



**شرکت کارخانجات صنایع چوب آستان قدس رضوی**



**موضوع: چوب شناسی و صنعت چوب**

## چوب شناسی

چوب یکی از اولین موادی است که در دست انسان از چند صد قرن پیش تا کنون بوده و یکی از اولین دلایل آن این است که به طور طبیعی در اکثر نقاط وجود دارد. شواهد در موزه های جهانی حاکی از آن است که در صد قرن پیش بشر توسط چوب به شکار رفته است و در ایران کهن نیز می توان به آثار نوشته های تخت جمشید اشاره کرد که درختان سرو، گز، چنار در اشعار آن آمده است.

## تعریف چوب

چوب عبارت است از قسمت داخلی ساقه و شاخه که از بافتهای ثانویه لینی و متخلخل فیبری شکل آوندی که در ساختمان یاخته ای سازمان یافته و هر سو نایکسان و ناهمگن میباشد که برای مصارف صنعتی به کار می رود. ناهمگن به معنی اینکه دارای اجزای مختلفی است مثلاً در چوب فیبر و اشعه چوبی و آوند و ... وجود دارد و هر سو نایکسان، چون بافت های آن در جهات مختلف قرار دارد.

چوب از عصر حجر با انسان بوده و تا به امروز این رابطه هیچ گاه قطع نشده، شاید کم رنگ شده باشد که آن هم به دلیل وجود موادی مثل فولاد و بتن است. سازه های چوبی به دلیل اینکه چوب خود یک جاندار بوده، باعث آرامش بیشتری در انسان میشوند و زندگی در این ساختمان ها از لحاظ روانی برای انسان مناسبتر است.

برای ساخت و سازه‌های چوبی باید جنگل‌ها را از بین برد و درخت‌ها را برید ولی یک راه برای این مشکل وجود دارد و آن هم این که به ازای بریدن هر درخت یک درخت بکاریم. در واقع می‌توان با ساخت جنگل‌های مصنوعی از آلودگی کارخانه‌های تولید فولاد و بتن نیز جلوگیری کرد.

از جنبه معماری می‌توان گفت که خانه‌های چوبی باعث زیبایی شهرها می‌شوند و رنگ و بوی خاصی به آن می‌دهند و در زندگی و روابط اجتماعی انسان نقش بسزایی دارند. در ساخت و سازه‌های چوبی نیاز به تخصص‌های متعدد نیست و این کار درصد خطا را در حین ساخت و ساز کم می‌کند.

### مزایای چوب

- ✓ اجرای آسان.
- ✓ سبک بودن.
- ✓ برای حمل و نقل نیاز به ماشین‌آلات سنگین نیست.
- ✓ آلودگی صوتی کمتری ایجاد می‌کند.
- ✓ آلودگی هوا را کمتر می‌کند.
- ✓ راحتی می‌توان آن را بار کرد
- ✓ مصرف انرژی را کاهش می‌دهد.
- ✓ مقاومت چوب از فولاد و بتن بیشتر است.

✓ زغال که در هنگام آتش سوزی روی چوب به وجود می آید به عنوان عایق حرارتی عمل می کند.

✓ چوب درخت در روز  $O_2$  و در شب مقدار کمی  $CO_2$  تولید می کند.

## موارد مصرف چوب

- ۱- ساختمان های صد در صد چوبی در مناطق جنگلی سرد که پی آن به صورت سر گوه در زمین کوبیده می شود و روی آن تنه بزرگ میخ یا اسکوپ شده؛ کف و دیوارها با چوب دو بر تراش در هم کام و زبانه می شود، درب و پنجره ها به طریق اتصال میخ چوبی جاگذاری شده شیب پشت بام نسبت به عوامل جوی، شیبدار انتخاب و روی آن پلاک ها و تخته های چوبی روی هم سوار شده است، اجرا می گردند.
- ۲- درب و پنجره و کمد و قرنیز پای دیوار و پوشش سقف، در اغلب ساختمان های ارزان محلی، به صورت استفاده مستقیم از چوب با استفاده از سه لایی و لانه زنبوری فشاری و خرده چوب چسبی، قیر، نئوپان و غیره که هر روز به تعداد آنها اضافه میگردد، ساخته می شوند.
- ۳- به صورت اسکلت های سبک موقت یا دائمی که ستون ها و تیرهای اصلی و خرپا و تیرچه ها و زیر ستون ها از چوب های سخت عمل آورده (مواد غذایی توسط بخار از آوندها بیرون کشیده و سموم و مواد چربی برای آب بندی و کشیدن نم و مواد نسوز برای سوختن آن تا درجات ۲۰۰-۱۵۰ و کشیدن رویه روغنی و جذبی و ...) دیده می شوند.
- ۴- در صندوقچه سازی ها که مصرف تجاری و حمل و نقل صنعتی دارند، اغلب چوب های سخت و کار شده استعمال می شود.
- ۵- عایق کاری های درجه ۴ حرارتی، پارتیشن ها، نورگیرها، کاغذ سازی، مبل و صندلی پارچه و کاغذهای سخت.

۶- در قالب های بتنی به صورت اطراف صندوقچه ها، پیف دیوار و شناژها و تیرها و سقف ها، از چوب استفاده می شود. اخیراً به صورت اسکلت آهنی که رویه (برای کم چسبیدن به بتن) چند لایه چند جهته با مواد مختلف و در بعضی موارد، نوارهای پلاستیکی و نجسب کاملاً مقاوم در مقابل تأثیرات جوی، رطوبت، موارد تماس، عدم خطر برای محیط زیست، حساب شده و اجرا شده اند، بکار می رود.

بدیهی است با ازدیاد جمعیت و استفاده بیشتر از چوب، میزان مصرف با اکوسیستم و محیط زیست سازگار نیست و از بین رفتن جنگل ها، کمبود اکسیژن و مشکلات فراوانی ایجاد می کند. لازم به یادآوری است که جنگل های آمازون (شیرزن) حدود ۴۰٪ اکسیژن کره زمین را تولید می کند.

لذا بشر مجبور به استفاده از سیمان و آهن شد. در صورتی که ساختمان های سالم برای انسان فقط از خاک و چوب و تا اندازه ای سنگ حداکثر در ارتفاع ۲ متر در جاهایی که موازین زلزله صد در صد مراعات نشده، ساخته می شود که بشر حدوداً به آن رو آورده است. بطور کلی درختان: کاج، صنوبر، بلوط و ... به علت استحکام زیاد و سبکی و قدرت زیاد مصرف بیشتری دارند.

## رطوبت چوب

چوب رطوبت جذب می کند و این از معایب چوب می باشد. اگر بتوانیم رطوبت چوب را در کمتر از ۲۰٪ نگه داریم، قارچ ها روی چوب تأثیری نخواهد داشت. در واقع رطوبت در چوب باعث می شود که روی چوب قارچ هایی رشد کنند. همچنین این رطوبت باعث وا کشیدگی (تورم چوب) و هم کشیدگی (جمع شدن چوب به دلیل از دست دادن رطوبت) می شود.

چوب و محصولات چوبی پس از برش مقادیر چشمگیری رطوبت دارند. به علاوه چوب ماده ای آب دوست است یعنی اگر در محیط مرطوب قرار بگیرد آب را جذب می کند و اگر در محیطی خشک باشد، رطوبت از دست می دهد. بنابراین چوب باید همواره رطوبتی مناسب با محیط داشته باشد. چوب پس از قطع شدن و استحصال حاوی مقدار زیادی رطوبت است.

اگر با وجود این رطوبت از آن استفاده شود در اثر هم کشیدگی، ترک های سطحی و عمقی بر می دارد و از کیفیت آن کاسته میشود. چنانچه چوب را طبق اصول علمی خشک کنیم در مصرف آن با مشکلی روبرو نمی شویم.

به دلایل زیر چوب را باید قبل از مصرف خشک کنیم:

- ✓ هم کشیدگی چوب در حین مصرف کم می شود و از به وجود آمدن عیب هایی نظیر پیچیده شدن و ترک برداشتن جلوگیری می شود.
- ✓ چوب در مقابل حمله قارچ ها و پوسیدگی و تغییر رنگ حفاظت می شود.
- ✓ از وزن چوب و هزینه حمل و نقل آن کاسته می شود.
- ✓ بدون به وجود آمدن عیبی در چوب، مقاومت آن زیاد می شود.
- ✓ بر مقاومت چوب برای نگهداری میخ افزوده می شود.
- ✓ رنگ آمیزی، پرداخت و عملیات حفاظت چوب بهتر انجام می گیرد.
- ✓ درجه حرارت بالا در کوره چوب خشک کنی، قارچ ها و حشرات را از بین می برد.
- ✓ ماشین کاری چوب خشک بهتر و آسان تر انجام می شود.
- ✓ مقاومت اتصال میان چسب و چوب خشک شده بیشتر است.

## مقاومت سازه های چوبی در برابر زلزله

فولاد و بتن موادی همگن هستند در صورتی که چوب ناهمگن است. در واقع آن گره هایی که در چوب وجود دارند و نیز در جاهایی که چوب شاخه دارد، باعث کم شدن مقاومت چوب می شوند. یکی از دلایل انعطاف پذیری چوب، ایزوتروپ بودن آن است، دلیل دیگر این که مدول الاستیسیته چوب کمتر از فولاد و بتن است.

مدول الاستیسیته چوب عمود بر الیاف است. چوب می تواند خواص فیزیکی متفاوتی در جهات مختلف داشته باشد، نیروی فشاری چوب در جهت الیاف بیشتر از عمود الیاف است. جرم حجمی چوب در مقایسه با فولاد و بتن کم است، که باعث مقاومت بیشتر چوب می شود.

## معایب چوب

آفات، یک روند نبودن و صدمات و امراض باعث می شود چوب بر مبنای خواص فیزیکی و مقاومت تقسیم بندی نشود. نمونه چوب اغلب نمی تواند بین انواع مختلف باشد، ترک، ضعف وسط و پیچش شاخه ها که در تنه، تنش ایجاد می کند و یخ زدگی، آتش گرفتگی، خورده شدن توسط حشرات و سوختن در ۲۷۵ درجه از عیوب چوب می باشد.

برای جلوگیری از اشباع چوب به هنگام انبار کردن، زیر آن باید شیب به بیرون داشته باشد و با ساختار سایبان، از قرار گرفتن چوب در معرض مستقیم آفتاب جلوگیری شود. معمولاً هر چند عدد تخته را (مثلاً ۱۰ تا ۲۰) با سیم به هم وصل کنند تا تاب بر ندارد، این تخته ها باید طوری چیده شوند که هوا از میان آنها عبور کند.

## انواع چوب عمل شده (مواد افزودنی)

موادی که به چوب می زنند:

- ۱- مواد ضد آتش سوزی؛ می شود روی چوب را با فیلمی از آنتی پیرین یا اشیاء در آن پوشانید و خیس کرد. با مواد و رنگ سیلیکات هم می شود این کار را کرد.
- ۲- رویه نازک گچ یا سیمان آزیست که چوب داخل آن باشد نسوز خواهد بود.
- ۳- ورق پشمی شیشه یا سنگ که با آنتی پیرین، نمک آلومینیومی یا بوریک یا اسید سولفوریک آغشته باشد.
- ۴- رنگ یا روغن خشک یا تار و قطران باعث دوام و طول عمر چوب می شود. مخصوصاً قطران باعث عدم تحرک حشرات در داخل چوب می شود.
- ۵- مواد سمی که ضمن قوی و با دوام بودن، برای انسان مضر نباشد و به صورت محلول در آب یا خمیری قابل حل در روغن باشد. این مواد در مواردی که در تماس مستقیم با آب می باشد، عبارتند از: سدیم فلوراید، سیلکوفلوراید که پودر سفیدرنگ بوده و در آب خوب حل نمی شود و ضرری برای چوب و آهن ندارد. میزان مصرف آن ۳٪ در قشر رویه و مصرف در حداقل درجه هوای ۱۵ میباشد. سدیم فلوراید با گچ و آهک نباید مخلوط مصرف شوند. سدیم سیلیکوفلوراید پودری است که در آب کم حل می شود و مشابه سدیم فلوراید ۱:۳ است، یعنی با سدیم فلوراید مخلوط می شود و روی چوب کشیده می شود.
- ۶- سدیم دی نیتروفنولات که از دی نیتروفنول و کربونات سدیم بدست آمده و ضرری برای آهن ندارد، ولی پودر خشک آن منفجر شونده است. به این علت و بوی بد، استعمال آن در هوای آزاد صورت می گیرد. برای تحویل آن مخلوط را با زغال کرئوزوت، روغن آنتراسین و زغال نار و روغن شیل مخلوط و مصرف می کنند.



- ۷- روغن کرثوزوت ضعف های فوق را نداشته با بوی بدی که دارد حدود ۲-۳ میلیمتر در چوب نفوذ می کند و بعد از ۵۰-۶۰ درجه گرم کردن مصرف می شود. رنگ چوب را کمی کدر می کند و روی آن امکان رنگ کردن وجود ندارد.
- ۸- روغن آنتراسن که از قطران بدست می آید، مشابه کرثوزیت است.

## برش ها

- ۱- غیر از قسمت هایی از چوب که به صورت الوار از محل کار خارج می شود، بقیه به صورت نئوپان و پودر شبکه و فیبر، در محل کارخانه یا در محل های مخصوص به صورت فشرده و با قسمت هایی از پرکننده فرمهای چوبی تهیه و مصرف می کنند.
- ۲- تراورس، اغلب مصرف زیر ریل راه آهن داشته و به صورت الوار با برش های طولی و عرضی برای انواع مصرف در ابعاد مختلف عمل آورده می شود.
- ۳- به صورت وادار که در محل هایی به طور یک رویه مصرف دارد.
- ۴- تخته فنری که الیاف را یک جریان در امتداد الیاف طولی عمود بر هم گذاشته و می چسباند و به سه لایه و چند لایه معروفند. برگهای زیر از چوبهای سفت و سخت و برگهای کمی کلفت تر از چوبهای ضعیف تر بریده می چسباند که حالت فنری دارد.
- ۵- خرده چوب و پوشال و خاک اره که در ساختمان بتن پوک و گچ عایق صدا مصرف دارد و با تفاله قند و چسب نئوپان و فیبر و صدها ماده دیگر درست می کنند.

۶- چوب ها را در ابعاد مختلف، برای کارهای نماکاری و لاک و الکل کاری، روغن کاری برای ازاره و قرنیز آشپزخانه و کمد و ساختمان چوب های بازی و ساختمان های موقت و دائمی درست می کنند.

## مواد تشکیل دهنده چوب

چوب حدود ۵۰٪ کربن، ۴۰٪ اکسیژن، ۶٪ هیدروژن، ۱٪ ازت و مابقی مواد معدنی را شامل می شود.

۱- درخت از ریشه، تنه، سر تشکیل شده که ریشه، آب و مواد معدنی را از طریق لوله ها، آوندها از طریق تنه به برگ ها و قسمت های سر رسانیده و موادی را نیز بر می گرداند. کارخانه عظیم ساخت مواد، پمپ بالابر، عایق ساز، واحدهای مختلف و متعدد تولید و ... دارد.

۲- اغلب با ساختمان تنه سر و کار داریم که شامل پوست و دوایر سالیانه عمر (این بخش شامل قسمت بهاره، پاییز و تابستانی می باشد که قسمت دوم استحکامی بیشتری دارد) و مغز درخت که پوک و ضعیف است می شود.

۳- مشخصات چوب از نظر کلی سه برش افقی، قائم به طول تنه و شعاعی و طولی (Macrostructure) تعیین می گردد. پوسته درخت را در مقابل ضربه و صدمات مکانیکی و جوی حفظ می کند و از سه قسمت داخلی، رابطه و بیرونی تشکیل شده است. قسمت داخلی مواد را از سر درخت پایین بر می گرداند. شیره در نیز نزدیک قشر رابط بوده و آب و مواد را بالا می برد و از قسمت های نرم و سخت تشکیل شده است و قسمت اعظم استقامت چوب را شامل می شود.

مجموع این دو قسمت دایره های عمر را تشکیل می دهند. مقاطع اغلب استقامت چوب را بالا می برد. مقاطع اغلب رنگ روشنی دارند. در قلب (مغز) چوب سلول های نرمی وجود دارند، لذا استحکام ندارند. البته در بعضی درختان، دایره ها و

حلقه های سالیانه با هم فرق نمی کنند. در درختان صمغ دار مثل سرو، سلول های سالیانه نزدیک بوده و تفاوت زیادی ندارند.

۴- در بررسی مواد زیر به مقداری از سلول های مرده (Macrostructure) می رسیم و تعدادی نیز سلول های زنده وجود دارند، که این دو ابعاد متغیری دارند. سلول زنده، پرتوپلاسم شفاف و آلوم گیاهی متشکله از کربن، اکسیژن و هیدروژن و ازت و مواد معدنی می باشند. در وسط پرتو پلاسم فسفری دارد که شکل بادام و گرد بیضوی هستند.

۵- آوندها در وسط پوشش سلولی قرار دارند. در مقام مقایسه، چوب های صمغ دار و سایر چوب ها، معلوم می شود هر چقدر بافت و سطح سوراخ ها ریز باشد، تارهای چوب زیاد و مقاومت چوب بیشتر است و هر چقدر سوراخ های چوب بیشتر باشد، جای خالی بیشتر و چوب سبکتر است، و آب بیشتری می مکد و از نظر مکانیکی ضعیف تر است.

۶- قدرت آب در جذب و مجذوب شدن مواد داخل چوب متغیر است ولی حدود ۱۵٪ را می شود در محدوده متوسط قبول کرد و درصد آن عبارتست از ۱۰۰٪ آب چوب، این آب در فضاهای خالی سلول ها و آوندها و دیواره سلول ها و ورقه های نازک ریز میکروسکوپی (Uhrmicroscopi) وجود دارند، که در خشک شدن معمولی فقط آبهای غیر زیرمیکروسکوپی آزاد می شوند.

۷- چوب در حد ۲۳٪ - ۳۱٪ آب دارد. چوب موقع انداختن حدود ۳۵٪، هنگام خشک شدن در هوا ۱۵٪ - ۲۰٪ و در داخل محوطه سر بسته ۱۳٪ - ۱۸٪ رطوبت دارد. افت حجمی چوب مشابه فرمول درصد آب است. میزان درصد آب با درجه حرارت تغییر می کند. در صفر درجه الی ۲۰ درجه حداقل و در مقادیر رطوبت و گرمای محیط نیز قابل تغییر است.

## خواص فیزیکی چوب

در مورد خواص فیزیکی چوب ، برجسته ترین آنها چنین است

- ✓ نم پذیری
- ✓ وا کشیدگی
- ✓ چگالی
- ✓ همگنی
- ✓ شکل پذیری
- ✓ سختی
- ✓ شکاف پذیری
- ✓ دوام
- ✓ قابلیت رسانایی

رطوبت سبب تغییر وزن و حجم چوب می شود. از دست دادن آب موجب کاهش ابعاد و جمع شدن، تغییر شکل، بد ریختی یا خم شدگی و اغلب ترک می شود.

وا کشیدگی یا همکشیدگی همیشه در الیاف جوان از پیرها و در چوبهای نرم از سخت ترها بزرگتر است .

چگالی یک ویژگی بسیار مهم چوب است، گرچه باید بین چگالی مطلق و ظاهری تمیز دهیم . اولی ثابت است و ناشی از وزن بدون حفره سلولز و مشتقات آن می باشد و دومی شامل مجاری و سوراخ هاست که بسته به رطوبت چوب بسیار متغیر است .

هنگامیکه ساختمان و ترکیب الیاف در همه بخشهای چوب یکسان باشد ، چوب را همگن گوئیم ، و چوبهایی با شعاعهای مغزی بسیار گسترده مانند زبان گنجشک چندان همگن نیستند

شکل پذیری وابسته به توان فشردگی الیاف تحت فشار است.

سختی مقاومتی است که چوب باید در برابر نفوذ اجسام خارجی داشته باشد و بستگی به مقدار الیاف و نبود آوندها دارد و با افزایش رطوبت به سرعت کم می شود.

شکاف پذیری آمادگی چوب برای شکافتن در جهت الیاف است که در ساخت برخی اشیای چوبی ویژه بسیار اهمیت دارد .

دوام چوب بطور مستقیم به محیط و شرایط کار دارد و در رطوبت بالا و حتی در شناوری برخی چوبها مانند بلوط ، ماهون و راش صدها سال در این شرایط می ماند.

رسانایی مستقیماً با رطوبت ارتباط دارد.

## معرفی چندین گونه در قاره آسیا

### ۱- راش:

نام علمی این چوب *Fagus orientalis* نام فارسی و بومی راش و نام انگلیسی آن Beech است. از خواص ظاهری چوب راش درون نامشخص و به رنگ کرم مایل به قرمز است. دوایر سالیانه فشرده و در نتیجه در مقاطع طولی دارای خطوط کم و بیش مشخص ناشی از آن است. از بارزترین خصوصیات شاید بتوان به پره های چوبی در مقاطع طولی اشاره کرده که در مقطع شعاعی به پرمگس و در مقطع مماسی به دوک معروفند و این پره ها به صورت لکه های قرمز دیده میشود.

گونه راش چوبی نیمه سنگین و دارای بافتی همگن و تقریباً مقاوم در برابر حشرات و قارچهاست.

گرده بینه های درجه ۱ و درجه ۲ راش در ایران بیشتر به مصرف کارخانجات روکش و تخته لایه می رسد و گرده بینه های درجه ۳ پس از تبدیل به الوار به بازار روانه می شوند. به دلیل بافت همگن و درجه سختی مناسب این چوب بیشترین تقاضا را برای خرید به منظور تهیه مبیل در بازار دارد.

همچنین به دلیل قابلیت آغشتگی با انواع محلولهای حفاظتی بیشترین گونه مصرفی در کارخانه های اشباع است.

## ۲- توسکا:

دو گونه توسکای قشلاقی و بیلاقی به نام های علمی *Subcordate Alnus* و *Glutionose Alnuse* در ایران وجود دارد. نام های محلی توسکا، تسکا و توسه است. چوب درون نامشخص، رنگ کرم مایل به قرمز، دوایر سالیانه پهن با حدود نسبتا مشخص و موجدار در مقطع عرضی و پره چوبی آجری شکل قرمز رنگ در مقطع شعاعی و دوک های ظریف (پره ها) در مقطع مماسی از خصوصیات ظاهری چوب است.

چوبی نیمه سنگین تا سبک است که به دلیل پرداخت و رنگ پذیری شکاف خوری و ابزار خوری خوب در صنعت مبلمان مصرف دارد ولی کم دوام بوده که البته در آب دوام قابل توجهی دارد. بیشترین میزان فروش را در بازار چوب فروشان پس از راش را داراست که البته در حال حاضر مهمترین مورد مصرف آن طبق آمار موجود در کارخانجات تخته لایه سازی آن در برابر آب در ساختن بناهای آبی نیز مصرف میشود.

۳- افرا:

این خانواده دارای گونه های مختلفی در ایران است از جمله میتوان افرا پلت، افرا شیردار و کیکم را نام برد. بزرگترین و فراوان ترین افرای ایران اپلت با نام علمی Insigne Bosso و نام انگلیسی Maple است. این گونه چوب درون نامشخص، چوب سفید مایل به کرم با درخشندگی کم و بیش صدفی دارد. دوایر سالبانه به دلیل فشردگی چوب تابستانه در مقطع عرضی کاملاً مشخص و در مقطع مماسی نقوش موج و در مقطع عرضی نقوش رگه ای مانند ایجاد کرده است که پره های چوبی ظریف و قهوه ای رنگ و براق در دو مقطع مختلف طولی به صورت لکه ها و دوک ها نمایان است. چوبی نیمه سنگین با پرداخت آسان و هم کشیدگی کم باعث شده تا در صنعت مبلمان و روکش گیری جایگاه ویژه ای داشته باشد.

۴- چوب نراد (روسی):

واژه چوب روسی در بازار چوب ایران به هر نوع چوب سفید رنگ وارداتی از روسیه تلقی میشود و کاربرد آن هم چندان تفاوتی نمی کند در حالیکه این چوب سفید خود شامل گونه های کاملاً متفاوت چون نراد، نوئل و انواع کاج ها می شوند. همچنانکه گفته شد یکی از گونه های چوبی که به چوب روسی معروف است Abies یا نراد است که نام رایج آن در دنیا Fir و Sapen است.

این چوب فاقد درون چوب مشخص و به رنگ سفید مایل به قرمز، فاقد مجاری صمغی، راست تار، سبک، واکشیدگی و همکشیدگی کم، قابلیت ترک خوردن کم هنگام خشک شدن، بسیار خوش کار، سنباده خوری خوب، میخ خوری و پیچ خوری عالی هستند ولی با وجود تمام مزایا به راحتی در مقابل قارچها دچار مرض لکه آبی یا لکه قرمز میشوند از استحکام

آن می کاهد. حشرات نیز علاقه زیادی به لانه گزینی و تخم گذاری در آن دارند و باید توجه داشت که چوب ها دارای رگه قرمز به هنگام خشک شدن کاملا تاب بر می دارند. این چوب به علت سبکی و ضریب الاستیته بالا از بهترین چوبها برای اسکلت ساختمان هاست. الیاف بلند و خمیر سفید آن در کاغذسازی مصرف فراوان دارد.

## تقسیم بندی چوب ها

درختان ، متعلق به تیره گیاهان بذرده هستند که به دو دسته بازدانگان و نهاندانگان تقسیم می شوند. سوزنی برگان (نرم چوبها) به دسته اول و پهن برگان (سخت چوبها) به دسته دوم تعلق دارند.

### ۱- سخت چوب ها:

این دسته شامل چوب درختان پهن برگ می باشد. بافت چوب درختان پهن برگ تنها در زمانی که درخت برگ دارد، رشد می کند. رشد و نمو در بهار شروع می شود و به مرور در پاییز متوقف می شود . لذا حلقه سالیانه این درختان به صورت یکنواخت از چوب بهاره دارای رنگ روشن به طرف چوب پاییزه تیره رنگ تغییر می کند.

نام سخت چوبها ، بدلیل نوع بافت آنها است و دلیل بر سخت تر بودن کلیه چوبهای این دسته نمی باشد. برخی از درختان پهن برگ عبارتند از: گردو، انجیر، بلوط ، چنار ، راش ، تبریزی ، سپیدار و افرا میباشد.

از جمله موارد استفاده از این نوع چوبها ، ساخت مبلمان ، درب و پنجره و نازک کاری در ساختمان می باشد.



## ۲- نرم چوب ها:

شامل چوب درختان سوزنی برگ است. بافت چوب درختان سوزنی برگ در طول سال، زمان رشد بیشتری دارد این نوع درختان در بهار و تابستان با شدت بیشتری رشد می کنند و سپس تا پایان فصل سرما این رشد و نمو به کندی می گراید و به آرامی ادامه پیدا می کند. به این دلیل چوب پاییزه و بهاره در حلقه سالیانه براحتی از یکدیگر تمیز داده می شود و رنگ آنها این مساله را مشخص می کند.

در فصل بهار، بدلیل وجود آب فراوان و خاک سرشار از مواد غذایی موجب می شود که سلولهای پهن با دیواره نازک تشکیل شوند و بافتی متخلخل و نسبتاً کم رنگ بوجود آورند. اما با کاهش سرعت رشد در اواخر تابستان، چوب پاییزه شکل می گردد که متشکل از الیاف دیواره ضخیم است و به ساقه مقاومت و استحکام مکانیکی می دهد و فشرده تر، تیره تر و مقاومتر از چوب بهاره می باشد.

## شناخت چوب و ویژگی های آن

چوب نخستین ماده اولیه و اصلی سازنده مبل، پارکت، درب و پنجره، کابینت، تخته چند لایه، کاغذ، فیبر و غیره می باشد. چوب از ساقه و شاخه درختان به دست می آید که خواص فیزیکی و مکانیکی و شیمیایی تمام چوبها به درخت آن بستگی دارد.

درخت از چند بخش تشکیل شده:

✓ ریشه: تامین کننده مواد غذایی.

✓ تنه: نگه دارنده سر تاج و هدایت شیره های نباتی.

✓ پوست: به منظور حفاظت لایه زاینده (ورقه کامبیوم)

✓ سر تاج: برای تشکیل ماده سبزینه (کلروفیل) و ایجاد گاز کربنیک و اکسیژن می باشد.

از خواص فیزیکی، مکانیکی و شیمیایی چوب می توان موارد ذیل را نام برد.

✓ خواص فیزیکی: وزن مخصوص، رنگ، تالو، بو، طعم، مقاومت الکتریکی، حرارت، طنین، خاصیت آکوستیک، رطوبت،

همکشیدگی، سختی، صدا و ...

✓ خواص مکانیکی: قابلیت خمش، حالت ارتجاعی، مقاومت های چوب نسبت به فشار، کشش، ضربه و ...

✓ خواص شیمیایی: سلولز، همی سلولز، لینین، مواد معدنی مانند کلسیم، پتاسیم، منیزیم و غیره و مواد استخراجی که به

وسیله حلال ها می توان از چوب خارج کرد.

## ساختار قابل رویت چوب

در یک برش عرضی از تنه درخت، ساختار قابل رویت چوب به ترتیب از مرکز چوب به سمت بیرون عبارتند از: مغز چوب،

چوب یا زایلیم، لایه زاینده (کامبیوم) و پوست.

### ۱- مغز چوب:

مغز، که در قسمت مرکزی و وسط ساقه یا شاخه قرار دارد، به صورت یک نوار سیاه رنگ قابل تشخیص است. مغز شامل

بافت هایی است که در طی اولین سال رشد درخت تشکیل شده اند.

## ۲- چوب (زایلیم):

قسمت چوب، یک لایه ضخیم است که در کنار سلولهای زاینده به صورت حلقه‌های متحد المرکز (رویش‌های سالانه) آرایش می‌یابد. در درخت در حال رشد، چوب عموماً از سلولهای زنده تشکیل شده است. چوب محکم‌ترین و مقاوم‌ترین قسمت تنه برای کارهای ساختمانی است. در جهت برش‌های افقی، شیره درخت از پوست درخت از میان نسوج شعاعی عبور می‌کند و به چوب می‌رسد.

نقش نسوج شعاعی در مقاومت چوب بسیار مهم است. در واقع این نسوج مانند بست‌هایی هستند که الیاف چوب را به همدیگر محکم می‌کنند و نگاه می‌دارند و از خم شدن و از هم گسیختگی رشته می‌کاهند. به مرور زمان در اطراف مغز چوب بافتی از سلول‌های مرده تشکیل می‌گردد که چوب پیر نام دارد. این قسمت معمولاً از چوب جوانی که آن را احاطه کرده است محکم‌تر می‌باشد و حاوی مقادیری رنگ و مواد قلیایی است. در مقطع عرضی درختانی مثل گردو، آلبالو و نارون، چوب مرکزی یا چوب پیر دیده می‌شود. چوب جوان معمولاً رنگ روشنی دارد، اما چوب پیر تیره‌تر می‌باشد.

## ۳- لایه ی زاینده (کامبیوم):

ناحیه کامبیومی، لایه بسیار نازکی است که شامل سلولهای زنده می‌باشد و بین بافت چوبی اولیه و پوست داخلی (آبکش) قرار دارد. تقسیم سلولی و رشد شعاعی درخت در این ناحیه صورت می‌گیرد. تعداد سلولهایی که تولید می‌شوند و به بافت چوبی داخلی می‌پیوندند، بیشتر از تعداد سلولهایی است که به طرف آبکش (قسمت خارجی) می‌روند. یعنی سلولهای آوند آبکشی کمتر از سلولهای بافت چوبی تقسیم می‌شوند. به این دلیل، بیشترین حجم درخت را چوب تشکیل می‌دهد تا پوست.

درخت از طریق تقسیم سلولی به دو صورت رشد می‌کند: رشد طولی (اولیه) و رشد عرضی (شعاعی). رشد طولی که در اولین فصل سال رخ می‌دهد، در انتهای ساقه‌ها، شاخه‌ها و ریشه انجام می‌شود و نقاط رشد، داخل جوانه‌ها که در پاییز سال قبل تشکیل شده‌اند قرار دارد. رشد عرضی همانطور که ذکر شد در ناحیه لایه زاینده (کامبیوم) صورت می‌گیرد.

#### ۴- پوست:

پوست درخت در برابر ضربات و ضایعات مکانیکی از چوب محافظت می‌کند. این قسمت، از دو لایه تشکیل شده است. لایه بیرونی (پوست خارجی) و لایه داخلی (آبکش). لایه نازک پوست داخلی (آبکش) انتقال شیره درخت به شاخه‌ها و ذخیره آنها را بر عهده دارد.

### چوب از نگاه گیاه‌شناسی

از نظر گیاه‌شناسی، بخش جامد و سخت زیر پوست، ساقه درخت است که به شکل بافت آوندی وجود دارد.

گرچه در باور عموم چوب تنها در درخت و بوته یافت می‌شود، از نظر علمی در همه گیاهان آوندی وجود دارد. در چوب مجراهای زیر قابل مشاهده است.

۱- بافت چوبی یا مجراهای چوبی، که شیره خام، آب و نمک‌های معدنی محلول را از ریشه به برگ‌ها و غنچه‌های هوایی می‌برد.

۲- آوند آبکشی یا مجراهای لیبر، که غذای آماده برای برگ‌ها (شیره تولیدی) به شکل محلول از طریق آنها برای تغذیه بقیه گیاه به گردش در می‌آید.

مجراهای چوبی به وسیله یاخته‌های مرده و دیواره‌های چوبی شده بوجود می‌آیند. در هر دو حال پروتوپلاسملیگنین (که سختی چوب از آن است) افزایش می‌یابد و سلولی پدیدار می‌گردد و دیوارها به وسیله تهنشین شدن ماده سطوح تار و آوندی در نخستین سال رشد خود را در فاصله‌ای معین در بافت میان آوندهای چوبی و آبکشی قرار می‌دهند، این لایه کامبیوم نامیده می‌شود. کامبیوم به دو بخش درونی (آوند چوبی) و بیرونی (آوند آبکشی) تقسیم می‌شود. همچنانکه سلولهای پیر با رشد پیوسته تنه فرو می‌ریزند، لایه‌های تازه آوند آبکشی کار خود را انجام می‌دهند.

## اندازه گیری و محاسبه حجم

شکلهای گوناگون چوب، در تجارت به شیوه‌های زیر خریداری می‌شوند

### ✓ متر مکعب

روشی معمول خرید چه طبیعی یا تبدیل شده است که با  $m^3$  نمایش داده می‌شود.

### ✓ متر مربع

وقتی چوب دارای کلفتی و طول یکسان باشد از آن استفاده می‌شود که معمولاً صفحات نئوپان و تخته‌های شیار دار را در بر می‌گیرد. واحد اندازه گیری متر مربع است که با  $m^2$  نشان می‌دهند.

### ✓ متر طولی

تنها وقتی بکار می رود که پهنا و کلفتی یکسان باشد مانند قاب، قالب، تخته های کناره و ... با m نشان داده می شود.

## بریدن چوب

قطع و برش درختان اولین مرحله در استحصال چوب می باشد و کیفیت آن تا حد زیادی به ظاهر و ساختمان درخت در جنگل، و نیز به زمان قطع درخت بستگی دارد. هر گونه درخت نیز زمان مخصوص به خود را برای قطع دارد، مثلاً برای آکاسیا بیست سال و برای بیرچ چهل سال و برای درخت بلوط حداقل هشتاد و حد اکثر دویست سال سن مناسبی برای قطع تشخیص داده شده است، اگر درختی زود تر از زمان قطع مناسب قطع شود ممکن است چوب آلات استحصال شده از آن نرم و در برابر حشرات آسیب پذیر تر و مستعد برای برخی معایب فیزیکی باشند. از طرف دیگر اگر درخت بسیار دیر تر از فصل قطع بریده شود ممکن است چوب آن بیمار یا حتی پوسیده باشد. از آنجا که شیره گیاهی در رشد و افزایش چوب درخت نقش دارد، درختان مرده که هنوز قطع نشده اند نیز فاقد ارزش لازم می باشند.

قطع درختان از پائیز آغاز و تا قبل از رسیدن بهار ادامه دارد. به علت اینکه شیره در این هنگام فعال نیست، احتمال اینکه نبود آن بر بافتها اثر کند و باعث هجوم حشرات شود کمتر است. به عبارت دیگر در این وقت جدا کردن پوست از برون چوب ساده تر است. اگر کنده و بخشهایی از ریشه مورد نیاز باشد، می توان درخت را ریشه کن کرد و در نتیجه بیشینه طول تنه بدست می آید، در غیر این صورت می توان آن را از پایه با تبر، اره یا ابزار دیگر برید. هنگامی که درخت می افتد شاخه ها و در بیشتر موارد پوست برای خشک کردن جدا می شوند. بعد از افتادن درختان به سرعت و سهولت به انبارهایی که باید در طول زمستان ذخیره شوند منتقل می شوند تا در بهار و تابستان بتوان بر روی آنها کار کرد.

## روکش

روکشهای طبیعی (چوبی) از گونه های مرغوب پهن برگان و گاهی سوزنی برگ تهیه می شود و به روشهای لوله بری، تراشه زنی (کاردی یا اسلایسر)، تکه بری (محوری) و اره ای تهیه میگردد.

طبقه بندی روکشها از نظر کاربرد

### ✓ روکشهای نمایی

این قبیل روکش ها از چوبهای منقش پهن برگ مانند، ملچ و افرا به روش کاردی تهیه می شود. این نوع روکش ها به علت نقوش زیبای آن مانند: نقوش چشم بلبلی، نقوش موج، نقوش نواری و لایه ای بسیار گران قیمت هستند.

### ✓ روکشهای تجاری

این نوع روکش ها اغلب از چوب پهن برگان به روش لوله بری تهیه می شوند و بیشتر برای مبلمان درجه ۲ استفاده مورد استفاده قرار می گیرد.

### ✓ روکشهای بسته بندی

این نوع روکشها از چوب های ارزان قیمت تهیه می شوند و نامرغوب هستند و از آن برای کارهای کم ارزش استفاده می شود.

## ویژگی های چوب های مختلف مورد مصرف در مبیل سازی

نام	حالت ظاهری	خواص مکانیکی	خواص فنی	مورد مصرف
راش	✓ سفید مایل به صورتی	✓ قابلیت تورق کم ✓ قابلیت خمش کم	✓ کار با آن آسان ✓ مقاومت کم در برابر قارچ ها	✓ کنده کاری و مبیل سازی ✓ روکش و تخته چندلایی
ون	✓ سفید صدفی مایل به صورتی	✓ قابلیت تورق متوسط ✓ قابلیت ارتجاع خوب	✓ کار با آن آسان ✓ خوب برق میشود	✓ مبیل سازی ✓ اربابه سازی
نارون	✓ چوب جوان: سفید و زرد رنگ ✓ چوب پیر: قهوه ای مایل به قرمز	✓ قابلیت تورق کم ✓ قابلیت خمش زیاد	✓ کار با آن آسان ✓ چوب پیر: مقاوم در برابر عوامل مخرب	✓ مبیل سازی و خراطی ✓ نجاری ساختمان
بلوط	✓ قهوه ای ✓ قسمت مرکزی منظم ✓ لکه های بزرگ	✓ قابلیت تورق متوسط	✓ نسبتاً مقاوم در برابر عوامل مخرب	✓ مبیل سازی ✓ پارکت ✓ بشکه سازی
شاه بلوط	✓ قهوه ای مایل به زرد ✓ رشته مرکزی نامنظم	✓ قابلیت تورق زیاد	✓ کار با آن آسان ✓ مقاوم در برابر قارچها و حشرات	✓ مبیل سازی ✓ پارکت ✓ بشکه سازی
نمدار	✓ زرد کم رنگ یا صورتی	✓ قابلیت تورق کم ✓ قابلیت خمش و الاستیکی چوب	✓ کار با آن آسان ✓ میخ کاری آسان	✓ پمبیت کاری و مبیل سازی ✓ اسباب بازی سازی و خراطی
گردو	✓ خاکستری کم رنگ یا قهوه ای	✓ قابلیت تورق کم ✓ قابلیت ارتجاع کم ✓ مقاومت در برابر ضربه متوسط	✓ کار با آن آسان ✓ حساسیت در مقابل کرم چوب خوار	✓ مبیل سازی ✓ خراطی ✓ مدل سازی
افرا	✓ سفید مایل به زرد یا صورتی	✓ قابلیت تورق کم ✓ قابلیت ارتجاع کم	✓ کار با آن آسان ✓ حساسیت در مقابل کرم خوردگی	✓ مبیل سازی ✓ خراطی و مدل سازی



نام	حالت ظاهری	خواص مکانیکی	خواص فنی	مورد مصرف
چنار	✓ سرخ مایل به قهوه ای	✓ قابلیت تورق کم ✓ مقاومت در برابر ضربه کم ✓ مقاومت در برابر فشار زیاد	✓ کار با آن آسان ✓ حساسیت در مقابل کرم خوردگی	✓ ارابه سازی ✓ ملزومات چوبی
کاج ایرانی	✓ سفید تا زرد یا قرمز و قهوه ای روشن	✓ قابلیت تورق زیاد	✓ کار با آن خیلی آسان ✓ مقاومت در مقابل عوامل مخرب	✓ کلاف مبیل سازی و آشپزخانه ✓ کاغذ سازی
توسکا	✓ صورتی سرخ تا قرمز روشن	✓ قابلیت تورق خوب ✓ شکننده ولی کمی حالت الاستیسیته دارد	✓ کار با آن آسان ✓ به آسانی شکاف میخورد و خوب رنگ	✓ جعبه سازی ✓ خانه های چوبی

## جدول کیفیت سختی در چوب های سوزنی و پهن برگ

نوع درخت	کیفیت سختی	نام گونه
پهن برگان	خیلی نرم	بالزار - بید - برخی از انواع صنوبرها
	نرم	نمدار - توسکا - غان - لرگ - سپیدار - انجیر
	نیمه سخت	بلوط - راش - ون - ملج - گردو - افاقیا
	سخت	شمشاد - ممرز - انجیر - ون
	خیلی سخت	آرزوبه - آبنوس - بلوط سبز - کهور - افرا - مار
سوزنی برگان	نرم	نراد - پیسه ها - کاج آمریکایی - سرو
	نیمه نرم	کاج جنگلی - کاج دریایی - لاریکس
	سخت	سرخدار - ارس - زربین

## رنگ کاری چوب

رنگ کاری چوب به دلایل مختلفی انجام می‌شود، که مهمترین آنها عبارتند از:

✓ زیبایی

✓ پنهان شدن معایب قسمت‌های خراب و زشت

✓ جلوگیری از نفوذ حشرات موذی

✓ جلوگیری از نفوذ رطوبت

✓ حفاظت در مقابل صدمات

✓ و ۱ "

برای رنگ آمیزی، رنگ‌های مختلفی وجود دارند که بسته به نوع رنگ آمیزی انتخاب می‌شوند. برای مثال اگر چوبی که می‌خواهیم رنگ کنیم خوش نقش باشد و بخواهیم نقوش آن به چشم بیاید باید از رنگ‌های روشن که زیر آن دیده می‌شود استفاده کرد و اگر بخواهیم چوبی که نقوش جالبی ندارد و بتونه هم شده است را رنگ کنیم باید از رنگ‌هایی استفاده کنیم که سطح کار را طوری بپوشانند که زیر کار دیده نشود.

رسانس در اواسط قرن پانزدهم باعث ایجاد تحولات بسیاری در عرصه پرسپکتیو رشته‌های مختلف معماری، نقاشی، علم مناظر و مرایا گردید. در گذشته به همه افراد اجازه داده نمی‌شد تا وارد حرفه نقاشی شوند و فرد باید حتماً مراحل و مراتبی را طی میکرد تا بتواند به این حرفه وارد شود و از محضر اساتید بهره برد. یکی از آن سلسله مراتب مبحث آناتومی و دیگری مبحث رنگ است. بیشترین کاربرد رنگ در طبیعت قابل رؤیت نمودن اشیاء می‌باشد. وقتی دو شیء یا دو فرم هم رنگ یا دارای نهایت

کنتراست یا دوشیء دارای حالت مکمل و یا دو شیء دارای رنگهای ملایم را کنار هم قرار می دهیم چیزی که از لحاظ بصری میبینیم یکسان نیست. اگر در مکانی از نهایت کنتراست ها استفاده شود در آن مکان اغتشاش بوجود می آید. اصولاً کنتراست های شدید باعث ایجاد اغتشاش ذهنی می گردند و باید رابطی در جهت تعدیل و هماهنگی آنها وجود داشته باشد.

در امور گرافیکی بیشتر از فرم های هندسی بهره گرفته و فضاهای مثبت و منفی را مد نظر قرار می دهند. در چیدمان و معماری داخلی منزل، چون افراد از کار روزمره به خانه باز می گردند و نیاز به آرامش و تسکین خاطر دارند کاربرد رنگهای گرم و تند و فرمهای با برشهای تند و تیز باعث ایجاد آزار واذیت بصری و گرفتن آرامش از افراد می شوند. به عبارت دیگر در فضاهای داخل منزل و طراحی دکوراسیون داخلی باید سعی شود که از فرمهای تیز و خشن و رنگهای خیلی گرم به مقدار زیاد استفاده نشود. معمولاً برای چیدمان داخلی رنگ های ملایم واز نظر ارزشی زیر شصت درصد بکار برده می شود. گاهی مشاهده می شودکه وقتی رنگهای سرد و گرم را در کنار هم قرار می دهیم این توازن و بالانس در دید بصری به خوبی مشاهده نمی شود . به همین دلیل برای از بین بردن فاصله و شکاف میان رنگهای گرم و سرد احتیاج به یک رابطی داریم تا احساس ملایم تری بوجود آید.

»

"کارهایی که جهت رنگ کاری باید انجام داد عبارتند از:

É • Z - Ä ¿ Â f ]

ابتدا سطوح چوب را با انواع بتونه ، بتونه کاری می کنیم . انتخاب بتونه به نوع رنگی که استفاده می کنیم بستگی دارد . با این کار تمام خلل و فرج و ترک های سطحی را پر می کند و سطحی صاف و هموار را بوجود می آورد .

Ê ¿ • Ñ { Z ^ À ‡

در این قسمت بتونه هایی که به چوب زده ایم را سنباده می‌زنیم تا به سطح چوب برسیم . هدف از این کار این است که فقط بر میان خلل و فرج و ترک‌ها و شیارها بتونه بماند و روی سطح بتونه‌ای باقی نماند ، چون باعث افزایش اندازه قطعه چوبی می‌شود .

$$\frac{1}{2} \{ \bullet \quad 2\sqrt{e} \bullet \}$$

در این قسمت، عمل اصلی که همان رنگ زدن است با انواع وسایل (قلمو، پارچه پرزدار و  $\hat{I}$  ) انجام می‌شود . این قسمت مهمترین قسمت است که باید به دقت انجام شود. مثلاً نباید به یک قسمت آنقدر رنگ بزنی که شره کند و در قسمتی کمتر رنگ بزنی که زیر رنگ دیده شود . معمولاً رنگ را در دو نوع نوبت (دو دست) به قطعه چوب می‌زنند . دست اول برای رنگ آمیزی کلی کار و دست دوم نیز که به کل زده می‌شود کاستی‌های رنگ را در قسمت‌های مختلف برطرف می‌کند.

## مواد مصنوعی چوبی "

[ $\hat{A}q \hat{A}\{\in y \hat{A}fze$

اصطلاحاً به آن نئوپان گفته می‌شود و جهت ساخت آن سر شاخه های درخت را با چوب ضایعاتی خورد کرده و سپس از دانه بندی با چسب آغشته نموده و بر روی دستگاه پرس مانند لایه ای میریزند که پس از انجام عملیات پرس به تخته ای صاف و محکم تبدیل می‌شود و پس از دور بری روانه بازار می‌گردد. با این روش مقادیر قابل توجهی از چوب صرفه جویی شده است و از نابود شدن نجات یافته اند.

صنعت تخته خورده چوب یکی از صنایع جدید است و در مقایسه با صنایع تخته فیبر و تخته چند لایه قدمت چندانی ندارد. این صنعت در حال حاضر به علت استفاده از هر گونه ضایعات چوبی اعم از مازاد مزارع پنبه و غلات، کتان و کف و دیگر گیاهان چوبی در ردیف مهمترین صنایع وابسته به چوب قرار دارد. تعدادی از واحدهای تولیدی تخته خورده چوب در ایران عبارتند از: نکا چوب، شמושک، شهید باهنر گرگان، نئوپان گنبد و ...

تخته خورده چوب فرآورده چوبی صفحه ای شکل است که از مخلوط خورده چوب با سایر مواد لیگنو سلولزی و مواد چسبنده به کمک فشار و حرارت دادن ساخته می شود.

$\frac{1}{2} \{ \epsilon^- \dots \epsilon a \cdot \hat{A} \zeta \dots \alpha \gamma \tau \zeta \tau \epsilon \rho \hat{A} \hat{A} q \tilde{A} \{ \epsilon y \tilde{A} f z$

✓ تخته های حاصل از پرس صفحه ای (صاف) "

در این روش جهت طول ذرات تشکیل دهنده کیک تخته خورده چوب به صورت اتفاقی مرتب شده است. این تخته از نظر شکل مقطع (ساختمان نیمرخ ضخامت تخته) خود به چند دسته تقسیم می شوند که عبارتند از:

- X تخته های یکنواخت یا یک لایه "
- X تخته های سه لا "
- X تخته های ریزش تدریجی (بدون لایه مشخص) "
- X تخته های چند لا "

✓ تخته های حاصل از پرس غلتکی (پرس بی انتها) "

در این روش غلتکهای پرس ثابت اند و فقط حرکت چرخشی دارند، کیک تخته خرده چوبها از بین غلتکها عبور می کند و به ضخامت تنظیم شده (فاصله بین دو غلتک بالا و پایین) در می آید در این روش می توان تخته های یک لا، سه لا، ریزش تدریجی و چند لایه تولید کرد.

✓ تخته های تولید شده با پرس قالبی (قالب گیری شده) "

تفاوت اساسی این روش با ساخت تخته خرده چوب با پرس صفحه ای در شکل ظاهری صفحه پرس است. صفحات این پرس به شکلهای برجسته، فرو رفته، انحنای دار و یا پروفیل دار ساخته می شود و تخته هایی با شکل های مختلف به وجود می آورند مانند صفحات ورزالت.

✓ طبقه بندی تخته خرده چوب بر اساس چگونگی سطح (رویه): "

بر این اساس، تخته خرده چوب به چهار دسته تقسیم می شوند.

$\dot{S}^{-A} \bullet \frac{1}{4} \hat{A} | q | \tilde{A} \{ \in yx \hat{A} f z e$

که به دو صورت سنباده شده وجود دارد این تخته بیشتر در مصارف عمومی و جاهایی که در معرض دید شدید،

مانند: سقف کاذب، طبقات داخلی کمد مورد استفاده قرار می گیرد.

$[ \hat{A} q \hat{E} \hat{i} \wedge - \dot{S}^{-A} \bullet Z ] z \hat{p} \hat{A} q \tilde{A} \{ \in y \hat{A}$

برای تزیین و زیبایی سطوح تخته خرده چوب می توان از آن روکش های طبیعی چوبی مانند گردو، راش و .... استفاده کرد. این تخته بیشتر در جاهایی که تزیین سطوح مورد نظر باشد، مورد استفاده قرار می گیرد، مانند دکوراسیون داخلی، صفحه میز و کابینت.

$\hat{E} \ddot{Y} \hat{A} \hat{A} \bullet \gg \check{S}^{-} \hat{A} \bullet Z ] [\hat{A} q \tilde{A} \{ \epsilon y$

سطوح این نوع تخته خرده چوب ها به وسیله روکشهای مصنوعی (کاغذ آغشته به چسبهای مصنوعی) پوشیده می شود. سطح حاصله با توجه به نوع کاغذ مصرفی (ساده، رنگی، نقش دار) یا دارای نقوش مختلفی از چوب باشد. از این تخته در مکانهایی که حرارت و رطوبت زیاد باشد می توان مصرف کرد، مانند: دیوار حمام و رختکن، میز رستورانها، کابینت آشپزخانه.

$\tilde{A} | \epsilon \acute{E} \bullet \check{Z} \bullet \check{Y} \{ \acute{O} [ Z \cdot [ \hat{A} q \tilde{A} \{ \epsilon y \ddot{A} f z e$

سطوح این نوع از تخته ها، توسط یک لایه رنگ آغشته به مواد حفاظتی و ضد رطوبتی پوشیده می شود و بر حسب مورد مصرف ممکن است یک سطح یا هر دو سطح آن لاک کاری شود، این تخته در دیوارهای آشپزخانه، حمام، سرویسها، لابراتورها و موارد دیگر مصرف می شود.

" Ä Ë Ó - Ä f z e

با قرار دادن لایه های نازکی از چوب بر روی هم و چسباندن آنها به یکدیگر به نحوی که در هر دو لایه مجاور امتداد فیبرها عمود بر هم باشد تخته چند لایه ایجاد می شود که به خاطر این وضعیت تخت چند لایه از مرغوبیت بیشتری برخوردار است و مطمئن ترین محصولات چوبی است که کمترین واکنش را در برابر رطوبت دارد.

اگر چه ساخت هنری چوبهای لایه ای در ایران از زمانهای گذشته معمول است، ولی تهیه صنعتی تخته لایه سابقه خیلی طولانی ندارد و اولین کارخانه تولید روکش و تخته چند لایه در سال ۱۳۴۴ در رشت آغاز به کار کرد و در حال حاضر اکثر کارخانجات صنایع چوب اقدام به تولید تخته لایه و روکش کرده اند.

"تخته لایه عبارت است از چند لایه چوب نازک (روکش) که پس از چسب زنی به طور متقاطع روی همه موارد قرار می گیرند و از طریق فشار و حرارت دادن به هم می چسبند.

۱-۲ هر یک از ورقهای چوبی یک تخته چند لایه را لایه می نامند که ممکن است یک تکه باشد و یا از چند قسمت تشکیل شده باشد و دارای انواع زیر است :

✓ لایه خارجی (نمایی) "

این لایه دو سطح بیرونی تخته را می پوشاند و معمولاً از لایه های مرغوب و درجه یک تهیه می شود.

✓ لایه مرکزی (مغز) "

این لایه کاملاً در وسط لایه های دیگر قرار دارد که از یک یا چند ورقه روکش به هم چسبیده درست شده است و اغلب از لایه های کم عرض و درجه دو استفاده می شود. گاهی لایه مرکزی ممکن است از چند قطعه چوب طویل (به طول تخته) و باریک (به عرض های مختلف) که در کنار همه موارد به وسیله چسب به هم متصل شده باشد که در اصطلاح تخته لایه ردیفی نامیده می شود. همچنین لایه مرکزی ممکن است از تخته خرده چوب، تخته فیبر، چوب پنبه، اسفنج فشرده و غیره تشکیل شده باشد.



✓ لایه میانی: بین لایه مرکزی و خارجی قرار دارد و بیشتر نقش مقاومت و توازن نیروها را ایفا می کند. این لایه را می توان در تخته چند لایه های بیش از سه لایه یافت.

گونه های چوبی مورد مصرف در تخته چند لایه عبارتند از: راش، افرا، توسکا، گردو، نمدار، سامبا، آکاژو، آکومه، ماهگونی، دوگلاس، پیسه آ، ساپن، ملز و اکالیپتوس.

۲-۲ انواع تخته لایه

•Ze •Y•{ Ä Æ Ó Ä

تخته ای است که جهت الیاف لایه خارجی آن موازی طول (درازی) تخته باشد.

•Ze Z À Æ v Ä Æ Ó

تخته ای است که جهت الیاف لایه های خارجی آن موازی عرض تخته باشد.

μ { Z » Ä Æ Ó Ä f z e

تخته ای است که در آن لایه های قرینه نسبت به لایه مرکزی (مغز) دو به دو از یک گونه و با یک ضخامت باشد.

a ^ ~ » Ä Æ Ó Ä f z e

تخته ای است که تمام الیاف لایه های و احتمالاً مغز آن موازی با الیاف لایه خارجی است.

•Ze € f y Y ✓ Ä Æ Ó /

تخته ای است که لایه های آن چنان روی هم گذارده شده اند که الیاف آن به شکل ستاره در آید.

•Y { w Y • Â ‡ [ Â q Ä { € y Ä Ä z e e É ,

تخته ای است که مغز آن دارای سوراخ های گوناگونی باشد.

» Ä Ö Ó Ä f z

تخته ای است که مغز آن یا بعضی از لایه های آن از مواد دیگری بجز لایه چوبی و یا چوب یکپارچه باشد. این تخته چند لایه ها حداقل دو لایه در طرفین مغز دارد و الیاف عمود بر یکدیگر است.

Ê ^ . Z « Ä Ö Ó Ä f z

تخته لایه ای است که در اثر فشار به شکل معینی در بیاید و مسطح نباشد.

¾ ´ ¼ Å Ä Ö Ó Ä f z

تخته ای است که همه لایه های آن از یک گونه چوب ساخته شده باشد.

¾ ´ ¼ Å Z ¿ Ä Ö Ó Ä

تخته ای است که همه یا تعدادی از لایه یا مغز آن از گونه های مختلف چوب ساخته شده باشد.

۲-۳ درجه بندی تخته چند لایه را بر اساس خوبی و بدی سطح درجه بندی می کنند. کیفیت لایه خارجی به اندازه و فراوانی

معایی از قبیل : گره، ترک، و تغییرات رنگ آن بستگی دارد که به این ترتیب به پنج درجه تقسیم بندی میشوند.

✓ P با کیفیت عالی

✓ C حداکثر دارای ۳ عیب و گره

✓ D حداکثر دارای ۶ عیب و گره

✓ E حد اکثر دارای ۹ عیب و گره

✓ F با کیفیت پایین

به طور کلی تخته چند لایه به ۳، ۵، ۷، ۱۲، ۱۵، ۱۸ لایه و گاهی اوقات ۶ و ۸ لایه وجود دارد که خود به دو دسته سنباده شده و سنباده نشده تقسیم می شود.

۴-۲ موارد مصرف تخته چند لایه

• Ä Z ¼ f y Z ¶ É Z Ä •

دیوارها، سقف، پوشش کف، استفاده می شود

• Ä f Ä • É Z Ä • Z -

از این محصول به عنوان عایق صوتی، حرارتی و الکتریکی می توان استفاده کرد مانند: هواپیما سازی، سالنهای صدا بر

داری، واگن سازی

» • Z ¶ { Ë ' €

جعبه سازی، میز و صندلی، سورتبه سازی و موارد دیگر

€ ^ ì § Ä f z e

چنانچه چوب های ضایعاتی را به پودر تبدیل کرده و از آن خمیر بسازند (خمیر چوب + خمیر کاغذ باطله) و سپس به آن آهار اضافه کنند (منظور اضافه کردن پارافین جهت افزایش مقاومت آن به رطوبت است). خمیری به دست می آید که اگر آن را روی دستگاه پرس ریخته و عملیات پرس انجام شود تخته ای خشک، محکم و استخوانی به نام فیبر به دست می آید.

تخته فیبر از فیبرها (عناصر کشیده و باریک چوبی یا سایر الیاف غیر چوبی) که به صورت خمیر در آمده اند و از طریق فشردن، تداخل و اتصال بین الیاف (لیگنین چوب) یا با افزودن چسبهای مصنوعی به دست می آید. "

تخته فیبر از لحاظ تولید به دو دسته فیبر U3U و U4U تقسیم بندی می شود. تخته فیبر U3U دارای یک روی صاف میباشد و تخته فیبر U4U دارای دو رویه صاف می باشد.

۳-۱ موارد مصرف تخته فیبر

✓ محصولات بیرونی "

مانند تخته پوششی که به علت عایق بودن در برابر رطوبت در قسمتهای بیرونی ساختمان استفاده می شود. "

✓ محصولات درونی "

شامل تخته های ساختمانی، تخته آجری سقف، تخته صدا گیر

✓ محصولات صنعتی "

شامل تخته های مخصوص ساخت خانه های پیش ساخته اتومبیل سازی و صنایع مبلمان.

۳-۲ تخته فیبر نیمه سخت OFH

OFH برای اولین بار در امریکا ساخته شد هم اکنون به نام تخته بارابورد به بازار عرضه می شود. OFH دارای بافتی بسیار متراکم میباشد. روکشهایی از چوب و مصنوعات روکشی بر روی این محصول چسبانده می شود مانند روکش آلدِر که نسبت به آب و سایر عوامل مقاوم نمی باشد و روکش فرمیکا مقاوم نسبت به آب می باشد.

۳-۳ تخته فیبر سخت JFH "

اولین کارخانه تولید JRN در شهر لورل تاسیس شد که این واحد در حال حاضر بزرگترین کارخانه تولید کننده JRN در دنیا به شمار می رود. دو نوع از این تخته ها عبارتند از

✓ روکوب گونیایی "

این صفحات دارای رنگهای مختلفی مانند مرمری روشن و تیره هستند و گاهی رنگ آنها را به صورت موج چوب در می

آورند. این صفحات قابل شستشو با آب سرد و گرم است و برای پوشش دیوارها به کار می رود. "

✓ روکوب مربعی "

گاهی صفحات روکوب را به شکل (مربع یا مستطیل) در می آورند و برای پوشش کف آشپزخانه، حمام و سرویس ها

استفاده می شود.

فرمیکا با اسم اختصاری JRN که مخفف "Jki j"Rtguugu"Nc okpcvg می باشد. یک کلمه اسپانیایی و معرف ورقه ای است مرکب

که از چندین لایه ساخته شده از الیاف (مثل کاغذ) آغشته به رزین های عمل کننده در گرما (گرما سخت) که تحت تاثیر حرارت و

فشار ۵ مگا پاسگال به هم چسبیده باشد.

یک یا دو سطح فرمیکامی تواند از ورقه های رینگی یا تزینی آغشته به رزین ملامین پوشیده شود. در ایران به تولید ورقه های

فرمیکای ضد حرارت و رطوبت پرداخته می شود و در حال حاضر از کشورهای خارجی نیز وارد می شود.

مواد اولیه معمولی جهت ساخت فرمیکا یا JRN عبارتند از: کاغذ کرافتک، کاغذ دکورتیو، رزین فنلیک، و رزین ملامین می باشد. "

Z ° ì » € § Š - Á • d ì

✓ مقاومت های رطوبتی "

مقاوم در برابر آب و بخار بدون ترک خوردگی و ورقه ورقه شدن. جذب رطوبت در حال غوطه وری در آب کمتر از ۶٪ و افزایش ضخامت ناشی از جذب آب آن کمتر از ۱۰٪ می باشد.

✓ مقاومت حرارتی: "

✓ تحمل دمای خشک و شوک حرارتی تا ۱۸۰ درجه سانتیگراد. مقاومت در برابر حرارت سیگار بدون باقی ماندن اثر آن. تغییرات ابعادی در دمای بالا، کمتر از ۳٪ می باشد.

✓ سایر مقاومت ها "

به دلیل استفاده از چسب رزین فنولیک در تولید فرمیکا در مقابل جریان الکتریسیته مقاوم بوده به دلیل استفاده از چسب رزین ملامین در سطح لایه باعث مقاومت رویه در برابر اسیدهای ضعیف شده است.

"

» ۱۱۴۲۸ | ع ۴

۱-۴ پانل های چوب و سیمان (E0D)

سابقه تولید صفحات چوب و سیمان به سال ۱۹۱۴ می رسد که در اتریش نوعی پانل فشرده چوبی که در ساخت آن از کربنات منیزیم به عنوان عامل اتصال دهنده به کار رفته بود تولید گردید. در سال ۱۹۸۲ برای تولید این پانلها از سیمان پرتلند استفاده شده و در سالهای پس از آن از کچ به عنوان اتصال دهنده استفاده گردید. واحد های تولید کننده پانل های چوب و سیمان در ایالات متحده از سال ۱۹۴۰ شروع به کار نمود. در این فرایند می توان از الیاف دیگری مانند: ماسه، شن، پرلیت، را نیز می توان مورد

استفاده قرار داد. از فرایند جدید در تولید این تخته می توان تزریق دی اکسید کربن به داخل آن که منجر به افزایش مقاومت آن می شود نام برد. "

این پانلها در ساختمان به ویژه در پوشش های داخلی سقف و دیوار ها و نمای خارجی ساختمان کاربرد گسترده ای دارد

## ۲-۴ پانل های چوب و گچ (I OH0D)

پانل های گچی از ترکیب ذرات چوب و گچ های مصنوعی که خود از محصولات جانبی فرآیندهای تولید کود های مصنوعی میباشند به دست می آید. هزینه تولید این تخته ها به دلیل استفاده از این مواد پایین بوده و ارزش صفحات گچی تقویت شده حدوداً نصف قیمت تخته خرده چوب ساخته شده با رزین اوره فرمالدئید است به دین ترتیب این فرآورده دارای قدرت رقابت بالایی می باشد.

از صفحات چوب و گچ در داخل ساختمان به عنوان پوشش کف، پوشش داخلی دیوار ها، دیوارهای جدا کننده (پارتیشن) و غیره استفاده می شود.

## ۳-۴ پانهای چوب و لاستیک

در این فرآیند که از الیاف چوب و تایر فرسوده و رزین استفاده می شود، با تغییر درصد مواد اولیه، تخته هایی به دست می آید که ویژگیهای متعددی در برابر رطوبت، کشش و ضربه از خود نشان می دهد سالانه ۲۴۰ میلیون تایر در ایالات متحده فرسوده میشود

که این تعداد تایر فرسوده یک مشکل زیست محیطی جدی محسوب می شود که با این فن آوری تا حدودی از مشکلات مربوط به آن کاسته شده است.

### ۱-۴-۱-۱

از آن در تولید الیاف نیم مصنوعی (الیاف بازیافته) استفاده می گردد؛ مانند الیاف ویسکوزیون که از خمیر سلولزی درختان صنوبر، کاج، سرو به دست می آید.

### ۱-۴-۱-۲

مهم ترین کاربرد غال چوب استفاده از آنها در تصفیه کننده ها است. لذا زغال در تصفیه آب خانه ها و جهت ساخت ماسک ها کاربردی وسیع دارند و علت آن متخلخل بودن زغال و وسیع بودن سطح تماس آن با سیال است.

### ۱-۴-۱-۳

چوب ماده ای است طبیعی که ۵۰٪ سلولز، ۳۰٪ لیگنین (سیمان چوب) و ۲۰٪ باقی مانده آن را انواع هیدروکربن ها اشغال می کنند. و ساخت کاغذ یعنی جدا نمودن مواد مزاحم لیگنین و هیدروکربن ها و سپس دادن آرایش جدید به الیاف سلولزی خمیری شکل است. جدا سازی لیگنین و هیدروکربن ها به وسیله مواد شیمیایی بی سولفیت ها یا هیپوکلریت سدیم یا پراکسید اکسیژن صورت می پذیرد. از کاغذ های مهم می توان به اینها اشاره کرد



## ✓ کاغذ گراف "

همان کاغذ قهوه ای رنگ محکم و بادوام است که از چوب سوزنی برگ ها به دست، آمده و کاربرد بسیار وسیعی دارد به خصوص در بسته بندی.

## ✓ کاغذ پوستی "

با عبور کاغذ از حمام اسید سولفریک دیواره های سلولزی ژله ای شده؛ لذا سخت و مقاوم می گردد و بنابراین کاغذی است نیمه شفاف و بسیار مقاوم در برابر پاک کردن.

## ✓ کاغذ کالک "

کاغذی محکم، صاف و نیمه شفاف جهت ترسیم نهایی. (ترسیمات مرکبی)

## ✓ مقوا "

چنانچه ضخامت کاغذ از مقدار مشخصی بیشتر باشد به آن مقوا گفته می شود اما مهم ترین مقوا موجود مقوایی است به نام مقوای فلوتینگ یا کنگره ای یا کاروگیت که در صنعت بسته بندی به میزان بسیار زیادی از این مقوا استفاده مینمایند. رمز استحکام این مقوا سه لایه بودن و وجود لایه کنگره ای در بین دو لایه پایینی و بالایی است که بر این اساس می تواند مقدار بسیار بیشتری مقاومت از خود نشان دهد.

## روش های فرم دهی به چوب

۱- برش "

از بدیهی ترین روش های فرم دهی چوب می باشد که تجهیزات مهم آن مانند اره فلکی، اره مته کاری، لایه کن که چوب را به شکل های متفاوتی مانند: ورق، مقوا و تخته تبدیل می نماید.

۲- کنده کاری "

یعنی چوب دارای قابلیت است که می توان قطعاتی را از آن کنده بدون اینکه ترک بخورد. به کنده کاری روی چوب حکاکی و روی سنگ حجاری گویند. ساخت قالب ها و مهره ها و حجم ها و نیم برجسته ها و مثبت کاری مربوط به این روش شکل دهی است.

۳- خراطی "

منظور ایجاد شکل هایی در چوب که آن شکل ها از لحاظ خصوصیت هندسی دارای محور تقارن هستند. پایه میز ها و میله نرده ها به روش خراطی ایجاد میگردد.

۴- فرز کاری (ابزار زدن) "

منظور ایجاد فرمی خاص در امتداد یک پروفیل چوبی است.

۵- خم کاری "

باید بدانیم که خشک بودن چوب به علت وجود ماده ای به نام لیگنین یا سیمان چوب است. چنانچه چوب را به مدت طولانی در آب غوطه ور باشد و از آن بهتر، اگر چوب را بجوشانیم ماده خشک لیگنین ژله ای نرم و قابل انعطاف میگردد

و بنابر این در این حالت می توان به میزان مشخصی چوب را انحنا بخشید (صندلی های فرنگی). البته اگر قطعه چوب کوچکی باشد با غوطه ور بودن در آمونیاک هم می توان به طور قابل ملاحظه ای حالت خم پذیری در آن به وجود آورد.

'''

## اتصالات قطعات در چوب

"علیرغم پلاستیک، شیشه و فلزات نمی توان چوب را ریختگری نمود و قطعات یک دست ساخت. بنابراین ابتدا چوب را به قطعات کوچک تقسیم کرد و آنها را جهت ساخت به یکدیگر وصل کرد. وصل کردن به سه روش صورت می گیرد هر چند سه روش به صورت توأم انجام می شود.

### ۱- استفاده از اتصالات چوبی "

یعنی ایجاد فرم های هندسی خاص در قطعات چوبی که می خواهیم به هم وصل کنیم. این فرم های هندسی ضمن ایجاد استحکام کافی موجب افزایش سطح تماس می گردد. مانند: فاق و زبانه، اتصال فارسی، نیم نیم، گوه فرانسوی، اتصال انگشتی و اتصال دم چلچله.

### ۲- استفاده از اتصالات شیمیایی "

"منظور اتصالات قطعات چوبی که با استفاده از چسب ها صورت می گیرد. چسب ها هم می توانند منشاء طبیعی داشته باشند (حیوانی - گیاهی - معدنی) و هم می توانند به صورت مصنوعی تولید شوند. مانند چسب های آمین و پلاست.

### ۳- اتصالات فلزی "

"منظور استفاده از قطعات کوچک فلزی به منظور افزایش استحکام در اتصال است؛ مانند: انواع میخ ها، پیچ ها، پرچ ها، پنس ها، منگنه و گونیا و ... .

"

