

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# تکنولوژی روکش کاری مصنوعات چوبی

شاخه: کاردانش

زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: مکانیک

زیر گروه: صنایع چوبی

رشته مهارتی: رنگ کاری مصنوعات چوبی

شماره رشته مهارتی: ۳۱۱-۱۰۳-۱۲-۱

کد رایانه‌ای رشته مهارتی: ۶۱۰۶

نام استاندارد مهارت مبنا: تکنولوژی روکش کاری مصنوعات چوبی

کد استاندارد متولی: ۳۹/۲۶/۱/۳-۹

شماره درس: نظری: ۲۵۲، عملی: ۲۵۳

عنوان و نام پدید آور: تکنولوژی روکش کاری مصنوعات چوبی [کتاب‌های درسی]: شاخه کاردانش زمینه صنعت ... رشته مهارتی رنگ کاری مصنوعات چوبی / ... برنامه‌ریزی محتوا و نظارت برتألیف دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش؛ مؤلفان محمدعلی نیکنام، رامک فرح‌آبادی؛ [برای] سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش.

مشخصات نشر: تهران: عابد، ۱۳۹۱.

مشخصات ظاهری: ۴ ص. مصور، (رنگی): ۲۹×۲۲ س. م.

شابک: ۳-۹۹۱-۳۶۴-۹۶۴-۹۷۸

وضعیت فهرست‌نویسی: فیبا

یادداشت: شماره درس نظری: ۲۵۲، عملی: ۲۵۳

موضوع: روکش‌سازی

موضوع: چوب - خواص مکانیکی

موضوع: روکش چوبی

شناسه افزوده: نیکنام، محمدعلی

شناسه افزوده: فرح‌آبادی، رامک، ۱۳۴۷

شناسه افزوده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی آموزشی و حرفه‌ای و کاردانش

شناسه افزوده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

رده‌بندی کنگره: ۸۱۳۹۰/ت/۸۷۰ TS

رده‌بندی دیویی: ۶۷۴/۸۳۳

شماره کتاب‌شناسی ملی: ۲۳۵۹۸۱۴

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز :  
پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی  
تهران- صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های  
فنی و حرفه‌ای و کار دانش، ارسال فرمایند.  
پیام‌نگار (ایمیل) [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir)  
وب‌گاه (وب‌سایت) [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir)

وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش  
عنوان و شماره کتاب : تکنولوژی روکش‌کاری مصنوعات چوبی - ۶۰۹/۳۹

مجری : انتشارات عابد

شماره درس : نظری ۲۵۲ ، عملی ۲۵۳

مؤلفان : مهندس محمدعلی نیکنام، مهندس رامک فرح‌آبادی

صفحه‌آرا : مهندس امید باوی

طراح جلد : مهندس امید باوی

عکاس : نسربین اصغری

محتوای این کتاب در کمیسیون تخصصی رشته صنایع چوب و کاغذ دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای  
و کار دانش با عضویت : دکتر حسین رنگ‌آور، مهندس محمدعلی نیکنام، مهندس محمد لطفی‌نیا، مهندس داود توبه‌خواه فرد،  
مهندس امیر نظری، مهندس محمد شاه‌نظری، مهندس عباس زارعی، مهندس رامک فرح‌آبادی تأیید شده است.

نوبت و سال چاپ : دوم، ۱۳۹۱

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵ ، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰ ، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه : نادر

نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹ ، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶ ، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

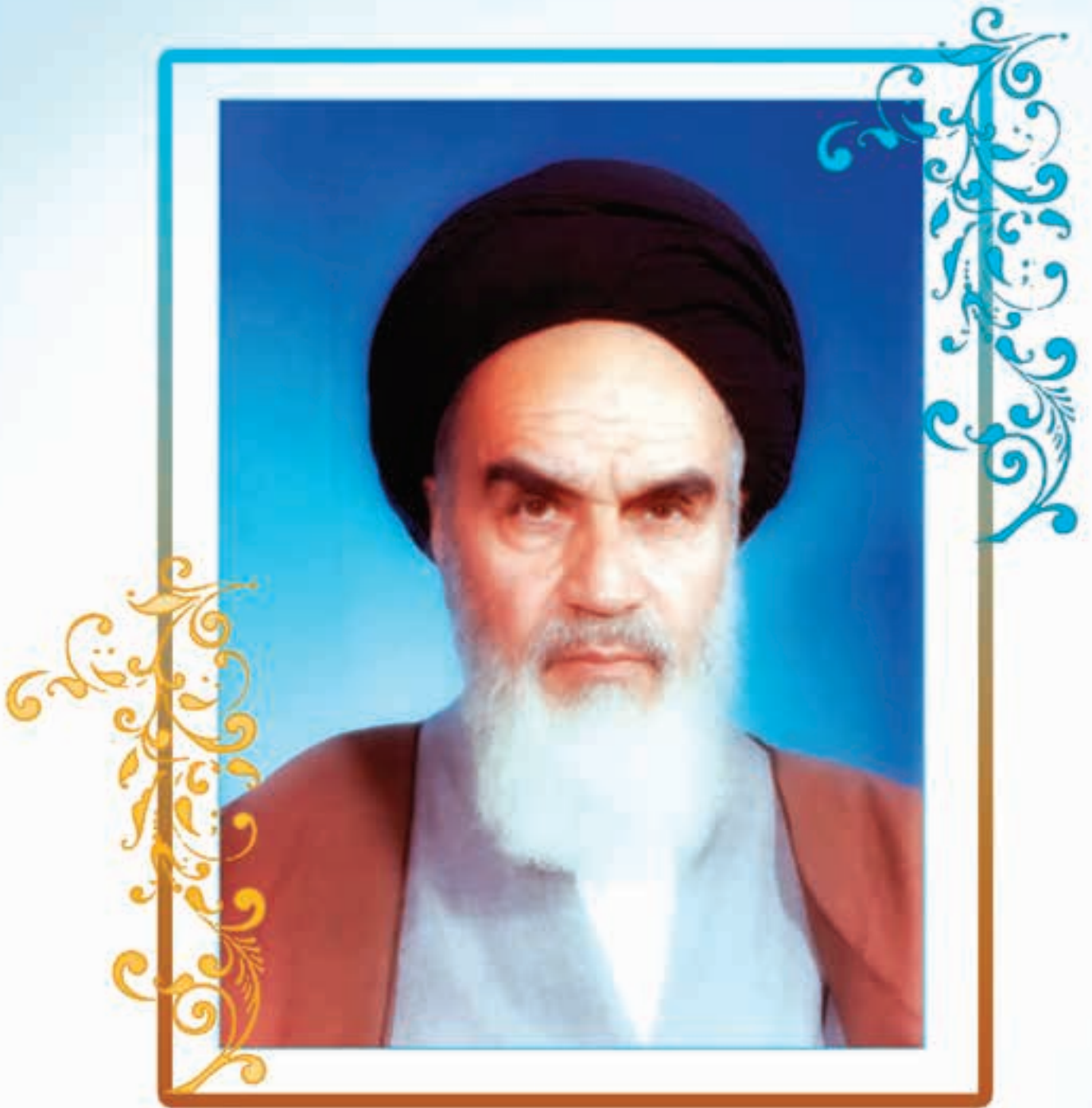
وب سایت : [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

نشانی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش : صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵۸۷۵

کلیه حقوق مربوط به تألیف، نشر و تجدید چاپ این اثر متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی است.

حق چاپ محفوظ است.

شابک : ۳-۹۶۲-۳۶۴-۹۶۴-۹۷۸-۳ ISBN: 978-964-364-962-3



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی خودتان غافل نباشید و از امکالی به اجانب پرسنید.



## هوالمجمل

خداوند زیباست و زیبایی را دوست دارد.

### مقدمه

عزیزان هنرجو

ما این کتاب را با نیت شکر ذره‌ای از نعمت‌های خداوند منان برایتان تدوین نموده‌ایم، امیدواریم با تلاش و تحقیقی که در نوآوری این کتاب شده، بتوانیم گامی در جهت آموزش و توانمند کردن بیشتر شما جوانان خوب و بااستعداد برداریم و شما با استفاده از سایر عوامل آموزشی مخصوصاً تلاش هنرآموزان دلسوزتان موفق شوید مطالب کتاب را بیاموزید.

شما جوانان نعمت بزرگ و هدیه ارزنده خداوند به کشورمان هستید، چنانچه آگاهانه به جوامع پیشرفته نگاه کنیم، متوجه می‌شویم هر کدام که موفق و سرافراز هستند در اثر کار و فعالیت و استفاده‌ی صحیح از نعمت‌های الهی می‌باشد.

کار ارزش زیادی دارد و در اعتقادات ما مقدس است. با آموزش این درس امیدواریم در قسمت قابل توجهی از تولید صنایع چوب مهارت به دست آورید و در آینده با سعی و تلاش خود به مردم کشورمان ارائه‌ی خدمت کنید.

موفقیت شما را آرزومندیم

مولفان

## هدف کلی پودمان

روکش کاری، برش کاری، درزکاری، لبه چسبانی و وصله زنی انواع صفحات چوبی به وسیله دستگاه‌های دستی و برقی، اتوماتیک و نیمه اتوماتیک، با رعایت اصول نکات ایمنی

ساعت			عنوان توانایی	شماره	
جمع	عملی	نظری		توانایی	واحد کار
۱۲	۲	۱۰	توانایی انتخاب چوب جهت مصارف کاربردی آن	۱	۱
۴	۲	۲	توانایی در انتخاب انواع تخته چند لایه جهت مصارف کاربردی آن	۲	۲
۴	۲	۲	توانایی انتخاب تخته خرده چوب (نئوپان) جهت مصارف کاربردی آن	۳	۳
۳	۱	۲	توانایی انتخاب انواع تخته فیبر جهت مصارف کاربردی آن	۴	۴
۱۶	۵	۱۱	توانایی انتخاب انواع روکش چوبی و مصنوعی جهت مصارف کاربردی آن	۵	۵
۴	۲	۲	توانایی بستن قطعه کار به گیره و میز کار و سرویس و نگهداری میز کار	۶	۶
۴	۲	۲	توانایی خط کشی و اندازه گیری روی چوب	۷	۷
۴	۲	۲	توانایی اندازه گیری ابعاد و زوایای قطعات با شکل هندسی	۸	۸
۶	۴	۲	توانایی سوهان کاری و چوبساکاری چوب و قطعات چوبی	۹	۹
۱۴	۱۱	۳	توانایی برش کاری انواع روکش چوبی و مصنوعی با وسایل دستی	۱۰	۱۰
۱۸	۵	۳	توانایی برش کاری انواع روکش چوبی و مصنوعی با دستگاه های روکش بر برقی	۱۱	۱۱
۶	۵	۱	توانایی جور کردن روکش های چوبی	۱۲	۱۲
۲۱	۱۵	۶	توانایی درز کردن و چسباندن (دوخت) روکش های چوبی به یکدیگر	۱۳	۱۳
۴۲	۴۰	۲	توانایی روکش کاری دستی انواع صفحات چوبی به وسیله پرس دستی و پیچ دستی	۱۴	۱۴
۶۰	۵۰	۱۰	توانایی روکش کاری انواع صفحات چوبی به وسیله دستگاه پرس هیدرولیک	۱۵	۱۵
۴۷	۴۰	۷	توانایی لبه چسبانی انواع چوب و صفحات چوبی با وسایل دستی و دستگاه های لبه چسبانی اتوماتیک و نیمه اتوماتیک	۱۶	۱۶
۸	۶	۲	توانایی وصله زنی روکش های چوب معیوب	۱۷	۱۷
۵۰	۵۰	-	توانایی روکش کاری انواع مصنوعات چوبی (پروژه پایان دوره)	۱۸	۱۸
۱۸	۸	۱۰	توانایی به کارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت کار در محیط کار	۱۹	۱۹



## ● واحد کار اول

## توانایی انتخاب چوب جهت مصارف کاربردی آن

- ۱۶ ۱-۱- آشنایی با ساختمان چوب و خواص آن
- ۲۱ ۱-۲- آشنایی با چوب درختان سوزنی برگ و پهن برگ
- ۲۲ ۱-۳- اصول تشخیص ماکروسکوپی (ظاهری) چوب
- ۲۳ ۱-۴- آشنایی با مفهوم خشک کردن چوب، روش‌ها و کاربرد آن
- ۲۴ ۱-۵- معایب چوب
- ۲۴ ۱-۶- اصول درجه‌بندی چوب
- ۲۵ ۱-۷- آشنایی با اصول اولیه اقتصاد و قوانین بازار چوب
- ۲۵ ۱-۸- اصول انتخاب چوب جهت مصارف کاربردی آن

## ● واحد کار دوم

## توانایی در انتخاب انواع تخته چند لایه جهت مصارف کاربردی آن

- ۳۰ ۲-۱- آشنایی با انواع تخته چند لایه و کاربرد آن
- ۳۰ ۲-۲- آشنایی با خواص فیزیکی و مکانیکی تخته چند لایه
- ۳۱ ۲-۳- آشنایی با نقش و رنگ تخته چند لایه
- ۳۱ ۲-۴- معایب تخته چند لایه
- ۳۱ ۲-۵- ابعاد استاندارد اوراق تخته چند لایه
- ۳۱ ۲-۶- اصول درجه‌بندی انواع تخته چند لایه
- ۳۲ ۲-۷- اصول انتخاب انواع تخته چند لایه جهت مصارف کاربردی آن

## ● واحد کار سوم

## توانایی انتخاب تخته خرده چوب جهت مصارف کاربردی آن

- ۳۸ ۳-۱- آشنایی با نحوه تولید تخته خرده چوب
- ۳۸ ۳-۲- آشنایی با انواع تخته خرده چوب و کاربرد آن
- ۳۹ ۳-۳- آشنایی با خواص فیزیکی و مکانیکی تخته خرده چوب
- ۳۹ ۳-۴- معایب تخته خرده چوب
- ۳۹ ۳-۵- ابعاد استاندارد اوراق تخته خرده چوب
- ۳۹ ۳-۶- اصول درجه‌بندی انواع تخته خرده چوب
- ۳۹ ۳-۷- اصول انتخاب انواع تخته خرده چوب جهت مصارف کاربردی

## ● واحد کار چهارم

## توانایی انتخاب انواع تخته فیبر جهت مصارف کاربردی آن

- ۴۴-۴-۱- آشنایی با انواع تخته فیبر و کاربرد آن (MDF, HDF, S<sub>2</sub>S, S<sub>1</sub>S)
- ۴۵-۴-۲- آشنایی با خواص فیزیکی و مکانیکی تخته فیبر
- ۴۶-۴-۳- معایب انواع تخته فیبر
- ۴۶-۴-۴- ابعاد استاندارد اوراق تخته فیبر
- ۴۷-۴-۵- اصول درجه بندی انواع تخته فیبر
- ۴۷-۴-۶- اصول انتخاب انواع تخته فیبر جهت مصارف کاربردی

## ● واحد کار پنجم

## توانایی انتخاب انواع روکش چوبی و مصنوعی جهت مصارف کاربردی آن

- ۵۴-۵-۱- آشنایی با مفاهیم روکش و قامه روکش (دسته روکش)
- ۵۴-۵-۲- آشنایی با انواع مصنوعات چوبی و کاربرد آن‌ها
- ۵۸-۵-۳- آشنایی با روش‌های تهیه روکش چوبی
- ۵۹-۵-۴- آشنایی با نقوش و رنگ روکش‌های چوبی
- ۶۳-۵-۵- آشنایی با روش‌های تهیه روکش مصنوعی
- ۶۴-۵-۶- مهمترین روکش‌های متداول در بازار چوب
- ۷۱-۵-۷- آشنایی با خواص فیزیکی و مکانیکی روکش‌های چوبی و مصنوعی
- ۷۲-۵-۸- معایب انواع روکش چوبی و مصنوعی
- ۷۴-۵-۹- ابعاد استاندارد روکش‌های چوبی و مصنوعی
- ۷۴-۵-۱۰- اصول درجه بندی انواع روکش چوبی و مصنوعی
- ۷۵-۵-۱۱- اصول انتخاب انواع روکش چوبی و مصنوعی جهت مصارف کاربردی آن

## ● واحد کار ششم

## توانایی بستن قطعه کار به گیره و میز کار و سرویس و نگهداری میز کار

- ۸۰-۶-۱- میز کار
- ۸۱-۶-۲- انواع گیره
- ۸۱-۶-۳- اصول بستن قطعه کار به گیره
- ۸۲-۶-۴- آشنایی با مواد و ابزار مورد نیاز سرویس و نگهداری میز کار



### ● واحد کار هفتم

#### توانایی خط‌کشی و اندازه‌گیری روی چوب

- ۹۰-۱- آشنایی با مفاهیم خط‌کشی و اندازه‌گذاری و کاربرد آن‌ها
- ۹۰-۲- آشنایی با وسایل اندازه‌گذاری و خط‌کشی
- ۹۴-۳- واحدهای اندازه‌گیری طول و سطح در سیستم‌های SI و انگلیسی
- ۹۵-۴- اصول خط‌کشی و اندازه‌گذاری قطعه کار

### ● واحد کار هشتم

#### توانایی اندازه‌گیری ابعاد و زوایای قطعات با شکل هندسی

- ۱۰۰-۱- آشنایی با واحدهای اندازه‌گیری ابعاد و زوایا و تبدیل آن‌ها به یکدیگر
- ۱۰۰-۲- آشنایی با وسایل اندازه‌گیری ابعاد و زوایا
- ۱۰۱-۳- اصول اندازه‌گیری ابعاد و زوایای قطعات با شکل هندسی منظم و غیرمنظم

### ● واحد کار نهم

#### توانایی سوهان‌کاری و چوبساکاری چوب و قطعات چوبی

- ۱۱۰-۱- آشنایی با مفهوم سوهانکاری و چوبساکاری چوب
- ۱۱۰-۲- آشنایی با انواع سوهان و کاربرد آن‌ها
- ۱۱۰-۳- قسمت‌های مختلف سوهان
- ۱۱۱-۴- اصول سوهانکاری چوب و صفحات چوبی
- ۱۱۲-۵- آشنایی با انواع چوبساک و کاربرد آن‌ها
- ۱۱۲-۶- قسمت‌های مختلف چوبساک
- ۱۱۳-۷- اصول چوبساک‌کاری چوب و صفحات چوبی
- ۱۱۳-۸- دستورالعمل چوبساک‌کاری قطعات و صفحات چوبی

### ● واحد کار دهم

#### توانایی برش‌کاری انواع روکش چوبی و مصنوعی با وسایل دستی

- ۱۲۰-۱- آشنایی با مفهوم برش‌کاری روکش و کاربرد آن
- ۱۲۳-۲- آشنایی با میز کار روکش‌بری
- ۱۲۴-۳- انواع وسایل روکش‌بری دستی

- ۱۲۷ ۴-۱۰- اصول برشکاری انواع روکش چوبی و مصنوعی

### ● واحد کار یازدهم

#### توانایی برش کاری انواع روکش چوبی و مصنوعی با دستگاه‌های روکش برقی

- ۱۳۸ ۱-۱۱- دستگاه‌های روکش برقی و کاربرد آن‌ها
- ۱۴۰ ۲-۱۱- اصول برشکاری انواع روکش چوبی و مصنوعی
- ۱۴۰ ۳-۱۱- اصول تعمیر و نگهداری دستگاه‌های روکش برقی

### ● واحد کار دوازدهم

#### توانایی جور کردن روکش‌های چوبی

- ۱۴۶ ۱-۱۲- آشنایی با مفهوم جور کردن روکش چوبی و کاربرد آن
- ۱۴۷ ۲-۱۲- آشنایی با انواع روکش چوبی از نظر کاربردی
- ۱۴۸ ۳-۱۲- اصول جور کردن روکش‌های چوبی

### ● واحد کار سیزدهم

#### توانایی درز کردن و چسباندن (دوخت) روکش‌های چوبی به یکدیگر

- ۱۶۰ ۱-۱۳- آشنایی با مفهوم درز کردن و چسباندن (دوخت) روکش‌ها و کاربرد آن
- ۱۶۰ ۲-۱۳- آشنایی با مواد، ابزار و دستگاه‌های درز کردن و چسباندن روکش چوبی
- ۱۶۳ ۳-۱۳- اصول درز کردن روکش چوبی توسط چسب نواری کاغذی
- ۱۶۸ ۴-۱۳- اصول درز کردن روکش چوبی توسط دستگاه منگنه‌زن دستی
- ۱۶۹ ۵-۱۳- اصول درز کردن روکش چوبی توسط دستگاه دوخت روکش

### ● واحد کار چهاردهم

#### توانایی روکش کاری دستی انواع صفحات چوبی به وسیله‌ی پرس دستی و پیچ دستی

- ۱۷۴ ۱-۱۴- آشنایی با مفهوم روکش کاری دستی و کاربرد آن
- ۱۷۴ ۲-۱۴- آشنایی با وسایل و ابزار روکش کاری دستی و کاربرد آن‌ها
- ۱۷۸ ۳-۱۴- آشنایی با انواع چسب چوب سرد
- ۱۷۹ ۴-۱۴- اصول تهیه و آماده‌سازی چسب چوب سرد
- ۱۸۱ ۵-۱۴- آشنایی با انواع چسب چوب گرم
- ۱۸۱ ۶-۱۴- اصول تهیه و آماده‌سازی چسب گرم و زیر کار

۱۴-۷- اصول روکش کاری دستی انواع صفحات چوبی بوسیله پیچ دستی و پرس دستی ۱۸۲

### ● واحد کار پانزدهم

#### توانایی روکش کاری انواع صفحات چوبی به وسیله‌ی دستگاه پرس هیدرولیک

- ۱-۱۵- آشنایی با مفهوم پرسکاری چوب و کاربرد آن ۲۰۹
- ۲-۱۵- آشنایی با دستگاه پرس هیدرولیک (برقی و روغنی) و قسمت‌های مختلف آن ۲۱۱
- ۳-۱۵- آشنایی با سیستم‌های گرم کننده صفحات پرس ۲۱۹
- ۴-۱۵- آشنایی با چسب‌های گرم چوب و انواع آن ۲۲۲
- ۵-۱۵- اصول آماده کردن چسب‌های گرم چوب ۲۲۲
- ۶-۱۵- اصول چسب‌زنی صفحات چوبی ۲۲۸
- ۷-۱۵- اصول قرار دادن روکش چوبی یا مصنوعی بر روی صفحات چوبی ۲۳۴
- ۸-۱۵- اصول راه‌اندازی دستگاه پرس هیدرولیک ۲۴۰
- ۹-۱۵- اصول استقرار صحیح صفحات روکش شده بین طبقات پرس هیدرولیک ۲۵۱
- ۱۰-۱۵- اصول پرسکاری انواع صفحات چوبی بوسیله دستگاه پرس هیدرولیک ۲۵۳
- ۱۱-۱۵- اصول خارج کردن صفحات چوبی پرس شده ۲۵۷
- ۱۲-۱۵- اصول کنترل مرغوبیت صفحات پرس شده ۲۶۰
- ۱۳-۱۵- اصول رعایت حفاظت و ایمنی در هنگام کار با دستگاه پرس هیدرولیک ۲۶۳
- ۱۴-۱۵- اصول تعمیر و نگهداری دستگاه پرس هیدرولیک ۲۶۵

### ● واحد کار شانزدهم

#### توانایی لبه چسبانی انواع چوب و صفحات چوبی با وسایل دستی و دستگاه‌های لبه چسبانی اتوماتیک و نیمه اتوماتیک

- ۱-۱۶- آشنایی با مفهوم لبه چسبانی و کاربرد آن ۲۷۵
- ۲-۱۶- آشنایی با نوار روکش مصنوعی لبه چسبانی و انواع آن (نوارهای ABS، PVC) ۲۷۸
- ۳-۱۶- آشنایی با چسب مخصوص لبه چسبانی (چسب‌های گرانول) ۲۸۰
- ۴-۱۶- آشنایی با وسایل لبه چسبانی ۲۸۲
- ۵-۱۶- اصول لبه چسبانی دستی چوب و صفحات چوبی ۲۸۵
- ۶-۱۶- آشنایی با دستگاه لبه چسبان نیمه اتوماتیک گرد چسبان میزی و قسمت‌های مختلف آن ۲۹۹
- ۷-۱۶- اصول لبه چسبانی با دستگاه گرد چسبان میزی (ساده و نیمه اتوماتیک) ۳۰۱

- ۳۰۵ ۱۶-۸- لبه چسبانی مستقیم با دستگاه گرد چسبان
- ۳۰۹ ۱۶-۹- ماشین لبه چسبان میزی ساده
- ۳۱۴ ۱۶-۱۰- آشنایی با اصول لبه چسبانی انواع چوب و صفحات چوبی با دستگاه لبه چسبان نیمه اتوماتیک و اتوماتیک
- ۳۱۷ ۱۶-۱۱- اصول لبه چسبانی انواع چوب و صفحات با دستگاه لبه چسبان نیمه اتوماتیک و اتوماتیک
- ۳۲۶ ۱۶-۱۲- اصول تعمیر و نگهداری دستگاه لبه چسبان اتوماتیک
- ۳۳۱ ۱۶-۱۳- اصول رعایت حفاظت و ایمنی در حین عملیات لبه چسبانی دستی و ماشینی

### ● واحد کار هفدهم

#### توانایی وصله زنی روکش های چوب معیوب

- ۳۴۲ ۱۷-۱- آشنایی با عیوب متداول روکش های چوبی
- ۳۴۲ ۱۷-۲- اصول وصله زنی روکش های چوبی معیوب

### ● واحد کار هجدهم

#### توانایی روکش کاری انواع مصنوعات چوبی (پروژه‌ی پایان دوره)

- ۳۵۵ ۱۸-۱- قسمت های مختلف یک مصنوع چوبی
- ۳۵۸ ۱۸-۲- اصول روکش کاری انواع مصنوعات چوبی
- ۳۸۵ ۱۸-۳- اصول رعایت موارد ایمنی ضمن عملیات روکش کاری
- ۳۸۵ ۱۸-۴- اصول کنترل مرغوبیت کار

### ● واحد کار نوزدهم

#### توانایی به کارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت کار در محیط کار

- ۳۹۰ ۱۹-۱- آشنایی با مفهوم نکات حفاظتی و کاربرد آن در کارگاه روکش کاری مصنوعات چوبی
- ۳۹۰ ۱۹-۲- به کار بردن نکات حفاظتی در کارگاه روکش کاری مصنوعات چوبی
- ۳۹۵ ۱۹-۳- آشنایی با مفهوم نکات ایمنی و بهداشت و کاربرد آن در روکش کاری مصنوعات چوبی

# توانایی انتخاب چوب جهت مصارف کاربردی

## واحد کاراول

فراگیر پس از آموزش این واحد کار قادر خواهد بود:

- ساختمان چوب و خواص آن را بیان کند.
- خصوصیات چوب درختان سوزنی برگ و پهن برگ را بیان کند.
- اصول تشخیص ماکروسکوپی (ظاهری) چوب را تشریح کند.
- مفهوم خشک کردن چوب، روش‌ها و کاربرد آن را بیان کند.
- معایب چوب را تشریح کند.
- اصول درجه‌بندی چوب را تشریح کند.
- اصول اولیه اقتصاد در قوانین بازار چوب را بیان کند.
- اصول انتخاب چوب جهت مصارف کاربردی آن را تشریح کند.

ساعت آموزش

نظری	عملی	جمع
۱۰	۲	۱۲





## پیش آزمون ۱

- ۱- با توجه به شکل (۱-۱)، کدام پاسخ صحیح می باشد؟  
 الف) درخت سمت راست (سوزنی برگ و همیشه سبز)، درخت سمت چپ (پهن برگ و خزان کننده)  
 ب) درخت سمت راست (پهن برگ و همیشه سبز)، درخت سمت چپ (سوزنی برگ و خزان کننده)  
 ج) درخت سمت راست (سوزنی برگ و خزان کننده)، درخت سمت چپ (پهن برگ و همیشه سبز)  
 د) درخت سمت راست (پهن برگ و خزان کننده)، درخت سمت چپ (سوزنی برگ و همیشه سبز)



شکل ۱-۱

- ۲- برای خشک کردن چوب در هوای آزاد از چه نوع انرژی استفاده می شود؟ توضیح دهید.  
 ۳- برای انتخاب یک چوب سالم و مرغوب، کدامیک از مراحل زیر صحیح است؟  
 الف) بررسی ظاهر چوب و رنگ چوب بر اساس نوع کاربرد  
 ب) تشخیص معایب چوب، درجه بندی و انتخاب چوب بر اساس نوع کاربرد  
 ج) بررسی گره های چوب و درجه بندی آن بر اساس نوع کاربرد  
 د) بررسی میکروسکوپی چوب و تشخیص معایب آن و درجه بندی بر اساس نوع کاربرد  
 ۴- در شکل (۱-۲) کدام یک از معایب چوب مشاهده می شود؟  
 الف) گره      ب) ترک      ج) اخترگسیختگی      د) دل قرمزی



شکل ۱-۲

- ۵- در شکل (۱-۳) کدامیک از برش های چوب مشاهده می شود؟  
 الف) برش مماسی      ب) برش شعاعی      ج) برش عرضی      د) برش شعاعی، مماسی



شکل ۱-۳



عرضه به خریداران و مشتریان چوب را شامل می‌شود. در شکل (۱-۵) و (۱-۶) روش قطع درخت توسط اره موتوری نمایش داده شده و در شکل (۱-۷) زدن شاخه‌های درختان در جنگل مشاهده می‌شود. شکل (۱-۸) مرحله دپوی (انبار) گرده بینه (تنه‌های بریده شده درخت) و روش حمل آن‌ها توسط کامیون را نشان می‌دهد. در شکل (۱-۹) و (۱-۱۰) روش قطع مکانیزه‌ی درخت در جنگل با دستگاه هاروستر مشاهده می‌شود.



شکل ۱-۵



شکل ۱-۶



شکل ۱-۷



شکل ۱-۸

## ۱-۱- آشنایی با ساختمان چوب و خواص آن

برای کار کردن با چوب نیازمند شناخت ساختمان چوب هستیم. همچنین باید بدانیم چوب چگونه بوجود آمده و به دست ما می‌رسد. از این رو قبل از پرداختن به ساختمان چوب تعریف مختصری از جنگل بعنوان منبع تولید چوب و چگونگی بهره‌برداری از آن داشته و ساختمان درخت را تشریح می‌کنیم.

۱-۱-۱- **جنگل:** محوطه وسیع و طبیعی است که در آن گیاهان متنوع از جمله درخت و درختچه بطور خودرو می‌رویند. هوای جنگل مطبوع و معتدل است و از شدت سرمای زمستان کاسته و گرمای تابستان را تقلیل می‌دهد. درختان جنگل گاز کربنیک ( $CO_2$ ) هوا را گرفته و اکسیژن ( $O_2$ ) کافی در اختیار موجودات دیگر قرار می‌دهند شکل (۱-۴). بطور کلی دو نوع جنگل وجود دارد، طبیعی و دست کاشت که در جنگل طبیعی درختان، خودرو بوده و در جنگل دست کاشت، انسان با کاشت نهال آن را احداث می‌کند.



شکل ۱-۴

۱-۱-۲- **بهره‌برداری از جنگل:** بهره‌برداری از مرحله بریدن درخت تا مرحله انتقال چوب به خارج از جنگل جهت





شکل ۱-۱۲

**الف) پوست بیرونی:** همان پوست مرده است که در بیرونی ترین قسمت درخت قرار گرفته و از پوست درونی محافظت می کند.

**ب) پوست درونی:** ما بین پوست بیرونی و لایه کامبیوم قرار گرفته است.

**ج) کامبیوم (لایه زاینده):** پس از تشکیل سلول های چوبی و آبکش اولیه، بین این دو دسته از سلول ها، یک حلقه از سلول های زاینده به نام کامبیوم بوجود می آید و این سلول ها قابلیت تقسیم دارند و یک طبقه چوب به طرف داخل و یک طبقه آبکش به طرف خارج تولید می نمایند. در واقع این تقسیم سلولی در طی رویش فصلی و سالیانه اتفاق می افتد. لایه کامبیوم ما بین پوست درونی و بیرونی چوب قرار گرفته است.

**د) برون چوب:** قسمت خارجی چوب است که وظیفه ی فیزیولوژیکی آن را انجام می دهد. ضخامت آن در گونه های مختلف چوبی متغیر بوده و رنگ آن معمولاً روشن و بر حسب گونه های چوبی تغییر می کند. برون چوب معمولاً ارزش صنعتی ندارد.

**ه) درون چوب:** در قسمت مرکزی چوب، بخشی از آن پس از مدت زمانی از فعالیت فیزیولوژیکی خود باز مانده و

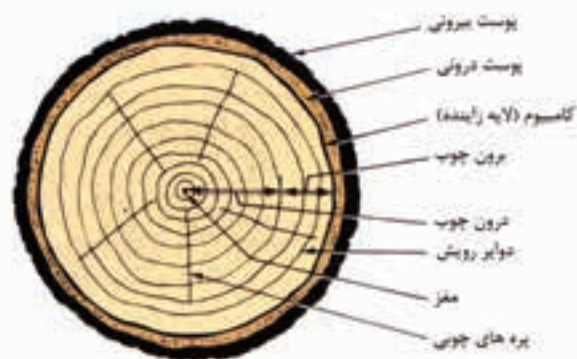


شکل ۱-۹



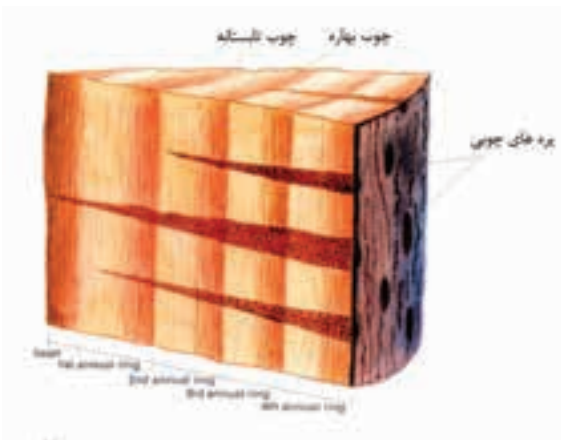
شکل ۱-۱۰

**۳-۱-۱- ساختمان درخت:** پس از برش مقطع عرضی یک درخت به ترتیب از خارجی ترین قسمت یعنی پوست تا درون چوب به ترتیب زیر ساختمان چوب را مشاهده می کنیم (شکل ۱-۱۱ و ۱-۱۲).



شکل ۱-۱۱

تشکیل می‌شوند که به دوایر رویش بهاره و رویش تابستانه معروفند. در مناطق حاره مانند قاره آفریقا ممکن است که بیش از یک دوره رویش وجود داشته باشد که به این دوایر رویش، دوایر سالیانه گفته نمی‌شود. در مناطق معتدله دوایر رویش سالیانه متشکل از دایره رویش بهاره و رویش تابستانه نشانگر یک سال از عمر درخت است. بعنوان مثال اگر ۱۰ دایره رویش بهاره و ۱۰ دایره رویش تابستانه با هم شمرده شوند، بدین معنی است که یک درخت عمری برابر با ۱۰ سال دارد (شکل ۱۴-۱). در شکل (۱۵-۱) در سمت چپ دوایر رویش سالیانه نزدیک به هم بوده و نشان دهنده کند رشد بودن درخت و در نتیجه مقاومت بالای چوب آن است و در سمت راست رشد درخت سریع تر بوده و مقاومت مکانیکی چوب آن کمتر از اولی است.



شکل ۱۴-۱



شکل ۱۵-۱

۴-۱-۱- ساختمان چوب: ساختمان چوب برای دو نوع سوزنی برگان و پهن برگان کمی تفاوت دارد که به شرح آن می‌پردازیم.

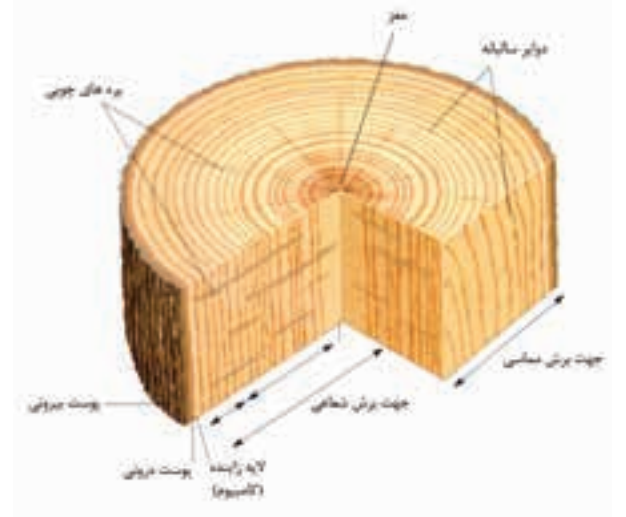
**الف) پهن برگان:** چوب پهن برگان از فیبر، آوند، پارانشیم چوبی (اشعه‌های چوبی) و پونکتواسیون (منافذ بین سلولی) تشکیل یافته است. فیبرها قسمت عمده بافت چوبی را تشکیل می‌دهند و وظیفه مقاومت مکانیکی چوب را دارند. فیبرها به شکل

تنها وظیفه مقاومت مکانیکی ساقه را برعهده می‌گیرد و درون عناصر متشکله‌ی آن مواد زائدی از قبیل کربنات کلسیم، فسفات کلسیم، اکسالات کلسیم و ... دیده می‌شود. همچنین برخی از مواد رنگی از قبیل تانن که به مواد استخراجی معروف می‌باشند نیز در درون چوب وجود دارد و در نهایت رنگ آن از برون چوب تیره‌تر می‌شود.

**و) چوب درون نادرست:** در برخی از چوب‌ها نظیر راش، رنگ درون چوب با برون چوب یکسان است، در حالت عادی تشخیص این دو از یکدیگر مشکل است و گاهی قسمت مرکزی چوب به شکل قرمز تیره دیده می‌شود که آن را چوب درون نادرست می‌گویند.

**ز) مغز:** در مرکز ساقه درخت قرار داشته و از سلول‌های چند وجهی بی‌رنگ تشکیل شده است. در واقع سلول‌های اولیه رویش درون مغز درخت هستند و هنگام برش چوب ممکن است که معایبی را ایجاد کنند.

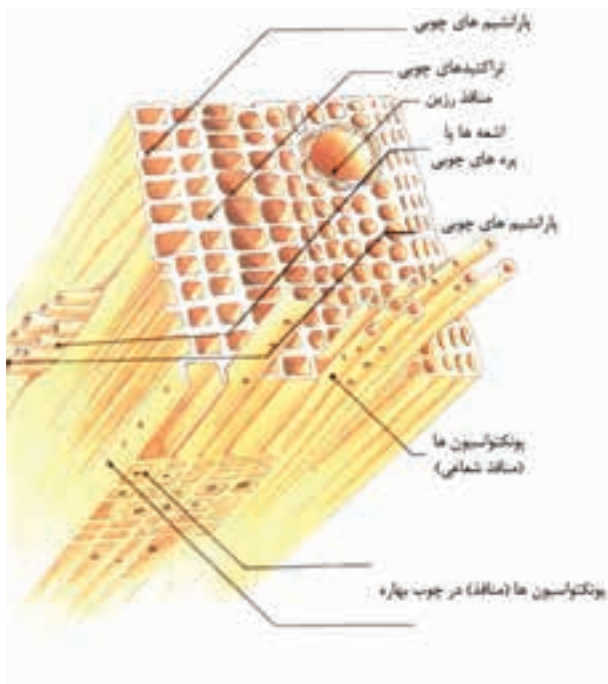
**ح) پره‌های چوبی:** نوارهایی هستند متشکل از یک یا چند ردیف مجموعه سلول‌های شعاعی که از پوست تا مغز درخت و عمود بر دوایر سالیانه امتداد دارند و کار آن‌ها انتقال و ذخیره مواد غذایی است (شکل ۱۳-۱).



شکل ۱۳-۱

**ط) دوایر رویش سالیانه:** این دوایر رویش در مناطق معتدله نظیر ایران بطور منظم و بصورت سالیانه و دوره‌ای

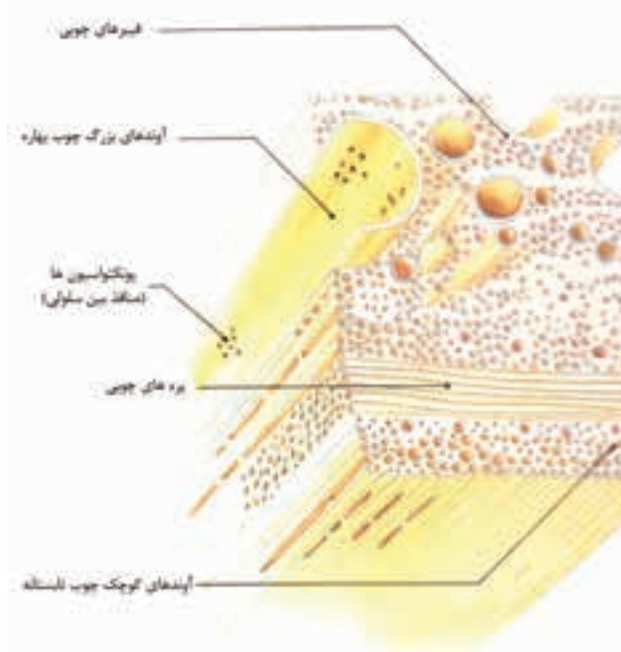
آن‌ها از فیبرها بیشتر بوده و همانند آوندها وظیفه نقل و انتقال آب و مانند فیبرها وظیفه مقاومت مکانیکی چوب را عهده‌دار هستند. (شکل ۱۷-۱).



شکل ۱۷-۱

در شکل (۱۸-۱) تفاوت ابعاد در عناصر چوبی مشاهده می‌گردد. در شکل (۱۹-۱) یک طرح شماتیک از چگونگی حمل و نقل آب (شیره خام) و شیره پرورده در درخت از طریق یک آوند چوبی مشاهده می‌شود. در اثر پدیده فتوسنتز که یک فعل و انفعال مابین نور خورشید، هوا و درخت می‌باشد، درخت، دی‌اکسید کربن ( $CO_2$ ) هوا را جذب کرده و با اثر کلروفیل (سبزینه) و نور خورشید، گلوکز (قند ساده) و اکسیژن تولید می‌کند.

سلول‌های دوکی کشیده هستند. آوندها دارای حفره‌های سلولی بزرگی هستند و برای بالا بردن شیره خام و آب در چوب کاربرد دارند. پارانشیم‌های چوبی نیز از سلول‌های دوکی شکل تشکیل یافته‌اند و علاوه بر ذخیره مواد غذایی وظیفه مقاومت مکانیکی چوب را نیز عهده‌دار هستند. پونکتواسیون‌ها نیز منافذ بین سلولی بوده و ارتباط میان سلول‌ها و عناصر چوبی را برقرار می‌سازند (شکل ۱۶-۱).



شکل ۱۶-۱

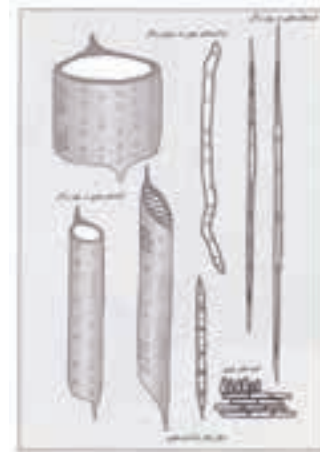
**ب) سوزنی برگان:** چوب سوزنی برگان نیز مانند چوب پهن برگان بوده و تنها تفاوت آن این است که به جای فیبر در چوب سوزنی برگان تراکتید وجود دارد. تراکتیدها عناصر دوکی شکل هستند که دو انتهای آن‌ها مسدود است و قطر



انواع اسانس های عطری، مواد روغنی، تانن (مورد استفاده در دباغی) و ... اشاره کرد. در شکل (۱-۲۰) نحوه استخراج صمغ کائوچو از درخت مشاهده می شود که در صنایع شیمیایی نظیر لاستیک سازی کاربرد دارد.



شکل ۱-۲۰



شکل ۱-۱۸

**الف) خواص مکانیکی چوب:** خواص مکانیکی چوب نیز یکی از خواص کاربردی چوب است که خلاصه این خواص در جدول (۱-۱) مشاهده می شود.

ردیف	عنوان خاصیت مکانیکی	کاربرد
۱	مقاومت در برابر خمیدگی	در ساخت وسایل ورزشی نظیر واکت تیس
۲	مقاومت در برابر فشار موازی با الیاف	در ساخت وسایلی که نیروها در جهت موازی الیاف چوب است
۳	مقاومت در برابر فشار عمود بر الیاف	مانند تیرهای قالی ران آهن
۴	سختی چوب	تیرها و سطلی چوب ها و دیوار آنها
۵	انعطاف در برابر شکافت خوردگی	اجزای چوب نسبت به پیچ و میخ

جدول ۱-۱- خواص مکانیکی چوب.

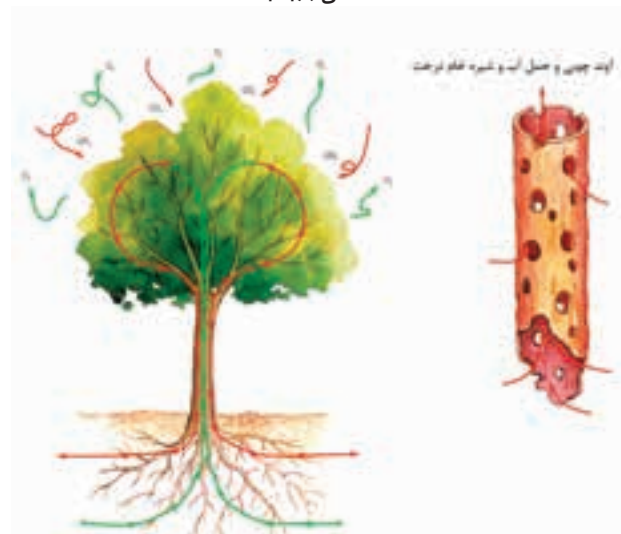
**ب) خواص فیزیکی چوب:** از مهمترین خواص کاربردی چوب بوده و مهمترین آن ها به شرح زیر است.

**- رطوبت چوب:** مقدار آبی که در واحد وزن چوب موجود است را رطوبت چوب می نامند که از طریق فرمول زیر محاسبه می شود.

$$\text{وزن چوب خشک شده} - \text{وزن چوب مرطوب} = \text{درصد رطوبت چوب}$$

وزن چوب خشک شده

**- رنگ چوب:** در تشخیص چوب بسیار مهم است. رنگ درون چوب بدلیل وجود مواد استخراجی بیشتر، تیره تر از برون چوب است.



شکل ۱-۱۹

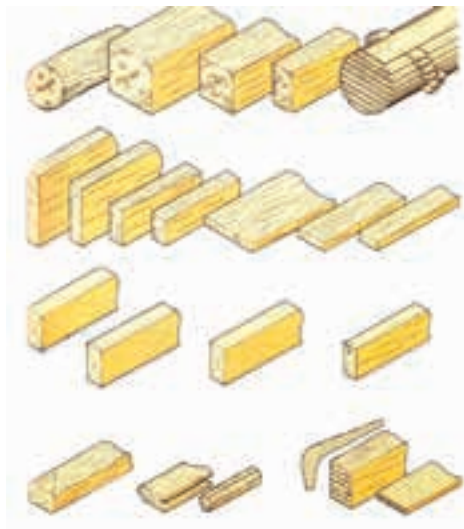
**۵-۱-۱-۱- خواص شیمیایی چوب:** مبحث شیمی چوب به خصوصیات شیمیایی چوب می پردازد و یکی از کاربردی ترین خواص چوب است. چوب از سلولز، همی سلولز و لیگنین تشکیل شده است و این مواد در صنعت کاغذسازی نقش اصلی را برعهده می گیرند. از چوب مواد شیمیایی مختلفی طی فرآیندهای شیمیایی متفاوتی بدست می آید. مهمترین آن ها قند چوب است که از تخمیر الکلی قند چوب، الکل صنعتی بدست می آید. ابریشم مصنوعی یا ویسکوزیک الیاف نساجی است که از تأثیر مواد شیمیایی (ماده چوبی) قلیایی بوجود آمده و پارچه های حاصل از آن بسیار مرغوب است. از خاکستر چوب در صابون سازی استفاده شده و مواد استخراجی چوب ترکیبات عمدی که حاصل از عملیات تقطیر چوب است را بوجود می آورند که از جمله می توان به

برگ به سخت چوب‌ها معروفند. درختان پهن برگ در فصل پاییز، برگ‌هایشان ریخته و خزان می‌کند و درختان سوزنی برگ همیشه سبزند و در پاییز و زمستان نیز برگ سبز دارند. چوب درختان پهن برگ اغلب سخت بوده و چوب درختان سوزنی برگ معمولاً نرم است. چوب سوزنی برگان بیشتر در مصارف کاغذسازی و خانه‌سازی و سازه‌های چوبی می‌باشد. چوب پهن برگان در ساخت مبلمان، روکش‌گیری، خراطی، منبت کاری و وسائل تزئینی کاربرد بیشتری دارند.

## ۱-۲-۲- انواع چوب صنعتی و غیرصنعتی و کاربرد

### آن‌ها

معمولاً چوب‌های صنعتی برای مصارف مصنوعات چوبی، تخته چند لایه و روکش کاربرد داشته و مشخصات آن‌ها از لحاظ گونه‌های چوبی، خوش فرم بودن گرده بینه و عدم وجود معایب متداول در چوب‌های غیرصنعتی است. انواع چوب صنعتی در شکل (۱-۲۳) مشاهده می‌شود.



شکل ۱-۲۳

## ۱-۲-۳- مرغوبیت و کیفیت کاربردی انواع چوب سوزنی برگ و پهن برگ

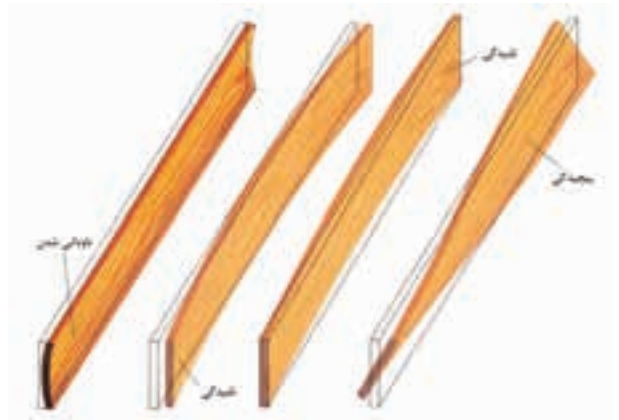
چوب‌های سوزنی برگ معمولاً دارای درجه‌بندی‌های خاصی برای ساخت سازه‌های چوبی نظیر خانه‌سازی و استفاده در صنعت کاغذسازی هستند. همچنین چوب‌های پهن برگ مرغوب برای ساخت مبلمان، روکش‌گیری، مجسمه‌سازی،

**وزن مخصوص چوب:** عبارتست از نسبت بین حجم معینی از این جسم به وزن همین حجم از ماده مذکور.

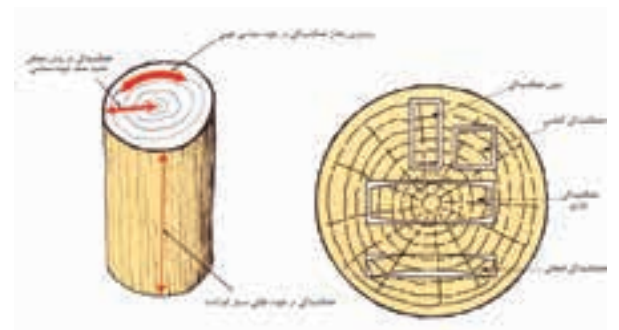
$$\text{وزن مخصوص} = \frac{\text{وزن}}{\text{حجم}}$$

چوبی که وزن مخصوص بیشتری دارد، در یک واحد حجم، ماده بیشتری دارد. سبک‌ترین چوب‌ها، بالزا با وزن مخصوص  $0.13 \text{ gr/cm}^3$  و سنگین‌ترین چوب‌ها گایاک با وزن مخصوص  $1.25 \text{ gr/cm}^3$  است.

**هم کشیدگی و واکنشیدگی چوب:** عبارتست از تغییر ابعاد که تحت تأثیر پدیده‌های گوناگون و تغییرات رطوبتی چوب اتفاق می‌افتد (شکل ۱-۲۱ و شکل ۱-۲۲).



شکل ۱-۲۱



شکل ۱-۲۲

## ۱-۲-۱- آشنایی با چوب درختان سوزنی برگ و پهن برگ

### ۱-۲-۱-۱- اختلاف بین چوب‌های درختان سوزنی برگ و پهن برگ

درختان سوزنی برگ به نرم چوب‌ها و درختان پهن

**برش چوب و تهیه انواع مقاطع عرضی، مماسی و شعاعی**

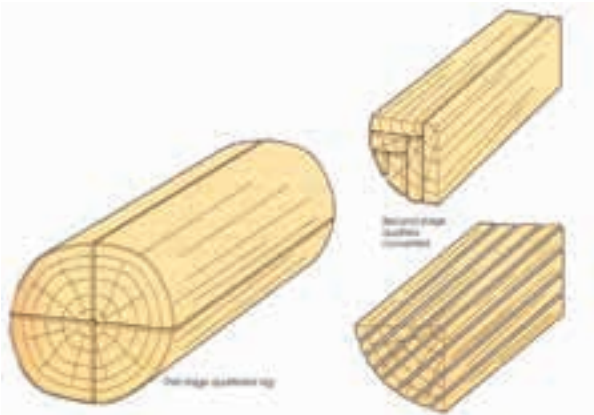
**دستورالعمل کارگاهی**

۱- برای برش عرضی، یک گرده بینه از چوب راش را انتخاب کرده و با تجهیزات کارگاه درودگری و نظارت مربی مربوطه در مقطع آن برش بزنید (شکل ۱-۲۶).



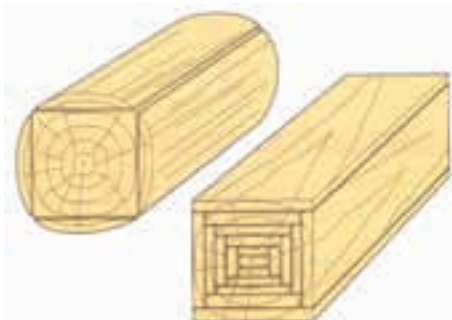
شکل ۱-۲۶

۲- بر اساس شکل (۱-۲۷) برش شعاعی بزنید.



شکل ۱-۲۷

۳- بر اساس شکل (۱-۲۸) برش مماسی بزنید.



شکل ۱-۲۸

منبت‌کاری و ساخت وسایل تزئینی بکار می‌روند. مرغوبیت و کیفیت کاربردی هر یک از چوب‌های سوزنی برگ و پهن برگ بسته به درجه‌بندی آن‌ها متفاوت است.

**۳-۱- اصول تشخیص ماکروسکوپی (ظاهری) چوب**

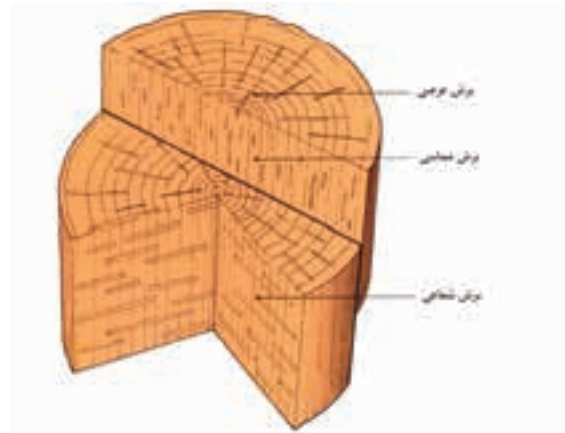
با استفاده از چشم غیر مسلح می‌توان چوب را بررسی کرد. برای این منظور سه برش از چوب تهیه می‌کنیم: (برش‌های عرضی، مماسی، شعاعی چوب)

**الف) برش عرضی:** سطح برش عمود بر جهت محور ساقه درخت است.

**ب) برش شعاعی:** سطح برش موازی با پره‌های چوبی است.

**ج) برش مماسی:** سطح برش عمود بر پره‌های چوبی است.

در شکل (۱-۲۴) و شکل (۱-۲۵) برش‌های سه‌گانه فوق‌الذکر مشاهده می‌شوند.



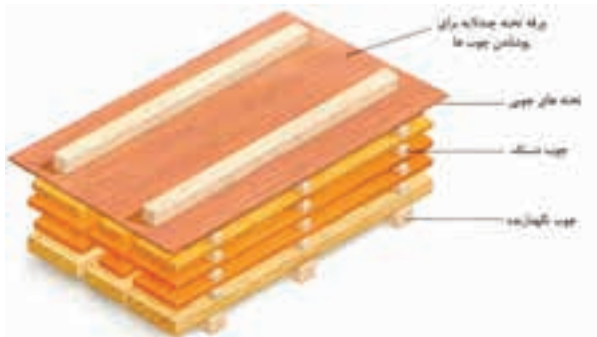
شکل ۱-۲۴



شکل ۱-۲۵

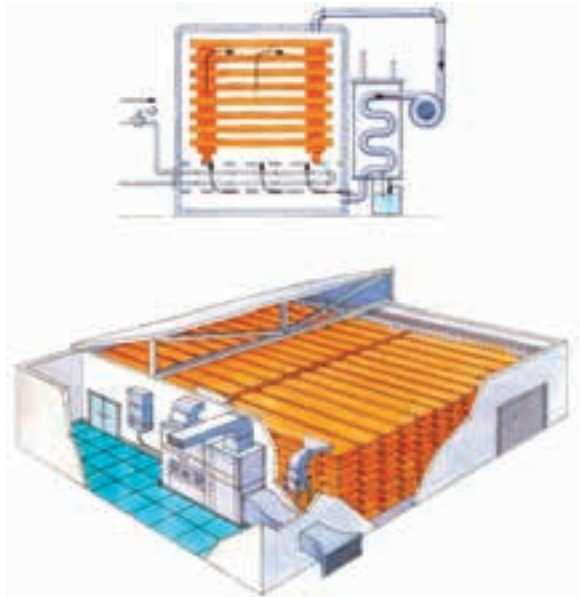


روی هم مرتب می‌شوند و طبقات چوبی توسط قطعات چوب دستک که مقطع مربع مستطیل دارند از هم جدا می‌شوند. نور خورشید و جریان هوا باعث خشک شدن چوب می‌شود. عامل زمان در این روش تعیین کننده است و معمولاً روشی کم خرج ولی از نظر زمان زمان برتر از چوب خشک کنی در کوره است. (شکل ۳۰-۱).



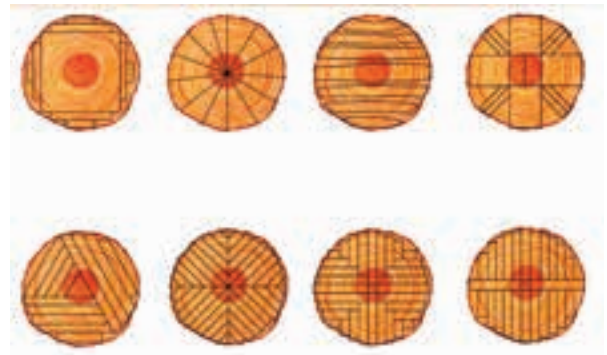
شکل ۳۰-۱

۲-۴-۱- چوب خشک کنی در کوره: کوره‌های چوب خشک کنی اتاقک‌هایی با حجم مشخص می‌باشند که درون آن‌ها وسایل گرم کننده (المنت)، پنکه، نازل بخار آب و سنسورهای کنترل کننده تعبیه شده و چوب‌ها بر روی واگن‌های ریل‌دار دسته‌بندی شده و بر اساس برنامه و جدول چوب خشک کنی به رطوبت مورد نظر می‌رسند (شکل ۳۱-۱).



شکل ۳۱-۱

۴- براساس شکل (۲۹-۱) برش‌های متنوع شعاعی و مماسی بزنید.



شکل ۲۹-۱

### نقوش و رنگ چوب

این خواص فیزیکی در فصل پنجم این کتاب توضیح داده خواهد شد.

### ۴-۱- آشنایی با مفهوم خشک کردن چوب، روش‌ها و کاربرد آن

برای بکار بردن چوب باید رطوبت آن را متناسب با مصرف، به میزان مورد نظر رساند، با خشک کردن چوب فوائد زیر حاصل می‌شود.

- ۱- احتمال پوسیدگی (باختگی) چوب کاهش می‌یابد.
- ۲- مقاومت‌های چوب افزایش می‌یابد.
- ۳- مقاومت اتصال‌های با میخ و پیچ افزایش می‌یابد.
- ۴- هم کشیدگی چوب (تغییر ابعاد چوب بر اثر تغییر رطوبت) که در اثر خشک شدن چوب صورت می‌گیرد قبل از تبدیل چوب به یک محصول اتفاق می‌افتد.
- ۵- با کاهش وزن باعث کاهش هزینه‌های حمل و نقل می‌گردد.
- ۶- مقاومت الکتریکی چوب با خشک کردن آن افزایش می‌یابد و برای جریان الکتریسیته عایق می‌گردد.
- ۷- موجب خوش پرداخت شدن آن شده و کار با ابزار درودگری بر روی آن راحت تر می‌شود.

۴-۱-۱- چوب خشک کنی در هوای آزاد: در این روش چوب‌ها در واحدهای دسته‌بندی و بصورت طبقات

۵-۱- معایب چوب  
دستورالعمل کارگاهی

طبیعی نظیر باد یا قرار گرفتن در سراشیبی، دواير سالیانه تحت فشار قرار می‌گیرند (شکل ۳۳-۱).



شکل ۳۳-۱

۷-۵-۱- چوب کششی در پهن برگان: بر اثر عوامل طبیعی نظیر باد یا قرار گرفتن در سراشیبی، دواير سالیانه تحت فشار قرار می‌گیرند (شکل ۳۳-۱).

۸-۵-۱- باختگی و پوسیدگی چوب: بر اثر حمله حشرات و قارچ‌های چوبی و نرم‌تنان دریایی، چوب دچار پوسیدگی می‌شود که به باختگی نیز معروف است.

انواع معایب ناشی از حشرات و قارچ‌های چوبخوار

۹-۵-۱- شان عسلی شدن: از معایب ناشی از عدم خشک شدن صحیح چوب در کوره است. این ترک‌ها داخلی بوده و با چشم مسلح دیده می‌شوند و در جهت اشعه‌های چوبی است.

۱۰-۵-۱- چین خوردگی: بر اثر عدم خشک شدن صحیح حادث می‌شود و حاصل فشار داخلی در حین خشک شدن است. تخته در این حالت موج دیده می‌شود.

۶-۱- اصول درجه‌بندی چوب

بر اساس معایب چوب، درجه‌بندی انجام می‌شود. هر چه معایب کمتر باشند، مرغوبیت چوب بیشتر است و بالعکس. یکی از شاخص‌های درجه‌بندی چوب وجود گره‌های مرده و

نمایش انواع چوب‌های سالم و معیوب و تشریح نحوه استفاده و بهره‌برداری از چوب‌های سالم.

۱-۵-۱- گره‌های مرده و زنده: عبارتند از اثری که قاعده شاخه‌های درختان در درون ساقه چوب به جامی گذارند و به دو حالت گره مرده و زنده دیده می‌شوند. گره‌های زنده از روی چوب جدا نمی‌شوند ولی گره‌های مرده با اندکی فشار از درون چوب جدا شده و اثر و جای خالی خود را بر جای می‌گذارند (شکل ۳۲-۱).



شکل ۳۲-۱

۲-۵-۱- شکاف یخ‌زدگی: بر اثر سرما و یخ‌زدگی آب در داخل چوب اتفاق افتاده و ترک ایجاد می‌کند.

۳-۵-۱- اخترگسیختگی: شکاف و ترک‌ها بر اثر عوامل طبیعی از مرکز به سمت بیرون چوب بصورت ستاره دیده می‌شود.

۴-۵-۱- دل گسیختگی: شکاف و ترک‌ها بر اثر عوامل طبیعی بصورت یک دایره در مقطع چوب دیده می‌شود.

۵-۵-۱- ترک طولی: شکاف و ترک‌هایی که در طول چوب ایجاد می‌شوند.

۶-۵-۱- چوب فشاری در سوزنی برگان: بر اثر عوامل



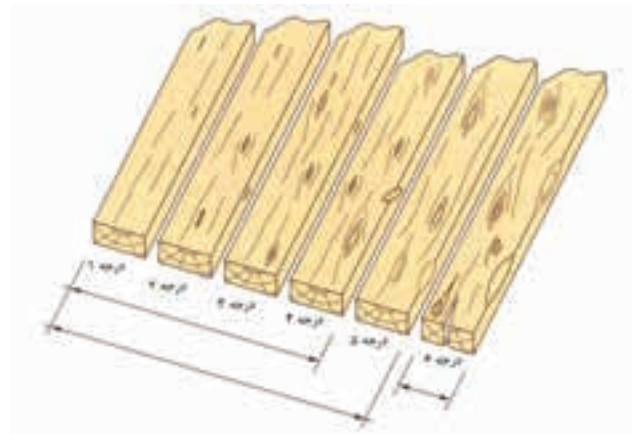
۲- دقت کنید هیچگونه پوسیدگی و باختگی در قطعات موجود نباشد.

۳- چوب‌ها را از پهلو در کنار یکدیگر درز کنید. دواير سالیانه هر قطعه در مقطع بایستی نسبت به دیگری معکوس قرار گیرد (شکل ۱-۳۵).



شکل ۱-۳۵

زنده در چوب است. در شکل (۱-۳۴) نمونه‌ای از درجه‌بندی تخته‌های گره‌دار مشاهده می‌شود. در این درجه‌بندی چوب درجه ۱ (مرغوب) چوبی بدون گره است. در شکل هر چه به سمت راست می‌رویم مشاهده می‌کنید چوب‌ها پر گره‌تر شده و تا درجه ۶ (نامرغوب) درجه‌بندی ادامه می‌یابد.



شکل ۱-۳۴

## ۷-۱- آشنایی با اصول اولیه اقتصاد و قوانین بازار چوب

بازار چوب به رده‌های جهانی، منطقه‌ای، کشوری و محلی تقسیم می‌شود. عرضه چوب به معنی ورود چوب تولیدی به بازار برای مصرف کنندگان می‌باشد. به عبارت دیگر عرضه عبارتست از ورود کالا به بازار برای برآوردن تقاضا. عرضه چوب بستگی به درآمد و هزینه تولید دارد.

تقاضا به مفهوم درخواست بازار برای عرضه چوب است. به عبارت دیگر تقاضا مقادیر مختلفی از یک کالا است که مصرف کنندگان در قسمت‌های مختلف حاضر به خرید آن می‌باشند.

قیمت چوب، مبادله یک واحد از آن با تعداد واحد پول می‌باشد. قیمت کالا رابطه عکس با تقاضا دارد، یعنی اگر قیمت افزایش پیدا کند تقاضا کاهش می‌یابد.

## ۸-۱- اصول انتخاب چوب جهت مصارف کاربردی آن

### دستورالعمل کارگاهی انتخاب چوب سالم

برای تهیه چوب زیر کار روکش کاری ۴ قطعه از تخته چوب راش را با شرایط زیر تهیه کنید:

۱- چوب راش درجه یک (۱) و بدون عیب

## آزمون پایانی ۱

- ۱- جنگل را تعریف کرده و چگونگی بهره‌برداری از آن را توضیح دهید.
- ۲- ساختمان یک درخت را توضیح دهید.
- ۳- ساختمان چوب را توضیح دهید.
- ۴- خواص مکانیکی و شیمیایی چوب را شرح دهید.
- ۵- فرآیند مرتبط با شکل زیر را در یک سطر توضیح دهید.



۶- در شکل زیر چه نوع عیبی در تخته چوبی دیده می‌شود؟



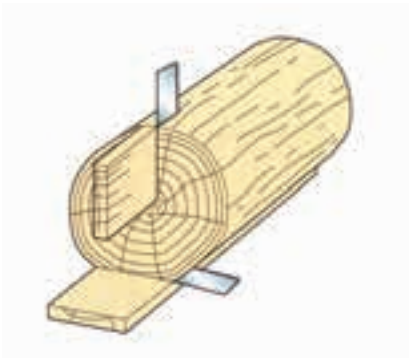
- الف) گره مرده  
ب) دل قرمزی  
ج) ترک طولی  
د) باختگی

۷- تفاوت مقاطع عرضی، شعاعی و مماسی را بنویسید.

۸- درجه‌بندی چوب به چه منظوری انجام می‌شود؟

۹- مفهوم قیمت، عرضه و تقاضای چوب را در سه سطر بنویسید.

۱۰- در شکل زیر جهت برش شعاعی و مماسی را مشخص کنید.



# توانایی انتخاب انواع تخته چند لایه جهت مصارف کاربردی آن

## واحد کار دوم

فراگیر پس از آموزش این واحد کار قادر خواهد بود:

- انواع تخته چند لایه و کاربرد آن را بیان کند.
- خواص فیزیکی و مکانیکی تخته چند لایه را بیان کند.
- نقوش و رنگ تخته چند لایه را بیان کند.
- معایب انواع تخته چند لایه را تشریح کند.
- ابعاد استاندارد انواع تخته چند لایه را بداند.
- اصول درجه بندی انواع تخته چند لایه را تشریح کند.
- اصول انتخاب انواع تخته چند لایه را تشریح کند.

### ساعت آموزش

نظری	عملی	جمع
۲	۲	۴





## پیش آزمون ۲

- ۱- تخته چند لایه چه کاربردی دارد؟ توضیح دهید.
- ۲- به چه دلیل در روکش کاری مصنوعات چوبی، از تخته چند لایه استفاده می شود؟ توضیح دهید.
- ۳- ضخامت تقریبی هر لایه از تخته چند لایه را تا چه حدی تخمین می زنید؟
- ۴- دو کاربرد اساسی تخته چند لایه را بنویسید.
- ۵- چرا از تخته چند لایه در ساخت جعبه های چوبی مخصوص بسته بندی استفاده می شود؟ در یک سطر بنویسید.

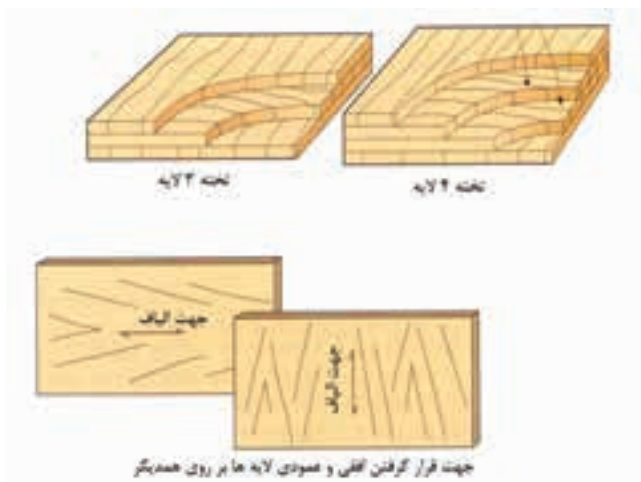
است و از ۳ لایه شروع شده و تا ۱۹ لایه ادامه می‌یابد. لایه‌های نمایی در دو طرف تخته و لایه‌های درونی در داخل تخته قرار می‌گیرند و با چسب و تحت فشار پرس می‌شوند.



شکل ۲-۲

## ۲-۲- آشنایی با خواص فیزیکی و مکانیکی تخته چند لایه

خواص فیزیکی تخته چند لایه شامل رنگ لایه، نقش چوب لایه، رطوبت لایه، همکشیدگی و واکشیدگی لایه می‌شود و خواص مکانیکی آن همانطور که گفته شد بسیار حائز اهمیت بوده و مقاومت‌های مکانیکی آن در برابر فشار عمود به تخته، ضربه، خمش و غیره بسیار زیاد می‌باشد. در شکل (۲-۳) انواع تخته چند لایه با لایه‌های فرد و زوج و جهت قرار گیری لایه‌ها نسبت به هم مشخص شده است.



شکل ۲-۳

## ۱-۲- آشنایی با انواع تخته چند لایه و کاربرد آن

تخته چند لایه نیز همانند سایر اوراق چوبی، یکی از مشتقات چوبی محسوب می‌شود و برای مصرف بهینه از چوب فکر ساختن این محصول به ذهن بشر خطور کرده است. قدمت ساخت تخته چند لایه به مصر باستان بر می‌گردد و گهواره‌ها و تابوت‌های مقابر و اماکن آن دوران نشان دهنده شناخت مصریان از فن لایه لایه کردن چوب می‌باشد. تخته چند لایه نسبت به سایر اوراق فشرده چوبی از امتیازات ویژه‌ای برخوردار است، که یکی از آن‌ها افزایش مقاومت‌های مکانیکی آن بدلیل قرار گرفتن یکی در میان الیاف در لایه‌ها می‌باشد. همچنین پدیده واکشیدگی (جذب آب و تغییر ابعاد) و همکشیدگی (دفع آب و تغییر ابعاد) در تخته چند لایه نسبت به چوب کاهش یافته است. تخته چند لایه برای ساخت مصنوعات چوبی، کاربرد بسیار زیادی دارد و در روکش کاری مصنوعات چوبی بعنوان زیر کار مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۲-۱). هر یک از ورقه‌های چوبی که توسط دستگاه اسلایسر (لایه‌کن) و یا لوله‌بری از چوب بدست می‌آید را یک لایه می‌گویند.



شکل ۲-۱

در شکل (۲-۲) انواع تخته چند لایه مشاهده می‌شود. تعداد ورق‌ها (لایه‌ها) می‌تواند زوج یا فرد باشد و اغلب فرد

۳-۴-۲- ترک و شکاف طولی و عرضی: در اثر عدم خشک شدن صحیح لایه‌ها پس از پخت ایجاد می‌شود و از کیفیت مکانیکی تخته می‌کاهد.

۴-۴-۲- ترک و شکاف در لایه‌ها: دقیقاً بر اثر علت اشاره شده در بالا ایجاد می‌گردد.

۵-۴-۲- پوسیدگی: بدلیل حمله حشرات، قارچ‌های چوب خوار و یا حمله نرم‌تنان دریایی ایجاد شده و کیفیت تخته را شدیداً کاهش داده و در برخی اوقات آن را بلااستفاده می‌کند.

۶-۴-۲- طبله و برآمدگی لایه رویی: ممکن است بر اثر مشکلات ناشی از پرس، چسب، عدم خشک شدن صحیح و ضربه به لایه بوجود آید و شدیداً کیفیت تخته را کاهش می‌دهد.

### ۵-۲- ابعاد استاندارد ورق تخته چند لایه

تشریح ابعاد استاندارد ورق‌های تخته چند لایه موجود در بازار

طول	۲۲۰ سانتیمتر
عرض	۷۵ و ۸۰ و ۸۵ و ۹۰ و ۹۵ و ۱۰۰ و ۱۲۰ و ۱۴۰ و ۱۵۰ و ۱۶۰ و ۱۷۰ و ۱۸۰ سانتی‌متر
ضخامت	۳ تا ۱۸ میلیمتر

### ۶-۲- اصول درجه‌بندی انواع تخته چند لایه

#### ۱-۶-۲- درجه‌بندی انواع تخته چند لایه

بطور کلی هر چه معایب لایه‌های چوبی کمتر باشد، تخته چند لایه از کیفیت و درجه بالاتری برخوردار است. یک نوع درجه‌بندی به شرح ذیل است:

**درجه A:** کاملاً بدون عیب

**درجه B:** دارای تعداد کمی گره و معایب جزئی

**درجه BB:** دارای تعدادی گره (بیشتر از درجه B) و معایب بیشتر

**درجه C یا WG:** دارای گره زیاد در دو طرف لایه‌های نمای

### ۳-۲- آشنایی با نقش و رنگ تخته چند لایه

نقش و رنگ تخته چند لایه وابسته به گونه چوبی است که از آن لایه بدست آمده است و معمولاً لایه‌های خوش طرح و خوش رنگ را برای لایه‌های نمای (روی) و لایه‌های کم نقش و نگار و از گونه‌های چوبی کم‌رنگ را برای لایه‌های درونی استفاده می‌کنند. در شکل (۴-۲) روش تولید تخته چند لایه به نمایش گذاشته شده است.



شکل ۴-۲- شمای فرآیند تولید سافت تمته پندلایه.

### ۴-۲- معایب تخته چند لایه

#### تشریح و نمایش انواع تخته چند لایه معیوب

تخته چند لایه‌های معیوب را بر اساس موارد ذیل انتخاب کرده و معایب آن‌ها را با یک پرچسب بر روی آن‌ها بچسبانید.

۱-۴-۲- **تاب خوردگی و پیچیدگی:** ناشی از اعوجاج آن در اثر نیروهای مکانیکی است.

۲-۴-۲- **گره:** لایه‌هایی که دارای گره زیاد می‌باشند مقاومت‌های مکانیکی تخته چند لایه را پایین می‌آورند.



## ۲-۷- اصول انتخاب انواع تخته چند لایه جهت مصارف کاربردی آن

### دستورالعمل کارگاهی

- بر اساس توضیحات داده شده تخته چند لایه سالم و بدون عیب را برای زیرکار روکش کاری انتخاب کنید.
- ۱- تعداد کمی گره بر روی رویه‌های نهایی تخته چند لایه باشند.
  - ۲- تخته چند لایه‌هایی که بر روی رویه‌های نهایی آنها ترک باشند را حذف کنید.
  - ۳- تخته چند لایه‌هایی که دارای لب پریدگی می‌باشند را حذف کنید.
  - ۴- تخته چند لایه‌هایی که بر اثر رطوبت طبله کرده و رویه‌ی آنها برآمده باشد را حذف کنید.

## ۲-۶-۲- انتخاب انواع تخته چند لایه سالم

تخته چند لایه‌ها دارای انواع مختلفی از جمله تخته لایه دراز تار، پهنا تار، متعادل، مطبق، اختر تار می‌باشند. (شکل ۲-۵).



شکل ۲-۵

### دستورالعمل کارگاهی

تخته چند لایه (سه لایه) سالم و بدون عیب را براساس برجسب زده شده انتخاب کنید (شکل ۲-۶).



شکل ۲-۶



## آزمون پایانی ۲

- ۱- تخته چند لایه را تعریف کنید.
- ۲- معایب انواع تخته چند لایه را نام ببرید؟
- ۳- چرا جهت‌های قرار گرفتن لایه‌های بیرونی و مغزی تخته چند لایه مخالف یکدیگر است؟ توضیح دهید.
- ۴- ابعاد استاندارد تخته چند لایه در بازار چوب چیست؟
- ۵- نقوش و رنگ لایه‌های بیرونی چند لایه با لایه‌های مغزی آن چه تفاوتی دارند؟
- ۶- مهمترین عیب در تخته چند لایه که اثر مستقیم بر خواص مکانیکی آن می‌گذارد کدام است؟  
الف) گره در لایه      ب) طبله کردن  
ج) تاب خوردگی لایه      د) ترک و شکاف لایه
- ۷- در شکل زیر تخته چند لایه‌ها را مشخص کرده و علامت بزنید.





# توانایی انتخاب تخته خرده چوب جهت مصارف کاربردی آن

## واحد کار سوم

فراگیر پس از آموزش این واحد کار قادر خواهد بود:

- نحوه تولید تخته خرده چوب را بیان کند.
- خصوصیات انواع تخته خرده چوب را بیان کند.
- خواص فیزیکی و مکانیکی تخته خرده چوب را بیان کند.
- معایب انواع تخته خرده چوب را تشریح کند.
- ابعاد استاندارد انواع تخته خرده چوب را تشریح کند.
- اصول درجه‌بندی انواع تخته خرده چوب را تشریح کند.
- اصول انتخاب انواع تخته خرده چوب را تشریح کند.

### ساعت آموزش

جمع	عملی	نظری
۴	۲	۲



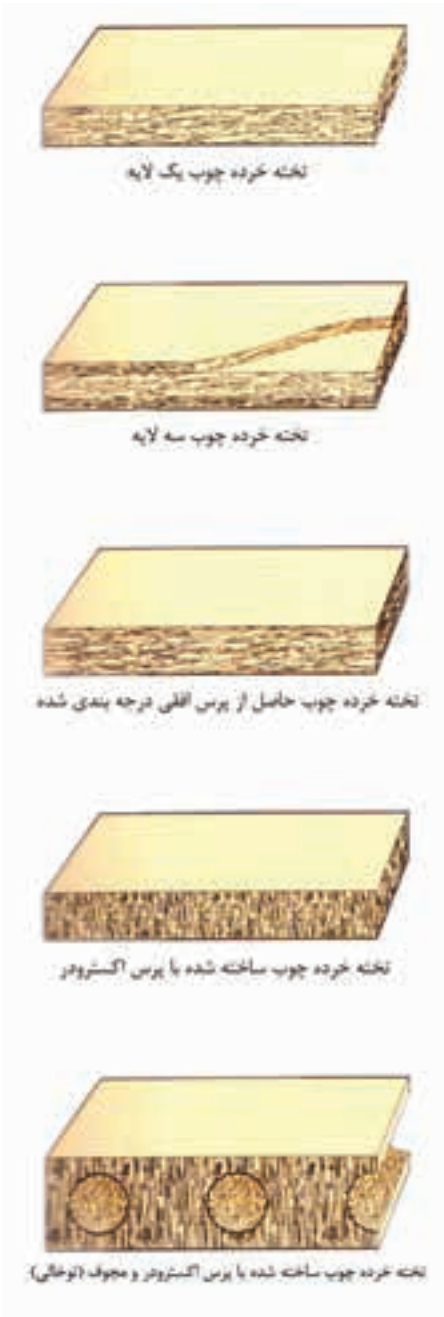


### پیش آزمون ۳

- ۱- تخته خرده چوب چه مزایایی نسبت به سایر تخته‌ها از جمله تخته چند لایه دارد؟ توضیح دهید.
- ۲- چرا در روکش کاری مصنوعات چوبی از تخته خرده چوب استفاده می‌شود؟ توضیح دهید.
- ۳- مقاومت مکانیکی تخته خرده چوب چگونه است؟ با یک مثال توضیح دهید.
- ۴- چند نوع وسیله که در آن از تخته خرده چوب استفاده می‌شود را بنویسید.
- ۵- مقاومت تخته خرده چوب در مقابل رطوبت چگونه است؟ توضیح دهید.
- ۶- از چه روش‌هایی برای مقاوم سازی تخته خرده چوب نسبت به رطوبت استفاده می‌شود؟ توضیح دهید.

### ۳-۱- آشنایی با نحوه تولید تخته خرده چوب

تخته خرده چوب عبارتست از مخلوط ذرات چوب و یا سایر مواد لیگنوسلولزی با مواد اتصال دهنده که تحت تأثیر فشار و حرارت محکم شده و اوراق مسطح با ابعاد معین را بوجود می‌آورند. تخته خرده چوب با توجه به طرز قرار گرفتن ذرات آن نسبت به سطح به دو صورت پرس هموار افقی و پرس غیرافقی ساخت می‌شود. در شکل (۳-۱) انواع تخته خرده چوب و در نمودار (۳-۲) روش تولید آن مشخص شده است. تخته خرده چوب انواع مختلفی دارد که شامل یک لایه، سه لایه، تولید شده با پرس قالبی و پرس غلتکی و پرس صاف است (شکل ۳-۳). در بازار چوب به تخته خرده چوب، نئوپان می‌گویند که این یک اصطلاح غلط است، زیرا نئوپان یکی از کارخانجات سازنده‌ی تخته خرده چوب می‌باشد و نمی‌تواند به‌عنوان نام تخته خرده چوب مورد استفاده قرار گیرد.



شکل ۳-۳



شکل ۳-۱



شکل ۳-۲

### ۳-۲- آشنایی با انواع تخته خرده چوب و کاربرد آن

۳-۲-۱- تخته خرده چوب یک طبقه یا همسان: ذرات خرده چوب در تمام تخته دارای ابعاد تقریباً برابر هستند.

۳-۲-۲- تخته خرده چوب سه طبقه: در این تخته‌ها، دو سطح وسیع‌تر خارجی (بیرونی) دارای ذرات ریزتر و مغز

### ۵-۳- ابعاد استاندارد اوراق تخته خرده چوب

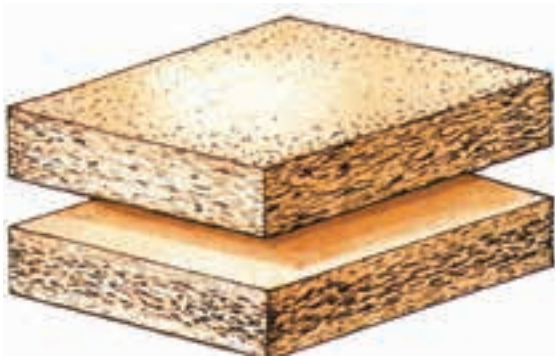
طول × عرض ±5mm	و ۱۸۳۰ × ۲۷۵۰ و ۱۸۳۰ × ۳۰۵ و ۱۸۳۰ × ۲۲۰۰ و ۱۸۳۰ × ۲۴۴۰ ۱۲۰۰ × ۲۵۰۰
ضخامت ±0,3mm	۴ و ۶ و ۸ و ۱۰ و ۱۲ و ۱۶ و ۱۸ و ۲۰ و ۲۲ و ۲۵ و ۳۲ و ۴۰ و ۵۰، و به ندرت (۶۰ و ۷۰)

### ۶-۳- اصول درجه بندی انواع تخته خرده چوب

- ۱- ورقه های تخته خرده چوب بایستی در تمام قسمت ها دارای ضخامت یکسان باشند.
- ۲- لبه های تخته بایستی گونیا بی شده و تیز و مستقیم باشند.
- هر چه معایب تخته خرده چوب کمتر باشد، تخته از کیفیت و مرغوبیت بیشتری برخوردار است.

### ۷-۳- اصول انتخاب انواع تخته خرده چوب جهت مصارف کاربردی

- بر اساس موارد ذکر شده یک تخته خرده چوب سالم و بدون عیب را جهت زیر کار روکش کاری انتخاب کنید. برای این منظور یک تخته خرده چوب سه لایه انتخاب کنید. (شکل ۴-۳).



شکل ۴-۳

دارای ذرات درشت تری می باشد.

۳-۲-۳- **تخته ناهمسان:** در این تخته ها ذرات تشکیل دهنده به تدریج از رویه به طرف مغز ابعاد بزرگتری می یابند. ماده اولیه این تخته ها منحصرأ چوب است.

### ۳-۳- آشنایی با خواص فیزیکی و مکانیکی تخته خرده چوب

- ۱-۳-۳- **خواص فیزیکی:** برخی تخته خرده چوب ها با روکش مصنوعی پوشش داده می شوند، در نتیجه نمای خارجی آن ها دارای نقوش و رنگ های متنوعی می شود. برخی دیگر نیز با مواد لایه ای رنگی پوشیده می شود که به تخته خرده چوب های لعاب دار معروف هستند.
- ۲-۳-۳- **خواص مکانیکی:** مقاومت های مکانیکی تخته خرده چوب بخصوص در جهت عمود بر تخته کمتر از تخته چند لایه است.

### ۴-۳- معایب تخته خرده چوب

- ۱-۴-۳- **تاب خوردگی:** در اثر فشارهای مکانیکی به تخته حادث شده و از کیفیت آن می کاهد.
- ۲-۴-۳- **نامنظمی ضخامت تخته خرده چوب:** بدلیل مشکلات ناشی از کیک خرده چوب و پرس است.
- ۳-۴-۳- **پوسیدگی و طبله رویه تخته خرده چوب:** بدلیل نفوذ آب بر روی لایه خارجی تخته ایجاد می شود.
- ۴-۴-۳- **ترک و شکستگی تخته خرده چوب (نئوپان):** حاصل مشکلات بیرون آوردن تخته از زیر پرس، عدم انبارداری صحیح و ضربات مکانیکی وارد شده بر تخته است.

### ۵-۴-۳- تشریح و نمایش انواع تخته خرده چوب معیوب

یک قطعه تخته خرده چوب طبله کرده بر اثر نفوذ آب را انتخاب و با برچسب بر روی آن عیب مورد نظر را بنویسید.

### آزمون پایانی ۳

۱- تخته خرده چوب به نمایش گذاشته شده در شکل زیر چه خصوصیتی دارد؟ توضیح دهید.



۲- ابعاد استاندارد تخته خرده چوب (نئوپان) در بازار چوب چیست؟

۳- تخته خرده چوب سه طبقه با یک طبقه چه تفاوتی دارند؟ توضیح دهید.

۴- سه نوع از معایب عمده تخته خرده چوب را توضیح دهید.

۵- روش تولید تخته خرده چوب را توضیح دهید.



# توانایی انتخاب انواع تخته فیبر جهت مصارف کاربردی آن

## واحد کار چهارم

فراگیر پس از آموزش این واحد کار قادر خواهد بود:

- مشخصات و کاربرد انواع تخته فیبر را بیان کند.
- خواص فیزیکی و مکانیکی تخته فیبر را بیان کند.
- معایب انواع تخته فیبر را شرح دهد.
- تخته فیبرهای معیوب و معایب ظاهری آن‌ها را نشان دهد.
- ابعاد استاندارد تخته فیبر را بیان کند.
- اصول درجه‌بندی انواع تخته فیبر را شرح دهد.
- اصول کاربرد و انتخاب انواع تخته فیبر را شرح دهد.

ساعت آموزش

نظری	عملی	جمع
۲	۱	۳





## پیش آزمون ۴

- ۱- نام چهار وسیله چوبی مورد استفاده در منازل را که فکر می کنید تخته فیبر در ساخت آنها بکار رفته نام ببرید.
- ۲- آیا تخته فیبرها را از چوب می سازند؟
- ۳- وسائل چوبی زیر را که فکر می کنید در ساخت آنها تخته فیبر مصرف شده است با علامت S نشان دهید.
 

میز کامپیوتر	پنجره
قفسه کتابخانه	نردبان
کمد یا قفسه لباس	
- ۴- اگر دو قطعه چوب و تخته فیبر را که ابعاد آنها مشابه باشد خم کنیم کدامیک زودتر می شکنند؟
- ۵- اگر در چوب و تخته فیبر بخواهیم میخ بکوبیم کدام بیشتر خطر ترک خوردن دارند؟

## ۱-۴- آشنایی با انواع تخته فیبر و کاربرد آن (MDF, HDF, S<sub>2</sub>S, S<sub>1</sub>S)

تخته فیبرها، تخته‌هایی هستند که بطور کلی ضخامت آن‌ها بیش از ۱/۵ میلیمتر است. این تخته‌ها از الیاف لیگنوسلولزی Ligno-Cellulosic (فیبرها که الیاف باریک و کشیده چوبی و غیر چوبی هستند مانند ساقه گندم و...) که آن‌ها را ابتدا خرد کرده و تحت حرارت ۳۰۰ درجه سانتیگراد بخار می‌دهند تا الیاف آن‌ها جدا شود و با مخلوط رزین و موم (شکل ۱-۴) به هم فشرده می‌کنند و در ضخامت و ابعاد و فرم‌های مختلف به بازار عرضه می‌نمایند.



شکل ۱-۴- تخته فیبر (M.D.F) روکش شده در (رنگ‌های مختلف).

تخته فیبرها را از نظر نوع سیستم تولید به دو دسته S<sub>2</sub>S و S<sub>1</sub>S تقسیم می‌کنند. تخته فیبرهای S<sub>2</sub>S آن‌هایی هستند که معمولاً با روش تر و نیمه خشک تولید شده‌اند و برای خروج سریع آب آن‌ها از خمیر، از توری سیمی استفاده شده لذا یک سطح آن ناصاف است.

کاربرد تخته فیبرهای S<sub>2</sub>S بیشتر در مواردی می‌باشد که یک طرف تخته فیبر دیده نمی‌شود مانند پشت‌بند کمد یا قفسه

لباس که یک روی آن به طرف دیوار است.

- تخته فیبرهای S<sub>2</sub>S که بیشتر با روش خشک ساخته می‌شوند و بدون استفاده از توری سیمی در زیر آن پرسکاری و فشرده می‌شوند. لذا تخته‌های S<sub>2</sub>S دارای دو سطح کاملاً صاف می‌باشند و بیشتر در مواردی بکار می‌روند که دو طرف کار دیده می‌شوند مانند دیوارهای چوبی جدا کننده فضای داخلی سالن (پاراوان) و غیره.

تخته فیبرها را از نظر سنگینی و سبکی (چگالی) نیز به سه دسته تقسیم می‌کنند:

الف) تخته فیبر عایق که چگالی آن زیر 0,35gr/cm<sup>3</sup> است و به نام (IB) مخفف Insulation fiberboard می‌باشد و مورد استفاده آن بیشتر برای عایق کردن فضای ساختمان‌ها از نظر صدا می‌باشد (شکل ۲-۴).

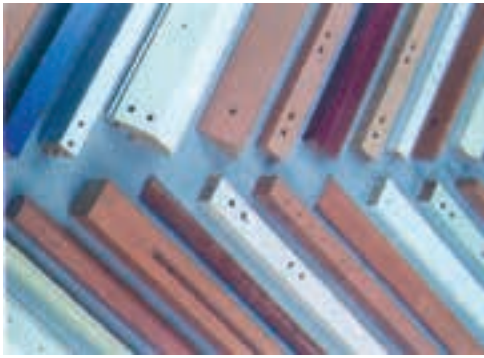


شکل ۲-۴- MDF لامینه وکیوم شده.

ب) تخته فیبر با چگالی متوسط 0,79gr/cm<sup>3</sup> تا 0,55gr/cm<sup>3</sup> است که به نام (ام.دی.اف M.D.F) مخفف Medium Density Fiberboard است و در تولید کالای صفحه‌ای چوبی مانند انواع: میز، کمد، درآور، تخته‌خواب و... بکار می‌رود.

ج) تخته فیبر با چگالی 0,80gr/cm<sup>3</sup> < که بنام تخته فیبر سخت یا H.D.F خوانده می‌شود (مخفف کلمه Hard Fiberboard) واز آن برای ساخت میزهای آزمایشگاه از نوع مربع شکل که ضد رطوبت نیز ساخته می‌شود و برای کاشی کاری سرویس و حمام و دیوار فروشگاه‌ها و غیره استفاده می‌شود.

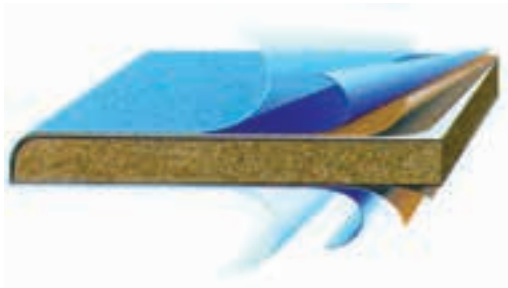
ضخامت M.D.F و H.D.F را برای زیبایی و مقاومت بیشتر با ورقه‌های H.P.L (فرمیکا استخوانی) کاغذ و یا P.V.C و لترون می‌پوشانند (روکش می‌کنند) (شکل ۳-۴).



شکل ۵-۴- مقاوم کردن فیبر برای تامل اتصالات میغ و پیچ و...

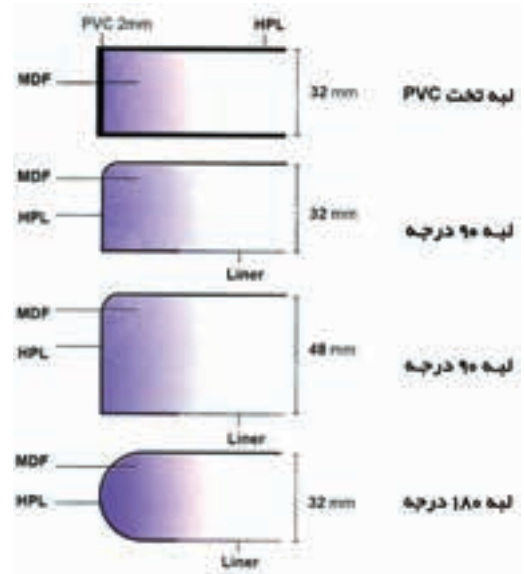


شکل ۶-۴- مقاوم کردن *M.D.F* در مقابل رطوبت در وسائل آشپزخانه و آزمایشگاه.



شکل ۷-۴- مقاوم کردن تخته فیبر با ورقه‌های *H.P.L* - *P.V.C* لترون و غیره جهت مصارف خاص.

کارخانجات تخته فیبرسازی تولیدات خود را تحت آزمایشات مختلف فیزیکی و مکانیکی قرار می‌دهند. بنابر نوع تولید و مصرف آزمایشات اختصاصی نیز انجام می‌شود، مانند سنجش مقاومت فیبر به اسید، قلیا، لکه‌دار شدن، تغییر رنگ، شستشوی پذیری، احتراق پذیری، تابش خورشید و... کارخانجات در کاتالوگ‌های همراه تولیدات خود مشخصات و خصوصیات تخته فیبرها را برای مشتریان بیان می‌کنند.



شکل ۳-۴- *M.D.F* و *H.D.F* با روکش *H.P.L* و با لایه به فرم‌های مختلف.

## ۲-۴- آشنایی با خواص فیزیکی و مکانیکی تخته فیبر

تخته فیبرها نیز مانند سایر مواد دارای خواص فیزیکی (وزن مخصوص، رطوبت، رنگ، بو، هوادیدگی، احتراق پذیری و...) و خواص مکانیکی (مقاومت تخته فیبر در برابر نیروهای خمشی، کششی، ضربه، خراشیدگی، چسبندگی، قدرت نگهداری پیچ، عایق بندی و سائیدگی و...) هستند (شکل ۴-۴ تا ۴-۷).



شکل ۴-۴- مقاوم کردن تخته فیبر در مقابل سائیدگی برای مصرف پارکت.

### ۳-۴- معایب انواع تخته فیبر

نوع	ضخامت mm	تفرانس پرداخت شده mm	تفرانس طول و عرض به mm
تخته فیبر عایق	۱۰ و بیشتر زیر ۱۲ و بیشتر	±1,5 ±1,2 ±1 ±1,2	±4
چگالی متوسط MDF	زیر ۷ ۷ تا ۱۴ و بیشتر	±0,3	±3
تخته فیبر سخت H.D.F	۳/۵ و کمتر ۳/۶ تا ۵ ۵/۱ تا ۷ و بیشتر	±0,3	±0,3

معایب تخته فیبرها ممکن است به دو صورت یکی در زمان تولید و دیگری بعد از تولید باشد. در زمان تولید چنانچه کارخانه سازنده رعایت استانداردهای لازم در مورد مواد و تکنیک ساخت را ننماید بوجود می آید. برای مثال کارخانه اگر بجای استفاده از مواد اولیه آورده شده از جنگل یا مزارع پنبه و ... از ضایعات کارخانجات صنایع چوب استفاده کند و گاهی مواد غیر چوبی نیز در آنها باشد (ذرات شن، براده، پلاستیک و ...) و یا حتی خاک اره و پوست زیادی همراه آنها باشد و کارخانه میزان آنها را نتواند با تکنیک خود کنترل کند، در تخته های تولیدی ایجاد معایب زیادی می نماید که باعث صدمه زدن به ماشین آلات ساخت مبلمان و افت کیفی محصول می شود. معایب بعد از تولید نیز از کارخانه ممکن است شروع شود مانند کپک زدگی تخته ها به علت گرم و مرطوب انبار کردن و روی هم چیدن تخته فیبر در کارخانه و یا اینکه کارخانه رعایت تعادل حرارتی را در انبار خود نکند و یا عمداً رعایت استانداردهای ابعاد، مقاومت های فیزیکی و مکانیکی نشود. تخته فیبرها ممکن است در اثر مسائل فوق حتی دچار تاب خوردگی (پیچیدگی) شده باشند و سطح آنها کاملاً افقی نباشد.

تخته فیبر در زمان تولید به دلایل فوق و یا بعد از تولید بدلیل انبار نامناسب و یا قرار گرفتن زیر باران و تابش مستقیم خورشید دچار پوسیدگی و ورقه ورقه شدن و طبله کردن (باد کردگی نقاط مختلف سطح) می شود.

در این رابطه کارخانه رویال انزلی تخته فیبر به ضخامت ۳/۵ میلیمتر و طول و عرض ۲۲۰ × ۱۸۳ میلیمتر و کارخانه فیبر بابل سر تخته فیبر با ضخامت ۳/۵ میلیمتر و طول و عرض ۲۳۰ × ۱۶۰ میلیمتر و یا کارخانه کاسپین ایران M.D.F به ضخامت ۱۶ میلیمتر و طول و عرض ۲۴۴ × ۱۲۲ میلیمتر تولید نموده است و کارخانه دیگری بنام شرکت پارس نئوپان طبق استانداردهای کشورمان انواع M.D.F تولید می کند (شکل ۸-۴). از کشورهای خارجی نیز تخته فیبرهای مختلف وارد کشورمان می شود که استاندارد خاص خود را دارند مثلاً کارخانه اورگرین از کشور چین M.D.F با ضخامت های ۳-۶-۱۲-۱۶ به طول ۲۴۴ سانتیمتر و عرض های ۱۲۲ و ۱۸۳ سانتیمتر وارد بازار صنایع چوب می نماید.

### ۴-۴- ابعاد استاندارد اوراق تخته فیبر

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران برای تخته فیبرهای با چگالی متوسط (M.D.F) و تخته سخت (H.D.F) طول و عرض را بر حسب متر بیان نموده که:

$$\begin{aligned}
 & ۱/۸۰ \times ۲/۲۰ - ۱/۲۲ \times ۱/۸۳ \\
 & ۱/۶۰ \times ۳/۳۰ - ۲/۴۴ \times ۱/۲۲ - ۳/۴۴ \times ۳/۳۰ \\
 & ۱/۸۳ \times ۳/۶۶ - ۱/۲۲ \times ۳/۶۶ - ۱/۶۰ \times ۳/۶۰ \\
 & ۱/۸۰ \times ۴/۴۰ - ۲/۰۵ \times ۳/۶۶
 \end{aligned}$$

متر است.

این موسسه برای تخته فیبرهای مذکور ضخامت و تفرانس آنها را طبق جدول بعد توصیه نموده است.



شکل ۸-۴- انواع M.D.F تولید شرکت پارس نئوپان.



## ۶- ۴- اصول انتخاب انواع تخته فیبر جهت مصارف کاربردی

با توجه به مطالب گذشته در مورد انواع تخته فیبر و مشخصات و کیفیت متفاوت در آن‌ها متوجه می‌شوید که انتخاب مناسب اهمیت زیادی در ارائه کارهای تولیدی شما برای رسیدن به کیفیت و کمیت بیشتر و با قیمت ارزانتر دارد (شکل ۱۰-۴ تا ۱۳-۴).



شکل ۱۰-۴- تخته فیبر برای سافت اتصالات.



شکل ۱۱-۴- M.D.F ساده برای سافت قفسه.







شکل ۱۲-۴- کاربرد M.D.F در سافت قفسه آشپزخانه.

## ۵- ۴- اصول درجه بندی انواع تخته فیبر

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تخته فیبرها را از نظر کیفیت گروه تخته عایق با درجات (S-T-A) و M.D.F با درجات نوع (P-M-U) و تخته سخت با درجات (E-D-DI-T-S) درجه بندی نموده‌اند. درجه بندی این سه نوع تخته فیبر بر مبنای جداول کیفیت صورت می‌گیرد که شامل سنجش و ارزشیابی در مسائل و مشخصات زیر است:

ابعاد و انحراف از گونیا بودن، وزن مخصوص، درصد رطوبت، نیروی شکست، استحکام خمش، جذب آب، واکنشیدگی و ضخامت، تغییر طول پس از غوطه‌وری در آب، نیروی چسبندگی، قدرت نگهداری پیچ و میخ، مقدار آزاد شدن چسب فرم آلدنید، عایق بندی حرارتی، استحکام کشش عمود بر سطح، مقاومت به ضربه، اسید، باز، لکه دار شدن، تغییر رنگ، خراشیدگی، شستشوی پذیری، هوادیدگی، احتراق ناپذیری و عایق بودن) می‌باشد.

در شکل (۹-۴) شاخه‌های پروفیلی M.D.F را در ابعاد مختلف ملاحظه می‌کنید.

کد	پروفیل	تعداد شاخه در یک متر
1015 50x50 mm		4
1016 60x60 mm		3
MB10 18x100 mm		4
YP80 25x57 mm		8

شکل ۹-۴- چهار فرم و ابعاد M.D.F پروفیلی.

- ۱- تخته فیبر با سختی و خصوصیات جنس مختلف
  - ۲- تخته فیبر با ضخامت‌ها و ابعاد مختلف
  - ۳- تخته فیبر به فرم‌های صفحه ساده، روکش دار، لبه گرد، لبه نیمگرد، پروفیل، شمش تولید می‌کنند.
- در انتخاب تخته فیبر ابتدا بایستی مورد مصرف آن را شناسایی کنید سپس طبق نقشه تخته فیبر مناسب را با جنس و ابعاد مناسب که در موقع تولید کمترین دورریز را داشته باشد انتخاب نمایید. توجه به رنگ طرح پوشش تخته فیبر و هماهنگ بودن آن با محیط مصرف باید انجام شود. رعایت مسائل حفاظت ایمنی در موقع کار مخصوصاً استفاده از ماسک ضروری است. تخته فیبر روکش شده رنگی ساده و نقش دار پس از تولید نیاز به رنگ کاری ندارد اما در صورت استفاده از تخته فیبر ساده حتماً در پایان کار آن را رنگ نمایید (شکل ۱۵-۴).



شکل ۱۵-۴- M.D.F ساده و روکش دار برای مصارف مختلف.

### دستورالعمل کاری

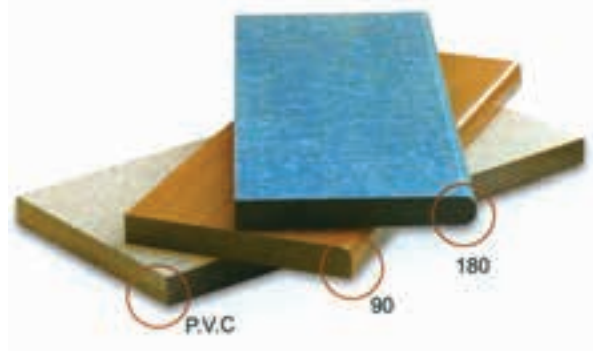
- ۱- برای شروع کار از لباس کار تمیز و مناسب استفاده کنید.
- ۲- کیت نمونه‌های تخته فیبرهای مختلف را از انبار تحویل بگیرید.
- ۳- ابزار اندازه گیری شامل متر، کولیس، ستاره را آماده کنید.
- ۴- چکش، میخ، پیچ چوب (نمونه) را آماده کنید. (شکل ۱۶-۴)



شکل ۱۳-۴- تخته فیبر بصورت شمش.

تخته فیبرها بنا بر خصوصیتی که دارند هر نوع آن برای کارهای مختلف مانند (ساخت وسائل و مبلمان آزمایشگاه، وسائل حمام، وسائل آشپزخانه، مبلمان مسکونی، مبلمان اداری، مبلمان آموزشی، وسائل بازی و آموزشی و...) مصرف می‌شوند.

در صورتی می‌توانید تخته فیبر مناسب انتخاب کنید که انواع آن را دقیقاً بشناسید. مثلاً برای ساخت و استفاده میز آزمایشگاه، میز نهارخوری، وسائل حمام، میز آشپزخانه و کلیه وسائلی که لازم است مرتب شستشو شود باید از H.D.F استفاده کنید و یا از موادی که سطوح خارجی آن کاملاً از مواد سخت قابل شستشو پوشیده شده باشد و مانع از نفوذ رطوبت در کار شود (شکل ۱۴-۴).



شکل ۱۴-۴- تخته فیبر با لبه‌های فرم‌دار.

در موقع مصرف متناسب با کار تولیدی و نقشه آن M.D.F با لبه‌های مستقیم، گرد یا نیمگرد و پوشش سطح مناسب استفاده کنید. کارخانجات تولید تخته فیبر این محصول را در انواع مختلف مانند:



تا به اندازه  $\frac{1}{2}$  طول فرو روند سپس آن را با گازانبر بیرون بکشید و سپس یک پیچ چوب و پیچ M.D.F را در آن پیچانید و خروج آن‌ها را با گازانبر امتحان کنید.



شکل ۱۶-۴

- ۵-اره دستی، رنده دستی آماده کنید.
- ۶-چند قطعه فیبر (H.P.L - H.D.F - M.D.F) در قطعات کوچک (ساده و روکش دار) آماده کنید.
- ۷-یک صفحه M.D.F را آماده نمایید و ابعاد آن را اندازه گیری کنید.
- ۸-یک قطعه کوچک  $2 \times 2 \times 2$  سانتیمتر M.D.F و H.D.F و چوب را دقیقاً اندازه گیری کنید و داخل یک لیوان پراز آب به مدت ۲ ساعت قرار دهید و مجدداً آن‌ها را اندازه گیری نمایید. تفاوت ابعاد را یادداشت کنید.
- ۹-با اره دستی یک تکه چوب و M.D.F را برش بزنید و تفاوت‌ها را به دقت نگاه کنید.
- ۱۰-با رنده دستی ضخامت یک قطعه چوب و M.D.F را برنیدید. تفاوت‌ها را به دقت نگاه کنید (شکل ۱۷-۴).



شکل ۱۷-۴

- ۱۱-انواع تخته فیبر را مشاهده کنید و دور معایب ظاهری آن‌ها را با مداد خط بکشید.
- ۱۲-روی یک M.D.F یک میخ و پیچ را با چکش بکوبید

## آزمون پایانی ۴

۱- در شکل زیر کدام قطعه M.D.F می باشد؟



۲- اسم و جنس زهوارهای در شکل زیر چیست و چه کاربردی دارند؟



۳- سطح M.D.F را با چه پوشش هایی مقاوم می کنند؟

۴- کدام یک از مواد زیر سخت تر است؟

الف) M.D.F

ب) H.P.L

ج) H.D.F

۵- برای پوشش سطح غیر آشپزخانه کدام مواد مناسب تر است؟

الف) P.V.C

ب) H.P.L

ج) روکش طبیعی

د) فویل

۶- سه نمونه ابعاد ضخامت M.D.F موجود در بازار را بنویسید.