

### مواد اصلی

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود که:

- ۱- موارد مصرف چوب در ابعاد مختلف صنایع چوب و کاغذ را شرح دهد.
- ۲- منابع تأمین چوب را توضیح دهد.
- ۳- اهمیت جنگل در مبارزه با آلودگی هوا را شرح دهد.
- ۴- ارزش اقتصادی و اجتماعی جنگل را در یک کشور بیان کند.
- ۵- نقش جنگل در سیاست اجتماعی و تولید کار در کشور را شرح دهد.
- ۶- روش بهره‌برداری از جنگل‌های ایران را بیان کند.
- ۷- نحوه‌ی انتقال گرده‌بینه را از جنگل توضیح دهد.
- ۸- مورد مصرف چند نمونه از چوب‌های پهن‌برگ را بنویسد.
- ۹- مورد مصرف چند نمونه از چوب‌های سوزنی‌برگ را بنویسد.
- ۱۰- تخته خرده چوب را تعریف کند.
- ۱۱- تخته خرده چوب را براساس روش ساخت دسته‌بندی کند.
- ۱۲- با موارد مصرف تخته خرده چوب آشنا شود.
- ۱۳- تخته لایه را تعریف کند.
- ۱۴- انواع تخته لایه را تعریف کند.
- ۱۵- موارد مصرف تخته لایه را بنویسد.
- ۱۶- روکش را تعریف کند.
- ۱۷- روکش‌ها را از نظر کاربرد دسته‌بندی کند.
- ۱۸- مورد مصرف روکش را بنویسد.
- ۱۹- انواع روکش‌های مصنوعی را بشناسد.
- ۲۰- انواع روکش‌های ملامینه فشرده و مشخصات آن‌ها را بشناسد.

- ۲۱- با فرایند ساخت روکش‌های ملامینه فشرده آشنا شود.
- ۲۲- تخته فیبر را تعریف کند.
- ۲۳- تخته فیبر را براساس وزن مخصوص طبقه‌بندی کند.
- ۲۴- موارد مصرف انواع تخته فیبر را بنویسد.
- ۲۵- مشخصات و کاربرد انواع پانل‌های چوب با اتصال معدنی را بشناسد.
- ۲۶- ترکیبات چوب پلاستیک (WPC) را بشناسد.
- ۲۷- تخته رشته‌ای (OSB) و مشخصات آن را تعریف کند.
- ۲۸- فرآورده‌های قالبی و مشخصات آن‌ها را تعریف کند.
- ۲۹- سوابق تاریخی تولید کاغذ را بشناسد.
- ۳۰- انواع روش‌های تهیه‌ی خمیر کاغذ را تعریف کند.
- ۳۱- فرایند خمیرسازی مکانیکی را تعریف کند.
- ۳۲- فرایند شیمیایی خمیرسازی را تعریف کند.
- ۳۳- فرایند خمیرسازی به طریقه نیمه‌شیمیایی را تعریف کند.
- ۳۴- افزودنی‌های غیرفیبری که به خمیر اضافه می‌شوند را بشناسد.
- ۳۵- عملیات ساخت کاغذ را تشریح کند.

## ۱- مواد اصلی

### ۱-۱- صنایع چوب و کاغذ در یک نگاه

اگر به اطراف خود نگاه کنید یا به اشیاء و لوازم موردنیاز خود توجه کنید مشاهده خواهید کرد که چوب چه میزان از احتیاجات شما را برآورده می‌کند. صبح که از خواب برمی‌خیزید، در اطراف خود تعدادی وسایل و لوازم چوبی مشاهده خواهید کرد. برای صبحانه به آشپزخانه می‌روید و یا صبحانه را روی میز غذاخوری صرف می‌کنید و سپس به وسیله‌ی دوچرخه یا اتوبوس و اتومبیل به مدرسه یا محل کار خود حاضر می‌شوید، خواهید دید که تختخواب، کابینت آشپزخانه، میز غذاخوری، کف‌پوش چوبی (پارکت) منزل از چوب ساخته شده است. شما در مدرسه روی میزهای چوبی می‌نشینید و با مداد چوبی روی کاغذ می‌نویسید. این کاغذها از چوب ساخته شده و هم‌چنین کاغذ

کتاب‌های شما نیز از چوب تهیه شده است. آیا کتاب شما عکس‌هایی هم دارد که با دوربین گرفته شده است؟ فیلم عکاسی یکی دیگر از محصولات درخت است. تخته‌سیاه، در و پنجره اتاق، قفسه کتابخانه مدرسه، میز تحریر و صندلی دفتر مدرسه از چوب ساخته شده است. شما وقتی غذای خود را روی آتش و یا زغال می‌پزید، این گرما از هیزم تأمین می‌شود. تا کنون از چند نوع محصولات دیگر درخت و چوب استفاده کرده‌اید؟ امروزه با بررسی‌هایی که انجام گرفته است قریب به ۵۰۰۰ نوع محصولات و تولیداتی وجود دارند که از چوب و دیگر مشتقات درخت به‌طور مستقیم و یا غیرمستقیم استفاده شده است.

چوب در گونه‌های مختلف و در کیفیت‌های متفاوت و در شکل‌های گوناگون توانسته است بسیاری از نیازهای اجتماعی و اقتصادی بشر را برآورده سازد و همراه با پیشرفت روزافزون تمدن و گسترش این نیازمندی‌ها و تقاضاها برای محصولات چوبی نیز به سرعت افزایش می‌یابد.

**۱-۱-۱- مصرف چوب در صنایع چوب و کاغذ:** چوب یکی از اولین موادی است که به‌طور طبیعی و فراوان در دسترس بشر قرار داشته است. از این رو تاریخ استفاده از آن به زمان‌های خیلی دور می‌رسد.

براساس مقدمه کتاب چوب‌شناسی مرحوم دکتر رضا حجازی<sup>۱</sup>، مردمان بومی ایران که قرن‌ها



۱- مرحوم دکتر رضا حجازی، پدر رشته‌ی علوم مرتبط با چوب در ایران، در سال ۱۳۰۱ شمسی در تهران به دنیا آمد و پس از فارغ‌التحصیلی در رشته‌ی جنگل از دانشگاه تهران (با رتبه‌ی اول) به بلژیک اعزام گردید. نامبرده فارغ‌التحصیل مقطع دکترا در علوم کشاورزی (جنگل و گیاه با گرایش چوب‌شناسی) از انستیتو آکرونومیک دولتی بلژیک و دارنده مدال درجه اول و دوم علمی از طرف وزارت علوم ایران می‌باشد.

مرحوم دکتر حجازی به استاد خود مرحوم دکتر ساعی ارادت

فراوان داشته و می‌فرمودند: من در کنار او قطره‌ای از دریا بودم. مرحوم ساعی در سال ۱۳۴۲ در یک سانحه هوایی درگذشت و دکتر حجازی جانشین او گردید. مرحوم دکتر حجازی می‌فرماید: ایشان (دکتر ساعی) از من خواسته بودند دانشکده‌ای ایجاد کنم. به تدریج عضو هیأت علمی دانشکده کشاورزی شدم و سپس مرا به عنوان معاونت دانشکده قبول کردند. در آن زمان بود که با تلاش بسیار اقدام به ایجاد دانشکده منابع طبیعی کردم (در دانشگاه تهران). با وجود مخالفت‌های بسیار پس از تصویب قانونی در مجلس ابتدا دانشکده جنگل‌داری به وجود آمد که بعدها به نام دانشکده منابع طبیعی تغییر نام داد. درحال حاضر دانشکده منابع طبیعی دارای گرایش‌های گوناگونی شده که یکی از آن‌ها چوب‌شناسی و صنایع چوب و کاغذ است.

مرحوم دکتر رضا حجازی دارای تألیفات، تحقیقات و مشاغل متعددی بوده و در مجامع مختلف علمی عضویت داشته است. بسیاری از واژه‌ها (همکنشیدگی، واکنشیدگی و ...) و اصول علم صنایع چوب امروز از یادگارهای اوست؛ روحش شاد، یادش گرامی.

قبل از مهاجرت آریایی‌ها در ایران می‌زیستند، در حدود ۴۲۰۰ سال قبل از میلاد مسیح چوب را در کلبه‌سازی خود به کار برده‌اند؛ هم‌چنین نقش یک استوانه متعلق به ۳۰۰۰ سال قبل از مسیح در شهر شوش به دست آمده است که نشان می‌دهد استفاده از چوب برای وسایلی از قبیل نردبان و ... در این دوره متداول بوده است. از چوب برای قایق‌سازی، کشتی‌سازی و ... در دوره‌ی هخامنشیان استفاده می‌شده و با در نظر گرفتن این که خشایارشا موفق شد قشون خود را با کلیه‌ی تجهیزات از پُل چوبی، که بر روی معبر دریای سیاه تعبیه بود، بگذراند؛ اهمیت و ترقی پل‌سازی و استفاده از چوب در این دوره روشن می‌شود. در این دوره ساخت نوعی اسکی از چوب نیز متداول و کورش پادشاه هخامنشی به برکت چوب مخترع اولین عرابه‌های جنگی دنیا بوده است.

در دوره ساسانیان کلاف‌های چوبی در میان جرزها استفاده می‌شده و از چوب برای قالب‌سازی تاق گنبدها استفاده می‌کردند.<sup>۱</sup> مصارف جنگی چوب در این دوره برای ساخت سیرهای پیاده‌نظام و منجنیق‌های بزرگ که با فیل‌های قوی هیکل حمل می‌شدند، بوده است.

ابزارهای موسیقی دوره ساسانیان (مانند امروز) از قبیل عود، چنگ را از چوب می‌ساختند.

پس از ورود دین حنیف اسلام به ایران، آثار مهم صنایع چوب و به خصوص صنایع مربوط به ساختمان و تزیینات درب و پنجره را می‌توان در ابنیه مذهبی و مساجد جست‌وجو کرد، به‌ویژه در ساختن منبرهای چوبی شاهکارهای هنری بسیاری به کار رفته است.

به غیر از هنرهای نجاری، تزیینات ابنیه مقدسه، قصرهای سلطنتی، سایر هنرهای ظریف محلی هم مانند: خراطی‌های ظریف چوب زیتون در گیلان، جعبه‌سازی پرنقش و نگار ارومیه، قاشق‌های شمشادکار قزوین و بالاخره صدها هنر زیبای دیگر<sup>۲</sup> مربوط به چوب در ایران وجود داشته و دارد، ضمناً صنایع محلی از قبیل: کفش چوبی‌سازی و ... در گذشته در نقاط مختلف کشور دیده می‌شد.

مصرف چوب به عنوان تکیه‌گاه ریل خطوط قطار (تراورس) و هم‌چنین ساختن انواع اتاقک‌های متحرک چوبی مانند واگن، اتاق ماشین و قطار، خانه‌های پیش‌ساخته چوبی و غیره هر یک

---

۱- این نوع تاق‌سازی انقلابی در فن تاق‌سازی به‌شمار می‌رفته که امروزه نمونه‌ی آن را می‌توان در ساخت بقعه بی‌بی‌شهربانو، که تقلیدی از معماری ساسانیان می‌باشد، ملاحظه نمود.

۲- دسته افزار، گهواره، خانه‌سازی، تخت‌خواب، وسایل کشاورزی، کشتی و قایق‌سازی، وسایل نخ‌ریسی و بافندگی، وسایل جنگی و شکار، میز و نیمکت و در و پنجره‌سازی و سوخت.

بازگوکننده‌ی نقش چوب در تکامل تمدن انسان‌ها است. تا پایان جنگ جهانی اول حدود ۴۰۰۰ مورد مختلف برای کاربرد چوب شناسایی شده بود.

پس از ظهور دین مبین اسلام و پیشرفت آن در ایران بهترین آثار هنری چوبی را می‌توان در ساختمان مساجد، اماکن مقدسه مانند در و پنجره، منبر و کنده‌کاری‌ها و شبکه‌سازی‌های نورگیرها یافت که اکثر آن‌ها تا سال‌های اخیر با وسایل دستی ساخته می‌شد.

صنایع چوب با پیدایش ماشین‌آزمه در اروپا (در سال ۱۸۰۸ میلادی در انگلستان) تحول تازه‌ای یافت و در سایر نواحی دنیا به مرور زمان دستگاه‌های دستی به ماشین‌های تبدیل تغییر یافت. در ایران ابتدا چوب‌بری‌ها و سپس سایر کارخانه‌های تبدیل چوب مانند کبریت‌سازی، تخته‌چندلایی و روکش، تخته فیبرسازی، تخته خرده چوب (ثوپان)، کاغذ و مقواسازی، مبلمان و لوازم چوبی اداری و مسکونی و وسایل ورزشی و غیره آغاز به کار کردند.

در بخش استفاده غیرسنتی (صنایع جدید) صنایع چوب به دو بخش عمده و مهم به شرح زیر تقسیم می‌شود:

## ۲-۱-۱- صنایع تبدیل مکانیکی چوب:

**الف - چوب‌بری:** کارخانه‌های چوب‌بری ماده اولیه چوبی (گرده‌بینه و غیره) را پس از برش و تغییر شکل به صورت قابل استفاده برای سایر صنایع درمی‌آورند. قطعات بریده شده که یک محصول نیمه‌نهایی است برای تبدیل به محصول نهایی از قبیل مبل‌سازی، در و پنجره‌سازی، چوب خشک‌کنی، قطعات پیش‌ساخته برای مصارف ساختمانی و نیز برای ساختن واگن کامیون و قطار، فرش یا کف‌پوش چوبی (پارکت) و اشیای چوبی منزل و تراورس موردنیاز راه‌آهن تهیه می‌شود.

**ب - روکش و تخته چندلایه:** گرده‌بینه‌ها در این قسمت توسط تیغه‌ها به اوراق بسیار نازک و مسطح و وسیع تبدیل می‌شود و پس از چسباندن چندین لایه روی هم از آن برای مصارف مختلف استفاده می‌شود. روکش و تخته چندلایه یک محصول نیمه‌نهایی است و از این تخته لایه‌ها و روکش می‌توان در، در و پنجره‌سازی، وسایل چوبی اداری، اتاق کار، کبریت‌سازی، وسایل بسته‌بندی سبک، کشتی و قایق‌سازی، واگن‌سازی، دیواره‌های چوبی و غیره استفاده کرد.

**ج - تخته خرده چوب (ثوپان):** در صنایع چوب کلیه مازاد کارخانه‌های چوب‌بری و تخته لایه و چوب‌های نازک و سرشاخه‌ها را می‌توان به صورت تخته‌های بزرگ درآورد. تخته‌های ساخته شده خود یک محصول نیمه‌نهایی هستند که بعداً با سایر مواد دیگر در تهیه درهای پرسی، وسایل اداری، اتاق کار به خصوص قفسه‌بندی، عایق کاری، دیواره و سقف، تهیه دکور و قفسه‌بندی

منازل، آشپزخانه چوبی، قطعات پیش‌ساخته، مبل و میز و تختخواب به کار می‌روند.

**۳-۱-۱- صنایع تبدیل شیمیایی چوب:** در این بخش چوب شکل و ساختمان طبیعی خود را بر اثر تماس با وسایل و عوامل فیزیکی و شیمیایی که بیشتر چوب را به صورت الیاف درمی‌آورند، از دست می‌دهد و در طی مراحل مختلفی تحت تأثیر انواع مواد شیمیایی، حرارت و فشار به شکل دیگری درمی‌آید. در این بخش چوب پس از طی مراحل مختلف به تولیدات زیر تبدیل می‌شود:

**الف - تخته فیبر:** تخته فیبر خود محصول نیمه نهایی است و در ساخت درهای فیبری، پوشش قسمت پستی (پشت‌بند) قفسه‌ها و گنجه‌ها، وسایل بسته‌بندی، پوشش دیواره، عایق کاری دیواره (فیبر عایق) و غیره است.

**ب - تهیه مقوا و ساخت کاغذ:** در این قسمت چوب پس از تبدیل به الیاف و مراحل متعدد تولید در نهایت به صورت اوراق بسیار نازک کاغذ درمی‌آید که خود می‌تواند یک محصول نهایی باشد و صنایع مختلف چاپ و بسته‌بندی را تغذیه کند.

**ج - صنایع مشتقات سلولز:** در این قسمت چوب پس از رشته رشته شدن تحت تأثیر مواد شیمیایی به حالت محلول درمی‌آید که از آن می‌توان محصولات متعددی مانند ابریشم مصنوعی، فیلم‌های سینما، نوار ضبط صوت، شیشه‌نشکن، پنبه‌نسوز و غیره تهیه کرد.

**د - صنایع تقطیر چوب:** علاوه بر سلولز و همی سلولز و لیگنین مواد دیگری در چوب وجود دارند که پس از حرارت و فشار در یک محیط محلول، از چوب استخراج می‌شود. این مواد عبارتند از انواع تانن، رنگ‌های مختلف، اسیدهای چرب، مواد معطر و صمغ‌ها، و نیز الکل چوب، اسید استیک و مواد شیمیایی دیگر.

به‌طور خلاصه تقسیم‌بندی استفاده از چوب برای مصارف مختلف را می‌توان در نمودار صفحه‌ی ۹ بیان کرد.

## ۲-۱- منابع تأمین چوب (جنگل)

جنگل‌ها در حدود دویست میلیون سال پیش از بشر به وجود آمده‌اند، در تاریخ زندگی بشر جنگل همیشه نقش مهمی داشته است. انسان‌های اولیه از گیاهان، میوه و حشرات جنگل تغذیه می‌کردند و در مقابل دشمنان، گرما، سرما و طوفان بدن جا پناه می‌بردند.

بررسی وضعیت جنگل‌های جهان نشان می‌دهد که حدود ۳۰٪ از سطح خشکی‌های کره‌ی زمین زیر پوشش جنگل قرار دارد و مساحت آن بالغ بر ۴ میلیارد هکتار است. جنگل‌های سوزنی‌برگ

(شکل ۱-۱) دارای انواع درختان کاج و غیره)  $\frac{1}{3}$  از جنگل‌های دنیا را می‌پوشاند و  $\frac{2}{3}$  بقیه سهم جنگل‌های پهن برگ (شامل درختان راش، بلوط، توسکا و غیره است) (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲- جنگل‌های پهن برگ



شکل ۱-۱- جنگل‌های سوزنی برگ

در نواحی معتدل، جنگل‌های مخلوط سوزنی برگ و پهن برگ می‌باشند. جنگل‌های گرمسیری فقط از پهن برگان تشکیل یافته‌اند. پراکنش این جنگل‌ها در کلیه کشورها به علت شرایط خاص اکولوژیکی (آب و هوا و شرایط محیطی) یکسان نیست و سهم بعضی از ممالک بسیار و تعدادی اندک است.

آمریکای جنوبی با دارا بودن حدود ۸۹۰ میلیون هکتار جنگل (اغلب پهن برگ) بیشترین سهم و قاره اقیانوسیه با ۹۶ میلیون هکتار کمترین سهم را دارا هستند.

در کشور ما نیز با این که آمار دقیقی در دست نیست ولی با توجه به مساحت جنگل‌ها در سال ۱۳۲۰ که ۱۸ میلیون هکتار برآورد شده است اکنون به حدود ۱۲ میلیون هکتار رسیده است.

پراکنش جنگل‌ها در کشورمان به شرح زیر است:

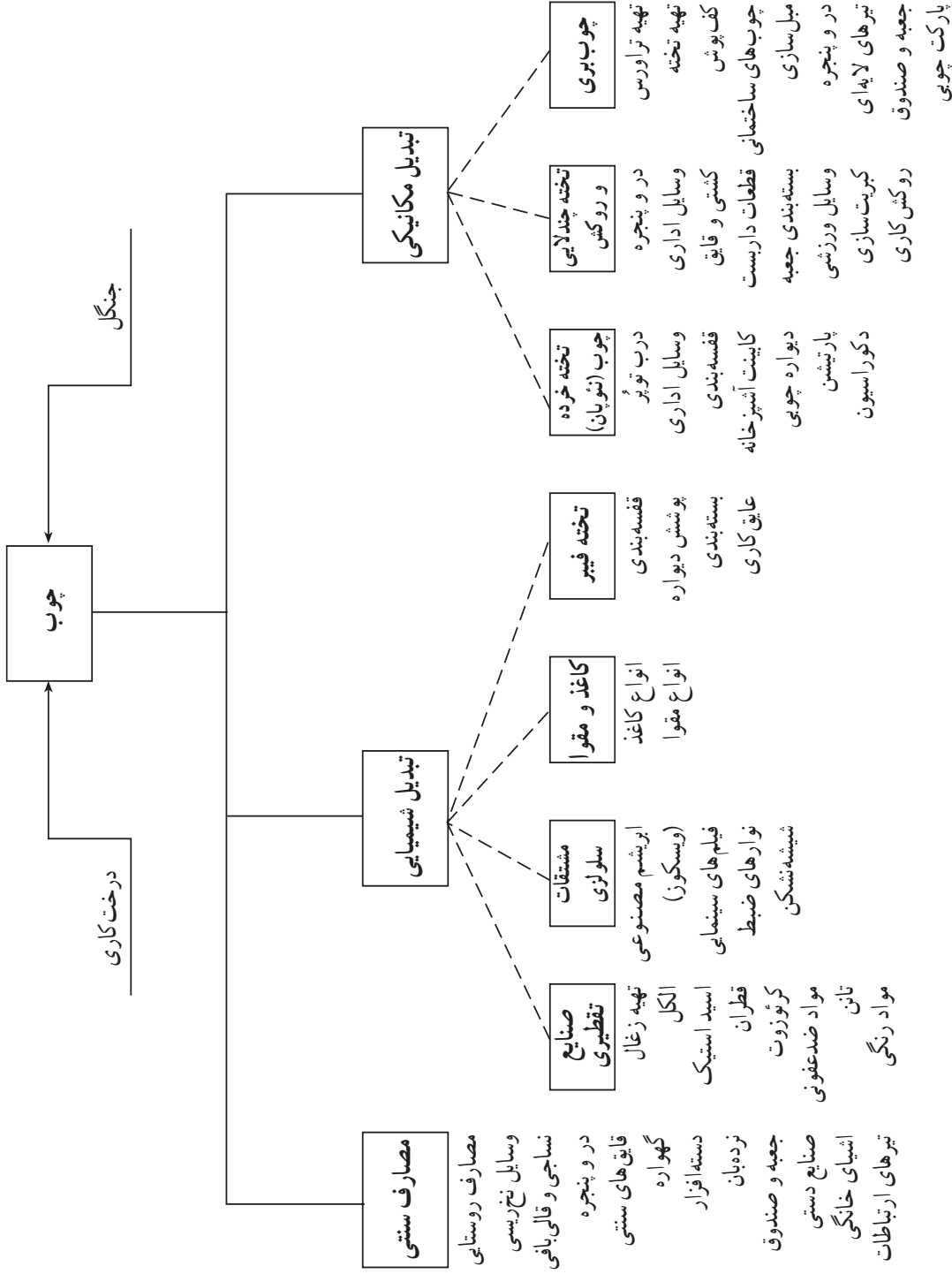
۱- جنگل‌های شمال ۱/۸۳ میلیون هکتار و جنگل‌های تَنگ و بوته‌زارهای شمالی کشور

۱/۵۷ میلیون هکتار.

۲- جنگل‌ها و اراضی جنگلی زاگرس حدود ۴ میلیون هکتار.



## نمودار تقسیم‌بندی استفاده از چوب برای مصارف مختلف



۳- جنگل‌های اُرس (پراکنده در کوه‌های آهکی) و جبهه جنوبی البرز حدود ۱/۲ میلیون هکتار.

۴- جنگل‌های پسته در جنوب و غرب و خاور ایران حدود ۲/۴ میلیون هکتار.

۵- جنگل‌های گرمسیری در سواحل جنوبی کشور و پراکنده حدود ۱ میلیون هکتار

(شکل ۳-۱).



شکل ۳-۱- نقشه جنگل‌های ایران

### ۳-۱- اهمیت جنگل در مبارزه با آلودگی هوا

هوایی که استنشام می‌کنیم ترکیب شده از نیتروژن (ازت)، اکسیژن و گاز کربنیک با درصد حجمی که به ترتیب برابر ۷۸/۰۹ و ۲۰ و ۰/۳ (درصد) است. باقیمانده هوا را هیدروژن و گازهای دیگر تشکیل می‌دهند. این میزان چنانچه مقدارشان تغییر کند و یا مواد دیگری به آن اضافه شود سبب به هم خوردن تعادل در طبیعت و اختلالاتی در زندگی موجودات زنده می‌شود. امروزه مسئله آلودگی هوا در کشورهای صنعتی ناشی از کارخانه‌ها، پالایشگاه‌ها، وسایط نقلیه موتوری، سوخت منازل و ترکیبات شیمیایی و گازهای سمی که در اثر سوخت مواد نفتی و دیگر عوامل آلوده‌کننده هوا سبب شده



شکل ۴-۱- درخت اکسیژن تولید می‌کند و هوا را تمیز نگاه می‌دارد.

تا سازمان‌ها و دستگاه‌های مختلف با صرف هزینه‌های گزاف در مقام چاره‌جویی برآیند.

در نتیجه‌ی فعالیت فیزیولوژیکی، درختان به‌طور دائم انیدریدکرنیک هوا را به‌وسیله برگ‌ها جذب و پس از یک سری فعل و انفعالات طبیعی در اعضای مختلف درختان اکسیژن به هوا برمی‌گردد (شکل ۴-۱). از این‌رو تلطیف هوا و تأمین اکسیژن موردنیاز انسان‌ها و کلیه موجودات تأمین می‌شود. درختان جنگل مقدار زیادی از باکتری‌ها و میکروب‌های معلق در هوا را در لابه‌لای شاخ و برگ خود رسوب می‌دهند و بدین ترتیب مقدار باکتری‌های موجود در هوای جنگل به مراتب کمتر از مناطق غیرجنگلی است و پس از هر بار بارندگی درختان برای تصفیه هوای آلوده آمادگی پیدا می‌کنند (شکل ۵-۱).



شکل ۵-۱- حفظ درخت به حفظ محیط‌زیست آن بستگی دارد.

#### ۴-۱- ارزش اقتصادی و اجتماعی جنگل در یک کشور

جنگل تنها برای تولید چوب نیست. از بین رفتن بیشتر جنگل، خطری است که زیست‌انسانی را مواجه با اشکال می‌سازد. نزولات آسمانی که به زمین می‌رسند به علت وجود درختان و گیاهان و خاصیت نفوذپذیری خاک، در زمین فرو رفته و کمتر سیل جاری می‌شود و به تدریج و به‌طور دائم

به صورت چشمه سارهایی در دسترس انسان ها قرار می گیرند. جنگل به کمک شاخه و برگ درختان از سرعت باد می کاهد و تنه و ریشه درختان و گیاهان از سرعت جریان آب بر روی زمین کاسته و بدین ترتیب در اطراف سدها از فرسایش و پُر شدن سدها از خاک جلوگیری کرده و عمر مفید سدها بالا می رود (شکل ۱-۶).



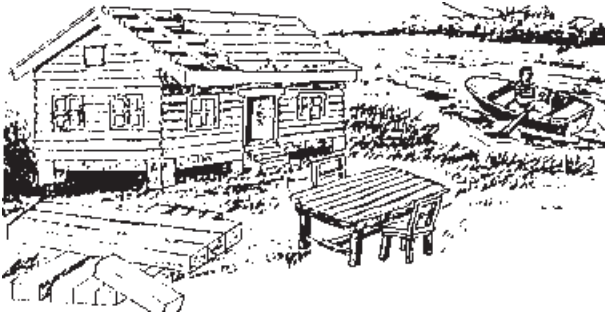
شکل ۱-۶- ریشه های درختان خاک را محکم نگاه می دارند و در نتیجه از جابه جایی آن جلوگیری می کنند.



شکل ۱-۷

روستاییان ایران برای تهیه چوب و حفظ محصول به کاشتن درختان صنوبر یا تبریزی در اطراف کشتزارها اقدام می کنند. از آن جا که جنگل به منزله یک دیوار است، لذا از نفوذ صدا به آن طرف جنگل به مقدار زیاد جلوگیری می کند و این موضوع برای شهرهای پر جمعیت و مراکز صنعتی و پیر سرو صدا مانند فرودگاه ها بسیار حائز اهمیت است. موجودی سر پای جنگل های صنعتی شمال کشور در حال حاضر معادل ۲۶۰ میلیون مترمکعب (۱/۳ میلیون هکتار جنگل های صنعتی با موجودی متوسط ۲۰۰ مترمکعب در هکتار) است (شکل ۱-۷).

تولید بالقوه این عرصه (۱/۳ میلیون هکتار) با مدیریت جنگل به آسانی و تا حدود ۴ میلیون مترمکعب در سال قابل انجام است که ارزش این تولیدات به صورت خام و به صورت درخت سر پا و بدون در نظر گرفتن ارزش افزوده که در مراحل تبدیل و تولیدات ثانویه (مصنوعات و فرآورده‌های چوبی) اضافه خواهد شد (شکل ۸-۱).



شکل ۸-۱- با چوب درخت، خانه، قایق، میز، صندلی و ... می‌سازند.

درآمد حاصل از منابع جنگلی دائمی و سرمایه موجود در این بخش ثابت و قابل افزایش است ولی سرمایه منابع سوخت فسیلی (نفت و غیره) روز به روز در حال کاهش و غیر قابل توسعه خواهد بود.

## ۵-۱- نقش جنگل در سیاست اجتماعی و ایجاد کار در کشور

مقایسه شدت کار در جنگل با رشته دیگر اقتصاد یک مملکت نشان می‌دهد که یک کارگر تعلیم دیده قادر است تمام کارهای لازم در ۵۰ هکتار جنگل را انجام دهد، در صورتی که همین کارگر می‌تواند فقط ۲ تا ۷ هکتار زمین کشاورزی را اداره کند.

طبق بررسی‌های انجام شده برای حفاظت، احیاء، توسعه و بهره‌برداری جنگل‌ها می‌توانند هزاران نفر به کار اشتغال یابند.

بدیهی است با پیشرفت روزافزون صنایع چوب و فرآورده‌های چوبی و مصرف کاغذ و مشتقات آن تعداد کارگران مورد نیاز این بخش از اقتصاد کشور رو به افزایش بوده و زندگی میلیون‌ها نفر از جنگل در زمینه‌های جاده‌سازی، قطع و استحصال، تهیه نهالستان، تهیه پارک‌های جنگلی، جنگل کاری و در قسمت‌های مختلف کارخانجات تولیدی و صنایع چوب و فرآورده‌های چوبی به عنوان محقق، استاد، مدیر کارشناس، کمک کارشناس، کارگر ماهر، نیمه ماهر و ساده و دیگر افراد شاغل جنبی این بخش‌ها تأمین خواهد شد.

در حال حاضر در کشور ایران بالغ بر ۱۰۰ کارخانه بزرگ صنایع چوب با میانگین اشتغال حدود هر یک چهارصد نفر و بالغ بر ۵ کارخانه بزرگ صنایع چوب با میانگین اشتغال ۱۰۰۰ نفر (هر یک از کارخانه‌ها) و هزاران کارگاه صنایع چوب و کاغذ با میانگین اشتغال بین ۴ تا ۱۰ نفر به صورت مستقیم فعالیت دارد.

## ۱-۶- بهره‌برداری از جنگل

از حدود ۴ میلیارد هکتار جنگل‌های دنیا (۳۶٪ سوزنی‌برگ و ۶۴٪ پهن برگ) سالانه بیش از ۲ میلیارد مترمکعب چوب مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد.

## ۱-۷- روش‌های بهره‌برداری

۱- فصل برش: بهترین فصل برش به ویژه در کشور ما فصل زمستان است (از لحاظ زادآوری جنگل و مرغوبیت چوب و میزان دستمزد).

۲- ابزار برش: عبارتند از: تبر، داس، اره دو سر، گوه‌گرده‌بینه غلطان، چنگک هیزم‌گیر، اره موتوری، اره زنجیری و ماشین‌های قطع درخت (شکل ۱-۹).



شکل ۱-۹- هنگام قطع درخت باید جهت افتادن آن را در نظر داشت.

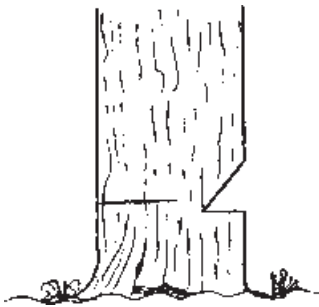
۳- روش برش: به طور کلی قطع درختچه‌ها و درختان کوچک با داس و تبر؛ ولی درختان بزرگ به وسیله تبر و یا اره موتوری (شکل ۱۰-۱) و یا توسط ماشین‌های قطع درخت با توجه به آماده بودن ابزارآلات قطع درخت و تعیین جهت افتادن درخت از لحاظ کاستن خطرات احتمالی آن



شکل ۱۰-۱- اره موتوری (بنزینی) جهت قطع درخت

صورت می‌گیرد، که به استثنای قطع درخت با ماشین‌های مخصوص عمل برش در مراحل زیر صورت می‌گیرد:

**الف- انجام زیر برش:** ابتدا در جهت سقوط درخت شکافی طبق شکل ایجاد می‌کنند که این شکاف به وسیله تبر یا اره موتوری به وجود می‌آید (شکل‌های ۱۱-۱ تا ۱۳-۱). پس از این که زیر برش انجام گرفت با فاصله ۵ سانتی‌متر بالاتر از زیر برش به وسیله اره عمل پشت برش صورت گرفته و بدین ترتیب درخت در جهت مورد نظر سقوط می‌کند.



شکل ۱۲-۱- در مرحله دوم، عمل پشت برش درخت در جهتی که از قبل تعیین شده می‌افتد.



شکل ۱۱-۱- برای قطع درخت ابتدا عمل زیر برش مطابق شکل انجام می‌شود.



شکل ۱۳-۱- روش قطع درختان بزرگ (نحوه زیر برش و پشت برش)

برش درختان بزرگ به وسیله ارّه‌های زنجیری صورت می‌گیرد. در این روش وضع شکاف زیربرش، عکس شکاف زیر برش‌های درختان کوچک است (طبق شکل ۱۳-۱). مزیت این روش این است که انتهای پایین درخت (بُن گرده‌بینه) صاف‌تر خواهد بود و چوب کمتر از بین می‌رود. روش دیگری که برای قطع درختان جنگلی به کار می‌رود استفاده از ماشین‌های مخصوص قطع درخت است که بدون انجام زیربرش یا پشت برش صورت می‌گیرد در این روش ابتدا به وسیله چنگک ماشین، درخت مهار می‌شود و سپس به وسیله ارّه موتوری درخت قطع می‌شود. این روش نسبت به روش‌های قبلی دارای سرعت عمل بیشتر و کاهش خسارت احتمالی و دور ریز کمتری است (شکل‌های ۱۴-۱ و ۱۵-۱).



شکل ۱۴-۱ قطع درختان به وسیله ماشین‌های مخصوص با شکل ۱۵-۱ برای قطع درختان از ماشین مخصوص چرخ زنجیری که برای فصل زمستان مناسب است، انجام می‌شود. که برای این منظور ساخته شده است، استفاده می‌شود.

**ب - شاخه‌زنی:** پس از افتادن درخت اولین اقدام عبارتست از شاخه‌زنی آن. باقی‌گذارند قسمتی از شاخه به روی تنه گاهی حمل را بسیار مشکل می‌کند. برای شاخه‌های قطور اغلب درختان جنگلی به جای تبر از ارّه زنجیری جهت شاخه‌زنی استفاده می‌شود.

**ج - گرده‌بینه‌زنی (قطع زنی):** به طور کلی در بهره‌برداری‌های بزرگ تمامی تنه درخت را از جنگل خارج و در کارخانه آن‌ها را به اندازه مورد نیاز قطع می‌کنند. ولی در کشور ما گرده‌بینه‌های قطور و نسبتاً سنگین مانند بلوط، راش و غیره را در جنگل کله‌بری می‌کنند.

**د - جمع‌آوری درختان افتاده:** با در نظر گرفتن جهات افتادن درختان محل جمع‌آوری چوب را طوری تعیین می‌کنند که خارج کردن گرده‌بینه‌ها آسان‌تر گردد.

## ۸-۱- خارج کردن گرده‌بینه از جنگل

خارج کردن چوب از جنگل و حمل آن تا کنار جاده یکی از مسائل مهم و در عین حال



پرهزینه‌ی بهره‌برداری از جنگل را تشکیل می‌دهد و این عمل بسته به امکانات محلی، شیب یا همواری زمین جنگل، قطر درختان و غیره به وسایل مختلف صورت می‌گیرد. در هنگام خارج کردن چوب از جنگل باید به موارد زیر توجه داشت:

– تقلیل هزینه بهره‌برداری

– کاهش خسارات وارده به جنگل

روش‌های مختلف خارج کردن چوب از جنگل به‌طور خلاصه عبارتند از:

**الف – خارج کردن چوب به‌وسیله چهارپایان:** در این روش که از قدیمی‌ترین روش‌هاست

برای حمل چوب از اسب، قاطر و گاو و در هندوستان از فیل نیز استفاده می‌شود (شکل ۱۶-۱).



شکل ۱۶-۱ – نحوه خارج کردن گرده‌بینه‌های قطع شده در جنگل

**ب – خارج کردن چوب به‌وسیله‌ی سرسره:** در نقاطی که دامنه شیب‌دار جنگل‌ها در کنار رودخانه قرار دارد، با ساخت مجرای چوب‌ها را از بالا رها و در پایین آن‌ها را جمع‌آوری می‌کنند.

**ج – حمل چوب به‌وسیله تراکتور:** این تراکتورها که در دو نوع زنجیری (برای مناطق کوهستانی و فصل بارندگی) و در نوع دوم لاستیکی (برای زمین خشک و هموار) ساخته شده جهت انتقال گرده‌بینه‌ها استفاده می‌شود (شکل ۱۷-۱).

**د – حمل چوب به‌وسیله‌ی سیم نقاله:** که براساس سیم‌های نقاله مانند قرقه و ینج است و توسط یک موتور ثابت چوب را از مناطق صعب‌العبور خارج می‌کنند.

**ه – حمل چوب به‌وسیله آب:** در این روش چوب‌ها را به‌طور آزاد در رودخانه انداخته و



شکل ۱۷-۱- گرده‌بین‌ها به وسیله تراکتورهای چوب‌کش از جنگل خارج می‌شوند (چرخ‌ها برای جلوگیری از سُرخوردن به زنجیر مجهز می‌شوند).

در محل کارخانه چوب‌بری جمع می‌کنند.

و - حمل چوب از طریق جاده: استفاده از جاده برای حمل چوب توسط کامیون روز به روز توسعه می‌یابد زیرا در این روش اولاً می‌توان در عمق زیادی از جنگل نفوذ کرد و در هزینه‌های حمل آن‌ها صرفه‌جویی نمود و ثانیاً کامیون‌هایی که برای این منظور استفاده می‌شوند دارای دستگاه جراثقال (بالابر) مخصوصی هستند که عمل بارگیری و تخلیه را به‌طور مکانیکی انجام می‌دهند (شکل‌های ۱۸-۱ و ۱۹-۱).



شکل ۱۸-۱- کامیون‌هایی که مجهز به جراثقال هستند گرده‌بین‌ها را جابه‌جا می‌کنند.



شکل ۱۹-۱- برای انتقال گرده‌بین‌ها از جنگل از کامیون‌های یدک‌کش استفاده می‌شود.

## ۹-۱- عمده چوب‌هایی که در صنایع چوب ایران مورد استفاده قرار می‌گیرند<sup>۱</sup>

### ۹-۱-۱- چوب‌های پهن‌برگ عبارتند از:

راش<sup>۲</sup>: این چوب به رنگ صورتی مایل به قهوه‌ای (گلی روشن) و دارای دوک‌های ظریف (بارانک یا چشمک) و لکه‌های قهوه‌ای رنگ (پرمگس) است. این چوب ریزبافت، نیمه سخت و نیمه‌سنگین است و از آن برای تولید مبل، پارکت، روکش و تخته لایه، جعبه، اتاق اتومبیل، قایق‌سازی، بشکه‌سازی و غیره استفاده می‌شود (شکل ۲۰-۱).



شکل ۲۰-۱- چوب راش

توسکا<sup>۳</sup> (بیلاقی): رنگ این چوب در هنگام قطع درخت صورتی روشن (قرمز) است که پس از خشک شدن کم‌کم به رنگ نارنجی درمی‌آید. چوبی است نسبتاً نرم تا نیمه‌سخت و سبک و در مقابل ضربه و فشار مقاوم است. این چوب در قایق‌سازی، مدادسازی، ساخت مبلمان، ساختمان‌های چوبی، کاغذسازی، جعبه‌سازی، منبت کاری، تخته لایه و روکش مورد استفاده است (شکل ۲۱-۱).



شکل ۲۱-۱- چوب توسکا

ملج<sup>۴</sup>: چوبی به رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز است و گاهی اوقات رگه‌های سبز رنگی در آن دیده می‌شود. چوبی درشت بافت، نیمه‌سخت و نیمه‌سنگین، نسبتاً بادوام و در برابر ضربه و خمش مقاوم است. از این چوب بیشتر در ساختمان‌های چوبی، ساخت مبلمان، روکش، قایق‌سازی، وسایل ورزشی، در و پنجره و تخته‌لایی استفاده می‌شود (شکل ۲۲-۱).



شکل ۲۲-۱- چوب ملج

۱- براساس برآوردهای انجام شده در سال ۱۳۸۵، میزان مصرف چوب کشور غیر از مصرف سوخت روستاییان بالغ بر

۱۰/۰۰۰/۰۰۰ مترمکعب می‌باشد.

۲- Fagus orientalis

۳- Alnus Subcordata

۴- Ulmus Montana

افرا<sup>۱</sup> (شیردار): چوبی سفید رنگ مایل به کرم، ریزبافت و دارای تالار صدفی خاصی است. این چوب نسبتاً سبک تا نیمه سنگین و نیمه سخت است و در خراطی، ساخت مبلمان، روکش و تخته لایه، ساختمان‌های چوبی، آلات موسیقی و لوازم تزئیناتی مصرف می‌شود (شکل ۱-۲۳).



شکل ۱-۲۳- چوب افرا (شیردار)

گردو<sup>۲</sup>: چوبی ریزبافت، به رنگ خاکستری مایل به قهوه‌ای تا قهوه‌ای تیره و دارای نقوش زیبا و نسبتاً بادوام است. این چوب نیمه سنگین و نیمه سخت و در مقابل فشار، خمش و کشش مقاوم است. از این چوب بیشتر در کارهای هنری و تزئینی، تهیه‌ی روکش، خراطی، ساخت مبلمان، ساخت آلات موسیقی، قنداق تفنگ، مجسمه‌سازی، منبت‌کاری، خاتم‌سازی و معرق‌کاری استفاده می‌شود (شکل ۱-۲۴).



شکل ۱-۲۴- چوب گردو

چنار<sup>۳</sup>: چوبی به رنگ سفید روشن تا قرمز مایل به قهوه‌ای است که لکه‌های قهوه‌ای صدفی مانند دارد. چوبی است نیمه سخت و نیمه سنگین و بادوام که از آن برای ساخت درهای اماکن متبرکه، دسته‌ی ابزار، صندلی، غربال، صندوق، پاشنه‌سازی، پنجره‌سازی و خاتم‌سازی استفاده می‌شود (شکل ۱-۲۵).



شکل ۱-۲۵- چوب چنار

۱- Acer Leatum

۲- Juglans regia

۳- Platanus orientalis

**بلوط<sup>۱</sup>:** چوبی به رنگ قهوه‌ای روشن تا تیره، درشت بافت و بادوام است. این چوب نسبتاً نیمه‌سخت و نیمه‌سنگین تا سنگین است و در برابر سایش (ساییدگی) مقاومت زیادی دارد و بهترین چوب برای پارکت (فرش چوبی)، ساخت مبلمان، تهیه‌ی روکش، ساختمان‌های چوبی، تراورس راه‌آهن، چوب‌های معدن، پنجره‌سازی، و مدل‌سازی است (شکل ۱-۲۶).



شکل ۱-۲۶- چوب بلوط

**ممرز<sup>۲</sup>:** چوبی ریزبافت، به رنگ سفید تا سفید مایل به کرم و سخت و نیمه‌سنگین است. این چوب در مقابل ضربه و سایش مقاومت دارد و در تولید کاغذ، تخته خرده چوب، تخته فیبر، واگن، دسته‌ابزار، تراورس راه‌آهن و چوب‌های تونلی از آن استفاده می‌شود (شکل ۱-۲۷).



شکل ۱-۲۷- چوب ممرز

**تبریزی<sup>۳</sup>:** این چوب به رنگ سفید تا کرم روشن است و اغلب لکه‌های سیاه‌رنگ و یا قهوه‌ای دارد. چوبی است نسبتاً نرم، سبک که دوام زیادی ندارد و کار با آن آسان است. مقاومت خمشی این چوب بالا بوده و برای ساخت تخته خرده چوب، کاغذسازی، کبریت‌سازی، جعبه‌سازی و ادوات کشاورزی از آن استفاده می‌شود. با توجه به سریع‌الرشد بودن، این گونه از جمله درختانی است که امروزه از آن برای زراعت چوب استفاده می‌گردد و به نظر می‌رسد تولید آن در آینده نیز افزایش یابد (شکل ۱-۲۸).



شکل ۱-۲۸- چوب تبریزی

۱- Quercus Castaneaefolia

۲- Carpinus betulus

۳- Populus nigra

## ۲-۹-۱- چوب‌های سوزنی برگ عبارتند از:

### کاج ایرانی<sup>۱</sup> (کاج معمولی): چوبی

درشت‌بافت، به رنگ سفید تا سفید مایل به کرم است که دارای روزنه‌ها، کانال‌های صمغی و گره‌های زیادی است. این چوب نسبتاً سبک و نرم است و در ساخت خانه‌های چوبی، چوب‌های تونلی، تراورس راه‌آهن، جعبه‌سازی، در و پنجره، تیر برق و تلفن، کاغذسازی و غیره از آن استفاده می‌شود (شکل ۱-۲۹).



شکل ۱-۲۹- چوب کاج ایرانی

نراد<sup>۲</sup>: این چوب وارداتی بوده، چوبی به رنگ سفید تا سفید مایل به کرم تا قهوه‌ای مایل به صورتی، راست‌تار و دارای نقوش زیبایی است. چوبی است سبک، نرم و کم دوام که کار با آن آسان است و در کارهای ساختمانی، مبیل‌سازی، قفسه‌سازی، بسته‌بندی و کاغذسازی از آن استفاده می‌شود (شکل ۱-۳۰).



شکل ۱-۳۰- چوب نراد

## ۳-۹-۱- چوب‌های وارداتی عبارتند

از:

### آکاژو<sup>۳</sup> (سایلی): چوبی است به رنگ قرمز

روشن تا قرمز مایل به قهوه‌ای، نیمه‌سخت و نیمه‌سنگین که دارای رگه‌های موازی و پهن است. از این چوب برای ساخت مبیل‌های گران‌قیمت، تزئینات داخل هواپیما و قطار، تخته لایه و روکش و ساخت لوازم موسیقی استفاده می‌شود. رویشگاه اصلی این گونه چوب‌ها برزیل، امریکای مرکزی و سواحل عاج است (شکل ۱-۳۱).



شکل ۱-۳۱- چوب آکاژو

۱- Pinus eldarica

۲- Abies Alba

۳- Entandro Fragma Cylindrica

ماهاگونی<sup>۱</sup>: چوبی است به رنگ خاکستری، نیمه سخت و نیمه سبک که دارای تالو<sup>۲</sup> صدفی خاصی است. این چوب برای ساخت روکش و تخته لایه، خراطی، مثبت کاری، مجسمه سازی و در قسمت های بیرونی و داخلی ساختمان مورد استفاده قرار می گیرد. این چوب بومی منطقه آفریقای مرکزی، هندوراس و اسپانیاست (شکل ۱-۳۲).

اکومه<sup>۲</sup> (گابن): چوبی است به رنگ صورتی کم رنگ تا پررنگ، سبک، نرم، ریزبافت و کم دوام که به خوبی ورقه، ورقه می شود. این گونه بومی کشورهای گابن، گینه و کنگوست و برای تهیه ی روکش های پوششی و نمایی، کاغذسازی، قایق های سبک، تخته لایه سازی و غیره از آن استفاده می شود (شکل ۱-۳۳).

ساج<sup>۳</sup> (تیک): چوبی است به رنگ قهوه ای طلایی تا قهوه ای پررنگ با خط هایی سیاه که بسیار سنگین، سخت و بادوام است. این چوب در صنعت کشتی سازی، صنایع ظریف به خصوص خاتم سازی، ساخت ابزار آزمایشگاهی، پارکت سازی، صنایع مبلمان، روکش گیری، قسمت های بیرونی و داخلی ساختمان موارد مصرف دارد. این چوب بومی منطقه ی هند، سیام، برمه و جاوه است (شکل ۱-۳۴).



شکل ۱-۳۳- چوب اکومه



شکل ۱-۳۲- چوب ماهاگونی



شکل ۱-۳۴- چوب ساج

۱- Switenia mahogani

۲- Aucoumea Klaineana

۳- Tectona grandis

## جدول ۱-۱- مشخصات مهم ترین چوب‌های صنعتی ایران و جهان

ردیف	نوع چوب	نام علمی	مشخصات	موارد استعمال	رویشگاه اصلی
۱	اوجا	<i>Ulmus campestris</i>	به رنگ زرد روشن تا قهوه‌ای تیره - درشت بافت - سخت و سنگین	ساختمان‌های چوبی - نجاری ابزار چوبی منزل	اروپا - آسیای غربی - شمال ایران
۲	آزاد	<i>Zelkova Crenata</i>	به رنگ زرد تا صورتی روشن - محکم - قابل ارتجاع	مبل سازی - پاروی قالیق - اسکی	اروپا - جنوب روسیه - ایران
۳	اقاقیا	<i>Robinia pseudoacacia</i>	به رنگ سفید مایل به زرد تا قهوه‌ای - محکم - دارای الاستیسیته زیاد - بسیار سنگین - با دوام	وسایل ورزشی - تراورس - نجاری - خراطی	جنوب امریکا - اروپا - ژاپن - همالیا - ایران
۴	انجیلی	<i>Parrotia persica</i>	به رنگ کم مایل به صورتی - سخت نسبتاً سنگین - با دوام	پارک‌سازی - خراطی - فیبر سازی - وسایل زینتی - تخته خورده چوب - تراورس	شمال ایران
۵	زبان گنجشک	<i>Fraxinus excelsior</i>	به رنگ زرد روشن تا خاکستری روشن - نسبتاً درخشان - دارای الاستیسیته زیاد - سخت و سنگین - بادوام و مقاوم	هواپیما سازی - کشتی سازی - منبت کاری - روکش و تخته لایه - راکت تیس - نجاری - دسته افزار	ترکیه - شمال افریقا - شمال ایران - اروپا
۶	شمشاد	<i>Buxus sempervirens</i>	سفید تا زرد روشن - بسیار ریز بافت - سخت و سنگین - بادوام - کمی درخشان	خط کش سازی - خراطی - منبت کاری - مجسمه سازی - قرقه سازی - کنده کاری - ماکه سازی	ایران - ترکیه - ژاپن - افریقا - جنوب اروپا
۷	نمدار (زیرفون)	<i>Tilia begoniifolia</i>	به رنگ صورتی روشن تا کدر - ریز بافت - کمی درخشان - نرم - بی دوام - سبک	تخته لایه روکش - مسدا سازی - بشکه سازی - خمیر کاغذ - نجاری	شمال ایران



ردیف	نوع چوب	نام علمی	مشخصات	موارد استعمال	رویشگاه اصلی
۸	سرخدار	Taxus baccata	سفید تا سفید متمایل به گرم یا زرد روشن - سخت و سنگین - بادوام	فایده سازی - منبت کاری - مصنوعات زینتی	اروپا - شمال آفریقا - آسیای شمالی و شرقی ایران
۹	زرزین	Cupressus sempervirens Var- horizontalis	به رنگ سفید تا زرد روشن - درشت بافت نسبتاً سخت - بادوام - نیمه سنگین	خانه‌های چوبی - صندوق‌سازی - کمد لباس - کشتی‌سازی - خاتم و منبت کاری	ایران - آسیای صغیر - نواحی مدیترانه
۱۰	خرمندی	Diospyros lotus	به رنگ سفید مایل به خاکستری - ریزبافت متراکم - محکم - سخت و سنگین - مقاومت در برابر سایش	ضربه‌گیر و دوک نساجی - وسایل ورزشی - تخته فرسایشی - تخته پرش - جعبه‌سازی	جنوب امریکا - ایران - جنوب اروپا - افغانستان
۱۱	زبرانا (زینگانا)	Microberitina brazzaviliensis	به رنگ خاکستری دارای نوآرهای سیاه و سفید - ریزبافت - نسبتاً سنگین - سخت - قابل ارتجاع	تهیه روکش - میل‌سازی - لوله‌بری	کامرون - گابن
۱۲	پالیساندر	Dalbergia latifolia	به رنگ قهوه‌ای تا زرد روشن - درشت بافت دارای نوآرهای نامنظم - سخت و نیمه سنگین - نسبتاً بادوام	روکش‌های نمایشی - جعبه تلویزنیون - دگوراسیون - خاتم‌سازی - خراطی - دگمه‌سازی	پاکستان - هند - جنوب ایران (جیرفت)
۱۳	جلوتوبگ	Dyera costulata	به رنگ سفید تا سفید متمایل به زرد - سبک - نرم - دارای صمغ و شیرابه	ماددسازی - کبریت‌سازی - روکش - جعبه‌سازی	مالایا - سوماترا - برتو و جنوب شرقی آسیا
۱۴	کروئینگ	Dipterocarpus alatus	به رنگ خاکستری تا قهوه‌ای روشن - خیلی سخت - محکم - نسبتاً سنگین - مقاومت در برابر ضربه و سایش	کشتی‌سازی - لایح‌سازی - بارکت - پل‌سازی - چهارچوب	هند - مالزی

ردیف	نوع چوب	نام علمی	مشخصات	موارد استعمال	رویشگاه اصلی
۱۵	آبنوس	<i>Diospyros crassiflora</i>	سیاه رنگ - گاهی با تقوش تیره راه راه یا موجی - خیلی سنگین - محکم - ریزبافت	منبت کاری - خراطی - قنداق تفنگ - چوب بیلبارد - وسایل موسیقی	مناطق قاره افریقا - هندوستان
۱۶	بالزا	<i>Qehroma pyramidale</i>	سفید مایل به صورتی - دارای تلالو صدفی - درشت بافت - بسیار سبک	مدل سازی تاتار - ماکت هواپیما - تجهیزات نجات غریق - وسایل جذب صوت	امریکا
۱۷	اکالیپتوس	<i>Eucalyptus Camaldulensis</i>	به رنگ قهوه ای مایل به قرمز - درشت بافت - سخت و سنگین - محکم	بل سازی - اسکلت سازی - ستون - اتاق کامیون - روکش - کاغذسازی - تخته فیرسازی	استرالیا
۱۸	سدار	<i>Juniper usivirginiana</i>	چوب برون زرد روشن و چوب درون مایل به قرمز	تجاری و ملامدسازی	جنوب و شرق امریکا

نمونه‌ی چوب‌های این جدول در شکل‌های ۳۵-۱ و ۳۶-۱ آمده است.



شکل ۳۵-۱- نمونه‌ی چوب‌های صنعتی و ساختمانی



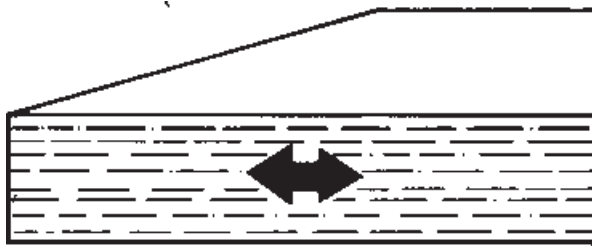
شکل ۳۶-۱- نمونه‌ی چوب‌های صنعتی و ساختمانی

## ۱۰-۱- تخته خرده چوب<sup>۱</sup>

صنعت ساخت تخته خرده چوب یکی از صنایع جدید است و در مقایسه با صنایع تخته فیبر و تخته لایه قدمت چندانی ندارد. این صنعت در حال حاضر به علت استفاده از هرگونه ضایعات چوبی اعم از سرشاخه‌ها، پوست، و مازاد مزارع پنبه و غلات، کتان و کنف و دیگر گیاهان چوبی در ردیف مهم‌ترین صنایع وابسته به چوب قرار دارد. تعدادی از واحدهای تولیدی تخته خرده چوب در ایران عبارتند از: صنعت چوب شمال، شמושک و شهید باهنر گرگان، ایران چوب قزوین، ۲۲ بهمن بهشهر، نئویان گنبد، ممتاز تبریز، مجتمع صنعتی رفسنجان، کشت و صنعت کارون و تخته فشرده شمال.

۱۰-۱-۱- تعریف تخته خرده چوب: تخته خرده چوب فرآورده چوبی صفحه‌ای شکل است که از مخلوط خرده چوب یا سایر مواد لیگنوسلولزی و مواد چسبنده به کمک فشار و حرارت دادن ساخته می‌شود.

۱۰-۱-۲- طبقه‌بندی تخته خرده چوب براساس روش ساخت (نوع پرس کردن):  
تخته‌های حاصل از پرس صفحه‌ای (صاف): در این روش جهت طول ذرات تشکیل دهنده یک تخته خرده چوب به صورت اتفاقی مرتب شده است (شکل ۱-۳۷). این نوع تخته از نظر شکل مقطع (ساختمان نیمرخ ضخامت تخته) خود به چند دسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از: تخته‌های یکنواخت یا یک لایه (شکل ۱-۳۸)، تخته‌های سه لایه (شکل ۱-۳۹)، تخته‌های ریزش تدریجی (بدون لایه مشخص) (شکل ۱-۴۰) و تخته‌های چند لایه (شکل ۱-۴۱).



شکل ۱-۳۷- تخته خرده چوب حاصل از پرس صفحه‌ای



شکل ۱-۳۸- تخته خرده چوب یک لایه



شکل ۳۹-۱- تخته خرده چوب سه لایه

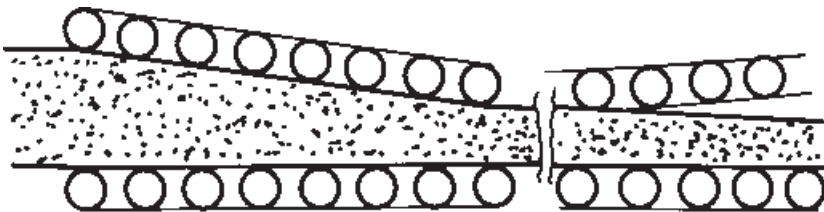


شکل ۴۰-۱- تخته خرده چوب تدریجی



شکل ۴۱-۱- تخته خرده چوب چند لایه

تخته‌های حاصل از پرس غلتکی (پرس بی انتها): در این روش غلتک‌های پرس ثابت‌اند و فقط حرکت چرخشی دارند، یک خرده چوب‌ها از بین غلتک‌ها عبور می‌کنند و به ضخامت تنظیم شده (فاصله بین دو غلتک بالا و پایین) درمی‌آیند (شکل ۴۲-۱). با این روش می‌توان تخته‌های یک لایه، سه لایه، ریزش تدریجی و چند لایه تولید کرد.



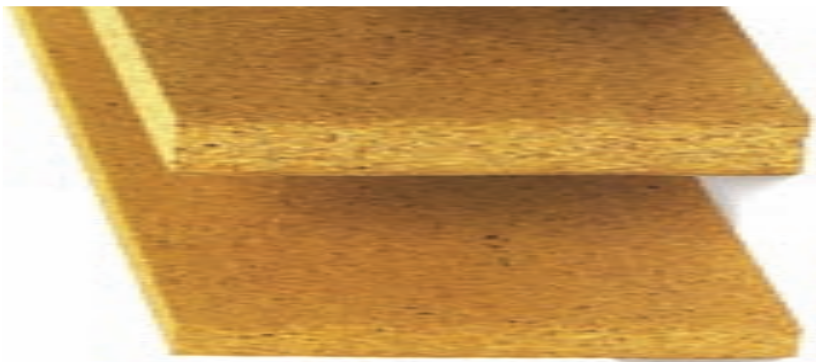
شکل ۴۲-۱- ساخت تخته خرده چوب به روش پرس غلتکی

تخته‌های تولید شده با پرس قالبی (قالب‌گیری شده): تفاوت اساسی این روش با روش ساخت تخته خرده چوب با پرس صفحه‌ای، در شکل ظاهری صفحه پرس است. صفحات این پرس به شکل‌های برجسته، فرو رفته، انحنادار و یا پروفیل دار ساخته می‌شوند و تخته‌هایی با شکل‌های مختلف به وجود می‌آورند، مانند: صفحات ورزالیت (شکل ۴۳-۱).



شکل ۱-۴۳- میز و صندلی تولید شده با تخته پرس قالبی (ورزالت)

۳-۱-۱- طبقه بندی تخته خرده چوب بر اساس چگونگی سطوح (روییه): بر این اساس، تخته خرده چوب‌ها به چهار دسته تقسیم می‌شوند.  
 تخته خرده چوب بدون روکش: که به دو صورت سنباده شده و سنباده نشده وجود دارد (شکل ۱-۴۴). این تخته بیشتر در مصارف عمومی و جاهایی که کمتر در معرض دید باشد، مانند: سقف کاذب و طبقات داخلی کمد مورد استفاده قرار می‌گیرد.



شکل ۱-۴۴- تخته خرده چوب بدون روکش

تخته خرده چوب با روکش طبیعی (چوبی): برای تزئین و زیباسازی سطوح تخته خرده چوب می‌توان از انواع روکش‌های چوبی (طبیعی) مانند گردو، راش، ملچ، افرا و ... استفاده کرد. این روکش‌ها به کمک چسب‌های مصنوعی یا طبیعی بر روی تخته چسبانیده می‌شوند. این تخته بیشتر در جاهایی که زیبایی و تزئین سطوح مورد نظر باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ مانند: دکوراسیون داخلی، قفسه کتاب، صفحه میز و کابینت (شکل ۴۵-۱).



شکل ۴۵-۱- تخته خرده چوب با روکش طبیعی

تخته خرده چوب با روکش مصنوعی: سطوح این نوع تخته خرده چوب‌ها به وسیله‌ی روکش‌های مصنوعی (کاغذ آغشته به چسب‌های مصنوعی) پوشیده می‌شود<sup>۱</sup>. سطح حاصله با توجه به نوع کاغذ مصرفی (ساده، رنگی، نقش‌دار) ممکن است ساده و یا دارای نقوش مختلفی از جمله نقش موج چوب باشد. از این تخته در مکان‌هایی که حرارت و رطوبت زیاد باشد، می‌توان مصرف کرد؛ مانند: دیوارهای حمام و رختکن، میز رستوران‌ها و کابینت آشپزخانه (شکل ۴۶-۱).

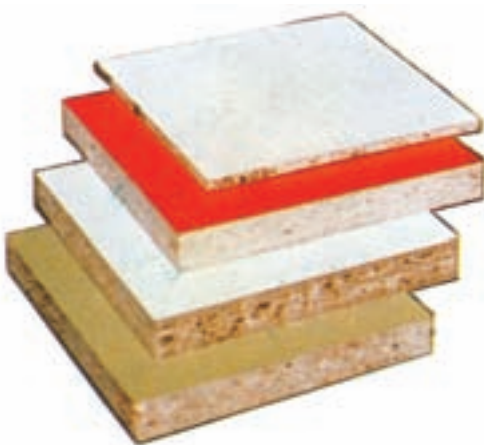
---

۱- انواع تخته خرده چوب روکش شده با روکش‌های مصنوعی در بازار به نام لیترون نیز معروف هستند. این نام مربوط به یکی از اولین کارخانجاتی است که به روکش کردن تخته خرده چوب با روکش مصنوعی پرداخته و محصول خود را با همین نام به بازار عرضه کرده است.





شکل ۴۶-۱- تخته خرده چوب با روکش مصنوعی



شکل ۴۷-۱- تخته خرده چوب لعاب دار

### تخته خرده چوب لعاب دار (لاک کاری

شده): سطوح این نوع از تخته‌ها، توسط یک لایه رنگ آغشته به مواد حفاظتی و ضد رطوبت پوشیده می‌شود و برحسب مورد مصرف ممکن است یک سطح یا هر دو سطح آن لاک کاری شود، این تخته در دیوارهای آشپزخانه، حمام، سرویس‌ها، لابراتوارها و موارد دیگر مصرف می‌شود (شکل ۴۷-۱).

۴-۱-۱- استاندارد و درجه بندی تخته خرده چوب: ورقه های تخته خرده چوب (چنانچه روکش شوند) در تمام نقاط آن باید دارای ضخامتی یکنواخت و لبه های مستقیم، تیز و گونیا باشد و سطوح آن سنباده شده باشد. تخته خرده چوب ها را می توان برحسب نوع مصرف به ضخامت، طول و عرض های مختلف تولید کرد که ابعاد این صفحات در جدول ۲-۱ درج شده است.

جدول ۲-۱- ابعاد استاندارد تخته خرده چوب

طول × عرض ±۵mm	۱۸۳۰×۳۰۵۰، ۱۸۳۰×۲۷۵۰، ۱۸۳۰×۲۴۴۰، ۱۸۳۰×۲۲۰۰، ۱۲۰۰×۲۵۰۰
ضخامت ±۰/۳mm	۴، ۶، ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۶، ۱۸، ۲۰، ۲۲، ۲۵، ۳۲، ۴۰، ۵۰ و به ندرت «۶۰، ۷۰»

طبق مقررات استاندارد اطلاعاتی که باید برای شناسایی انواع تخته خرده چوب روی یکی از لبه های صفحه نوشته یا چاپ شود، عبارتند از:

– نام یا علامت تجارتي تولیدکننده – درجه و نوع تخته خرده چوب – ضخامت اسمی تخته خرده چوب برحسب میلی متر – وزن مخصوص تخته خرده چوب.

۵-۱-۱- موارد مصرف تخته خرده چوب: تخته خرده چوب را با توجه به نوع مواد اولیه، نوع چسب مصرفی و تکنولوژی ساخت آن می توان در شرایط مختلف آب و هوایی به کار برد. از این فرآورده می توان در مبلمان، جعبه سازی، سقف و دیوارهای کاذب، در، کابینت، قفسه های چوبی، قسمت های چوبی اتومبیل، هواپیما، کشتی، قطار و موارد دیگر استفاده کرد.

### ۱-۱-۱- تخته لایه<sup>۱</sup>

تبدیل چوب به لایه های نازک و سپس چسب زدن و قرار دادن آنها بر روی یکدیگر نه تنها از لحاظ اقتصادی و جلوگیری از اسراف و تبذیر در مصرف چوب (به ویژه هنگامی که چوب های نایاب و خوش نقش و پرارزش مطرح است) بسیار حائز اهمیت است، بلکه از لحاظ رعایت اصول علمی، فنی و کاربردی نیز از اهمیت بسزایی برخوردار است. شواهد تاریخی نشان می دهد که صنعت روکش و تخته لایه سازی از چند هزار سال قبل از میلاد مسیح در مصر همراه با رعایت اصول فنی امروز، رایج بوده است. اگر چه ساخت هنری چوب های لایه ای در ایران نیز از زمان های گذشته معمول

است، ولی تهیه صنعتی تخته لایه سابقه خیلی طولانی ندارد و اولین کارخانه تولید روکش و تخته لایه در سال ۱۳۴۴ (ه.ش) در رشت آغاز به کار کرد و در حال حاضر اکثر کارخانجات صنایع چوب اقدام به تولید تخته لایه و روکش کرده‌اند که مهم‌ترین این واحدها عبارتند از:

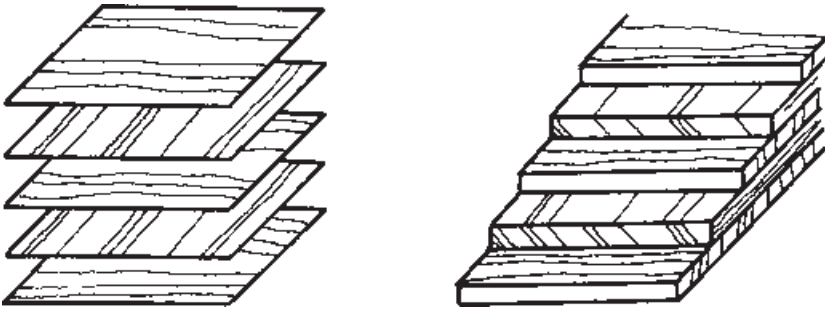
- نکا چوب (ساری)

- چوکا گیلان (بندر انزلی)

- صنایع چوب آریا (مشهد مقدس)

۱-۱۱-۱- تعریف تخته لایه: تخته لایه عبارت است از چند لایه چوب نازک (روکش)

که پس از چسب زنی به طور متقاطع روی هم قرار می‌گیرند و از طریق فشار و حرارت دادن به هم می‌چسبند (شکل ۱-۴۸).



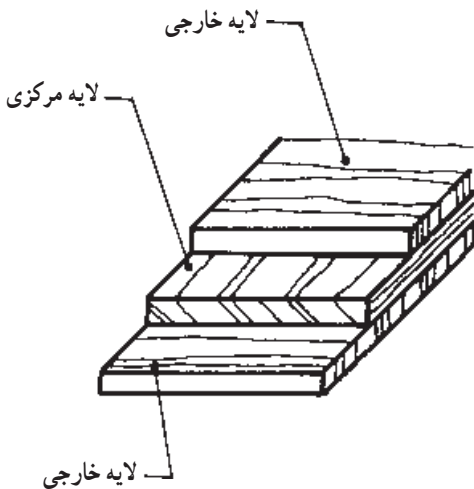
شکل ۱-۴۸- تخته چند لایه

۱-۱۱-۲- انواع لایه در تخته لایه:

هر یک از ورقه‌های چوبی یک تخته چند لایه را لایه می‌نامند که ممکن است یک تکه باشد و یا از چند قسمت تشکیل شده باشد و دارای انواع زیر است:

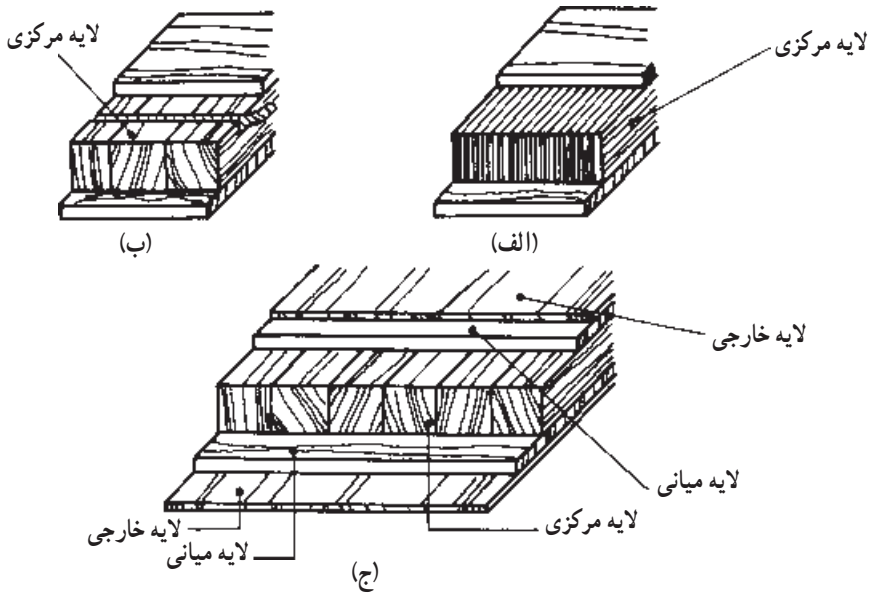
لایه خارجی (نمایی): این لایه دو سطح

بیرونی تخته را می‌پوشاند و معمولاً از لایه‌های مرغوب و درجه یک تهیه می‌شود (شکل ۱-۴۹).

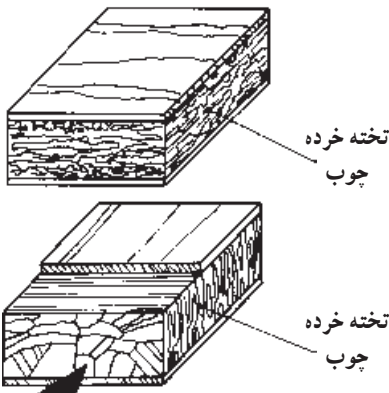


شکل ۱-۴۹- لایه خارجی در تخته چند لایه

لایه مرکزی (مغز): این لایه کاملاً در وسط لایه‌های دیگر قرار دارد که از یک یا چند ورقه‌ی روکش به هم چسبیده درست شده است و اغلب از لایه‌های کم‌عرض و درجه دو استفاده می‌شود. گاهی لایه‌ی مرکزی ممکن است از چند قطعه چوب طویل (به طول تخته) و باریک (با عرض‌های مختلف) که در کنار هم به وسیله چسب به هم متصل شده‌اند، تشکیل شده باشد که در اصطلاح، تخته لایه ردیفی<sup>۱</sup> نامیده می‌شود (شکل ۱-۵۰).



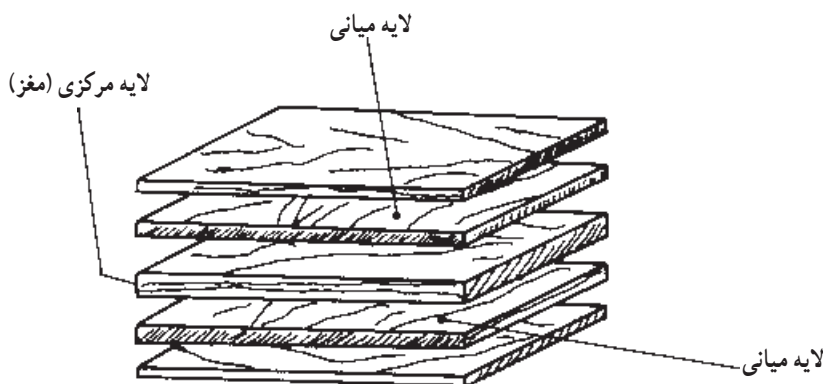
شکل ۱-۵۰- تخته لایه ردیفی



هم‌چنین لایه مرکزی ممکن است از تخته خرده چوب، تخته فیبر، چوب پنبه، اسفنج فشرده و غیره تشکیل شده باشد (شکل ۱-۵۱).

شکل ۱-۵۱- تخته چند لایه با لایه مرکزی تخته خرده چوب

لایه میانی: بین لایه‌ی مرکزی و خارجی قرار دارد و بیشتر نقش مقاومت و توازن نیروها را ایفا می‌کند. این لایه را می‌توان در تخته چند لایه‌های بیش از سه لایه یافت (شکل ۵۲-۱).

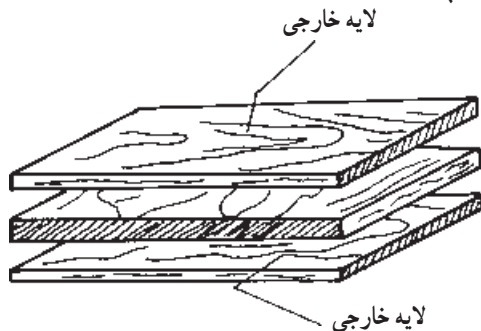


شکل ۵۲-۱- لایه میانی در تخته چند لایه

۳-۱۱-۱- گونه‌های چوبی مورد مصرف در تخته چند لایه: گونه‌های چوبی مورد مصرف این صنعت دامنه‌ی وسیع و متنوعی دارد و در هر ناحیه از جهان برحسب صنایع چوب آن منطقه متفاوت است؛ ولی در مجموع گونه‌های سوزنی برگ بیشتر از پهن برگان مورد استفاده قرار می‌گیرند. به‌طور کلی گونه‌های مورد استفاده این صنعت در ایران عبارت‌اند از: راش، افرا، توسکا، نمدار، گردو، انواع صنوبر، توس و گونه‌های پهن برگ وارداتی مانند: سامبا، آکاژو، گابن (اکومه)، ماهآگونی و گونه‌های متداول در جهان عبارتند از: دوگلاس، بیسه‌آ، کاج، ساپین، تیک (ساج)، بلوط، غان، ملز و اکالیپتوس.

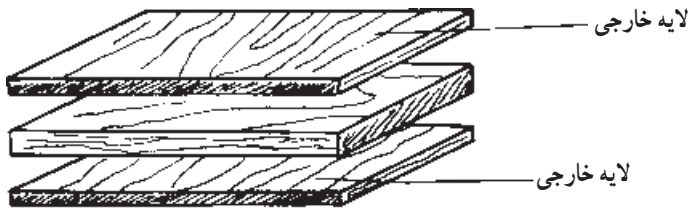
#### ۴-۱۱-۱- انواع تخته لایه:

تخته لایه دراز تار: تخته‌ای است که جهت الیاف لایه خارجی آن موازی طول (درازای) تخته باشد (شکل ۵۳-۱).



شکل ۵۳-۱- تخته لایه دراز تار

تخته لایه پهنا تار: تخته‌ای است که جهت الیاف لایه‌های خارجی آن موازی عرض تخته باشد (شکل ۵۴-۱).



شکل ۵۴-۱- تخته لایه پهنا تار

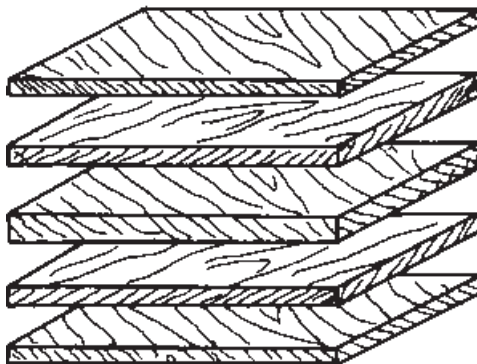
تخته لایه متعادل: تخته‌ای است که در آن لایه‌های قرینه نسبت به لایه‌ی مرکزی (مغز) دوه‌دو از یک گونه و با یک ضخامت باشد.

تخته لایه مطبق: تخته‌ای است که الیاف تمام لایه‌ها و احتمالاً مغز آن موازی با الیاف لایه خارجی است (شکل ۵۵-۱).



شکل ۵۵-۱- تخته چند لایه مطبق

تخته لایه اختر تار: تخته‌ای است که لایه‌های آن چنان روی هم گذارده شده‌اند که الیاف آن به شکل ستاره درآید (شکل ۵۶-۱).



شکل ۵۶-۱- تخته لایه اختر تار