od przeznaczenia. Wymagana wilgotność oklein wynosi 15 - 18%. Okleiny wilgotniejsze mogą pleśnieć, suchsze zaś łatwo pękają przy wszelkich operacjach transportowych i technologicznych.

h) spajanie pasm forniru w arkusze. W celu najpełniejszego wykorzystania surowca, pasma forniru skleja się aby uzyskać pełnowymiarowe arkusze. Opłaca się sklejać pasma o szerokości nie mniejszej niż 15 cm, łączy się je na styk lub na zakładkę. Pasma łączy się w urządzeniach mechanicznych tzw. „spajarkach”. Arkusze forniru powstałe ze sklejenia pasm przeznacza się na środki sklejek.

i) naprawianie arkuszy. Sklejenie większych pęknięć, stosuje się aby zabezpieczyć arkusze przed całkowitym rozdarciem lub przed rozsunięciem się pękniętych brzegów podczas prasowania. Pęknięcia naprawia się zwykle przez naklejanie pasków papieru, zszywanie nicią, lub zszywkami metalowymi. Zaprawianie sęków i otworów polega na wycięciu otworu większego niż sęk i wklejeniu w ten otwór gotowej wstawki wyciętej z forniru.

j) formowanie wsadu. Polega na doborze odpowiedniej liczby arkuszy o właściwej jakości i grubości i odpowiedniego ich złożenia. Arkusze stanowiące środek sklejki są zawsze gorszej jakości i możliwie najgrubsze. Natomiast arkusze forniru stanowiącego obłogi powinny być jak najlepsze i możliwie najcieńsze. Normy dopuszczają zróżnicowanie jakości obłogów lewego i prawego o jedną lub dwie klasy. Kompletowanie wsadów polega na dobieraniu arkuszy stanowiących środki, arkuszy obłogów i odpowiednim ich ułożeniu. Arkusze układa się na osobnych paletach tak, jak w gotowej sklejce. Powinien być zachowany właściwy przebieg włókien w poszczególnych fornirach i symetria względem środka.

k) nakładanie kleju. Wykonuje się na specjalnych urządzeniach z walcami nazywanymi nakładarkami kleju. Stosuje się nakładarki dwu- lub czterowalcowe. Klej nanosi się na obie powierzchnie forniru w ten sposób, że fornir zanurza się w wannie z klejem i nabiera na wierzch pewną ilość kleju.

W trakcie przechodzenia pomiędzy walcami, klej zostaje rozprowadzony równomiernie po całej powierzchni forniru. Wielkość naniesienia reguluje nacisk walców.

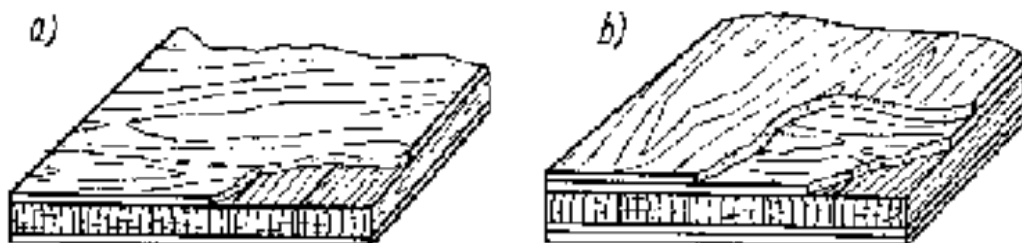
l) prasowanie. Po naniesieniu kleju następuje sprasowanie, odbywa się to w prasach wielopółkowych. Prasowanie może odbywać się na zimno lub na gorąco. Na prasowanie sklejek mają wpływ: ciśnienie, temperatura i czas prasowania. Każdy z tych czynników odgrywa swoją istotną rolę, a właściwe dobranie ich wartości decyduje o pozytywnym wyniku prasowania. Ciśnienie prasowania ma na celu wyrównanie pofałdowań arkuszy forniru i zbliżenie ich do siebie na taką odległość, aby mogła powstać właściwa spoina. Ponadto dociśnięcie wzajemne arkuszy forniru i zagęszczenie elementów ich budowy na skutek wywieranego nadciśnienia ułatwia przewodzenie ciepła. Na ogół stosuje się ciśnienie 1,4 – 2,0 MPa. Ciśnienie za niskie nie daje dobrego wzajemnego docisku fornirów i stąd niedostateczne sklejenie. Ciśnienie zbyt wysokie powoduje sprasowanie sklejki do mniejszej grubości. W sprasowanej sklejce, nagrzanej do wysokiej temperatury znajduje się para wodna pod ciśnieniem. Otworzenie gwałtowne półek prasy może spowodować rozerwanie (rozwarstwienie) arkusza sklejki. Natomiast redukcja ciśnienia powoli, pozwala na częściowe odprowadzenie pary na zewnątrz przy zmniejszającym się ciśnieniu i złagodzenie naprężeń w spoinach sklejki. Ciśnienie prasowania dobiera się zależnie od rodzaju drewna. Drewno twarde prasuje się pod większym ciśnieniem. Temperatura podczas prasowania powoduje uplastycznienie drewna, umożliwia przemieszczanie ciepła w głąb wsadu, co jest konieczne dla przeprowadzenia reakcji utwardzania kleju i dla odparowania nadmiaru wody. W praktyce stosuje się następujące temperatury: – dla klejów mocznikowych 90 – 135°C – dla klejów fenolowych 140 – 155°C.

5. Właściwości fizyczne i mechaniczne

Sklejka w przeciwieństwie do drewna jako tworzywo o strukturze bardziej jednorodnej wykazuje wyrównane właściwości fizyczne i mechaniczne wzdłuż w ł ók i w poprzek włókien arkusz. Wyrównane właściwości fizyczne sklejki (np. kurczliwość i pęcznienie) chronią ją nawet przy zmianach wilgotności przed powstawaniem pęknięć, towarzyszących procesowi wysychania drewna. Korzystny układ przeciwległych włókien drzewnych w poszczególnych płatach fornirów sklejki, zapewnia jej duże właściwości mechaniczne nawet mimo małych wymiarów grubości. Te właściwości sklejki wyraźnie zaznaczają się przy próbach jej wytrzymałości na rozciąganie. W przeciwieństwie do drewna którego wytrzymałość na rozciąganie w poprzek włókien jest 30-krotnie mniejsza od wytrzymałości na rozciąganie wzdłuż włókien, sklejka ma prawie jednakowy wskaźnik wytrzymałości we wszystkich kierunkach. Badania właściwości techniczno-użytkowych sklejki ze względu na jej odporność na wodę wykazują, że sklejka suchotrwała zachowuje cechy dobrego sklejanego przy zastosowaniu jej w warunkach suchych o wilgotności względnej do 75%; sklejka półwodoodporna – wykazuje cechy dobrego sklejanego przy wilgotności względnej powietrza do 90%, zaś sklejka wodoodporna zachowuje swoje cechy nie ulegając zmianom w powietrzu o dowolnie wysokiej wilgotności względnej oraz w wodzie o temperaturze do 25 °C. Omówione właściwości zależą od następujących czynników: struktury rodzajowej użytego drewna, grubości środka, rodzaju kleju, a także od właściwości obróbki wykończeniowej. [5, s. 166] Podczas obróbki narzędziami skrawającymi sklejka zachowuje się podobnie jak drewno lite tego samego rodzaju. Nie sprawia również trudności wzajemne sklejanie sklejek lub sklejanie z innymi materiałami drzewnymi.

III. Pyta stolarska.

Płyty - jest to tworzywo płytowe złożone z grubej warstwy środkowej oklejonej obustronnie pojedynczymi lub podwójnymi warstwami obłogi lub arkuszami płyt pilśniowych. Obłogi mogą być pojedyncze, wtedy otrzymuje się płytę trzywarstwową lub podwójne, wówczas pięciowarstwową.

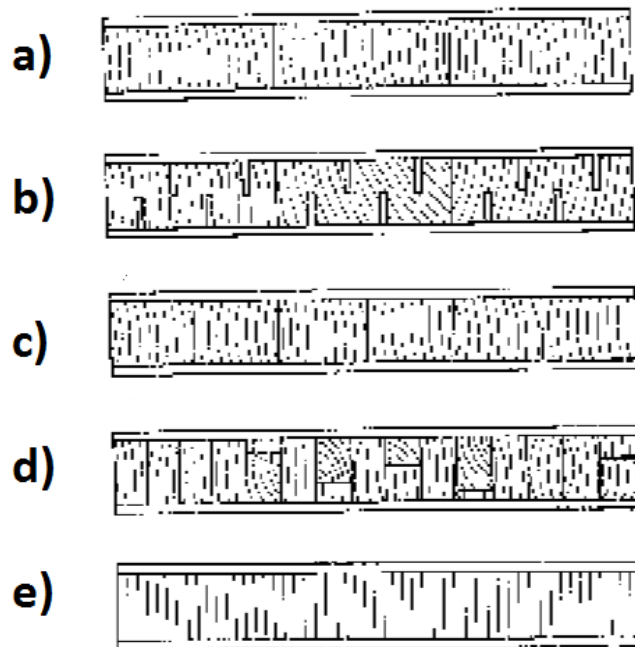


Rys. 2. Płyta stolarska pełna: a) trzywarstwową, b) pięciowarstwową.

1. Podział sklejek.

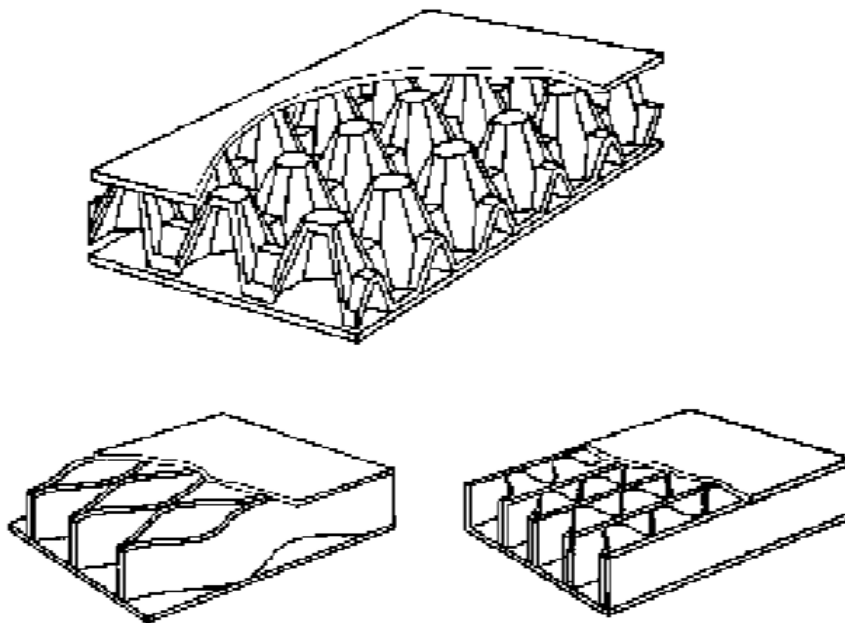
Ze względu na budowę płyty stolarskie dzieli się na płyty o środkach pełnych i pustakowe nazwane inaczej komórkowymi.

Zależnie od budowy środka płyty pełne dzieli się na: deszczułkowe, listewkowe, fornirowe i inne.



Rys. 3. Rodzaje płyt stolarskich: a) środek deszczułkowy, b) środek deszczułkowy nacinany, c) środek listewkowy, d) środek wytwarzany systemem blokowym, e) środek z pasków forniru.

Płyty komórkowe mają środki zbudowane z tektury, z papieru wzmocnianego żywicami syntetycznymi, szkłem wodnym, z pasków płyt pilśniowych lub fornirów, ewentualnie z piankowych tworzyw sztucznych, np. polistyrenu. Ze względu na lekkość konstrukcji płyty ze środkiem z korka, drewna balsy, specjalnych płyt pilśniowych porowatych itp. można zaliczyć do płyt komórkowych. Ich gęstość może być mniejsza od 150 kg/m³, podczas gdy płyty stolarskie ze środkami pełnymi mają gęstość dochodzącą do 700 kg/m³.



Rys. 4. Rodzaje płyt stolarskich o środkach komórkowych.

Płyty stolarskie produkuje się grubości 12, 16, 18, 20, 22, 24, 28, 32, 35 mm. Płyty stolarskie dzieli się na dwie klasy jakości I i II. O zaliczeniu do odpowiedniej klasy jakości decydują wady występujące na powierzchni płyty. Należą do nich wady drewna i wady produkcji. Stosuje się także podział uwzględniający rodzaj i gatunek drewna obłogów.

Płyty są materiałem konstrukcyjnym, którego budowa ma na celu ujednoczenie wytrzymałości oraz zmniejszenie i wyrównanie kurczliwości i pęcznienia, a tym samym ograniczenie możliwości paczenia się drewna.

2. Produkcja płyt stolarskich listewkowych.

Surowcem wyjściowym do produkcji płyt stolarskich jest tarcica III-IV klasy. Do manipulacji należy brać tylko tarcicę przesezonowaną tj. o wilgotności 20 do 25 %. Wymanipulowaną tarcicę układa się na wózkach suszarnianych, wózek powinien być wypełniony ściśle na całej szerokości. Właściwe ułożenie tarcicy na wózku suszarniowym powinno zapewnić:

- zabezpieczenie przed paczeniem i pękaniem,
- szybkie i równomierne suszenie tarcicy,
- możliwie największe wykorzystanie pojemności ładunku.

Tarcicę należy układać w sztaple dwuczółowe pełne, kształt sztapła powinien być regularny w postaci foremnego prostopadłościanu. Czoła tarcicy powinny być zrównane, aby nie wystawała bokami lub czołami poza sztapel. Jeżeli układa się w sztaplu materiały tarte o różnej długości, należy stosować wypełnianie na długości. Do przekładania warstw należy używać przekładek 25×25 mm.

Przekładki powinny być ułożone:

- prostopadle do długości komory,
- równoległe do siebie,
- w pionowych kolumnach jedna kolejno nad drugą.

Tak przygotowane wózki z tarcicą kierowane są do suszarni gdzie odbywa się ich suszenie w suszarniach komorowych.

a) procesu suszenia.

Pierwszym etapem suszenia jest nagrzewanie i parowanie wstępne tarcicy. W okresie nagrzewania i parowania wstępnego należy osiągać temperaturę o 5° C wyższą w odniesieniu do temperatury w początkowej fazie suszenia. Nagrzewanie przeprowadza się przy możliwie najwyższej wilgotności powietrza. Dla tarcicy o wilgotności powyżej 25% należy utrzymywać względną wilgotność powietrza rzędu 90-95%. Dla tarcicy o wilgotności poniżej 25% należy utrzymywać względną wilgotność powietrza rzędu 80-85%.

Czas nagrzewania i parowania wstępnego powinien wynosić:

- dla tarcicy iglastej 0,5 godz. na każdy 1cm grubości tarcicy,
- dla tarcicy liściastej 1 godz. na każdy 1 cm grubości tarcicy.

Drugi etap to okres właściwego suszenia. Okres właściwego suszenia należy przeprowadzić zgodnie z przygotowanym programem.

Trzeci etap to okres wyrównawczy suszenia. Okres wyrównawczy suszenia prowadzi się w temperaturze o 5°C wyższej w odniesieniu do temperatury w ostatniej fazie suszenia. Wilgotność względną powietrza podnosi się do warunków równowagi higroskopijnej wynikającej z temperatury i wilgotności drewna. Zakończenie procesu suszenia.

Po zakończeniu okresu wyrównawczego należy zamknąć całkowicie dopływ pary do grzejników, otworzyć całkowicie kominki wentylacyjne, zatrzymać wentylatory. Tarcicę suszymy do wilgotności 4 ± 2 % wilgotności, wyższe wilgotności nie są wskazane, gdyż środki po sklejeniu należy dosuszać.

b) dzielenie tarcicy na listewki.

Do produkcji listewek należy pobierać tarcicę struganą. Do pilarki wielotarczowej należy podawać tarcicę uprzednio przesortowaną na deski środkowe i boczne. Tarcica boczna ma przyrosty roczne równoległe do płaszczyzny, natomiast w tarczy środkowej przyrosty roczne przebiegają prostopadle do płaszczyzny. Nie uwzględniając tych różnic w przygotowaniu materiału, spowoduje złą jakość produkowanych płyt, tj: falistość i wichrowatość, a wady te są nie naprawialne.

Cięcie listewek na pilarkach wielopiłowych powinno odbywać się z dokładnością $\pm 0,1$ mm. Grubość listewek w zależności od nominalnej grubości produkowanych płyt kształtuje się następująco:

- grubość płyt - 15mm; 16mm; 17mm; 18mm; 19mm; 21mm; 22mm; 24mm,
- grubość listewek: 10,6; 11,6; 12,6; 13,6; 14,6; 16,6; 17,6; 19,6 mm.

c) przygotowanie listewek.

Wykonane na pilarce wielotarczowej listewki są przekazywane do stanowiska manipulacji poprzez przenośnik taśmowy. Listewki nadające się do dalszego użycia pozostawia się na przenośniku, z którego są pobierane do sklejania. Listewki posiadające wady należy zdjąć z przenośnika i przy pomocy pilarki stołowej poddać manipulacji. Listewki w zasadzie powinny być ostrokrawężne. Na krawędziach dopuszcza się nieznaczną oblinę bez kory o szerokości 5 mm i długości do 500 mm. Mursz miękki, otwory po sękach o średnicy powyżej 15 mm na powierzchni, która będzie obłogowana, sęki zdrowe i zepsute obejmujące prawie cały przekrój listewki, gniazda żywiczne i zakorki należy wyciąć. Minimalna długość listewek przeznaczonych do sklejania może wynosić 20 cm. Przy manipulacji należy się kierować maksymalnym wykorzystaniem drewna.

d) klejanie środków

Sklejanie środków (paneli) polega na łączeniu poszczególnych listewek ze sobą na szerokość przy pomocy kleju w określonych warunkach: ciśnieniu, temperaturze i czas. Przy sklejanii należy mieszać listewki całe z kawałkami w celu zagwarantowania lepszej sztywności paneli. Do sklejania środków używany jest klej Polioctanowinyłowy (wikol, rakol). Temperatura klejenia winna wynosić 80-90°C.

e) przygotowanie oblogów.

Hydrotermiczna obróbka drewna. Załadunek dołów parzelnianych powinien być dłużycami jednego rodzaju drewna. Po załadunku parnik szczelnie zamknąć pokrywą i zalać wodą zamki wodne, otworzyć zawór parowy. Dla ustalenia czasu parowania należy brać pod uwagę rodzaj drewna oraz górną granicę załadowanej grubości dłużyc, stosując poniższe założenia: brzoza, olcha 0,8 godziny na 1 cm promienia dłużycy. Temperatura parowania drewna 80-90° C, a jej uzyskanie musi następować stopniowo. Podczas parzenia sprawdzać co 3 godziny temperaturę w dołach parzelnianych i regulować ją dopływem pary. Drewno po parzeniu transportujemy przenośnikiem do manipulacji. Celem tej operacji jest pozyskanie wyrzynków drewna o odpowiedniej długości przy zachowaniu zasady eliminacji wad drewna i maksymalnego jego wykorzystania. Przy manipulacji i przerynaniu kłód należy się kierować:

- eliminacją krzywizn,
- wycięciem zgnilizny miękkiej, dziupli,
- odcięciem silnych pęknięć czołowych,
- płaszczyzna przekroju(czoło) wyrzynków powinna być prostopadła do osi wyrzynka.

f) korowanie.

Korowanie ma na celu zdjęcie kory z wyrzynków. Kora na wyrzynkach jest niepożądana w czasie łuszczenia z uwagi na zgromadzone w niej zanieczyszczenia, ukryte odłamki metali. Korowanie jest więc głównie potrzebne dla ochrony noży przed szczybieniem i zbyt szybkim tępieniem.

g) skrawanie obwodowe wyrzynków.

W procesie skrawania ważną rzeczą jest ustawienie noża skrawającego i listwy dociskowej skrawarki. Do skrawania należy pobierać wyrzynki uprzednio okorowane i uplastycznione o temperaturze powyżej 40° C.

h) suszenie forniru

Łuszcza po skrawaniu jest bezpośrednio transporterem kierowana do suszarni siatkowej. Fornir można suszyć w temperaturze 185° C. Wilgotność forniru po wysuszeniu powinna wynosić 4% ± 2. Poszczególne gatunki drewna i grubości forniru wymagają różnego czasu suszenia. Czas suszenia regulujemy prędkością przebiegu materiału przez suszarnie.

i) manipulacja wstęgi forniru.

Manipulacja forniru ma na celu pozyskanie arkuszy o ściśle określonych wymiarach, oraz na wycięciu fragmentów wstęgi posiadających wady anatomiczne i ubytki drewna nienaprawialne. Wstęgę forniru należy prowadzić prostopadle do nożyc i równoległe do przenośnika co zapewni prostokątność pozyskiwanych arkuszy. Dopuszcza się odchylenia od kąta prostego w wysokości max 10 mm na 1 m boku arkusza.

j) nakładanie kleju i formowanie składów

Przy produkcji płyt stolarskich klej nanosi się na podobłogi. Do nakładania kleju służy nakładarka 4- walcowa umieszczona w linii produkcyjnej. Nałożenie masy klejowej powinno być równomierne na całej powierzchni z obu stron w ilości 180-220 g/m² jednostronnego nałożenia. Formowanie składów na przenośnik taśmowy polega na ułożeniu przed prasą obłogu prawą stroną na zewnątrz. Na obłogę położyć podobłóg z nałożonym klejem, na podobłóg z kolei położyć środek panelowy. Następnie na środek panelowy nałożyć podobłóg z nałożonym klejem, a następnie obłóg prawą stroną płaszczyzny do góry. Po przesunięciu składu na przenośniku taśmowym formujemy następane trzy składy. Cztery składy stanowią komplet jednorazowego załadunku do prasy.

k) prasowanie płyt stolarskich.

Przed przystąpieniem do prasowania, płyty prasy powinny być nagrzane do temperatury 130° C (w zależności od zastosowanego kleju). Skompletowany wsad płyt z przenośnika taśmowego należy jak najszybciej wprowadzić do prasy. Płyty stolarskie muszą wypełniać całą powierzchnię płyt grzejnych prasy i muszą być ułożone symetrycznie względem tłoków prasy. Jednorazowy załadunek płyt do prasy musi składać się z płyt o jednakowej grubości. Należy stosować następujące parametry prasowania dla powyższych przykładowych zestawów płyt:

- temperatura prasowania 120° C (dla kleju mocznikowego),
- czas prasowania (174 sek. cykl prasowania),(czas trzeba dostosować w zależności od odległości najdalszej spoiny klejowej od płyty grzejnej prasy, a więc czy jest to płyta 3 bądź 5-cio warstwowa i w zależności od grubości łuszczyki),
- ciśnienie jednostkowe 1,15 MPa.

Płyty po wyjściu z prasy przenośnikiem rolkowym kierowane są do formatowania.

l) formatowanie płyt na długość i szerokość.

Celem obrzynania jest nadanie odpowiedniego wymiaru sprasowanej płycie zgodnie z programem produkcji i warunkami technicznymi. Dopuszczalne odchyłki długości i szerokości nie mogą przekraczać ± 5 mm, odchylenie krawędzi boków płyt od kąta prostego nie przekroczy 2 mm na 1 m długości boku.

m) szlifowanie płyt stolarskich.

Szlifowanie ma na celu ostateczne wykończenie powierzchni płyt stolarskich. Szlifowanie odbywa się na szlifierce szeroko-taśmowej z dolnym i górnym walcem szlifującym. Szlifowanie zapewnia bardzo dobre oczyszczenie i precyzyjne utrzymywanie grubości płyt. Grubość zbieranej jednorazowo warstwy uzależniona jest od rodzaju zastosowanego papieru ściernego i od szybkości posuwu materiału czyszczonego. Płyta stolarska po przejściu przez szlifierkę powinna być wyczyszczona na całej powierzchni. Grubość oszlifowanych płyt musi być utrzymana w tolerancji wymiarowej w stosunku do grubości nominalnej jak poniżej:

- grubość nominalna 16 mm – odchyłka grubości +0,3 ; - 0,5 mm, dopuszczalna różnica pomiędzy największą i najmniejszą grubością w obrębie płyty 0,5 mm
- grubość nominalna 18 do 22 mm – odchyłka grubości + 0,4 ; - 0,6 mm, dopuszczalna różnica pomiędzy największą i najmniejszą grubością w obrębie płyty 0,6 mm.

Płyty po wyszlifowaniu są klasyfikowane w zależności od jakości obłogu w warstwie zewnętrznej na dwie klasy jakości I lub II, podstawą tej klasyfikacji są wady obłogu oraz wady produkcyjne wpływające na ich wygląd zewnętrzny. Ubytki widoczne na wąskich krawędziach są zaprawiane kitem.

Prasowanie płyt okleinowych.

Okleinowanie płyt stolarskich przeprowadzamy na linii do okleinowania. W skład linii wchodzi czterowalcowa nakładarka kleju, przenośnik taśmowy, prasa przelotowa i podnośnik taśmowy odbiorczy. Na przenośniku taśmowym przed prasą ułożyć formatkę okleinową skierowaną prawą płaszczyzną na zewnątrz. Następnie półfabrykaty płyty pokrywane są obustronnie masą klejową w ilości 160-180 g/m² i układane na leżącej formatce. Na pokryty masą klejową półfabrykat nałożyć formatkę okleinową skierowaną prawą płaszczyzną na zewnątrz. Klasy formatek okleinowych układanych na obydwu płaszczyznach półfabrykatu muszą być zgodne z klasami w gotowej płycie. Gdy są już gotowe oba zestawy, wprowadzamy je do prasy. Zestawy w prasie są sklepane z zachowaniem następujących parametrów prasowania :

- temperatura prasowania 90-120° C,
- ciśnienie jednostkowe 0,9 MPa,
- czas prasowania 2-5 min.

Po zakończeniu prasowania zaokleinowane płyty zostają z prasy wyładowane na przenośnik rolkowy i przetransportowane do formarowania.

Prasowanie płyt stolarskich z filmem fenolowym.

Jest to podobny proces do okleinowania tylko zamiast okleiny z półfabrykatem płyty stolarskiej składamy formatki folii fenolowej. I oczywiście są inne parametry prasowania:

- temperatura prasowania 130-135°C,
- ciśnienie prasowania 1-2 MPa
- czas prasowania folii fenolowej 4-6 min.

Poprzez naklejenie folii fenolowej uzyskuje się bardzo gładkie powierzchnie płyty odporne na działanie wody, czynników atmosferycznych i mechanicznych.

3. Produkcja płyt stolarskich komórkowych.

Materiały i budowa środków płyt komórkowych odznaczają się taką różnorodnością, iż nie sposób je wszystkie wymienić.

W przeciwieństwie do płyt stolarskich ze środkami pełnymi, środki płyt komórkowych nie przenoszą obciążeń; przenoszą je warstwy zewnętrzne. Natomiast środki powinny zapewnić odpowiednią sztywność warstw zewnętrznych, aby zapobiegać ewentualnym wybočeniom. Z takich względów środki płyt pustakowych mogą być wykonywane z lekkich, nie odznaczających się dużą wytrzymałością materiałów.

Środki płyt pustakowych mają najczęściej układ kratownicy o kształcie czworobocznym lub innym, przypominającym czasem budowę plastra pszczelego.

Środki z papieru wykonuje się sklejjąc w określonych miejscach paski papieru, zwykle wcześniej odpowiednio spreparowanego. Po rozciągnięciu tak sklejonych pasków uzyskuje się kratownicę, której kształt oczek zależy od sposobu sklejenia. Szerokość pasków stanowi grubość środka. Środki z pasków płyt pilśniowych, tektury, forniru można produkować innymi sposobami. Jednym z nich jest wykonywanie w oznaczonych miejscach nacięć piłami tarczowymi, na głębokość nieco większą niż połowa szerokości pasków. Szerokość nacięć powinna odpowiadać grubości pasków. Po odwróceniu części pasków można je złożyć w kratownicę. Spotyka się jeszcze wiele najróżniejszych sposobów wykonywania środków. Bywają na przykład środki wykonane z różnych materiałów, wyprodukowanych podobnie jak okładki do transportu jaj.

Środki płyt pustakowych muszą być umieszczone w ramkach, których wymiary odpowiadają wymiarom gotowych formatek płyt. Ramki wykonuje się z drewna litego. Są one konieczne choćby do łączenia płyt z innymi elementami konstrukcyjnymi oraz do zabezpieczenia środków przed wpływami warunków zewnętrznych (wilgoć).

4. Zastosowanie płyt stolarskich.

Płyty stolarskie znajdują zastosowanie przede wszystkim w:

- meblarstwie,
- lotnictwie,
- komunikacji,
- przemyśle okrętowym
- chłodnictwie.

Stosuje się je również jako wymiarowe elementy w budownictwie. Z płyt stolarskich pełnych jak również płyt komórkowych wyrabia się płyciny drzwiowe, drzwi oraz elementy szaf wbudowanych. W lotnictwie czy komunikacji, dla wzmocnienia lub zabezpieczenia przeciwogniowego, stosuje się blachę aluminiową lub stalową jako warstwę zewnętrzną lub jako wkładkę pomiędzy dwoma obłogami. Płyty stolarskie stosowane do wyposażenia wnętrz w przemyśle budowy okrętów mają z reguły powierzchnie laminowane. Środki płyt stosowanych w chłodnictwie wykonane są z materiałów o wysokich właściwościach izolacyjnych.



Rys. 5. Płyta stolarska obłogowana zwykła.



Rys. 6. Płyta stolarska z cienką płytą wiórową.



Rys. 7. Płyta stolarska drzewiowa.

IV. Płyta wiórowa.

Płyta wiórowa - tworzywo drzewne w postaci płyty, wykonane przez sprasowanie pod wpływem temperatury małych cząstek drewna (np. wióry drzewne, strugane, waflowe, pasmowe, trociny) i / lub innych cząstek lignocelulozowych (np. paździerz lniane, konopne, bagassa, słoma) z klejem.

1. Podział płyt wiórowych prasowanych.

a) płyty wiórowe prasowane można podzielić ze względu na:

- budowę płyty,
- kształt i wymiary wiórów,
- rodzaj zaklejenia,
- gęstość płyt,
- grubość płyt,
- przeznaczenie płyt.

b) podział płyt wiórowych ze względu na budowę:

- **płyty jednowarstwowe** – zbudowane z wiórów tworzących jednorodną warstwę.
- **płyty wielowarstwowe** – składają się z kilku warstw różniących się kształtem i wielkością tworzących je wiórów, gęstością oraz zawartością kleju.

Produkowane są następujące płyty wielowarstwowe:

- **płyty trzywarstwowe** – składają się z dwóch warstw zewnętrznych i warstwy wewnętrznej,
- **płyty pięciowarstwowe** – składające się z dwóch warstw zewnętrznych, dwóch warstw pośrednich i warstwy wewnętrznej. Warstwy zewnętrzne są najczęściej zbudowane z drobnych cienkich wiórów płaskich albo bardzo drobnych wiórów znanych mikrowiórami. Warstwy pośrednie są z reguły zbudowane z cienkich wiórów płaskich, a warstwy wewnętrzne z wiórów grubszych i większych. W warstwach zewnętrznych i pośrednich zawartość kleju jest większa niż w warstwie wewnętrznej.
- **płyty frakcjonowane** – w których wielkości wiórów zwiększa się bezstopniowo od płaszczyzn płyty ku jej środkowi. Płyty te jakkolwiek nie mają wyraźnego podziału na warstwy, to jednak – dzięki zgrupowaniu drobnych wiórów o większej zawartości kleju w pobliżu płaszczyzn – są zbliżone pod względem właściwości do płyt wielowarstwowych.
- **płyty warstwowo frakcjonowane** – to płyty warstwowe, w których wszystkie lub najczęściej tylko warstwy zewnętrzne są frakcjonowane.

c) podział płyt wiórowych prasowanych ze względu na kształt i wymiary wiórów:

- płyty wiórowe standardowe – to płyty ogólnego przeznaczenia, wytworzone z normalnych wiórów płaskich lub wiórów drzazgowych,
- płyty wiórowe z warstwami zewnętrznymi z mikrowiórów – to płyty wielowarstwowe, w których warstwy zewnętrzne są wykonane z bardzo drobnych wiórów, tzw. mikrowiórów nadających powierzchniom płyt bardzo małą chropowatość. Płyty te nadają się szczególnie do produkcji mebli,
- płyty wiórowe płatkowe (Flakeboard) – to płyty wytworzone z wiórów płaskich o większej szerokości nadające wiórom kształt płatków. Płyty te są produkowane głównie w USA do celów budowlanych.

d) ze względu na rodzaj zaklejenia płyty, można je podzielić na dwa typy:

- **Typ V 20** – to płyty nieodporne na działanie czynników atmosferycznych, odporne na krótkotrwale pośrednie lub bezpośrednie nawilżenie płyty,

– Typ V 100 – to płyty odporne na działanie czynników atmosferycznych, odporne na długotrwałe nawilżenie lub krótkotrwałe zamoczenie płyt.

e) ze względu na gęstość płyty dzieli się na:

- lekkie – o gęstości do 500kg/m³
- średnio-cieźkie – o gęstości 500- 750kg/m³
- ciężkie- o gęstości ponad 750kg/m³

f) Ze względu na grubość rozróżnia się płyty:

- cienkie – grubości do 7mm
- średniej grubości – 7 - 25mm
- grube – powyżej 25mm

g) Z uwagi na przeznaczenie, płyty dzieli się na płyty ogólnego przeznaczenia i płyty modyfikowane.

2. Surowce przeznaczone na płytę wiórową.

Surowiec:

- drewno okrągłe (papierówka),
- zrębki,
- trociny, wióry i ewentualnie pył drzewny,
- niedrzewne surowce lignocelulozowe (paździerze lniane i konopne, bagassa, słoma, juta, łuska zbożowa, archidowa),
- drewno użytkowe,
- kora.

a) surowiec na warstwy zewnętrzne:

- lekkie i średnio ciężkie gatunki iglaste (sosna, świerk),
- lekkie i średnio ciężkie gatunki liściaste rozpięchłonaczyniowe (topola, olcha, brzoza, wierzba).

b) surowiec na warstwy wewnętrzne:

- ciężkie gatunki liściaste rozpięchłonaczyniowe (buk),
- ciężkie gatunki liściaste pierścieniowonaczyniowe (dąb).

Ocena jakości surowca.

Ocenię poddaje się:

- zdrowotność-niedopuszczalna jest zgnilizna i fałszywa twardziel
- brak zanieczyszczeń - metalowych i mineralnych
- zawartość kory – do 10 %
- wilgotność – w granicach 30-60 %
- stopień rozdrobnienia jest określany na podstawie analizy sitowej w przypadku zrębków (grubość do 13 mm, długość do 60 mm)

3. Produkcja płyty wiórowej.

a) przygotowanie surowca.

Dostawa surowca drzewnego do zakładów produkcyjnych odbywa się wagonami kolejowymi lub samochodami.

b) składowanie surowca drzewnego.

Składowanie ma za zadanie:

- zmagazynowanie zapasu surowców zapewniającego ciągłość produkcji;
- sezonowanie surowca w celu doprowadzenia go do wymaganej wilgotności;
- ochronę magazynowanego surowca przed niszczącym działaniem czynników klimatycznych i biologicznych.

c) przygotowanie surowca drzewnego.

Przygotowanie ma na celu:

- usunięcie zanieczyszczeń,
- częściowe lub całkowite usunięcie kory,
- dostosowanie wymiarów i postaci surowców drzewnych do urządzeń wytwarzających wióry.

d) rozdrabnianie surowca na zrębki.

Wióry wytwarzane ze zrębków mają gorszą jakość niż wióry z drewna nierozdrobnionego, dlatego są stosowane na warstwy wewnętrzne. Na zrębki przerabia się surowiec gorszej jakości (żerdzie, tyczki, drobnica) i drzewne odpady. Zrębki produkuje się w rębarkach. Mogą być one bębnowe lub tarczowe (szybkoobrotowe, wolnoobrotowe). Wytwarzanie zrębków charakteryzuje się bardzo dużym kątem cięcia w stosunku do kierunku włókien drewna. Cięcie następuje w kierunku prostopadłym lub wzdłużno-prostopadłym, pod kątem 45°.

Uzyskany materiał ma długość do 60 mm (do płyt stosuje się zrębki o długości ok. 35 – 45 mm), a grubość do 13 mm. Wymiar szerokości jest nie większy niż długość. Najważniejsza jest długość, bo na grubość i szerokość nie mamy wpływu. Zasadniczo mamy do czynienia ze zrębkami, jeżeli przeszły one przez sito o oczkach 32x32 mm a zatrzymały się na sicie 6 x 6 mm. Zastosowanie zrębków u ł atwia mechanizację transportu, składowania i zasilania skrawarek. [1, s. 84]

e) wytwarzanie wiórów.

Wytwarzanie obejmuje zespół operacji technologicznych, których celem jest uzyskanie wiórów o wymiarach, kształtach i innych cechach wymaganych dla określonego procesu produkcji płyt wiórowych:

- skrawanie wiórów,
- rozdrabnianie wiórów,
- domielanie wiórów,
- sortowanie wiórów.

f) skrawanie wiórów.

Skrawanie na celu podział drewna na wióry określonej grubości. Do skrawania służą skrawarki. Mogą one być tarczowe, wałowe i z głowicą nożową. Skrawanie odbywa się w kierunku poprzecznym lub wzdłużno-poprzecznym. Grubość wiórów jest równa grubości skrawanej warstwy drewna. Długość uzyskuje się przez jednoczesne dzielenie skrawanej warstwy w kierunku prostopadłym. Szerokość jest uzależniona od niekontrolowanego dzielenia się wiórów w kierunku równoległym. Na proces skrawania wpływają:

- gatunek drewna (opór rośnie z gęstością)
- postać i wymiary drewna (nieregularność)
- wilgotność (musi być powyżej 30 %)
- grubość wiórów (mała-duża chropowatość)
- stan noży (muszą być ostre)

g) rozdrabnianie wiórów.

Ma na celu ujednoczenie kształtu i wymiarów wióra. Polega na jego rozbijaniu, cięciu, ścieraniu. Najczęściej jest to rozbijanie. Przeprowadza się w rozdrabniarkach, czyli

młynach. Mogą być one: młotkowe, krzyżakowe lub nożowe. Na rozdrabnianie wiórów mają wpływ następujące czynniki:

- gęstość i wilgotność surowca,
- wielkość oczek sit,
- równomierność doprowadzania surowca,
- ilość i prędkość powietrza przepływającego przez młyn.

h) domielanie wiórów.

Przeprowadza się w celu otrzymania mikrowiórów i wiórów włóknistych przeznaczonych na warstwy zewnętrzne płyt wiórowych wielowarstwowych. Polega na rozbijaniu cząstek o elementy mielące (mikrowióry) lub rozcieraniu między tarczami mielącymi (wióry włókniste). Proces przeprowadza się w młynach domielających.

i) sortowanie wiórów.

Stanowi końcową czynność w zespole operacji, których celem jest uzyskanie wiórów o wymiarach zawartych w określonym przedziale. Ma ono za zadanie oddzielenie z mieszaniny cząstek o określonym kształcie i wymiarach, albo rozdzielanie mieszaniny cząstek na określone frakcje. Sortowanie stosuje się do oddzielania z mieszaniny zarówno cząstek o zbyt dużych wymiarach, jak i cząstek pylastych, czyli do rozdzielania mieszaniny na frakcję nadającą się bezpośrednio do dalszej produkcji i frakcję grubą oraz drobną. Stosuje się także do rozdzielania mieszaniny na dwie lub więcej frakcji przeznaczonych, np. na warstwy zewnętrzne i warstwę wewnętrzną płyt wielowarstwowych. Stosuje się dwa podstawowe sposoby sortowania: mechaniczne, pneumatyczne.

j) suszenie wiórów.

Dobór właściwej wilgotności wiórów warunkuje prawidłowy przebieg wielu operacji technologicznych a przede wszystkim prasowania płyt. W zależności od technologii wióry suszy się do wilgotności 2 – 20 %, przy czym wymagana dokładność suszenia wynosi praktycznie 1 – 2 %. W odniesieniu do płyt jednowarstwowych wszystkie wióry mają jednakową wilgotność, natomiast wióry płyt wielowarstwowych przeznaczone na poszczególne warstwy płyty mają wilgotność zróżnicowaną. Wilgotność wiórów warstw zewnętrznych wynosić może 2 – 8 %, a wilgotność wiórów warstwy wewnętrznej 1 – 6 %.

Niewłaściwa wilgotność wiórów powoduje pogorszenie właściwości płyt:

- zbyt wilgotne wióry mogą powodować w czasie prasowania powstawanie pęcherzy i rozwarstwienia płyty,
- wióry zbyt suche zwiększają niebezpieczeństwo pożarów w suszarniach i uniemożliwiają prawidłowe zagęszczenie płyty.

Zasadniczymi czynnikami wpływającymi na przebieg suszenia są: temperatura oraz prędkość przepływu powietrza jako czynnika suszącego. Sprawia to, że wióry suszy się w wysokiej temperaturze, tj. do 400° C. Czas suszenia jest bardzo krótki, wynosi około 20 sekund. Rozróżnia się dwie podstawowe metody suszenia:

- suszenie stykowe (kontaktowe),
- polega na przekazywaniu ciepła przez stykające się z materiałem nagrzane powierzchnie,
- suszenie konwekcyjne,
- polega na przekazywaniu suszonemu materiałowi ciepła przez gorące powietrze lub gazy spalinowe.

k) zaklejanie wiórów.

Celem zaklejania jest równomierne rozprowadzenie na ich powierzchniach kleju tworzącego podczas prasowania spoiny klejowe, łączące poszczególne wióry. Dodatkowo w czasie zaklejania może następować powlekanie wiórów środkami zwiększającymi odporność płyt na działanie wody, szkodników, owadów lub ognia. Na operacje zaklejania, zasadniczy wpływ mają:

- wielkość powierzchni wiórów, którą należy pokryć klejem,
- ilość kleju przypadająca na tę powierzchnię.

Wielkość powierzchni właściwej wiórów i innych cząstek zależy od ich wymiarów, przede wszystkim od ich grubości i zawiera się w szerokich granicach 6-800 m²/kg. W przemyśle płyt wiórowych powszechnie stosuje się rozdrabnianie kleju poprzez rozbijanie jego strug przez zaklejane cząstki, niekiedy stosuje się także rozpylanie kleju. Pierwszy sposób rozdrabniania kleju odbywa się w turozaklejkach, drugi w zaklejkach z pneumatycznym rozpylaniem kleju.

l) formowanie kobierca wiórów.

Formowanie kobierca jest operacją, która w zasadniczy sposób decyduje o:

- budowie płyty,
- wymiarach arkusza,
- gęstości płyty.

Formowanie polega na nasypywaniu określonej masy wiórów na podłoże tak, aby utworzyły równomierną warstwę (lub szereg warstw). Określoną budowę płyty uzyskuje się przez nasypywanie na podłoże warstwy jednorodnych wiórów kilku warstw wiórów o zróżnicowanych wymiarach i stopniu zaklejenia lub warstwy wiórów, których wymiary zmieniają się na przekroju poprzecznym płyty nie tworząc jednak odrębnych warstw (płyty frakcjonowane).

Rozróżnia się dwie metody nasypywania wiórów:

- nasypywanie grawitacyjne, polegające na swobodnym pionowym opadaniu wiórów jedynie pod działanie sił ciężkości,
- nasypywanie frakcjonujące, polegające na wymuszonym ruchu wiórów po torach odchylonych od pionu; wióry o różnym kształcie i różnej masie poruszają się po różnych torach, dlatego następuje jednoczesne rozdzielanie wiórów na poszczególne frakcje, tj. frakcjonowanie.

Stosuje się dwa sposoby frakcjonowania wiórów w czasie formowania kobierca:

- mechaniczny,
- pneumatyczny.

m) prasowanie płyt.

Prasowanie jest operacją procesu produkcyjnego, podczas której uformowany kobierzec wiórów przekształca się w płytę. Celem prasowania jest:

- zmniejszenie grubości kobierca do założonych wymiarów grubości płyty,
- trwałe połączenie ze sobą wiórów.

Warunkiem uzyskania płyty jest:

- wywarcie na kobierzec odpowiedniego nacisku,
- ogrzanie kobierca do wymaganej temperatury,
- utrzymanie kobierca pod naciskiem w założonej temperaturze przez określony czas.

Parametry prasowania:

- temperatura prasowania,
- ciśnienie prasowania,
- czas prasowania.

Celem ogrzewania kobierca jest zwiększenie jego temperatury, warunkującej utwardzenie kleju w określonym czasie. Prędkość utwardzania kleju zwiększa się w miarę wzrostu temperatury, dlatego duże znaczenie dla przebiegu prasowania ma czas osiągnięcia przez kobierzec możliwie wysokiej temperatury. W praktyce stosuje się temperaturę prasowania w granicach 140-230° C, najczęściej 150-180 ° C. Dobór ciśnienia prasowania zależy od właściwości materiału, jego wilgotności, założonej gęstości płyt oraz stosowanej

temperatury prasowania. Zależność ciśnienia prasowania od tych czynników wynika z konieczności zmniejszania w określonym czasie grubości prasowanego kobierca od założonego wymiaru grubości płyty. Im bardziej jest plastyczny materiał kobierca, tym mniejszego ciśnienia trzeba do jego sprasowania. W praktyce stosuje się cieniowanie prasowania w granicach 1,4-3,5 MPa. W czasie prasowania wartość maksymalnego ciśnienia prasowania nie utrzymuje się przez cały czas prasowania. Podczas prasowania wyodrębnia się następujące fazy:

- zamykanie prasy,
- sprasowanie kobierca do wymaganej grubości,
- właściwe prasownie płyty,
- otwieranie prasy.

Czas prasowania wpływa w decydujący sposób na wydajność zakładu i ograniczenie go do niezbędnego min co jest bardzo istotne. W tym czasie powinno nastąpić: – osiągnięcie przez kobierzec grubości równej grubości płyty, – utwardzenie kleju, – odparowanie nadmiaru wody. W zależności od czynników czas może zawierać się w bardzo szerokich granicach: 0,6-0,1 min/mm.

n) wykańczanie płyt wiórowych.

Wykańczanie płyt obejmuje zespół operacji technologicznych, którym poddaje się płyty po opuszczeniu prasy i których celem jest wyrównanie wilgotności w płycie, nadanie płycie ostatecznych wymiarów oraz wymaganej chropowatości powierzchni. Do zespołu tych operacji zalicza się:

- sezonowanie,
- chłodzenie,
- formatyzowanie,
- szlifowanie,
- sortowanie,
- podział na formatki.

Sezonowanie ma na celu wyrównanie wilgoci w całej płycie, którego wynikiem jest zwiększenie grubości w jej części trzyobwodowej i zmniejszenie grubości w części środkowej.

Formatyzowanie nadaje płytom wymagany kształt oraz ostateczne wymiary długości i szerokości. Podczas tej operacji usuwa się wąskie trzyobwodowe części płyty o rozluźnionej strukturze i płyta uzyskuje zwarte i ostrokrawężne boki. Do formatyzowania służą pilarki wielotarcyjne – formatówki.

Płyty po sprasowaniu i sezonowaniu wykazują dość znaczne różnice grubości w poszczególnych punktach arkusza. Jest to spowodowane przemieszczaniem się wody w płycie i wyrównaniem się jej wilgotności w czasie sezonowania. Z tego względu płyty produkuje się z pewnym naddatkiem na grubość (0,8 – 1,5 mm) umożliwiającym przez jego zeszlifowanie nadanie płytom jednolitej grubości. Do szlifowania służą szlifierki walcowe lub szerokotaśmowe.

Bezpośrednio po szlifowaniu płyty sortuje się na grupy jakościowe. Podstawą do zakwalifikowania poszczególnych płyt do określonej grupy jakościowej jest rodzaj i wielkość wad wyglądu zewnętrznego. Do wad należą:

- uszkodzenia boków bądź narożników płyt,
- uszkodzenia płaszczyzn, takie jak wgnioty, rysy, ubytki,
- nieoszlifowanie płaszczyzn,
- plamy klejowe, zabrudzenia trwałe,
- miejscowe występowanie na płaszczyznach w płytach trzywarstwowych, wiórów warstwy wewnętrznej.

Charakterystyka techniczna płyt wiórowych prasowanych.

Płyty wiórowe są charakteryzowane następującymi podstawowymi właściwościami: gęstością, wilgotnością, spęcznieniem po moczeniu w wodzie, wytrzymałością na zginanie statyczne oraz wytrzymałością na rozciąganie w kierunku prostopadłym do płaszczyzn płyty.

W zależności od potrzeb charakterystyka płyt może być uzupełniana wieloma innymi właściwościami fizycznymi, mechanicznymi i technologicznymi, np. wytrzymałość warstw zewnętrznych, nasiąkliwość, chropowatość powierzchni, stabilność kształtu, zdolność utrzymywania wkrętów. Przeważająca ilość produkowanych na świecie płyt wiórowych (a w Polsce wyłącznie) to płyty prasowane o średniej grubości i średniej gęstości. Grubość tych płyt zawiera się w granicach 8-25 mm, a minimalne odchyłki od wymiaru nominalnego grubości wynoszą $\pm 0,1$ mm. Z reguły od grubości płyt są uzależnione dopuszczalne odchyłki grubości (im większa grubość tym większa odchyłka) oraz właściwości wytrzymałościowe płyt (im większa grubość tym mniejsza wytrzymałość). W kraju produkowane są płyty grubości: 8, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 22, 24 i 25 mm, których odchyłki od wymiaru nominalnego grubości wynoszą od $\pm 0,2$ mm do $\pm 0,5$ mm (BN85/7123-04/16).

Wymiary długości i szerokości arkuszy płyt wiórowych są uzależnione od formatów płyt grzejnych pras, przy czym część płyt o wymiarach produkcyjnych jest dzielona na mniejsze formaty. Ponieważ płyty prasowane zwykle mają praktycznie wyrównane właściwości w płaszczyźnie płyt, za długość przyjmuje się wymiar dłuższego boku płyty, a za szerokość – wymiar boku krótszego. Wymiary długości produkowanych w kraju płyt zawierają się w granicach: 1830-4100 mm, a wymiary szerokości – 1220-2500 mm. Maksymalną długością płyt w obrocie handlowym jest 4100 mm. Dopuszczalne odchyłki od wymiaru nominalnego długości i szerokości wynoszą $\pm 0,5$ mm, natomiast odchyłki od kąta prostego i prostoliniowości krawędzi $\pm 0,2$ mm/m (BN-85/7123-04/16).

Gęstość płyt wiórowych jest jednym z czynników decydujących o ich właściwościach. Z reguły gęstość płyt zmniejsza się w miarę wzrostu ich grubości.

V. Płyty wytłaczane.

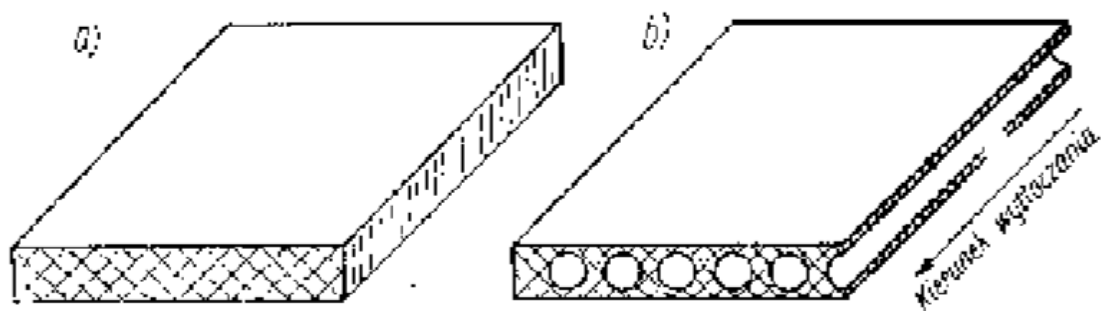
Płyty wytłaczane wytwarza się w wyniku jednoczesnego formowania i prasowania jako wstęgę ciągłą w czasie przetłaczania przez komorę prasowania prasy korbowej. Ciśnienie prasowania działa w kierunku równoległym do płaszczyzn płyty, a cząstki są ułożone przeważnie prostopadle do tych płaszczyzn.



Rys. 8. Schemat budowy płyty wytłaczanej.

Wskutek takiego ułożenia wiórów płyty te charakteryzują się zróżnicowaną budową i właściwościami w kierunku długości, szerokości i grubości arkusza oraz bardzo dużą chropowatością powierzchni. Wytrzymałość na zginanie płyty w kierunku równoległym do kierunku wytłaczania (wzdłuż płyty) jest znacznie mniejsza od wytrzymałości w kierunku prostopadłym do kierunku wytłaczania (w poprzek płyty). Zróżnicowane jest również spęcznienie płyt, przy czym największe spęcznienie występuje w kierunku wytłaczania, jako kierunku prostopadłego do włókien cząstek. Natomiast wytrzymałość na rozciąganie w kierunku prostopadłym do płaszczyzn znacznie przekracza wytrzymałość płyt prasowanych. W celu nadania płytom wytłaczanym wytrzymałości na zginanie, umożliwiającej ich użytkowanie, okleja się je dwustronnie innymi materiałami w postaci arkuszy, np. obłogiem lub płytą pilśniową.

Produkuje się dwa rodzaje płyt wytłaczanych: pełne i pustakowe.



Rys. 9. Budowa płyty wytłaczanej: a) pełnej, b) pustakowej.

W płycie pełnej cząstki materiału wypełniają całkowicie jej dowolny przekrój, natomiast płyta pustakowa zawiera regularnie rozmieszczone kanały, przebiegające równoległe do jej płaszczyzn zgodnie z kierunkiem prasowania (wytłaczania). Na przekroju poprzecznym płyty kanały te są widoczne jako szereg okrągłych otworów. Dzięki obecności kanałów można produkować płyty o małej masie i dużej grubości (do 120 mm). Do produkcji płyt wytłaczanych stosuje się z reguły wióry z odpadów drzewnych, wióry odpadowe i trociny. Charakterystyczną cechą procesu technologicznego jest prasowanie w prasach korbowych (wytłaczanie płyt).

Prasowanie płyt wytłaczanych charakteryzuje się trzema podstawowymi cechami:

- prasowanie płyty następuje jednocześnie z jej formowaniem,
- ciśnienie prasowania jest wywierane w kierunku równoległym do jej płaszczyzn,
- w wyniku prasowania otrzymuje się płytę jako wstęgę ciągłą.

VI. Płyta pilśniowa

Jest to materiał płytowy wytwarzany z włókien lignocelulozowych z zastosowaniem ciepła i/lub ciśnienia, o grubości min. 1,5 mm i większej.

Wiązania w płycie uzyskuje się w wyniku spilśniania włókien i wykorzystaniu ich naturalnych właściwości adhezyjnych lub dodatku kleju syntetycznego do masy włóknistej. Płyta pilśniowa może zawierać inne dodatki.

Płyty pilśniowe można wytwarzać ze wszystkich surowców roślinnych charakteryzujących się włóknistą strukturą morfologiczną. W większości krajów w tym również w Polsce produkuje się je wyłącznie z drewna, chociaż stosuje się do tego celu np. wytłoki z trzciny cukrowej, liście palmy daktylowej, słomę ryżową i zbożową. Podstawowym kryterium podziału płyt pilśniowych jest ich gęstość. Porowate o gęstości poniżej 400 kg/m³, twarde o gęstości nie mniejszej niż 800 kg/m³ i bardzo twarde – o gęstości nie mniejszej niż 900 kg/m³.

W płytach odróżnia się powierzchnię prawą, która jest górną powierzchnią w procesie produkcyjnym (gładka), i powierzchnię lewą, która jest dolną powierzchnią w procesie produkcyjnym (z wyraźnym odciskiem sita). Płyty pilśniowe produkuje się w dwóch klasach jakości – I i II. Zaliczenie do odpowiedniej klasy jakości odbywa się na podstawie przebadania właściwości fizycznych i mechanicznych oraz określenia występujących wad zgodnie z normami.

– gęstość płyt jest bardzo ważną cechą, ponieważ wraz z jej wzrostem, właściwości płyt, szczególnie mechaniczne, ulegają poprawie. Z drugiej strony dąży się zawsze do otrzymania materiału, który byłby możliwie lekki i jednocześnie osiągałby możliwie dużą wytrzymałość. W wyniku tych sprzecznych wymagań produkuje się płyty twarde, zwłaszcza przy przerobieniu surowca drzewnego gorszej jakości, o gęstości z reguły większej od 800 kg/m³ i wynoszącej ok. 1000 kg/m³. W odniesieniu do płyt porowatych, które nie są materiałem konstrukcyjnym, wytrzymałość ma mniejsze znaczenie i dlatego gęstość ich powinna być możliwie mała, ponieważ takie płyty mają lepsze właściwości izolacyjne.

– nasiąkliwość i pęcznienie obserwuje się i oznacza na podstawie moczenia płyt w wodzie. Wskaźniki te, w sposób pośredni świadczą o odporności płyt na działanie wilgoci. Pęcznienia płyt porowatych nie bada się, gdyż zwiększając swoje wymiary w wodzie włókna drzewne wypełniają wolne przestrzenie w strukturze płyty i powodują tylko w niewielkim stopniu zwiększenie grubości materiału.

– wytrzymałość na zginanie statyczne jest jedynym wskaźnikiem wymaganym przez normę, który określa właściwości mechaniczne płyt. Charakteryzuje ona płyty pilśniowe również w sposób raczej pośredni, ponieważ bardzo rzadko zdarza się, aby w konstrukcjach działały na nie siły zginające. Niekiedy określa się również i inne, nie uwzględnione w normie właściwości płyt. Na przykład zmiany wymiarów, zachodzące podczas działania na płyty zmiennych warunków klimatycznych, wytrzymałość na rozciąganie w kierunku równoległym i prostopadłym do płaszczyzny płyty, twardość i ścieralność, szczególnie ważne dla płyt bardzo twardych, zdolność przewodzenia ciepła i tłumienia dźwięków dla płyt porowatych, odporność na działanie ognia, odporność na działanie grzybów i owadów oraz gładkość powierzchni. Właściwości te oznacza się albo metodami zalecanymi przez normy, albo według zaadoptowanych metod stosowanych przy badaniach innych materiałów.

– barwa płyty zależy przede wszystkim od surowca drzewnego, z którego są one wyrabiane. Obecność kory w surowcu sosnowym, nadaje płytom odcień szary lub szaropiaskowy.

Do zalet płyt należą: gładka powierzchnia, dobra stabilność wymiarowa w warunkach zmiennej wilgotności, dobre właściwości izolacyjne, wysoka wytrzymałość samych płyt i ich połączeń z innymi materiałami drzewnymi, dobra podatność na obróbkę mechaniczną, możliwość kształtowania powierzchni krzywoliniowych, podatność na obróbkę plastyczną, łatwość wykańczania materiałami malarsko-lakierniczymi, wysoka twardość i niska ścieralność.

Wady płyt są związane integralnie z charakterystycznymi cechami samego tworzywa, a z drugiej zaś wynikające z błędów i niedopatrzeń, a także trudnych czasami do usunięcia zjawisk zachodzących w produkcji.

Wady płyt:

- przebarwienia, widoczne na części powierzchni płyt twardych o odmiennym zabarwieniu, mające niewyraźne kontury, nieregularne kształty i nieregularne rozmieszczenie;
- barankowość, polegająca na równomiernie rozmieszczonych na powierzchni płyt twardych drobnych przebarwieniach średnicy do 3 cm;
- plamy na części powierzchni płyty o wyraźnych konturach i różnicach w zabarwieniu o wielkości powyżej 5 mm;
- zmatowienie płyt twardych polegające na braku połysku na części lub całej prawej powierzchni płyty;
- wgłębienia i wypukłości w postaci odkształcenia prawej lub lewej powierzchni płyt o wyraźnych lub łagodnych konturach, występujące sporadycznie, pojedynczo lub w skupieniach;
- odciski brzeżne, widoczne jako wgłębienia na prawej powierzchni płyt twardych, zlokalizowane wzdłuż obrzeża płyty; – rysy, jako liniowe odkształcenia wklęsłe lub wypukłe, występujące na obu powierzchniach płyty, spowodowane przyczynami technologicznymi lub mechanicznymi uszkodzeniami wyrobu gotowego;
- wady powierzchni rzazu, to: ząbkowość, strzępiastość lub mechowatość;
- zniszczenia boku, czoła i powierzchni płyty w narożnikach;
- brak odcisku siatki na lewej powierzchni płyt twardych;
- odpalenia węglowe widoczne na prawej powierzchni, ślady zarysowań zwęglonych zanieczyszczeń przylegającej do matrycy;
- cętki o wyraźnych konturach i zabarwieniu różniącym się od normalnego.

1. Zastosowanie:

- meblarstwo (ścianki tylnie i dna szuflad),

- stolarka budowlana (drzwi, okładziny, przegrody),
- opakowania,
- galanteria drewna np. tyły lusterek i obrazów
- budownictwo jako materiał do izolacji termiczno-akustycznej ścian, podłóg i dachów.

2. Proces produkcji płyty pilśniowej.

a) pozyskanie zrębków.

Proces produkcji Technologia produkcji płyt pilśniowych twardej polega na tym, że dostarczany surowiec drzewny przerabia się najpierw na zrębki o wymiarach orientacyjnych 25–35x18x 6 mm. Następnym zadaniem jest zapewnienie pełnej jednorodności rozdrobnionego materiału poprzez sortowanie, czyli wydzielenie cząstek drobnych i odrzucenie ich jako odpadu oraz wydzielenie cząstek grubych i dodatkowe ich rozdrobnienie. Wszystkie te operacje odbywają się w rębalni. Podstawowym urządzeniem rębalni jest rębarka, stosuje się powszechnie rębarki tarczowe. Sortowanie zrębków odbywa się na sortownikach płaskich. Zrębki podaje się do skrzyni, w której są trzy sита, I o oczkach 35x35, II o oczkach 20x20 i na końcu III o oczkach okrągłych o średnicy 5 mm. Dodatkowe rozdrobnienie grubych zrębków oddzielonych w sortowniku odbywa się najczęściej w rozdrabniarkach młotkowych. Bardzo wskazane jest mycie rozdrobnionego surowca dla oddzielenia od niego piasku lub innych zanieczyszczeń mineralnych w specjalnych myjniach zrębków. Zrębki dostają się do zbiornika z wodą, w którym oddzielają się wszystkie zanieczyszczenia ciężkie, a więc nie tylko żwir, piasek, lecz także wszelkie metale.

b) rozwłóknianie.

Kolejną operacją jest rozwłóknianie, którego celem jest rozdzielanie tkanki drzewnej na mieszaninę włókien pojedynczych i pęczków włókien. Do osiągnięcia tego celu trzeba osłabić blaszkę środkową, spajającą włókna ze sobą. Jest to możliwe dzięki jej odmiennemu od pozostałej części ścianki komórkowej składowi chemicznemu, charakteryzującemu się wyłączną zawartością ligniny i hemiceluloz, a także dzięki jej amorficznej (bezpostaciowej) strukturze.

Metoda rozwłókniania termomechanicznego (metoda Asplunda w defibratorach) polega na podgrzaniu zrębków parą nasyconą do temperatury mięknięcia blaszki środkowej czyli do 170 – 180° C, a następnie na mechanicznym rozwłóknieniu uplastycznionego już materiału drzewnego na elementy włókniste pomiędzy dwoma żłobkowanymi tarczami stalowymi – jedną stałą i jedną obrotową. Charakterystyczne dla tej metody jest również i to, że rozwłóknianie przeprowadzane jest w tych samych warunkach temperatury i ciśnienia, co i podgrzewanie, czyli ok. 1,0 MPa. Odległość pomiędzy tarczami mielącymi wynosi 0,1 – 0,15 mm. Celem rozwłókniania powinno być otrzymanie mas włóknistych optymalnych dla danego gatunku płyt właściwościach w najbardziej ekonomicznych warunkach pracy urządzeń. W defibratorze nie udaje się uzyskać masy o żądanych dla płyt właściwościach i dlatego trzeba ją poddawać dodatkowej obróbce zwanej domielaniem. Domielanie przypomina rozwłóknianie i polega na przepuszczaniu zawiesiny włókien o ściśle określonym stężeniu między przesuwanymi względem siebie powierzchniami profilowanymi z tym, że nie stosuje się tu nadciśnienia i odpowiadającej mu podwyższonej temperatury. Domielanie odbywa się w urządzeniach zwanych rafinatorami lub rozwłókniajkami. Konstrukcja rafinatorów nie różni się od konstrukcji zespołu rozwłókniającego nowych typów. Stężenie masy domielanej powinno być dość duże. Na stosowanie największego stężenia około 5–16 % pozwalają ślimaki, przy zasilaniu pompowym max 6%, a przy grawitacyjnym 6 – 7%. Elementy włókniste muszą być w urządzeniu domielającym poddawane intensywniejszej i dłuższej obróbce mechanicznej niż w defibratorze i dlatego segmenty mielące mają tu nieco inne urządzenie i znacznie szerszą strefę mielenia. Masa przeznaczona na płyty twarde powinna mieć niższy stopień zmielenia niż masa na płyty porowate. Szczelina mielenia w rafinatorze jest mniejsza niż w defibratorze i np. przy domielaniu masy na płyty twarde utrzymuje się ją w granicach 0,02 – 0,05 mm. W czasie pracy segmentów szczelina powinna być stała, toteż w miarę ich zużywania się dosuwa się stopniowo tarczę wirującą do nieruchomej. Rezultat domielania masy określa się w

codziennej praktyce przez pomiar jej stopnia zmielenia. Optymalna jego wartość dla przerabianego u nas surowca iglastego zawiera się w granicach 20 – 30 DS. (stopień zmielenia wyrażony w defibrator-sekundach) dla płyt twardych. Konkretny stopień zmielenia zależy od grubości płyt.

c) zaklejanie masy.

Po domieleniu ponownie rozcieńcza się masę do 2 –3% i kieruje ją do kadzi wyrównawczej, zwanej też kadzią masy rafinowanej, skąd przechodzi ona do kadzi maszynowej, będącej ostatnim zbiornikiem magazynującym rozwłókniony materiał drzewny przed następnymi operacjami, tj. zaklejeniem i formowaniem.

Masę, przed skierowaniem jej do maszyny odwadniającej, poddaje się zaklejaniu. Rozróżnia się dwa podstawowe rodzaje zaklejania: hydrofobowe, mające na celu zwiększenie odporności płyt na działanie wody oraz wzmacniające, którego głównym zadaniem jest polepszenie właściwości wytrzymałościowych płyt. Podczas zaklejania hydrofobowego dodaje się takie środki jak: parafina, gacz barisolowy, kalafonia i inne. Trzeba tak dozować te substancje, aby z jednej strony uzyskać żadaną wodoodporność płyty, a z drugiej nie dopuścić do nadmiernego pogorszenia się jej właściwości wytrzymałościowych. Najczęściej te substancje dodaje się do masy w postaci emulsji. Emulsje środków hydrofobowych, czyli kleje, przygotowuje się w zakładach płyt pilśniowych w specjalnych oddziałach zwanych klejarniami. Gotową emulsję, która ma postać mleczka o barwie jasno-brązowej, przepompowuje się do zbiornika magazynowego, z którego pobiera się ją do zaklejania. W zbiorniku przechowuje się ją w temperaturze ok. 50°C przy stałym mieszaniu. **Zaklejanie polega na dodaniu emulsji do masy, bardzo dokładnym wymieszaniu obu składników i następnie na trwałym osadzeniu środka hydrofobowego na włóknach.** Zaklejanie odbywa się w skrzyni klejarskiej wykonanej z blachy kwasoodpornej lub z drewna. Ilość wprowadzanych środków hydrofobowych wynosi 0,8 – 1,0% w stosunku do suchej masy włókien. Zaklejanie wzmacniające stosuje się wyłącznie przy produkcji płyt twardych. Jako środka klejącego używa się głównie żywicy fenolowoformaldehydowej. Żywicę dodaje się do masy albo po jej rozcieńczeniu w środowisku alkalicznym (NaOH) do około 3%, albo jako emulsję. Kondensacja żywicy, czyli właściwe sklejenie włókien, następuje w czasie obróbki termicznej płyt w prasie i w komorze hartowniczej. Ilość dodawanego kleju fenolowoformaldehydowego wynosi 1,5 – 3% w stosunku do zupełnie suchej masy włókien. Zaklejanie wzmacniające nie zabezpiecza zwykle w wystarczający sposób płyt przed działaniem wody i dlatego jednocześnie do masy dodaje się emulsji gaczowej lub parafinowej.

d) formowanie wstęgi włóknistej.

Masa opuszczająca skrzynię klejarską jest zaklejona, ma określony stopień zmielenia i ściśle wyregulowane stężenie. Następnym etapem jest formowanie, które odbywa się na maszynie odwadniającej i polega na ciągłym dodawaniu, na przesuwanie się sito bez końca równomiernej warstwy masy. Następnie odprowadzeniu z niej wody najpierw grawitacyjnie, potem próżniowo i w końcu przez mechaniczne wyciśnięcie z pozostawieniem na sicie zatrzymanych na nim, bezładnie splątanych ze sobą (spilśnionych) włókien tworzących wstęgę określonej grubości. Masę wylewa się na sito za pomocą skrzyni wylewowej, do której trafia ona grawitacyjnie wprost ze skrzyni klejarskiej. W skrzyni wylewowej, wąski strumień masy dopływającej do niej rurociągiem przekształca się w strumień mający szerokość sita i wypływający na nie spokojnie, z prędkością równą prędkości sita. Z technologicznego punktu widzenia maszynę odwadniającą na następujące cztery części:

- rejestrową,
- ssącą,
- prasową,
- formatującą.

Szerokość sita zależy od szerokości płyt produkowanych w danej linii technologicznej. Spotykane u nas szerokości płyt twardych po obcięciu wynoszą: 122, 160,

170, 214 cm. Szerokość sita jest większa od szerokości p 1 yt obciętych o 25 – 30 cm, co odpowiada nadmiarowi 13 – 15 cm z każdej strony. Obecnie stosuje się sita syntetyczne.

Odwadnianie w części rejestrowej odbywa się głównie pod działaniem sił ciężkości. Ciśnienie wody w warstwie masy znajdującej się na sicie przewyższa opór sił napięcia powierzchniowego w otworach sita. Wałki rejestrowe tworzą swego rodzaju stół rolkowy, po którym przemieszcza się sito wraz ze znajdującą się na nim masą. Odwadnianie prowadzi się w ten sposób, że po każdym jego etapie osiąga się ściśle określoną zawartość wody we wstędze. Tak np. po przejściu części rejestrowej wstęga powinna mieć suchość 5 – 6%. Wstęga ta zawiera jeszcze bardzo dużo wody, którą trzeba odprowadzić tak, aby nie naruszyć luźnej struktury płyty. Odbywa się to za pomocą wytwarzanego pod sitem, wzrastającego stopniowo od 0,01 do 0,05 MPa podciśnienia, w wyniku, którego woda zostaje odessana, a wstęga uzyskuje suchość około 12 – 14%. Wodę odsysa się za pomocą skrzynek ssących podłączonych do pomp próżniowych. Następną operacją na maszynie odwadniającej jest usuwanie wody poprzez mechaniczne jej wyciskanie w prasach wałowych. Urządzeniami dociskającymi są w obrębie sita długiego prasy wstępne i pierwsza prasa wałowa, zwana też wyżymakową albo wyżymakiem.

Prasy wstępne składają się z trzech lub czterech par wałków, przy czym dolne znajdują się pod sitem długim, służąc jednocześnie jako elementy podpierające, górne zaś razem z górnym wałem prasy wyżymakowej obciążone są sitem górnym. Suchość wstęgi opuszczającej prasę wyżymakową powinna wynosić 20 – 27%. W skład części prasowej maszyny odwadniającej wchodzi jeszcze, oprócz wyżymaka, dwie lub trzy prasy wałowe. Aby zapewnić należyłą końcową suchość wstęgi, prasy wałowe powinny wywierać na nią wzrastający nacisk. Jest on mierzony w Niutonach na centymetr długości wału i wynosi przykładowo dla pras I, II, III, IV odpowiednio: 230, 640, 1500, 2500 N/cm. Suchość wstęgi opuszczającej ostatnią prasę powinna zawierać się w granicach 35%. Następną operacją dla p 1 yt twardych jest natryskiwanie wstęgi barwioną emulsją olejową za pomocą dysz rozpylających. Ponadto wstęga powinna być obcięta z boków na szerokość, a także podzielona na arkusze określonej długości. Pierwszą operację wykonują wirujące noże tarczowe umieszczone po bokach maszyny. Wstęgę przecina się w poprzek pod kątem prostym nożem tarczowym. Przesuwa się on podczas cięcia po linii będącej wypadkową ruchu poprzecznego i podłużnego, nachylonej pod pewnym kątem w stosunku do kierunku ruchu wstęgi.

e) prasowanie.

Uformowane na maszynie odwadniającej i obcięte do odpowiednich wymiarów arkusze włókniste płyt twardych przekazuje się do prasowania, które odbywa się w wielopółkowej, ogrzewanej prasie hydraulicznej. Prasa jest zaopatrzona w windy: załadowniczą i wyładowniczą. Arkusz przed wprowadzeniem go do windy załadowniczej, a następnie do prasy powinien być nałożony na siatkę obiegową, która spoczywa na blasze obiegowej. Winda jest to pojemnik o tej samej liczbie półek, co prasa. Winda porusza się pionowo w dół i w górę. Załadunek rozpoczyna się w górnym położeniu windy, przy czym arkusz spoczywający na siatce obiegowej jest wprowadzony na dolną jej półkę. Następnie winda opuszcza się o dwa piętra tak, że jest ładowana, co druga półka aż do dolnego położenia urządzenia. Przy ruchu w górę w sposób analogiczny są ładowane pozostałe półki. Po wypełnieniu windy cykl prasowania powinien być już zakończony i prasa powinna być już otwarta. Po przeciwnej jej stronie znajduje się winda wyładownicza o konstrukcji takiej samej, jak winda załadownicza. Na windę wyciągane są z prasy blachy obiegowe ze spoczywającymi na nich siatkami i wyprasowanymi płytami twardymi. Po załadowaniu prasy rozpoczyna się prasowanie, które w pierwszym okresie polega na mechanicznym wyciskaniu wody z mokrych arkuszy. W celu uniknięcia powstawania plam na płytach, które mogłaby spowodować rozpryskująca się woda, między prasą a windami zaciągane są specjalne kurtyny. Prasowanie jest bardzo energochłonne; pochłania 2/3 całkowitej ilości ciepła zużywanego do produkcji płyt twardych. Około 50 – 70 % tej ilości ciepła zużywa się do odparowania wody zawartej w arkuszu włóknistym, ok. 1,5 – 3,5% do podgrzewania wody wyciskanej mechanicznie z arkusza w pierwszym okresie prasowania, ok. 4,5 – 5% do podgrzania arkusza włóknistego, ok. 10 – 12% do podgrzania siatek i blach obiegowych i wreszcie ok. 10 – 30% do pokrycia strat powstających w całym układzie grzejmym. Płyty grzejne prasy są pokryte odzieżą, która

składa się z kilku elementów. Na górnej powierzchni każdej płyty spoczywa blacha ochronna grubości 1,5 – 2 mm, chroni ona płytę przed mechanicznym uszkodzeniem ze strony przesuwanej po niej blachy obiegowej. Blacha obiegowa ma grubość 2,5 – 4 mm i jest wykonana ze stali manganowej. Siatka obiegowa, która spoczywa na blasze obiegowej, jest wykonana z materiału kwasoodpornego i ma najczęściej 7 – 9 oczek na 1 cm. Jest ona niezbędna przy prasowaniu gdyż zapewnia odprowadzenie z arkusza włóknistego wody i pary. Siatka obiegowa odciska się na lewej powierzchni płyty pilśniowej i nadaje jej charakterystyczną fakturę. Spoczywający na siatce obiegowej arkusz jest dociskany od góry przez matrycę. Jest to blacha grubości 4 – 6 mm wykonana ze stali nierdzewnej i wypolerowana do stanu gładzi lustrzanej. Matryca nadaje prawej powierzchni płyty pilśniowej gładkość i połysk, co wpływa na jakość wyrobu. Pomiedzy matrycą i płytą grzejną znajdują się dwie siatki: wyrównawcza i kompensacyjna. Siatka wyrównawcza tworzy między matrycą i płytą grzejną warstwę izolacyjną, pozwala na równomierne nagrzewanie arkusza włóknistego. Siatka wyrównawcza jest wykonana z drutu miedzianego o grubości 1 mm, posiada oczka o wymiarach 2 x 2 mm. Siatka kompensacyjna jest tkana w ten sposób, że średnica drutów osnowy, a więc grubość jej wzrasta od środka ku obwodowi, co pozwala na wyrównanie odległości między powierzchniami stykającymi się z prasowanym arkuszem włóknistym. Prasowanie płyt pilśniowych prowadzi się zawsze wg ściśle określonej krzywej. Przy ustalaniu konkretnego kształtu krzywej trzeba uwzględnić wiele czynników, takich jak: skład chemiczny przerabianego surowca drzewnego, właściwości masy włóknistej, grubość i gęstość produkowanych płyt, rodzaj i ilość dodawanych związków chemicznych oraz stosowaną temperaturę.

Prasowanie jest najważniejszym etapem procesu technologicznego, ponieważ w jego trakcie zachodzi ostateczne uformowanie płyty pilśniowej i nadanie jej podstawowych właściwości fizycznych i mechanicznych. Schodzący z maszyny odwadniającej arkusz włóknisty ma wilgotność ok. 60 – 65% lub nieco większą. W pierwszym etapie prasowania, któremu odpowiada odcinek ABC krzywej, następuje zamykanie prasy i wzrost nacisku jednostkowego do 5,0 – 5,5 MPa z pozostawieniem go na tym poziomie przez pewien czas. Powoduje to zbliżenie włókien do siebie wraz z ich spłaszczeniem (zmniejszenie objętości lumenów) i mechaniczne wyciśnięcie wody.

Wyciskana woda przedostaje się między włóknami do siatki obiegowej i system kanalików odpływa od środka płyty ku jej krawędziom, poza płyty grzejne. Wyciskanie wody (odcinek BC krzywej) powinno się zakończyć, gdy przestaje ona wypływać z arkusza. Czas potrzebny na tą operację zależy zarówno od grubości arkusza, jak i jego długości i szerokości i zawiera się zwykle w granicach 10 – 30 s. W okresie wyciskania następuje okresowy spadek temperatury płyt grzejących, który nie powinien trwać zbyt długo i przekroczyć ok. 10° C. Po zakończeniu wyciskania wody zaczyna się jej odparowanie, które odbywa się po zmniejszeniu nacisku jednostkowego do 1,8 – 1,2 MPa, co pozwala na łatwiejsze odprowadzenie pary (odcinek DE krzywej). Nacisk jednostkowy powinien być mniejszy od prężności pary odpowiadającej temperaturze prasowania.

Okres odparowania wody (odcinek DE krzywej) powinien się zakończyć, gdy arkusz włóknisty osiągnie wilgotność ok. 5 – 8 %, co zależnie od grubości płyt, temperatury prasowania i stopnia zmielenia masy następuje po ok. 3 – 7 minutach. W tym stanie wilgotności rozpoczyna się trzeci ostatni etap prasowania zwany hartowaniem płyt w prasie, w którym nacisk jednostkowy zwiększa się ponownie do maksymalnego (5,5 MPa) i utrzymuje się na tym poziomie przez pewien czas (odcinek EFG krzywej). Długość okresu hartowania w prasie zależy od grubości płyt i wynosi zwykle 1,5 – 3 min. Płyty opuszczające prasę nie powinny mieć wilgotności większej od 0,5 – 1,0%. Stosowane w praktyce czasy prasowania są zawarte zazwyczaj w granicach od ok. 6 min dla płyt grubości 3,2 mm, do ok. 11 min dla płyt o grubości 5,0 mm. Aby otrzymać pełny cykl prasowania, należy do tych czasów dodać ok. 1,5 min przeznaczone na wyładunek i załadunek prasy.

f) hartowanie.

Płyty pilśniowe po opuszczeniu prasy kieruje się do następnej operacji technologicznej, jaką jest hartowanie w komorach hartowniczych. Do komór tych płyty wprowadza się na specjalnych wózkach wielopółkowych, z których każdy powinien mieścić wielokrotność wsadu prasy. Hartowanie jest przedłużeniem niedoprowadzonej do końca

obróbki termicznej płyt zachodzącej w ostatnim etapie prasowania, prowadzi się w temperaturze zawartej w granicach 160 – 180°C, w czasie kilku godzin. Składa się ono z podgrzewania płyt gorącym powietrzem do tej temperatury i utrzymywania jej na zadanym poziomie i ze schładzania płyt przed wyciągnięciem wózka z komory. **Podczas hartowania płyty uzyskują ostatecznie swe właściwości podstawowe. Wzrasta ich wytrzymałość mechaniczna i odporność na działanie wilgoci, wyrażająca się zmniejszeniem nasiąkliwości i pęcznienia oraz polepszeniem się stabilności wymiarów.** Ponadto stają się one lepiej obrabialne narzędziami tnącymi, utrzymują bardziej wyrównane i bardziej intensywne brązowe zabarwienie, jak też większą odporność na działanie mikroorganizmów. Po zakończeniu hartowania przed opróżnieniem komory płyty się chłodzi. Wyciągnięcie wózka bez dokonania tego zabiegu mogłoby spowodować zapalenie się gorącego wsadu w wyniku nagłego doprowadzenia do niego wraz z powietrzem dużych ilości tlenu. W większości naszych zakładów, z uwagi na rozwiązania konstrukcyjne komór temperatury hartowania utrzymuje się na poziomie 160 – 165°C. Niekiedy są one jeszcze niższe i tylko w nielicznych wypadkach dochodzą do 170 – 175°C. Całkowity czas hartowania liczony od momentu rozpoczęcia podgrzewania zawiera się w granicach 3 – 4 godziny. Samo podgrzewanie od temperatury początkowej, która wynosić powinna 80°C, trwa 30 – 45 min. Hartowanie powinno odbywać się automatycznie. Zapewnia to specjalna aparatura kontrolno pomiarowa i regulacyjna. Stosowane temperatury i czasy dla płyt różnej grubości.

Płyty bardzo twarde.

Produkcja płyt bardzo twardych polega na impregnowaniu płyt odbieranych z prasy olejami schnącymi i następnie na ich hartowaniu. Do impregnacji wybiera się płyty o dobrych właściwościach fizykomechanicznych, pozbawione wad. Oceny ich jakości dokonuje się wzrokowo. Jako środek impregnujący stosuje olej lniany w mieszaninie z olejem talowym (70% oleju talowego i 30% oleju lnianego). Wyselekcjonowane po prasowaniu płyty impregnuje się. Odbywa się to w urządzeniu, którego podstawową częścią jest wanna wypełniona mieszaniną oleju talowego i lnianego, utrzymywaną w temperaturze ok. 110°C. Podgrzewanie parą wodną w specjalnym wymienniku ciepła ma na celu zmniejszenie lepkości mieszaniny, co przyspiesza impregnację. Z tego samego powodu temperatura płyt nie powinna być mniejsza od 50 – 60°C. Oznacza, to, że czas, jaki upłynął od opuszczenia przez nie prasy nie może być zbyt długi. Płyty wprowadza się do wanny pojedynczo parą walców posuwowych. Po wyjściu z wanny płyty dostają się między ogumione walce wyżymające usuwające z nich nadmiar oleju. Nasycanie trwa ok. 7 – 8 s. Płyty przekazuje się następnie do urządzenia załadowczego, które umieszcza je na wózku hartowniczym. Następnie płyty poddaje się obróbce termicznej, która odbywa się w takich samych warunkach i w tych samych komorach hartowniczych, co płyty twarde. Płyty bardzo twarde charakteryzują się w porównaniu ze zwykłymi płytami twardymi większą ok. 50% wytrzymałością na zginanie statyczne, mniejszymi ok. 35% nasiąkliwością i o 25% pęcznieniem, większą ok. 5% gęstością i ok. 40% twardością i czterokrotnie mniejszą ścieralnością. Ponadto w zmiennych warunkach wilgotności mają stabilniejsze wymiary.

g) klimatyzacja płyt.

Płyty opuszczające komorę hartowniczą są zupełnie suche i trzeba je doprowadzić do wilgotności otoczenia, w jakim będzie użytkowane. Wilgotność płyt twardych powinna się zawierać w granicach 5 – 9%, a płyt bardzo twardych 4 – 8%. Nawilżaniu płyt towarzyszy zjawisko ich pęcznienia na grubość oraz wydłużania się arkuszy w kierunku podłużnym i poprzecznym. Nakazuje to równomierne doprowadzenie wilgoci do całej powierzchni płyty. Są dwie metody nawilżania płyt: metoda klimatyzacji w wilgotnym powietrzu oraz metoda klimatyzacji kontaktowej. Pierwszą dokonuje się w komorach nawilżających. Kontrola pracy komór klimatyzacyjnych polega na stałym pomiarze i automatycznym zapisie temperatury i wilgotności względnej powietrza za pomocą np. termometrów oporowych i psychrometru zbudowanego na zasadzie odczytu termometru suchego i mokrego. Nawilżanie w komorach klimatyzacyjnych daje dobre wyniki zarówno w zakresie końcowej wilgotności płyt, jak i równomiernego jej rozkładu. Wadą jest dosyć długi czas nawilżania wynoszący 7 – 8 godzin. Metoda kontaktowa przeprowadzana jest na

nawilżarkach kontaktowych, które za pomocą ogumionych walców nanosi warstwę wody na lewą powierzchnię płyt. Płyty przechodzą przez nawilżarkę z dużą prędkością, dochodzącą do 60 m/min, po czym są składane na g łącho i przewożone do magazynu, gdzie na zasadzie dyfuzji odbywa się powolne, trwające zależnie od grubości płyt 1 – 4 dób, wyrównywanie wilgotności w całej objętości składowanego materiału.

h) formatyzowanie.

Ostatnią operacją technologiczną jest ich formatyzowanie na arkusze o odpowiednich wymiarach a następnie składowanie. Płyty twarde przecina się w pakietach po 3 – 5 sztuk. Płyty pilśniowe twarde stosuje się podobnie jak sklejkę, czyli głównie jako materiał konstrukcyjny-okładzinowy przy produkcji mebli np. meble kuchenne, dna szuflad oraz tylne ścianki obudowy korpusów w konstrukcjach skrzyniowych, a także w stolarce budowlanej np. jako wykładziny ścienne, meble wbudowane, różnego rodzaju podłogi, sufity. Płyty bardzo twarde dzięki swoim cechom są cennym materiałem wszędzie tam gdzie występuje duża i zmienna wilgotność otoczenia, np. wykładziny zewnętrzne w budynkach o lekkiej konstrukcji, wyposażenie statków, łazienki, pralnie oraz tam, gdzie materiał jest narażony na intensywne ścieranie, np. płyty stołów kuchennych, warsztatowych, lad sklepowych i przede wszystkim podłogi.

3. Płyty MDF.

Płyty pilśniowe o średniej gęstości (półtwarde) wytwarza się metoda suchą, w której do transportu włókien i formowania płyt używa się powietrza, a nie wody jak w tradycyjnej metodzie produkcji płyt pilśniowych. Wilgotność włókien w stadium formowania jest mniejsza niż 20%, produkowane są z zastosowaniem ciepła i ciśnienia z dodatkiem kleju syntetycznego. Zalety płyt półtwardych spowodowały szybki wzrost zastosowania i produkcji tego tworzywa. Gęstość płyt MDF wynosi od 450 do 900 kg/m³. Są one porównywalne z płytami wiórowymi w zakresie grubości, jednak w odróżnieniu od płyt wiórowych wykazują bardziej jednolitą budowę i gęstość oraz dużą gładkość powierzchni. Wynika stąd łatwość obróbki mechanicznej, a szczególnie możliwość profilowej obróbki krawędzi, frezowania wzorów dekoracyjnych oraz tłoczenia.

Wymiary. Grubość: 4; 6; 8; 10; 12; 15; 16; 18; 19; 22; 25; 28; 30; 38 mm. Standardowe wymiary szerokości i długości produkowanych płyt wynoszą 1830x2800 mm oraz 2070x2800 mm.

Zastosowanie – głównie jako płyty meblowe, w elementach mebli o profilowanych krawędziach i płaszczyznach. Wykonuje się także listwy wykończeniowe do mebli, boazerii i podłóg.

Klasyfikacja płyt pilśniowych formowanych na sucho:

- płyty o gęstości > 800 kg/m³ to HDF
- płyty o gęstości > 650 do 800 kg/m³ to MDF
- płyty o gęstości > 550 do 650 kg/m³ to lekki MDF czyli LDF
- płyty o gęstości > 450 do 550 kg/m³ to ultralekki MDF czyli ULDF