



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

راهنمای هنر آموز دانش فنی تخصصی

رشته صنایع چوب و مبلمان

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه‌ای

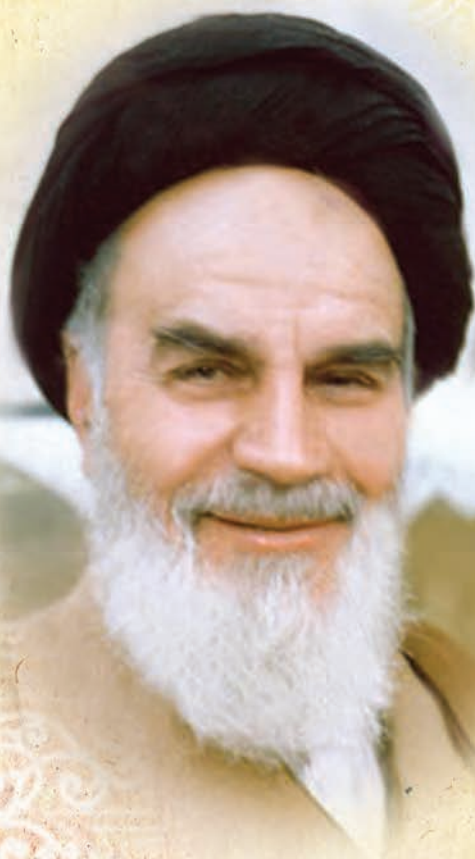
پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

- راهنمای هنرآموز دانش فنی تخصصی (رشته صنایع چوب و مبلمان) - ۲۱۲۸۹۰
- سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
- محمد لطفی‌نیا، امیر نظری، اردشیر عبدی، محمدشاه‌نظری، هادی غلامیان و مصطفی سفیدروح (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- امیر نظری، مصطفی سفیدروح، حبیب‌الله صحرارگردد دهکردی، علی کوه‌پیما، محمد لطفی‌نیا، عباس زارع، حسین افشار و وحید رشوند (اعضای گروه تألیف)
- اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- جواد صفری (مدیر هنری) - شهرزاد قنبری (صفحه‌آرا)
- تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
- تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- وب‌گاه: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir
- شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰
- صندوق پستی: ۱۳۹ - ۳۷۵۱۵
- شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- چاپ اول ۱۳۹۷
- نام کتاب:
- پدیدآورنده:
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:
- مدیریت آماده‌سازی هنری:
- شناسه افزوده آماده‌سازی:
- نشانی سازمان:
- ناشر:
- چاپخانه:
- سال انتشار و نوبت چاپ:

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



دست توانای معلم است که چشم انداز آینده ما را ترسیم می کند.
امام خمینی (قُدّس سرّه)

۱	کلیات
۱۵	فصل اول: انتخاب مواد اولیه و به کارگیری اتصالات
۵۷	فصل دوم: فناوری تولید و تحلیل اجزای ماشین آلات
۱۲۵	فصل سوم: خشک کردن و حفاظت صنعتی چوب
۱۶۹	فصل چهارم: محاسبه و برآورد قیمت با نرم افزار
۲۰۵	فصل پنجم: کسب اطلاعات فنی
۲۳۸	منابع

مقدمه

از الزامات اجرای برنامه درسی، وجود محتوای آموزشی جهت تحقق نیازهای فردی و اجتماعی و اهداف نظام تعلیم و تربیت می‌باشد. با توجه به تغییرات نظام آموزشی که حول محور سند تحول بنیادین آموزش و پرورش انجام شد چرخش‌های جدیدی از وضع موجود به مطلوب صورت پذیرفت. از جمله به نقش معلم از آموزش‌دهنده صرف، به مربی، اسوه و تسهیل‌کننده یادگیری و نقش دانش‌آموز از یادگیرنده منفعل به فراگیرنده فعال، تربیت‌جو و مشارکت‌پذیر و نقش محتوا از کتاب درسی به عنوان تنها رسانه آموزشی به برنامه محوری و بسته یادگیری (آموزشی) نام برد. بسته یادگیری شامل رسانه‌های متنوعی از جمله کتاب درسی دانش‌آموز، کتاب همراه دانش‌آموز/ هنرجو، کتاب راهنمای تدریس معلم/ هنرآموز، نرم‌افزارهای آموزشی، فیلم آموزشی و پوستر و می‌باشد که با هم در تحقق اهداف یادگیری نقش ایفا می‌کنند. کتاب راهنمای هنرآموز جهت ایفای نقش تسهیل‌گری، انتقال‌دهنده و مرجعیت هنرآموز در نظام آموزشی برای هر کتاب درسی طراحی و تدوین شده است. در این رسانه سعی شده روش تدریس کلی و جلسه به جلسه به همراه تجهیزات، ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز هر جلسه، نکات مربوط به ایمنی و بهداشت فردی و محیطی آورده شود. همچنین نمونه طرح درس، تبیین پیچیدگی‌های یادگیری هنرجویان، هدایت و مدیریت کارگاه و کلاس در هنرستان، راهنمایی و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها، بیان شاخص‌های اصلی جهت ارزشیابی شایستگی و ارائه بازخورد، اشاره به اشتباهات و مشکلات رایج در یادگیری هنرجویان و روش سنجش و نمره‌دهی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت و ارگونومی، منابع مطالعاتی، نکات مهم در فرایند اجرا و آموزش در محیط یادگیری، بودجه‌بندی زمانی و صلاحیت‌های حرفه‌ای و تخصصی هنرآموزان و دیگر موارد آورده شده است.

امید است شما هنرآموزان گرامی با دقت و سعه صدر در راستای تحقق اهداف بسته آموزشی که با کوشش و تلاش مؤلفین گران‌قدر تدوین و تألیف شده موفق باشید.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



کلیات

انتخاب روش تدریس

معلم از میان روش‌های سخنرانی، مباحثه، شبیه‌سازی، مطالعه موردی، مطالعه مستقل یا روش‌های دیگر باید انتخاب کند. در انتخاب روش تدریس نمی‌توان گفت کدام روش بهتر است، بلکه هر روشی در یک موقعیت معین می‌تواند بهترین باشد. معلم در انتخاب نوع روش باید به این موارد توجه کند:

۱ علائق و نگرش‌های خود،

۲ علائق و خصایص نوجوانان که در کلاس هستند.

مثلاً بعضی از معلمان به استفاده از شیوه ایفای نقش علاقه‌مند هستند. بعضی تکنیک‌های دیگری را ترجیح می‌دهند. بعضی از دانش‌آموزان در خواندن ضعیف هستند و برخی از آنان در مهارت خواندن قوی می‌باشند؛ بنابراین معلمان باید نقاط قوت و ضعف خود و دانش‌آموزان را تشخیص دهند و عملکرد تدریس خود را با توجه به این اطلاعات جهت دهند. پس انتخاب روش تدریس یک سلیقه شخصی نیست، بلکه یک انتخاب اصولی و هدفمند است. پس باید سؤال کرد: کدام روش برای کدام هدف بهتر است؟

مراحل تدریس

معلم باید تدریس خود را طوری سازمان دهد که به یادگیری مؤثر منجر شود. یادگیری مؤثر به شرایط مناسب نیاز دارد که با انجام این فعالیت‌ها حاصل می‌شود: **تأکید بر هدف:** بعضی از معلمان تصور می‌کنند که هدف درس برای دانش‌آموزان معلوم است. در حالی که این طور نیست. ممکن است دانش‌آموزان اطلاعات زیادی به دست آورند، ولی بعضی از آنها مطابق هدف باشد و بعضی هم نباشد.

تحریک یادگیرنده: هدف آن است که دانش‌آموزان توجه و علاقه به درس و کلاس نشان دهند. تعریف هدف آسان‌تر از اجرای آن است؛ زیرا دانش‌آموزان علائق متفاوت دارند. اگرچه این وظیفه مشکل‌زاست، ولی باید تلاش کرد تا علائق تحریک گردد. هر درس باید شامل توجهات ویژه و طراحی شده برای ترغیب دانش‌آموزان به یادگیری باشد.

یادآوری یادگیری قبلی: معلمان باید بخشی از وقت خود را صرف این کنند که دانش‌آموزان آموخته‌های قبلی خود را به خاطر آورند. همچنین باید بین درس قبلی و فعلی ارتباط مؤثر برقرار کنند.

ادامه اطلاعات جدید: پس از طی مراحل مذکور، اطلاعات جدید به دانش‌آموزان عرضه می‌شود. در این کار به چند نکته باید توجه کرد:

۱ ظرفیت توجه نوجوانان محدود است؛

۲ روش‌های ارائه اطلاعات جدید متنوع است؛

۳ در دوره اول متوسطه (معادل دوره راهنمایی) زمان تدریس نباید از ۲۰ دقیقه تجاوز کند؛

۴ دانش‌آموزان بدون تنوع در روش‌ها، نمی‌توانند بیش از ۳۰ یا ۴۰ دقیقه تدریس را تحمل کنند.

تشخیص نکات کلیدی: ضمن ارائه اطلاعات جدید باید معلم در جاها و موقعیت‌های مناسب نکات اساسی را به دانش‌آموزان توضیح دهد. باید معلمان روش‌های ویژه‌ای را در طول تدریس به کار گیرند تا آنها این نکات کلیدی را بشناسند.

کاربرد اطلاعات جدید: یادگیری مؤثر بدون به کارگیری آموخته‌ها در عمل به وجود می‌آید. معلمان باید شرایط لازم برای کاربرد آموخته‌های دانش‌آموزان را فراهم سازند. معمولاً انگیزه یادگیری در چنین شرایطی افزایش پیدا می‌کند.

ارزشیابی یادگیری: در هر درس باید روش‌های ارزشیابی مناسب پیش‌بینی شود. نقاط قوت و ضعف یادگیری از طریق ارزشیابی مشخص می‌گردد. دانش‌آموز و معلم هر دو از نتایج کار خود آگاه می‌شوند و در فرایند آموزش، بهتر و مؤثرتر عمل می‌کنند.

چند روش تدریس

روش شهودی: این روش از شیوه‌های مرسوم تدریس فراتر می‌رود و امکان طرح پاسخ‌های متنوع در مقابل سؤالات را برای دانش‌آموزان فراهم می‌سازد. در این روش، پاسخ‌ها شنیده می‌شود و مورد توجه قرار می‌گیرد. در روش شهودی کارهای زیر انجام می‌گیرد:

۱ یک مسئله به دانش‌آموزان عرضه می‌شود؛

۲ از دانش‌آموزان خواسته می‌شود به سرعت اندیشه خود را بیان کنند. آنان آزادند هر طور خواستند، صحبت کنند. قصد آن است که به سرعت ریزش اطلاعات داشته باشند. معلمان باید دانش‌آموزان را آگاه کنند که هر چه در ذهن دارند، بگویند به شرط آنکه به مسئله مربوط باشد؛

۳ به دانش‌آموزان گفته می‌شود که آنها نباید صرفاً آنچه را که دیگران نظر داده‌اند، تفسیر کنند؛

۴ معلم یا یکی از دانش‌آموزان پیشنهادها را یادداشت می‌کند. فردی که این کار را انجام می‌دهد، باید سریع و دقیق یادداشت برداری کند؛

۵ پس از اینکه به اندازه کافی اندیشه جدید ارائه شد، تمرین توسط معلم متوقف می‌شود (معمولاً مشارکت دانش‌آموزان نباید از ۱۰ تا ۱۵ دقیقه بیشتر باشد)؛

۶ معلم و دانش‌آموزان در مورد اندیشه‌ها به بحث می‌پردازند. کدام یک بهتر است؟ چرا؟ کدام یک می‌تواند به آسانی انجام پذیرد؟

معمولاً معلمان مبتدی در اجرای این روش، توانایی لازم را ندارند. روش شهودی تنوع زیادی دارد. یک نوع شناخته شده آن روش شهودی تحلیلی است که به دانش‌آموزان کمک می‌کند یک مسئله را حل کنند و مراحل آن بدین شرح است: الف) معلم مسئله را به دانش‌آموزان عرضه می‌کند. دانش‌آموزان به طور شهودی پاسخ می‌دهند. این پاسخ‌ها در جایی نوشته می‌شود که همه دانش‌آموزان ببینند. ب) معلم از دانش‌آموزان می‌خواهد که تصمیم بگیرند چه باید انجام داده تا راه حل واقع گرایانه مسئله به دست آید؟ «با ملاحظه همه ایده‌های طرح شده در مورد مسئله نخست باید چه قدم‌هایی برای حل آن برداشته شود؟»

روش مطالعه موردی: این روش در مطالعه دقیق یک حادثه یا یک موقعیت خاص به دانش‌آموزان کمک می‌کند. اگر مطالعه موردی به خوبی انجام گیرد، علاقه دانش‌آموزان را برمی‌انگیزد. معمولاً آنان به موقعیت‌هایی که به صورت موردی شرح داده می‌شود، علاقه بیشتری نشان می‌دهند تا موضوعاتی که در کتاب درسی آمده است مورد توجه خاص او قرار گرفته و به درستی انتخاب شود. برای استفاده در کلاس درس، معلم باید سه قدم اساسی بردارد:

۱ تعیین هدف درس و موارد مرتبط با آن؛

۲ پیشنهاد موارد مناسب به دانش‌آموزان؛

۳ تعیین سؤالات مناسب.

روش مباحثه (مناظره): شکل سنتی بحث در کلاس‌های دبیرستان کاربرد مؤثر ندارد. در این شیوه معمولاً دو نفر بحث می‌کنند و دیگران مشارکت ندارند. در این شیوه به تدریج علاقه مشاهده‌گران کاهش می‌یابد و از ثمربخشی کلاس می‌کاهد. نوع مفید بحث، بحث کلاسی است؛ زیرا اکثر دانش‌آموزان را درگیر بحث می‌کند. فرض کنید یک معلم می‌خواهد ۹ دانش‌آموز در یک زمان فعال باشند. این تعداد می‌توانند به این صورت در مباحثه شرکت نمایند که: چهار دانش‌آموز از موضوعی طرفداری کنند، چهار دانش‌آموزان در موضع مخالف آنان قرار گیرند، یک دانش‌آموز هم به عنوان منتقد عمل کند.

گروه طرفدار سعی می‌کنند از موضوع مورد بحث حمایت کنند و گروه مقابل سعی می‌نمایند علیه آنها حرف بزنند. منتقد هم به دقت گوش می‌دهد و نقش او این است که خوب بررسی کند و در بحث نفوذ کند، شاید در پایان بحث هم از هر دو طرف سؤالاتی بپرسد.

بحث: با اینکه معلمان مبتدی دوره متوسطه در اجرای روش بحث مشکل دارند، این روش در آموزش عمومی، یک روش تدریسی عمومی است. معمولاً مباحثه برای ۱۰ تا ۱۵ دقیقه طرح‌ریزی می‌شود، ولی معمولاً معلمان نمی‌توانند بحث را در طول این

زمان فعال و ثمربخش نگه دارند. برای هدایت بحث معلم باید هم در سؤال کردن و هم در پاسخ دادن مهارت داشته باشد. باید آنان به آنچه که دانش آموزان می گویند به دقت گوش دهند و به سؤالات مطرح شده پاسخ های مناسب بدهند به نحوی که دانش آموزان برای مشارکت بیشتر در بحث و ادامه آن تشویق شوند. مشکل سؤال کردن و چگونگی پاسخ دادن به سؤالات را برای اصلاح کیفیت بحث در جدول زیر مشاهده می کنیم:

سؤالات متوالی

فرض کنید معلم یک فیلم در مورد دوران سازندگی جمهوری اسلامی ایران نشان داده است. بعد از تماشای فیلم معلم چند سؤال را به عنوان بخشی از تمرین، طراحی کرده است. وی استفاده از یکی از سؤالات متوالی زیر را مورد ملاحظه قرار می دهد:	
۱ فیلم برای شما چه مفهومی داشت؟	۱ مردی که در کارخانه کار می کرد، که بود؟
۲ مردی که در کارخانه کار می کرد، که بود؟	۲ کارگران فولاد و کارکنان اداره در چه چیزهایی متفاوت بودند؟
۳ شما کارخانه فولاد مبارکه را با کارخانه های مشابه در جاهای دیگر چگونه مقایسه می کنید؟	۳ کارخانه فولاد مبارکه را با کارخانه های مشابه دیگر چگونه مقایسه می کنید؟
۴ کارگران فولاد و کارکنان اداره در چه چیزهایی شبیه و در چه چیزهایی متفاوت بودند؟	۴ فیلم برای شما چه مفهومی داشت؟

به دو توالی سؤالات فوق توجه کنید و سپس به سؤالات زیر پاسخ دهید:

۱ آیا سؤالاتی وجود دارد که ممکن است دانش آموزان در پاسخ دادن به آنها احتیاط کنند؟ اگر چنین است آنها کدام سؤالات هستند؟ چرا فکر می کنید که آنها ممکن است موجب احتیاط در پاسخ صریح باشند؟

۲ به نظر شما در سؤال کردن کدام یک از شیوه هایی که در زیر توضیح داده خواهد شد، مشارکت بیشتر دانش آموزان را امکان پذیر می کند؟ شما چرا این طور فکر می کنید؟

۳ شما کدام یک از دو توالی را مورد استفاده قرار خواهید داد؟ چرا؟

برای تنظیم سؤالات مناسب نیاز داریم از احساسی که دانش آموزان در موقع سؤال پرسیدن معلم از خود بروز می دهند آگاهی داشته باشیم. آنها ممکن است مایل به پاسخ دادن باشند، ولی از ترس تفسیری که معلم آن را دوست ندارد، خودداری کنند. آنها ممکن است ابتدا در پاسخ دادن به سؤالات محتاطانه رفتار کنند و مخصوصاً در آغاز بحث آنها اکراه دارند از اینکه به سؤالات پاسخ دهند.

بهتر است برای سؤال پرسیدن توالی زیر رعایت شود:

الف) سؤالات ویژه:

منظور از سؤالات ویژه، سؤالاتی است که به وسیله آنها از دانش‌آموزان خواسته می‌شود قسمت‌های خاصی از اطلاعات ارائه شده به آنان را به خاطر آورند. لازم نیست دانش‌آموزان عقیده یا نظری را بیان کنند یا درباره چیزی قضاوت کنند. پاسخ به این نوع سؤالات برای دانش‌آموزان نگران‌کننده نیست. چند نمونه سؤال ویژه طرح می‌شود:

■ موقعی که رادیوم کشف شد چند عنصر شناخته شده بود؟

■ در متنی که خواندید، پیام اصلی نویسنده چه بود؟

ب) سؤالات تحلیلی:

از طریق سؤالات ویژه، شناخت درستی از اطلاعات بنیانی به دست می‌آید. وقتی که این شناخت حاصل شد، معلم می‌تواند سؤالات تحلیلی مطرح کند. با این سؤالات، دانش‌آموزان مواردی را که آموخته‌اند، مقایسه می‌کنند و تحلیل می‌نمایند. پاسخ‌ها جنبه داورى و قضاوت به خود می‌گیرد. یک مثال ارائه می‌شود:

■ شما نتیجه اضافه کردن نیترات آمونیم را چگونه تحلیل می‌کنید؟

ج) سؤالات اساسی:

سؤالات اساسی چند ویژگی دارد: اول آنکه دانش‌آموزان فراتر از اطلاعات معین فکر می‌کنند و دوم اینکه آنان درباره امور مختلف قضاوت می‌کنند. وقتی که از طریق این سؤالات بنیان فکری مناسب در دانش‌آموزان به وجود آمد، اکثریت آنان تمایل پیدا می‌کنند به سؤالات سطح بالاتر پاسخ دهند. چند نمونه از این سؤالات به شرح زیر است:

■ پیام اصلی نویسنده کتاب به خواننده چه بود؟

■ ادامه نرخ بالای رشد جمعیت در کشور ایران چه عواقبی می‌تواند به دنبال داشته باشد؟

■ از نظر شما شعر چه مفهومی دارد؟

معلمان برای هدایت بحث به صورت مؤثر باید پاسخ‌های دانش‌آموزان را به خوبی گوش دهند و بحث را فعال نگه دارند. یکی از کارها این است که برای پاسخ دادن وقت کافی به دانش‌آموزان بدهند. بیشتر معلمان مبتدی در مقابل پاسخ‌های دانش‌آموزان ناشکیبا هستند. معلمانی که در رهبری بحث تجربه کافی دارند، اغلب یک سؤال طرح می‌کنند و حداقل هفت یا هشت ثانیه صبر می‌کنند تا پاسخ دانش‌آموزان را بشنوند. چون تفکر و اگر در این کار یک اصل بنیادی است، لازم است در زمان طرح سؤالات پیچیده، پنج دقیقه وقت برای تفکر به دانش‌آموزان بدهیم.

وقتی که یک سؤال پرسیده می‌شود و دانش‌آموز به آن پاسخ می‌گوید، معلم به

تفکر نیاز دارد که چگونه به دانش آموز پاسخ دهد. پاسخ معلم باید با هدف ویژه‌ای طرح شود. این هدف باید به طور مشخص با آنچه دانش آموز گفته است، پیوند بخورد. معلمان برای هدایت بحث به این مهارت‌ها نیاز دارند:

۱ جلب دقت مجدد: این مهارت به معلم کمک می‌کند که بحث را از سرگردانی نگه دارد. گاهی بعضی تفسیرهای معلم دانش آموزان را به موضوعاتی که ارتباط منطقی با درس ندارند هدایت می‌کند. برای جلوگیری از این حالت باید به دقت گوش دهد و با ارائه تفسیرهای درست و جهت‌دار از موضوع، توجه گروه را به درس مورد نظر معطوف کند.

۲ واضح ساختن: بعضی از دانش آموزان در بیان نظرهای خود مشکل دارند. اغلب مشارکت آنان مشخص نیست، به همین دلیل به کمک نیاز دارند. توضیح معلم در تقویت این مهارت به دانش آموزان کمک می‌کند. دانش آموز: من شنیدم که آنها قصد دارند دستگاه چوب‌خشک‌کنی را به جای دیگری منتقل کنند. این کار ما را نگران ساخته است. معلم: «آنها» کیستند که شما درباره آنها حرف می‌زنید. دانش آموز: منظورم «اتحادیه درودگران» است.

۳ خلاصه کردن: پس از ارائه نظر دانش آموزان و در شرف اتمام بحث، بهتر است معلم گفت‌وگو را متوقف کند و دیدگاه‌های گوناگون را جمع‌بندی و خلاصه کند. **۴ ایجاد زمینه مفهومی:** دانش آموزان دبیرستان تمایل دارند که برای سؤالات پیچیده پاسخ‌های سریع بیابند. آنها از ابهام رنج می‌برند، به همین دلیل بعد از حل نخستین مسئله نیروی تازه‌ای می‌گیرند. البته ممکن است دستیابی به پاسخ‌ها انگیزه برای بحث را کاهش دهد، مخصوصاً زمانی که احساس کنند به پاسخ کامل دست یافته‌اند؛ بنابراین معلم باید از جهش زودرس به نتایج جلوگیری کند.

۵ پذیرفتن: ممکن است بعضی از دانش آموزان دبیرستان از صحبت در جریان بحث بترسند. این ترس به مقدار زیادی از تجربیات نامطلوب گذشته آنها ریشه می‌گیرد. چون معلم به نحو مطلوب با آنان برخورد نکرده و عکس‌العمل منفی نشان داده است دانش آموزان اعتماد به نفس خود را از دست داده‌اند؛ بنابراین معلمان باید در طول بحث به عنوان یک حمایت‌کننده عمل کنند.

۶ اثبات کردن: دانش آموزان نیاز دارند تشویق شوند. معلمان باید دانش آموزان را مطمئن سازند که اظهارات آنان درخور توجه و قابل اعتماد است. این موضع معلم، به دانش آموزان کمک می‌کند که به منطقی اظهارات خود بیشتر توجه کنند.

۷ مطالعه مستقل: گروهی از دانش آموزان می‌توانند به‌طور مستقل درباره موضوعی مطالعه کنند. این روش برای بعضی از دانش آموزان که علاقه و توان درگیر شدن با موضوعی را دارند، رشد‌دهنده است. برای بعضی از آنان ممکن

است بسیار سخت جلوه کند. این روش برای استفاده یک کلاس دانش‌آموزان جوان مناسب نیست. معلمان که علاقه دارند از این روش استفاده کنند باید پاسخ‌های خاصی برای پنج سؤال اساسی زیر پیدا کنند:

۱ کدام دانش‌آموزان فعالیت می‌کنند؟

۲ دانش‌آموزان انتخاب شده چه کاری را باید انجام دهند؟

۳ چه مواد آموزشی مناسب است؟

۴ نمره‌گذاری و ارزشیابی چگونه باید انجام پذیرد؟

۵ دانش‌آموزانی که عضو گروه مطالعه نیستند، به چه کاری باید مشغول شوند؟

دانش‌آموزانی که انتخاب می‌شوند باید آمادگی لازم را برای مطالعه مستقل و بودن نظارت دائم داشته باشند. زمانی که معلم در دسترس نیست، از طریق مواد آموزشی مناسب (خواندنی و نوشتنی) دانش‌آموزان در انجام فعالیت‌های خود هدایت می‌شوند. **سخنرانی:** سخنرانی به عنوان یک روش آموزش مورد انتقاد فراوان قرار گرفته است. در حالی که اگر از این روش در جای خود استفاده شود، بسیار مفید و مؤثر است.

بدبینی زیاد نسبت به سخنرانی موجب شده طرز تلقی منفی وسیع و همه‌جانبه‌ای نسبت به این شیوه در بین کارشناسان و معلمان به وجود آید. هر چند در عمل بیشتر آنانی که در حرف و نوشته انتقاد می‌کنند همین روش تدریس را به کار می‌گیرند.

اگر کاربرد ناصحیح سخنرانی، موجب این همه بدبینی است، چه چیزی باعث شده این روش در جای خود مورد استفاده قرار نگیرد؟ برای فهمیدن این سؤال مجبوریم ماهیت اصلی این شیوه را به خوبی درک کنیم. از طریق سخنرانی در کوتاه‌ترین زمان مقدار زیادی اطلاعات به دانش‌آموزان انتقال می‌یابد. یک علت بدبینی همین است که سخنرانی اطلاعات بسیار زیادی در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد که در زمان کوتاه قابل جذب نیست. دومین عامل نگرانی آن است که دانش‌آموزان قادر نیستند تمرکز لازم را نسبت به مطالبی که با این روش ارائه می‌شود داشته باشند. همان‌طور که قبلاً یادآور شدیم دانش‌آموزان دوره‌های اول و دوم متوسطه (حداقل تعداد زیادی از جوانان در این گروه سنی) بیشتر از ۲۰ دقیقه نمی‌توانند به‌طور مؤثر گوش دهند. دانش‌آموزان بزرگ‌تر نیز اگر سخنرانی بیشتر از نیم ساعت طول بکشد دچار حواس‌پرتی می‌شوند.

سومین علت بدبینی به سازماندهی نامطلوب این روش مربوط می‌شود. اگر سخنرانی به خوبی تنظیم و اجرا نگردد. بهترین گوش دهندگان و یادداشت‌برداران نیز در گرفتن پیام مشکل خواهند داشت. معلم در سازماندهی این روش به این نکات باید توجه کند:

۱ تشخیص سطح اطلاعات دانش‌آموزان؛

۲ رعایت مدت زمان سخنرانی در حد مناسب و مرتبط با درس مربوط؛

۳ واضح ساختن نکات کلیدی؛

۴ آماده کردن فهرستی از مطالب سخنرانی برای دانش‌آموزان.

طراحی و تولید: شیوه طراحی و تولید بیشتر در دوره‌های فنی و حرفه‌ای استفاده می‌شود. این شیوه بر عمل دانش‌آموزان تأکید دارد. از دانش‌آموزان انتظار می‌رود از اطلاعات اساسی که جمع‌آوری کرده‌اند، در طراحی استفاده کرده چیزی را تولید کنند.

با برنامه‌ریزی صحیح، این شیوه در حد بالایی برای دانش‌آموزان ثمربخش و برانگیزاننده است، زیرا امکان پیدا می‌کنند رویداد یا پدیده‌ای را مشاهده کنند، اطلاعاتی گردآوری نمایند و براساس آنها چیزی را تولید کنند. معلم برای اجرای مؤثر این شیوه به این سؤالات باید پاسخ دهد:

۱ دانش‌آموزان چه مسئله‌ای را باید حل کنند؟

۲ اجزا و عناصر طرح باید چه چیزهایی باشد (در حد امکان طرح باید روی چیزهایی که دانش‌آموزان علاقه دارند تمرکز پیدا کند)؟

۳ مسائل و محدودیت‌ها کدام‌اند (برای مثال ممکن است مجبور باشیم مواد ویژه‌ای برای طراحی تهیه کنیم. چه هزینه‌ای را باید متحمل شویم و برای تکمیل طرح چقدر زمان مورد نیاز است؟)

۴ برای بروز خلاقیت دانش‌آموزان چه برنامه‌ای پیش‌بینی شده است؟

ایفای نقش: ایفای نقش‌ها به دانش‌آموزان کمک می‌کند که بعضی امور را از نظر دیگران ببینند. بیشتر دانش‌آموزان دوره متوسطه روحیه انعطاف‌پذیر ندارند. ایفای نقش آنان را حساس می‌کند که به جهان پیرامون خود به شیوه دیگری توجه کنند. برای برنامه‌ریزی بهتر و مؤثرتر در شیوه ایفای نقش به این مراحل باید توجه کرد:

۱ تعیین نقش‌های خاص؛

۲ توضیح نقش به دانش‌آموزانی که در ایفای نقش مشارکت خواهند داشت (آماده‌سازی).

کار دانش‌آموزان و توضیحات معلم: از این روش بیشتر در کلاس‌های علوم دبیرستان استفاده می‌شود. دانش‌آموزان با اجرای این روش با روش‌های کاری که انجام می‌دهند آشنا می‌شوند.

این روش نیز مراحل به این شرح دارد:

مرحله اول: مجموعه فعالیت‌هایی را که باید دانش‌آموزان به صورت متوالی انجام دهند، به آنان شرح دهید؛

مرحله دوم: به سؤالات دانش‌آموزان درباره آنچه که به آنها شرح داده شده است پاسخ دهید؛

مرحله سوم: مراحل فعالیت‌هایی را که دانش‌آموزان باید انجام دهند، مرور کنید؛

مرحله چهارم: به صورت تصادفی دانش‌آموزانی را که باید از آنها سؤال شود

انتخاب کنید. از آنان بخواهید که فعالیت‌های متوالی را توضیح دهند. دانش‌آموزان باید تشویق شوند که این توالی را به زبان خود بیان کنند. معلم باید به دقت گوش دهد و اشتباهات را اصلاح نماید؛

مرحله پنجم: برای دانش‌آموزان فرصتی فراهم کنید تا آنچه را که یاد گرفته‌اند تمرین کنند. پیشرفت فردی دانش‌آموزان را بررسی و درباره آن داوری کنید.

یادگیری گروهی: در کلاس‌های دوره متوسطه تقسیم دانش‌آموزان به گروه‌های کوچک شیوه مناسب و کارآمدی برای یادگیری است. این شیوه برای معلمان فرصتی ایجاد می‌کند که مواد تازه‌ای به دانش‌آموزان ارائه دهند و برای دانش‌آموزان نیز شرایطی به وجود می‌آورد که بهتر و بیشتر از شیوه‌های سنتی به بررسی و کشف بپردازند.

برای ثمربخش شدن تدریس از طریق یادگیری گروهی باید به نکاتی توجه کرد که برخی از موارد آن به این شرح است:

۱ هر عضو در تیم خود فرد دیگری را کمک کند، اما کاری با افراد تیم دیگر نداشته باشد؛

۲ اعضای تیم با یکدیگر گفتگو کنند و به این کار تشویق شوند، ولی صدا در حدی باشد که در کار دیگران اختلال به وجود نیارد؛

۳ هر گروه تلاش کند به سؤالات پاسخ دهد. منشی گروه همه پاسخ‌ها را یادداشت کند و در اختیار مسئول تیم قرار دهد. در طول فعالیت گروه‌ها معلم حرکت می‌کند و کمک لازم را به آنها ارائه می‌دهد. وقتی همه گروه‌ها به سؤالات پاسخ دادند معلم کار خود را با همه کلاس آغاز می‌کند. در این مرحله بهتر است به این نکات توجه کند:

۱ یک فرد از یکی از تیم‌ها انتخاب می‌شود و از او درخواست می‌گردد که پاسخ سؤالات را که در گروه خود تهیه شده است ارائه دهد؛

۲ معلم سؤال می‌کند آیا تیم‌های دیگر پاسخ‌های متفاوتی را تهیه کرده‌اند، اگر چنین است کلاس به این پاسخ‌ها گوش فرا دهد؛

۳ کلاس درباره اختلاف پاسخ‌ها بحث می‌کند. از طریق بحث کلاسی برای هر سؤال یک پاسخ اجمالی داده می‌شود؛

۴ معلم پاسخ‌های اجمالی کلاس را درباره هر یک از سؤالات روی تخته می‌نویسد.

اصول انتخاب راهبردهای یاددهی-یادگیری در آموزش متوسطه

۱ معلم قبل از تدریس باید برنامه‌ریزی لازم را برای هدایت مراحل مختلف آموزش انجام دهد و با تعیین هدف‌ها و اصول در محتوا عناصر و اجزای آموزش را به صورت واضح و شفاف سازماندهی کند؛

۲ چون در دوره متوسطه دانش‌آموزان از قدرت ذهنی بالاتری نسبت به دوره‌های

قبلی برخوردارند مطالب را به طور یک‌طرفه و دستوری نمی‌پذیرند؛ بنابراین تدریس باید همراه با مباحثه و استدلال باشد تا برای مخاطب قابل قبول و دلپذیر جلوه کند؛

۲ یکی از علایق دانش‌آموزان در این دوره انجام کارها در گروه‌های کاری است. باید از طریق سازماندهی دانش‌آموزان در گروه‌های مختلف انگیزه و رغبت آنان را به مطالعه و یادگیری بیشتر کرد؛

۴ بعضی از دانش‌آموزان مخصوصاً دانش‌آموزان مستعد مایل هستند مطالعات موردی و انفرادی نیز داشته باشند، بنابراین معلم می‌تواند پس از شناخت توانایی‌های دانش‌آموزان، بعضی از مطالعات موردی را به عهده دانش‌آموزان علاقه‌مند بگذارد و نتایج را به وسیله خود آنان در کلاس ارائه و بحث کند؛

۵ اگر تدریس با طرح سؤال آغاز شود، برای دانش‌آموز دوره متوسطه نیز مانند دانش‌آموزان سایر دوره‌ها دلپذیرتر است؛

۶ نوجوان برای شخصیت خود احترام خاصی قائل است. معلم باید ضمن گفتگو و مباحثه، در انتخاب کلمات و عبارات ملاحظه حرمت و منش او را داشته باشد و مبادا با عدم رعایت این نکته مهم رابطه انسانی و عاطفی بین معلم و دانش‌آموزان قطع شود؛

۷ توضیحات معلم نباید طولانی شود. دانش‌آموزان این گروه سنی بیشتر از ۲۰ دقیقه نمی‌توانند به‌طور مؤثر گوش دهند؛

۸ نوجوانان به حاصل کار خود اهمیت می‌هند. صرفاً فرایند انجام کارها آنها را راضی نمی‌کند، بلکه نتیجه انجام کار برای آنان ارزشمند است؛ بنابراین باید در مجموعه فعالیت‌های تدریس تولید یا تولیدات دانش‌آموزان برجستگی خاصی پیدا می‌کند؛

۹ دانش‌آموزان دوره متوسطه در سنی هستند که فلسفه هر یک از دروس برای آنان باید مشخص باشد. معلم باید در آغاز درس و در ضمن تدریس به نحو مقتضی کاربرد درس‌ها را در زندگی به دانش‌آموزان تفهیم کند. جوانان مایل هستند بدانند خواندن هر یک از دروس چه فایده در زندگی آنان دارد؛

۱۰ مسائل مختلف زندگی و مشکلات اجتماعی توسط شهروندان جامعه حل می‌شود و نوجوانان از نظر سنی نزدیک‌ترین افراد به انجام وظایف شهروندی هستند از طریق تدریس می‌توان بعضی از مسائل اجتماعی را طرح نمود و دانش‌آموزان را متوجه این نکته اساسی کرد که آنان در حل این مسائل باید ایفای نقش کنند؛

۱۱ دانش‌آموزان این گروه سنی مایل هستند انتقادهای و دیدگاه‌های آنان در عملکرد معلم انعکاس پیدا کند. بهتر است معلم در هر جلسه درس مواردی را که با نظر دانش‌آموزان اصلاح یا تکمیل کرده است ارائه دهد. انجام این کار به اعتماد بین معلم و دانش‌آموزان می‌افزاید.

بودجه‌بندی و طرح درس کتاب دانش فنی تخصصی پایه ۱۲

بودجه‌بندی با توجه به تعداد جلسات در یک نیم سال تحصیلی، به ترتیب زیر انجام شده است:

جلسه	شماره پودمان	واحد یادگیری	رئوس مطالب	نظری	عملی
۱	پودمان اول	۱- اتصالات	مقدمه و چشم انداز کلی کتاب	*	
۲	پودمان اول	۱- اتصالات	بیان تقسیم بندی و اهمیت اتصالات در تولید مبلمان	*	
۳	پودمان اول	۱- اتصالات	معرفی اتصالات مکانیکی چوبی	*	
۴	پودمان اول	۱- اتصالات	معرفی اتصالات مکانیکی فلزی	*	
۵	پودمان اول	۱- اتصالات	معرفی اتصالات شیمیایی	*	
۶	پودمان اول	۲- سبک شناسی	معرفی سبک‌های مختلف مبلمان	*	
۷	پودمان اول		ارزشیابی پودمان اول		
۸	پودمان دوم	۱- تولیدات صنعتی و درجات اتوماسیون	معرفی اجزای اصلی ماشین آلات صنعتی و درجات اتوماسیون	*	
۹	پودمان دوم	۲- مبانی ماشین آلات صنایع چوب	بیان انواع تولیدات صنعتی	*	
۱۰	پودمان دوم	۳- ماشین آلات صنایع چوب	معرفی ماشین آلات تولید مبلمان دستی و قابل حمل	*	
۱۱	پودمان دوم	۳- ماشین آلات صنایع چوب	معرفی ماشین آلات ثابت و سی آن سی	*	
۱۲	پودمان دوم	۴- سرویس نگهداری و چیدمان ماشین آلات	سرویس و نگهداری و چیدمان تجهیزات کارگاهی	*	
۱۳	پودمان دوم		ارزشیابی پودمان دوم		
۱۴	پودمان سوم	۱- چوب شناسی	معرفی جنگل‌ها و درختان و فوائد زیست محیطی آنها	*	
۱۵	پودمان سوم	۱- چوب شناسی	معرفی چوب و مقاطع سه گانه آن	*	
۱۶	پودمان سوم	۱- چوب شناسی	بیان اهمیت خشک کردن چوب و انواع روش‌های خشک کردن	*	
۱۷	پودمان سوم	۱- چوب شناسی	روش خشک کردن چوب در کوره و معرفی سیستم کنترل کوره	*	
۱۸	پودمان سوم	۲ و ۳ فناوری نانو در صنعت چوب و پلیمرها	معرفی نوآوری‌ها در تولید مبلمان	*	

۱۹	پودمان سوم		ارزشیابی پودمان سوم		
۲۰	پودمان چهارم	۱- آشنایی با نرم افزار اکسل	معرفی نرم افزارهای ماکروسافت آفیس	*	
۲۱	پودمان چهارم	۱- آشنایی با نرم افزار اکسل	معرفی نرم افزار اکسل و بخش های اصلی آن	*	
۲۲	پودمان چهارم	۱- آشنایی با نرم افزار اکسل	معرفی پانل ها	*	
۲۳	پودمان چهارم	۱- آشنایی با نرم افزار اکسل	معرفی پانل ها	*	
۲۴	پودمان چهارم	۱- آشنایی با نرم افزار اکسل	بیان روش فرمول نویسی و محاسبه طول مساحت و حجم قطعات	*	
۲۵	پودمان چهارم	۱- آشنایی با نرم افزار اکسل	طراحی جدول برآورد قیمت قطعات	*	
۲۶	پودمان چهارم		ارزشیابی پودمان چهارم		
۲۷	پودمان پنجم	۱- کسب اطلاعات فنی	بیان اهمیت دانستن زبان تخصصی صنایع چوب در عصر حاضر	*	
۲۸	پودمان پنجم	۱- کسب اطلاعات فنی	معرفی فضاهای مختلف مسکونی	*	
۲۹	پودمان پنجم	۱- کسب اطلاعات فنی	معرفی مصنوعات چوبی موجود در هر یک از فضاهای مسکونی	*	
۳۰	پودمان پنجم	۱- کسب اطلاعات فنی	معرفی اجزای مبلمان چوبی	*	
۳۱	پودمان پنجم	۱- کسب اطلاعات فنی	معرفی اتصالات با توجه به مفاهیم پودمان اول کتاب	*	
۳۲	پودمان پنجم	۱- کسب اطلاعات فنی	معرفی ماشین آلات دستی و قابل حمل با توجه به مطالب پودمان دوم	*	
۳۳	پودمان پنجم	۱- کسب اطلاعات فنی	معرفی ماشین آلات ثابت کارگاهی	*	
۳۴	پودمان پنجم		ارزشیابی پودمان پنجم		



فصل ۱

انتخاب مواد اولیه و به کارگیری اتصالات



مقدمه

چوب یکی از اولین ماده‌هایی است که به‌طور طبیعی و فراوان در دسترس بشر قرار گرفته است. از این‌رو تاریخ استفاده از آن به زمان‌های خیلی دور می‌رسد. ناآشنایی انسان‌های گذشته به ادوات مناسب برای تبدیل این جسم، به‌طوری که تاریخ نشان می‌دهد، مصرف آن را محدود ساخته ولی با پیشرفت علم و امکانات بهتر، تبدیل چوب به‌صورت‌های مختلف هر چه بیشتر توسعه یافته است. به‌طور کلی مصارف چوب در گذشته هم، شکل سنتی خود را حفظ کرده بود و از قرن‌های متمادی بدون تغییر و تحول چشمگیری در جوامع انسانی رایج بوده است. در کشور ایران حدود ۵۱۰۰۰ واحد تولیدی کوچک و بزرگ صنایع چوب وجود دارد (۱۳/۹ درصد کل واحدهای صنعتی کشور) که ۸۰٪ آنها در تولید مصنوعات چوبی و مبلمان فعالیت دارند. مصنوعات چوبی و مبلمان عبارت‌اند از: انواع میز، صندلی و سایر سازه‌های مخصوص نشستن، دراور، فایل، تخت خواب و... اساس فرایند انجام گرفته در تمام واحدهای تولیدی مبلمان یکسان و شامل انتخاب مواد اولیه، برش، آماده‌سازی آنها اتصال، قطعات برش خورده به یکدیگر و بالاخره مونتاژ می‌باشد، از این‌رو در ساخت سازه‌های چوبی، قطعات طوری به یکدیگر متصل هستند که نقطه حساس در یک سازه اتصال آن می‌باشد بنابراین همیشه و به‌طور پیوسته، اتصال‌ها تحت بار اعمال شده از خود عکس‌العمل نشان می‌دهند؛ که ممکن است به شکست یا تخریب و یا جدایی منجر شوند؛ بنابراین برای بهینه‌سازی در طراحی اتصال اتصال دهنده باید روی سازه‌های چوبی در طراحی کار دقت فراوان صورت گیرد، امروزه طراحان و مهندسان سازه‌های چوبی، تلاش‌های زیادی در جهت طراحی دقیق و قابل اطمینان انجام داده‌اند که نقطه اتصال در اثر اعمال بار، از خود ضعف کمتری نشان می‌دهد؛ بنابراین در ساخت مبلمان، افزون بر اعمال بار، دقت در کیفیت مصالح کار، باید توجه به فرم هندسی سازه، اتصال و فاصله اتصالات توجه شود. در دنیای امروز که همه نوآوری‌ها را تعقیب می‌کنند و تعمیم آن در تولید نیز مشخص و مشهود است توأم کردن مصالح و ابداع ادوات اتصال دهنده چوب به چوب و چوب به مصالح دیگر تنوع چشمگیری داشته است. از این‌رو با شناخت کامل از اتصالات و تسلط کافی روی موضوع می‌توان مسلماً موفقیتی دوچندان کسب نمود. البته در دنیای علم و تکنولوژی امروز، به‌کارگیری مدل‌های کامپیوتری در جهت پیش‌بینی حالت‌هایی که بر روی سازه‌های چوبی اتفاق خواهد افتاد و اینکه چگونه می‌توان معایب را کم نمود بسیار است، اما از مهم‌ترین آنها نرم‌افزار Ansys می‌باشد. با توجه به این امر خلاصه‌ای از اهداف اتصالات و ویژگی‌های اتصال مطرح در صنعت مبلمان و نرم‌افزار Ansys به اطلاع می‌رسد.

در اصطلاح، اتصالات چوب عبارت‌اند از: بند و بست دادن دو یا چند قطعه چوب به یکدیگر و مقید کردن آنها برای دستیابی به محصول چوبی مورد نیاز. از آنجایی که نمی‌توان مصنوعات چوبی را یک تکه و یکپارچه تهیه نمود، از این رو سعی می‌شود که با استفاده از قطعات چوب و متصل کردن آنها به یکدیگر و استفاده از یراق‌آلات، سازه موردنظر ساخته شود. چوب‌های یک تکه را به این دلیل نمی‌توان در ساخت وسایل چوبی به کار برد که: حجم بالای ساخت و دورریز زیاد مواد چوبی به روش یک تکه‌سازی مشکل‌آفرین خواهد بود، و دیگر اینکه بعضی از زمینه‌های کاری چوب در جهت الیاف و عمود بر الیاف قرار خواهند گرفت که در نتیجه شکننده و غیرقابل استفاده خواهد شد و از همه مهم‌تر، ساخت با چوب یک تکه مستلزم قطر و حجم زیاد کار و هزینه بالا خواهد بود که در پایان، محصول تولید شده زیبایی خواهد داشت ولی از مقاومت و استحکام کافی برخوردار نخواهد بود. درضمن وسایل و ابزار برای انجام چنین مواردی در اختیار نخواهد بود، بنابراین تعریف جامع اتصال عبارت است از «پیوند دو یا چند قطعه هم به‌صورت دائم یا موقت به منظور اهدافی مشخص و موردانتظار که باید ساده و ارزان و به‌کارگیری آن راحت باشد».

البته نباید از ویژگی اتصال دهنده به شرح زیر نیز غافل شد.

۱ هنگام مصرف نباید اثر منفی بر مقاومت سازه وارد کند و تعریف اتصال را از بین ببرد.

۲ اتصال دهنده متناسب با نوع سازه استفاده شود.

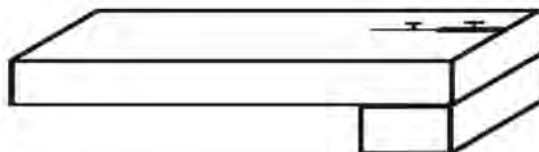
۳ نیروهای استاتیکی و مکانیکی، روی اتصال اثر منفی نداشته باشند و اتصال، متناسب با بارهای وارده عمل مطلوبی از خود نشان دهد.

۴ هنگام ایجاد اتصال، نیروهای وارده باید حداقل فشار را بر محل اتصال تحمل نمایند.

۵ نوع اتصال باید متناسب با محل مورد استفاده سازه باشد.

مثلاً اگر برای تهیه یک قاب چوبی با اتصال فارسی، چسب چوب به کار می‌رود، برای قابی که در محلی با رطوبت بالا استفاده می‌شود این اتصال مطلوب نیست.

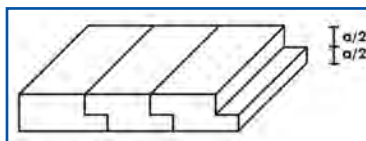
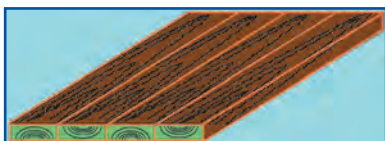
۶ تعداد زیاد اتصال در سازه می‌تواند بر کاهش مقاومت، تأثیر داشته باشد، بنابراین اتصال باید بهینه و اثرگذار باشد؛ مثل شکل زیر



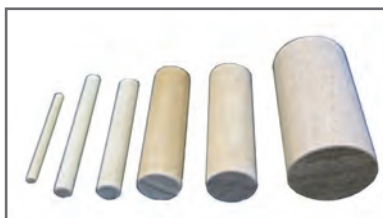
با توجه به آنچه گفته شد، اتصالات را می‌توان به شرح زیر معرفی نمود:

اتصال درز ساده: این اتصال برای افزایش پهنا و ایجاد یک سطح وسیع به کار می‌رود. هنگام درز کردن چوب از راه عرض باید به دواير ساليانه در مقطع چوب توجه نمود.

اتصال دوراھه: اتصالی در جهت افزایش طول یا سطح چسب خور چند قطعه چوب و همچنین بیشتر به عنوان قاب، دیوار کوب، پارکت و کلاف در استفاده می‌شود.

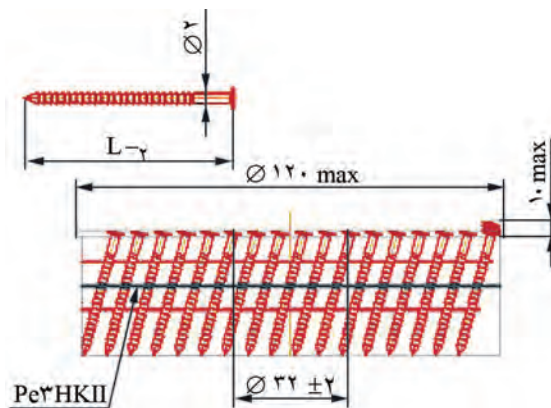


اتصال کام (کُم) و زبانه: این اتصال تشکیل شده است از یک زبانه و یک کام که بیشتر برای ساخت قاب و کلاف مورد استفاده قرار می‌گیرد.



اتصال دوبر چوبی: این نوع اتصال یکی از اتصالات مهم و رایج در صنایع چوب و مبلمان است که در آن، از میخ چوبی یا دوبر استفاده می‌شود. سطح جانبی دوبر، صاف یا آجدار است که با آغشته کردن به چسب، به صورت مخفی در داخل سازه جا می‌گیرد. این اتصال امروزه جایگزین اتصال فاق و زبانه شده و از نظر جنس، تنوع زیادی دارد.

اتصال میخ فلزی: قدیمی ترین وسیله اتصال چوب به یکدیگر، میخ است که با توسعه و کاربرد وسایل ماشینی امروزه به صورت مکانیزه در کارخانه، در انواع و اندازه و شکل های مختلف سر، بدنه و نوک تولید می شود و دارای اقسام مختلفی می باشد. از میخ بیشتر در خطوط تولید مبلمان و فراورده های چوبی به روش مکانیزه، مانند چکش بادی استفاده می شود. کاربرد میخ روی اجزای چوبی ساختمان، محدود به اتصالاتی است که در آنها ضخامت عضو فرعی اتصال، کم باشد مانند لمبه کوبی و اتصال مهار بند ستون ها و کلاف دیوار از مطالعه منحنی بار تغییر مکان چوب، می توان دریافت که چوب دارای شکل پذیری مناسبی نمی باشد اما می توان به کمک اتصالات مناسب، شکل پذیری لازم را در سازه چوبی فراهم کرد. این اتصالات مانند زنجیری نرم و شکل پذیر عمل می کنند. نیروهای وارده از عضوهای سخت سازه به عضوهای نرم، با رفتار غیرخطی پلاستیکی که به همین منظور طراحی شدند هدایت می شود. طراحی حساب شده اتصالات باعث رفتار خطی و غیرخطی سازه با نحوه مورد نظر می شود. مهم ترین خاصیت چوب، مقاومت بالا با وزن مخصوص می باشد؛ این خاصیت ناشی از سلول های لوله ای فرم است، که ترکیب این لوله خواص مکانیکی آن را بهبود می بخشد. جدار سلولی، از چندین بخش تشکیل می شود: «سلولز، همی سلولز و لگنین»، که در این ساختار «سلولز» به عنوان تقویت کننده الیاف برای حمل نیروهای کششی و «لگنین» مانع از کمایش الیاف برای حمل نیروهای فشاری عمل می کند.



یکی از اصول مهم در صنعت چوب، شناخت و استفاده از اتصالات چوبی است. از زمانی که انسان با چوب آشنا شده، و از آن برای ساخت وسایل، ادوات و خانه سازی استفاده کرده، باید چوب ها را به یکدیگر متصل نموده؛ یعنی می توان گفت قدمت اتصالات، به زمان آشنایی می رسد. اتصالاتی که در گذشته های دور

استفاده می‌شد، بسیار ابتدایی و پیش‌پاافتاده بوده که به‌مرور زمان تکامل پیدا کرده و علاوه بر تنوع و تعداد اتصالات، وسایل و ابزارهای پیشرفته‌ای نیز برای ساخت همان اتصالات ساخته شده است.

انتخاب یک اتصال مناسب نه تنها به کاری که ساخته می‌شود زیبایی می‌بخشد بلکه استحکام و دوام آن را زیاد می‌کند؛ پس یک صنعتگر، باید با انواع اتصالات آشنایی کامل داشته باشد تا بتواند اتصالی مناسب برای کار مورد نظر انتخاب کند، و آن را به طور صحیح بسازد تا به کار استحکام لازم را بدهد. اتصالات به‌طور کلی دو دسته‌اند:

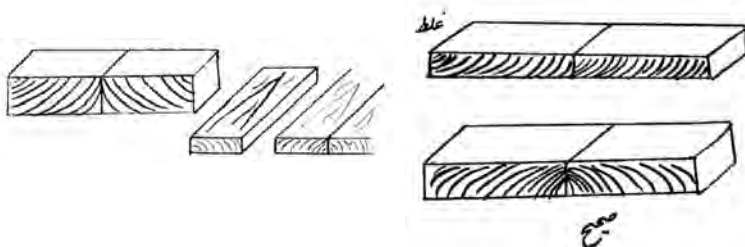
اتصالات چوبی: که در این نوع اتصالات، قطعات کار با چوب خود قطعه کار و یا قطعه چوب دیگر به یکدیگر متصل می‌شوند.

اتصالات غیر چوبی: که در این نوع اتصالات، قطعات کار با یراق آلات مخصوص مانند انواع نبشی‌ها، میخ‌ها و پیچ‌ها به یکدیگر متصل می‌شوند. اتصالات چوبی، به طور کلی به سه دسته تقسیم می‌شوند: اتصالات عرضی، اتصالات طولی و اتصالات گوشه‌ای

الف) اتصالات عرضی:

چوب‌ها معمولاً عرض محدودی دارند و برای به‌دست آوردن سطح وسیع از چوب، آنها را از عرض به یکدیگر اتصال داده، تا سطح موردنظر به‌دست آید. لازم به توضیح است که هر قدر پهنای چوب بیشتر باشد امکان بازی کردن و تاب برداشتن آن نیز بیشتر خواهد بود. اتصالات عرضی دارای انواع زیر است:

1 اتصال عرضی درز ساده (سر به سر)



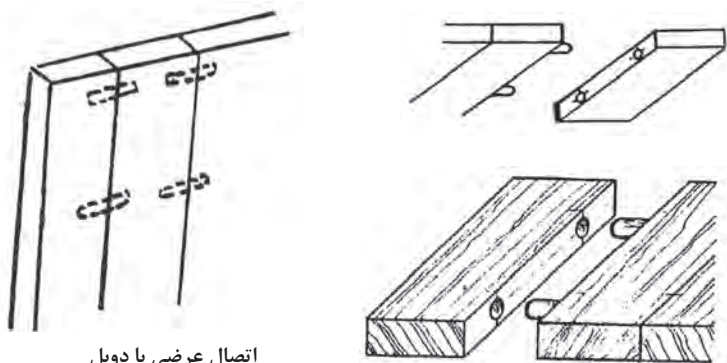
در این نوع اتصال، تخته‌های موردنظر را که گونیا شده‌اند، را از عرض کنار یکدیگر قرار داده، علامت‌گذاری می‌کنند، بین درز تخته‌ها را چسب چوب یا سربشم می‌زنند و به وسیله پیچ دستی (گیره دستی) به هم می‌بندند؛ و می‌گذارند حداقل ۴ ساعت بین فک‌های گیره بماند تا کاملاً خشک شود. این اتصال، دوام زیادی نداشته و در مقابل رطوبت، ضربه و فشار مقاومت کمتری نسبت به سایر اتصالات دارد.



در کلیه اتصالات باید دقت کرد که چوب جوان با جوان و چوب پیر با پیر درز شود.

۲ اتصال عرضی ساده با دوبل

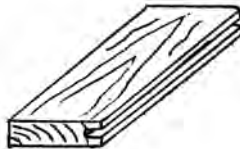
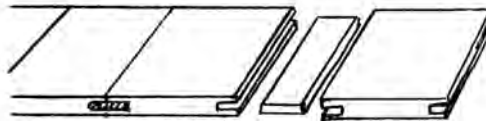
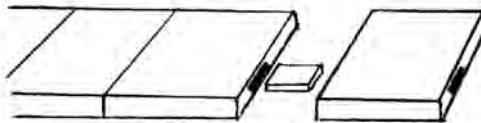
وقتی که صفحه درز شده، باید جایی قرار بگیرد که فشار و ضربه بر آن وارد می‌شود، چسب به تنهایی نمی‌تواند مقاومت کند؛ بنابراین برای استحکام بیشتر این اتصال میخ‌های چوبی آجدار یا بدون آج استفاده می‌شود. این اتصال مانند اتصال عرضی ساده است، یعنی تخته‌های مورد نظر که گونیا شده‌اند را از عرض کنار یکدیگر قرار داده و علامت می‌زنند، سپس قسمت نر تخته (ضخامت) را به فواصل معین علامت زده و محل علامت‌ها را سوراخ می‌کنند. قطر سوراخ باید به اندازه $\frac{1}{3}$ ضخامت تخته باشد. بهتر است قبل از سوراخ‌کاری، محل علامت‌ها را با سنبه نشان زد تا موقع سوراخ کردن، دقیقاً محل علامت زده سوراخ شود. اگر عمل سوراخ‌کاری با دقت انجام نشود، بعد از درز کردن، تخته‌ها بالا و پایین درز شده و سطحی ناهموار به دست می‌آید. برای عمل سوراخ کردن اگر از مت‌نیش‌دار استفاده شود بهتر است؛ سپس میخ‌های دوبل را به اندازه دو برابر منهای ۵ میلی‌متر بریده، داخل سوراخ‌ها و نر تخته را آغشته به چسب‌چوب نموده و سپس دوبل‌ها را داخل سوراخ‌ها جا زده و تخته‌ها را کنار یکدیگر درز می‌کنند. دوبل‌ها را باید کمی کوتاه‌تر از عمق سوراخ‌ها ببرید تا هنگام جا زدن، سریشم یا چسب چوب اضافی در انتهای سوراخ باقی بماند. از صفحات درز شده با دوبل برای صفحات میزها، صندلی، ویت‌رین کمد و ... می‌توان استفاده نمود. در اتصالات بهتر است از دوبل‌های آجدار استفاده شود، زیرا دوبل‌های آجدار نسبت به دوبل‌های ساده و بدون آج قدرت چسبندگی بیشتری دارند. اگر دوبل، از چوب سالم و مناسب تهیه شده باشد، به مقاومت اتصال می‌افزاید.



اتصال عرضی با دوبل

۳ اتصال عرضی کُم (کام) و زبانه جدا

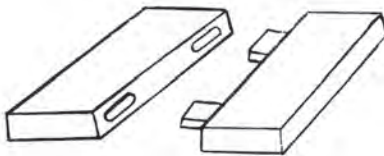
این اتصال نسبت به اتصال عرضی با دُوبِل، مقاومت بیشتری دارد. در این اتصال پس از گونیا کردن تخته‌ها، قسمت نر آنها را علامت زده و به اندازه ۴ تا ۶ سانتی‌متر کُم می‌کنند، که قطر شیار کُم (کام) باید $\frac{1}{3}$ ضخامت تخته‌ها باشد؛ سپس چوب‌هایی را به اندازه کُم کنده شده می‌برند. طول چوب‌های بریده شده باید به اندازه دو برابر سوراخ منهای ۵ میلی‌متر باشد. به این چوب‌های بریده شده «زبانه» می‌گویند. راه چوب باید در طول زبانه قرار گیرد. در ادامه کار باید قسمت نر تخته‌ها و داخل شیارها را چسب چوب زد، زبانه‌ها را داخل کُم قرار داده، تخته‌ها کنار یکدیگر گذاشت و آنها را با گیره بست.



اتصال کُم و زبانه

۴ اتصال عرضی کُم و زبانه سر خود

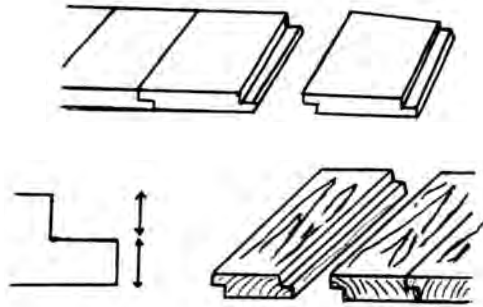
این اتصال مانند اتصال عرضی کُم و زبانه جدا کُم کنده می‌شود و روی نر دیگری زبانه در می‌آورند. پس از آماده شدن، محل اتصال را چسب زده و تخته‌ها با پیچ دستی (گیره دستی) می‌بندند. این اتصال در چوب‌های کم‌عرض برای ساخت کلاف و قاب در بهتر است انجام شود تا زبانه در امتداد طول الیاف چوب ایجاد شود و مقاومت و اتصال کافی باشد.



اتصال عرضی کُم و زبانه سر خود

۵ اتصال عرضی دو راهه ساده

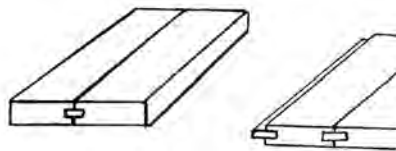
در این روش بعد از رنده و صاف کردن تخته‌ها، آنها را کنار هم قرار داده و علامت می‌زنند؛ سپس به اندازه نصف ضخامتی که دارند آنها را از عرض دوراهه می‌کنند. پهنای دو راهه به اندازه ضخامت تخته‌هاست. اگر برای درز کردن، از چندین تخته استفاده شود، فقط تخته‌های وسطی از دو طرف دو راهه می‌شوند و تخته‌های اول و آخر فقط از یک طرف دو راهه می‌شوند.



اتصال عرضی دو راهه

۶ اتصال عرضی با کنشکاف و قلیف جدا

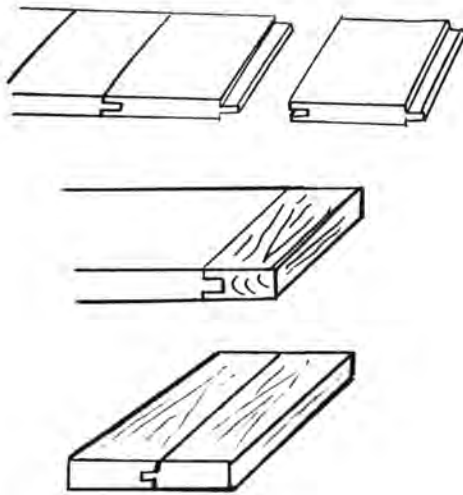
برای ساخت این اتصال که از استحکام خوبی برخوردار است، ابتدا تخته را گونیا کرده کنار یکدیگر قرار می‌دهند و علامت می‌زنند؛ سپس وسط هر تخته‌ها را به اندازه $\frac{1}{3}$ ضخامت چوب، به وسیله تیغ فرز یا تیغ اره، کنشکاف یا شیار می‌زنند. عمق شیار باید برابر $\frac{1}{5}$ ضخامت قلیف یا زبانه باشد. چوب دیگری را باید به اندازه ضخامت، عمق و طول کنشکاف برید و در شیار جا زد؛ به این چوب «قلیف» می‌گویند. راه چوب در قلیف، اگر در عرض باشد، مقاومت بیشتری خواهد داشت، اکنون باید داخل شیارها را چسب چوب زده زبانه یا قلیف را داخل آن قرار داد، و با پیچ دستی، محکم بست. اگر تعداد تخته‌ها زیاد باشد، به جز تخته‌های اول و آخر، لبه بقیه تخته‌ها را باید از هر دو طرف کنشکاف زد.



اتصال عرضی کنشکاف و قلیف جدا

۷ اتصالات عرضی با کنشاف و قلیف سر خود

این اتصال، مانند اتصال عرضی کنشکاف و قلیف جدا است؛ با این تفاوت که وقتی چوب‌ها را گونیا کرده کنار یکدیگر قرار دادند و علامت زدند، یک نر تخته شیار زده می‌شود و نر تخته دیگر را زبانه می‌کنند. اندازه عرض شیار $\frac{1}{3}$ ضخامت تخته و عمق شیار $\frac{1}{5}$ برابر ضخامت قلیف می‌باشد. پس از آماده شدن قطعات، محل اتصال را چسب زده، اتصال را جا می‌زنند و با گیره (پیچ دستی) می‌بندند.



ب) اتصالات طولی:

وقتی به چوب بلند نیاز باشد و طول چوب کفایت کار مورد نظر را نکند، از اتصال طولی استفاده می‌شود. با اتصال طولی، می‌توان طول چوب را اضافه کرد، که اتفاقاً کاربرد فراوانی در صنعت چوب دارد. اتصال طولی، دارای انواع و اقسام مختلف زیر است:

۱ اتصال طولی ساده

در این اتصال دو سر چوب به صورت گونیا بریده شده و با چسب چوب به یکدیگر وصل می‌شوند. این اتصال دوام زیادی ندارد و برای قسمت‌هایی که باید فشار یا ضربه را تحمل کنند.

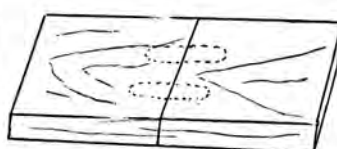
۲ اتصال طولی با دابل

پس از گونیا بریدن دو سر چوب، باید روی هر کله چوب، سوراخی به قطر $\frac{1}{3}$ و عمق $\frac{1}{5}$ برابر ضخامت چوب زده شود. سوراخ‌ها باید دقیقاً روبه‌روی یکدیگر باشند،

بنابراین قبل از سوراخ زدن باید محل سوراخ را علامت گذاری و سپس سنبه نشان کرد، تا مته هنگام کار سر نخورد. اکنون باید میخ چوبی یا دویل هم قطر مته را به اندازه دوبرابر عمق سوراخ برید. دویل ها بهتر است چند میلی متر کوچک تر باشند تا چسب اضافی در ته سوراخ جمع شود؛ سپس باید محل اتصال را چسب زد، و میخ چوبی ها را در سوراخ ها کوبید، قطعات را به چسباند و با گیره بست.



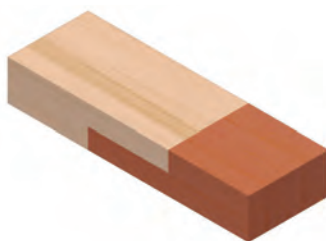
اتصال طولی ساده



اتصال طولی با دویل

۳ اتصال طولی نیم نیم

در این اتصال باید دوسر تخته را به صورت نیم نیم به اندازه نصف ضخامت چوب، برش داده محل اتصال را چسب زد، و روی هم سوار کرد و گیره را بست. در این اتصال اگر از اتصال دویل نیز استفاده شود، مقاومت آن بیشتر خواهد شد.



اتصال طولی نیم نیم

۴ اتصال طولی نیم نیم کج

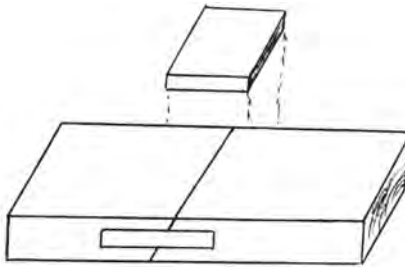
در این اتصال دو سر تخته را به صورت کج (سطح شیب دار) برش داده، محل اتصال را چسب می زنند و روی هم می چسبانند. اگر در این اتصال، از دویل استفاده شود، محکم تر خواهد شد.



اتصال طولی نیم نیم کج

۵ اتصال طولی فاق و زبانه فارسی با زبانه جدا

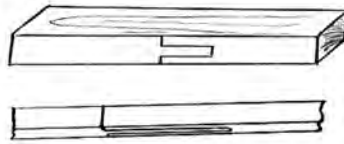
در این اتصال دو سر تخته را به اندازه عرض تخته فاق ایجاد می کنند، یعنی طول فاق باید به اندازه عرض تخته و قطر آن $\frac{1}{3}$ ضخامت چوب باشد؛ سپس دو سر فاق را به صورت فارسی برش می دهند. دو سر فارسی شده را با چسب به یکدیگر می چسبانند، و از چوبی دیگر زبانه‌ای به اندازه دو فاق فارسی شده برش می دهند، و پس از چسب زدن داخل فاق، زبانه را در آن جا می زنند.



اتصال طولی فاق و زبانه فارسی با زبانه جدا

۶ اتصال طولی فاق و زبانه ساده

یک سر چوب را از وسط، به اندازه $\frac{1}{3}$ ضخامت فاق می سازند و سر دیگر را زبانه‌ای به اندازه فاق ایجاد می کنند، سپس محل اتصال را چسب زده، زبانه را داخل فاق جا می زنند.



اتصال طولی فاق و زبانه ساده

ج) اتصالات گوشه‌ای:

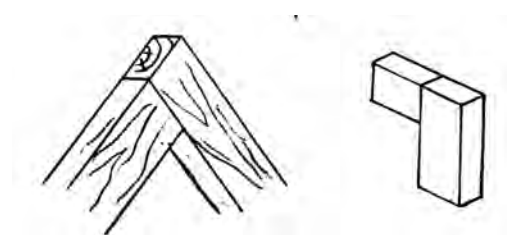
با این اتصال، قطعات چوب در گوشه‌ها و یا به صورت متقاطع به یکدیگر وصل می‌شد و ایجاد گوشه می‌کند. این نوع اتصالات بیشترین کاربرد را در رشته‌های

مختلف صنایع چوب مانند درودگری، قاب‌سازی، در و پنجره‌سازی، گره چینی و مبل‌سازی دارد. انواع اتصالات گوشه‌ای به شرح زیر است:

۱ اتصال گوشه‌ای ساده

در این اتصال، یک سر تخته، چسب خورده، روی قطعه دیگر قرار گرفته و با گیره بسته می‌شود.

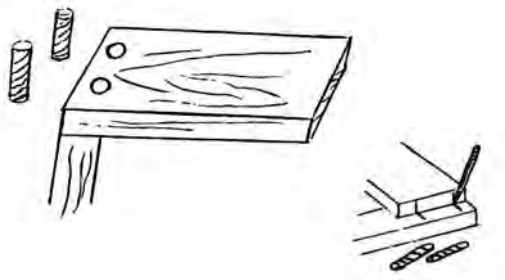
در این اتصال چون سر چوب یک قطعه به راه الیاف قطعه دیگر چسبانده می‌شود مقاومت کافی ندارد لذا لازم است به‌طور اساسی تقویت شود.



اتصال گوشه‌ای ساده

۲ اتصال گوشه‌ای ساده با دوبل آشکار

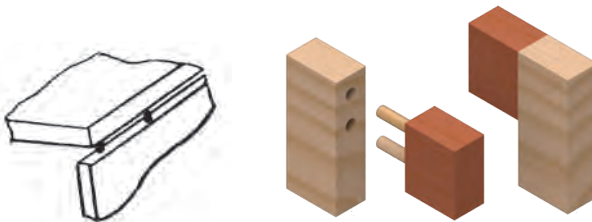
این اتصال مانند گوشه‌ای ساده است، که برای استحکام بیشتر، آن را با دوبل به هم وصل می‌کنند، یعنی پس از علامت‌گذاری محل‌هایی که باید سوراخ شوند، آنها را سنبه نشان زده و سوراخ می‌کنند. پس از چسب زدن دوبل‌ها نیز، آنها را داخل سوراخ‌ها جا می‌زنند. استقامت این اتصال بیشتر از اتصال ساده است که اندازه طولی سوراخ‌ها باید به اندازه ضخامت چوب باشد و قطر سوراخ‌ها $\frac{1}{3}$ ضخامت چوب باشد.



اتصال گوشه‌ای با دوبل آشکار

۳ اتصال گوشه‌ای با دابل مخفی

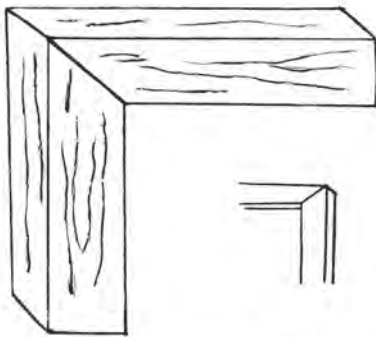
این اتصال مانند اتصال گوشه‌ای با دابل آشکار است؛ با این تفاوت که دابل در محل اتصال دیده نمی‌شود. یعنی ابتدا محل سوراخ‌ها را علامت می‌زنند، سپس با سنبه نشان می‌کنند. چوبی را که باید از روی کار سوراخ شود، به اندازه $\frac{2}{3}$ ضخامت چوب سوراخ می‌کنند و چوب دیگر را از کله سوراخ می‌زنند؛ سپس دابل هم قطر با سوراخ (سوراخ باید به اندازه $\frac{1}{3}$ ضخامت چوب باشد) را پس از برش، چسب زده و جا می‌زنند. این اتصال در بیشتر کارهای درودگری و کلاف سازی مبل کاربرد دارد.



اتصال گوشه‌ای با دابل مخفی

۴ اتصال گوشه‌ای فارسی ساده

در این اتصال، پس از برش عرض دو سر به صورت ۴۵ درجه (فارسی)، و چسب زدن اتصال، هر دو قطعه را روی هم سوار کرده و با گیره می‌بندند.



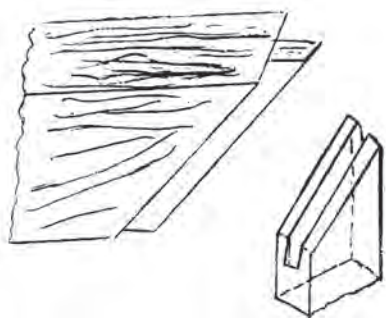
اتصال گوشه‌ای فارسی ساده



۵ اتصال گوشه‌ای فارسی با قلیف جدا

در این اتصال دو سر چوب را از عرض، با زاویه ۴۵ درجه (فارسی) برش داده، شیار در جهت طول قسمت فارسی شده به اندازه $\frac{1}{3}$ ضخامت چوب ایجاد می‌کنند؛ سپس قطعه چوب دیگری به عنوان قلیف از راه چوب برش داده و داخل شیار جا می‌زنند. این اتصال برای چوب‌هایی که دارای عرض کم هستند، مناسب

نمی‌باشند. بدیهی است که قبل از جا زدن اتصال، قسمت‌های لازم را چسب می‌زنند و سپس با گیره، محکم می‌بندند.



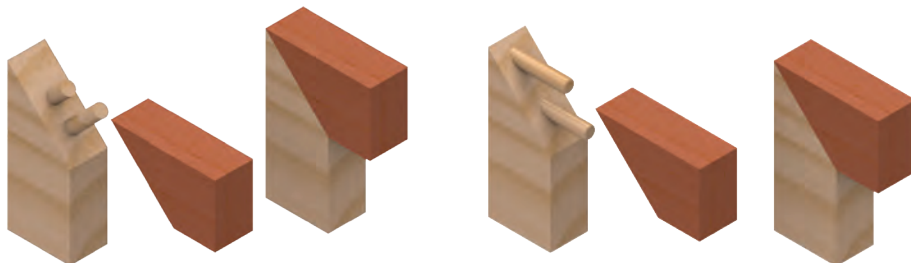
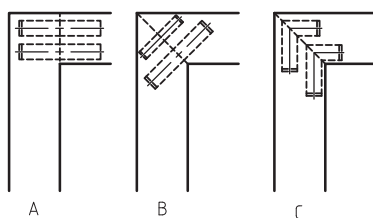
اتصال گوشه‌ای فارسی با قلیف سر خود

۶ اتصال گوشه‌ای فارسی با قلیف سر خود

مانند اتصال گوشه‌ای فارسی با قلیف جدا است، با این تفاوت که سر یک تخته، از عرض به صورت فارسی با (زاویه ۴۵ درجه) بریده می‌شود سپس قطعه چوب دیگر را علامت زده و از عرض آن زبانه را برش می‌دهند. پس از آماده شدن قطعات و چسب زدن محل اتصال زبانه را داخل شیار جا می‌زنند و با گیره، می‌بندند.

۷ اتصال گوشه‌ای فارسی با دوبل مخفی

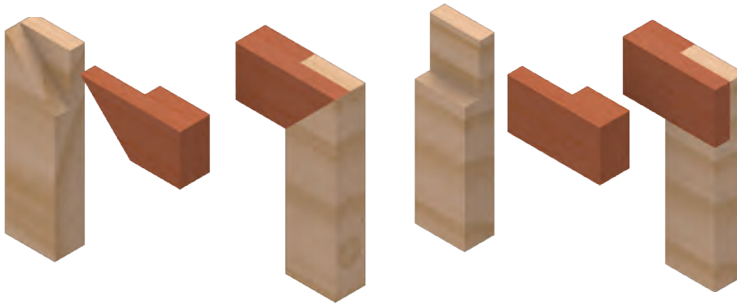
در این اتصال دوسر عرضی قطعات را با زاویه ۴۵ درجه (فارسی) می‌برند، و روی محل فارسی شده را علامت زده سوراخی به اندازه $\frac{1}{3}$ ضخامت چوب ایجاد می‌کنند، به طوری که عمق سوراخ نصف ضخامت از محل برش فارسی می‌باشد؛ سپس دوبل‌های هم اندازه با سوراخ را برش داده محل اتصال را چسب می‌زنند و پس از جادادن دوبل‌ها در جای خود، آنها را با گیره می‌بندند.



اتصال گوشه‌ای فارسی با دوبل مخفی

۸ اتصال گوشه‌ای نیم نیم ساده و فارسی

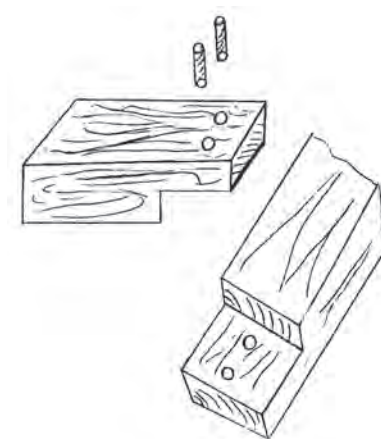
قطعات را به اندازه نصف ضخامتی که دارند، از عرض برش داده، محل اتصال را چسب می‌زنند و روی هم سوار می‌کنند.



اتصال گوشه‌ای نیم نیم ساده و فارسی

۹ اتصال گوشه‌ای نیم نیم با دابل

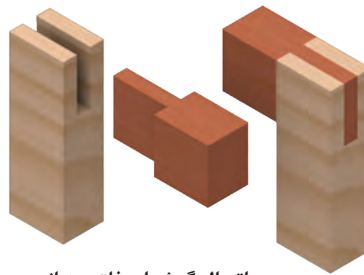
مانند اتصال گوشه‌ای نیم و نیم ساده است، با این تفاوت که پس از چسب زدن محل اتصال، چسباندن قطعات و خشک شدن آن، روی اتصال را سوراخ‌هایی به اندازه $\frac{1}{3}$ ضخامت چوب می‌زنند. در این اتصال، طول دابل‌ها به اندازه ضخامت چوب پس از چسب زدن، آنها را داخل سوراخ‌ها جا می‌زنند.



اتصال گوشه‌ای نیم نیم با دابل

۱۰ اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه

در این اتصال یک سر تخته را به اندازه $\frac{1}{3}$ ضخامت، به صورت زبانه، و سر تخته دیگر را از وسط، و به ضخامت زبانه به صورت فاق برش می‌دهند. پس از آماده شدن قطعات، محل اتصال را چسب زده و زبانه را داخل فاق قرار می‌دهند و برای محکم‌تر شدن، می‌توان روی محل اتصال را سوراخ کرد و در آن میخ چوبی قرار داد.

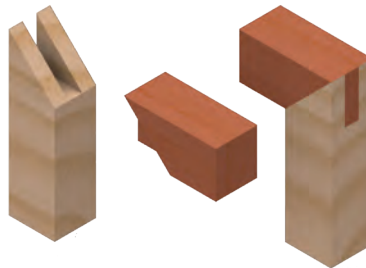


اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه

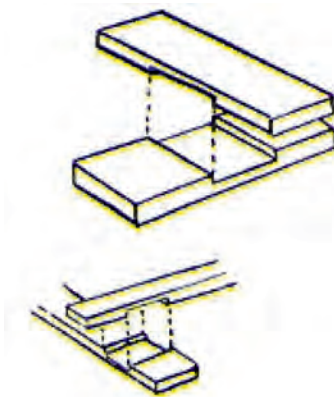
۱۱ اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه دو طرف فارسی

ابتدا یک سر چوب را مانند اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه، فاق می‌سازند، و با زاویه ۴۵ درجه (فارسی) از طرف رو، آن را می‌برند؛ پس دوطرف قطعه چوب دیگر را از عرض تا $\frac{1}{3}$ ضخامت به صورت فارسی و پس از برش کله چوب‌ها به اندازه $\frac{1}{3}$ ضخامت زبانه باقی می‌ماند. پس از آماده شدن قطعات محل اتصال را چسب زده زبانه را داخل فاق جا می‌زنند و با گیره می‌بندند.

سر قطعه چوب دیگر ابتدا از عرض از دو طرف چوب تا - ضخامت چوب فارسی بریده می‌شود و به اندازه $\frac{1}{3}$ ضخامت چوب زبانه باقی می‌ماند (مطابق شکل) محل اتصال را چسب و زبانه را داخل فاق جا می‌زنند.



اتصال گوشه‌ای دورو فارسی



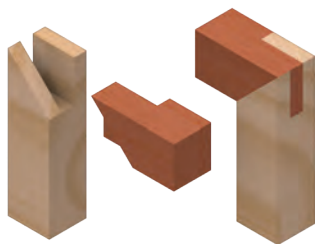
اتصال نیم نیم صلیبی

۱۲ اتصال نیم نیم صلیبی

این اتصال در وسط دو قطعه چوب ساخته می‌شود؛ یعنی وسط هر دو قطعه به اندازه عرض چوب و $\frac{1}{4}$ ضخامت، کنشکاف می‌زنند، و بعد از چسب زدن محل شیار، آنها را روی هم سوار می‌کنند و با گیره می‌بندند. اگر روی اتصال را سوراخ کرده و دوپل بزنند، قدرت و استحکام آن بیشتر می‌شود.

۱۳ اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه یک رو

فارسی



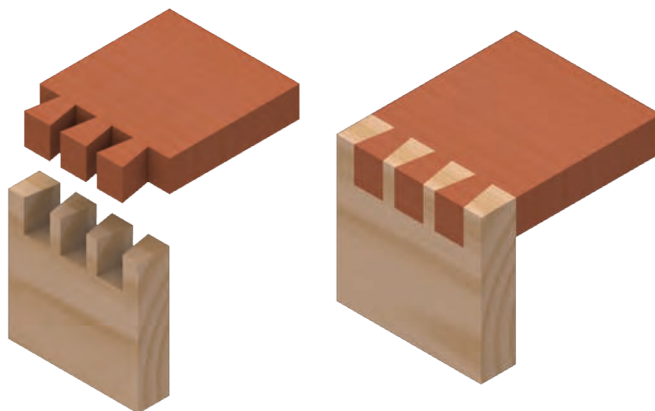
اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه یک رو فارسی

پس از ایجاد فاق به اندازه $\frac{1}{4}$ ضخامت، باید یک طرف، از عرض با زاویه ۴۵ درجه فارسی، بریده شود (مطابق شکل)؛ و روی قطعه چوب دیگر پس از خط‌کشی زبانه، یک بُر زبانه را به‌طور کامل و بُر دیگر را به‌صورت فارسی (با زاویه ۴۵ درجه) برش داد. این اتصال در قاب‌سازی کاربرد زیادی دارد.

۱۴ اتصال گوشه‌ای دم چلچله ساده

یکی از این اتصال‌هایی است که برای ساخت کشتی بسیار مناسب می‌باشد. البته امروزه این اتصال را با دستگاه‌های فرز و تیغه‌ای مخصوص این کار انجام می‌دهند زیرا ساخت آن با دست، مستلزم صرف وقت زیادی می‌باشد. پهنا و ضخامت دو قطعه چوب مورد استفاده در این اتصال، باید یکسان باشند، و برای خط‌کشی، باید پهنای چوب را تقسیم بر ضخامت کرد تا تعداد تقسیمات به دست آید این اتصال نیز فاق و زبانه دارد، بنابراین بندی‌های آن باید فرد باشد؛ پس اگر عدد به دست آمده زوج بود، باید یک قسمت به آن اضافه کرد تا فرد شود؛ مثلاً اگر پهنای چوب ۱۲ و ضخامت

آن ۲ سانتی متر باشد $۶ = ۱۲ \div ۲$ یعنی تعداد زبانه‌ها ۶ عدد خواهد بود و چون عدد زوج است پس می‌توان قسمت طرفین را نیمه کرد و در نتیجه تعداد زبانه‌ها ۵ عدد و دو نیمه در طرفین خواهد بود ارتفاع زبانه و فاق با ضخامت قطعه چوب برابر است. برای ساخت این اتصال، ابتدا با گونیا تاشو زاویه زبانه را بین ۱۰ تا ۱۵ درجه در نظر می‌گیرند، سپس خط‌کشی کرده و قسمت‌های لازم را برش می‌دهند تا زبانه‌ها به‌دست آیند؛ قطعه زبانه‌دار را روی تخته دیگر قرار داده و محل را مشخص می‌کنند، سپس محل‌هایی که باید خالی شوند را برش می‌دهند. در پایان کار، قطعات فاق و زبانه آماده شده را روی هم قرار داده و با ضربات آهسته چکش و البته با استفاده از قطعه کمکی، آنها را در هم جا می‌زنند (مطابق شکل).

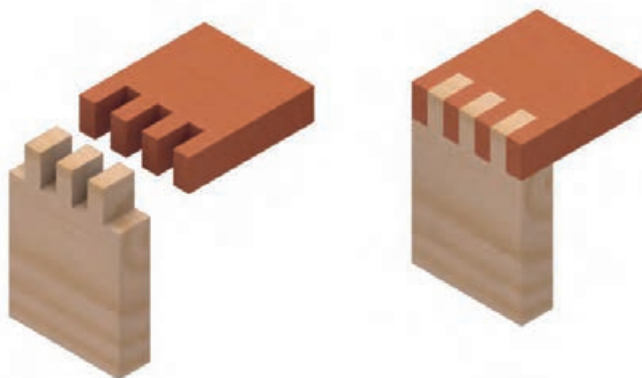


۱۵ اتصال گوشه‌ای انگشتی

نقشه اتصال انگشتی ساده آورده شود

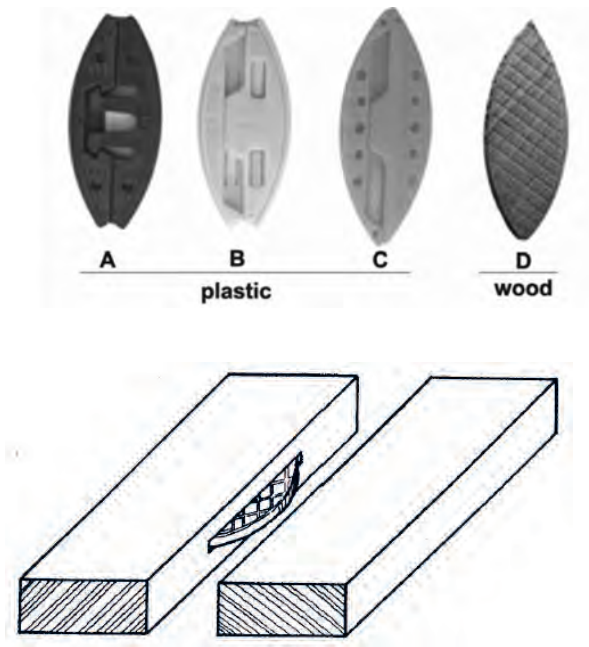
اتصال گوشه‌ای دم چلچله

مانند اتصال گوشه‌ای دم چلچله می‌شوند (مطابق شکل).



۱۶ اتصال بیسکوییتی در مبلمان

اتصال بیسکوییتی به طور گسترده در مبلمان استفاده می‌شود، اما اطلاعات بسیار محدودی در مورد قدرت کششی این اتصال در دسترس است.



امروزه در صنعت چوب، به طور کلی ۳ اندازه بیسکویت استاندارد وجود دارد: بیسکویت شماره ۵ با عرض ۱۵ و طول ۴۵ میلی‌متر - بیسکویت شماره ۱۰ با عرض ۱۹ میلی‌متر و طول ۵۳ میلی‌متر و شماره ۲۰ با عرض ۲۳ و طول ۶۰ میلی‌متر، که ضخامتی از ۳ الی ۸ میلی‌متر دارند؛ و در این میان بیسکویت شماره ۲۰ پرمصرف‌ترین آنهاست. بیسکویت‌ها به نام «مفاصل بشقابی» نیز معروف‌اند. بیسکویت‌ها از چوب راش فشرده و سفت تشکیل شده‌اند و رطوبت چوب باعث تورم و محکم شدن آنها داخل شیار می‌شود. به غیر از بیسکویت‌های چوبی، انواع پلاستیکی و فلزی نیز وجود دارند که با ضربه جا می‌روند و یا با استفاده از چسب محکم می‌شوند، و از مزایای آنها کاهش هزینه تولید و نیاز به نیروی کم برای مونتاژ است.

سبک‌های مبلمان

با توجه به سوابق استفاده چند هزار ساله ملت‌ها از انواع مبلمان که متناسب با قدرت و سنت‌های مختلف در طول تاریخ با اشکال متفاوت و از مواد گوناگون ساخته شده‌اند برای آشنایی به صورت سبک‌شناسی قسمتی از آنها بیان می‌شود.



صندلی سبک مصری

۱ سبک مصری: که در کلیه مبلمان به‌ویژه از برنز برای ساخت میخ استفاده می‌کردند. شکل یک صندلی ویژه شاهزادگان سبک مصری را نشان می‌دهد. ساختار این صندلی، تشکیل شده است. از پایه‌های پنجه شیری که به کف، فاق و زبانه شده و با میخ‌های برنزی محکم شده‌اند. تاج مبل با برآمدگی‌هایی از طلا تزئین شده، و برای محکم کردن بخش پایه‌ها از قیدهای افقی و عمودی و ضربدری استفاده شده، که انتهای این قیدها در عاج فیل سوراخ شده قرار گرفته (طرح نیروی مرکزی) است. مواد به کار رفته در این صندلی، چوب آبنوس، عاج فیل و طلا می‌باشد.



میزبازی سبک مصری

شکل یک میز بازی سبک مصری را نشان می‌دهد. ساختار این میز تشکیل شده است از: یک پایه قاب مانند با دو قید طولی و عرضی سنگین شده، و یک چهارپایه پنجه شیری نگاه دارنده صفحه میز که با اتصال کم و زبانه به قسمت بالایی (جعبه ویژه بازی) محکم شده‌اند. بالا و پایین جعبه را برای بازی‌های مختلف در نظر گرفته‌اند، و برای روی جعبه، از تکنیک جاسازی چوب‌های دیگر استفاده کرده‌اند. کشتو در قسمت جلو (پیشانی) میز، با اتصال سنگین یک طرف مخفی متصل شده است. مواد به کار رفته در این میز، چوب آبنوس و عاج فیل می‌باشد.



قفسه سبک مصری

شکل یک قفسه ویژه مجسمه سبک مصری را نشان می‌دهد. ساختار قفسه تشکیل شده است از قاب و پوشش داخل آن (قاب و شبکه). در قسمت بالای قفسه (تاق) یک ورق نقره قرار دارد که با ورق‌های طلا پوشش داده شده، این نوع تاق‌ها آن زمان معمول بوده است. دو در به کار رفته در این محصول، آن را عملاً به قفسه تبدیل کرده است. مواد به کار رفته در این قفسه، چوب و ورق‌های نقره و طلا روی آن می‌باشد.

شکل یک چهار پایه تاشو سبک مصری را نشان می‌دهد. ساختار این چهار پایه تشکیل شده است از یک کف قوس دار از چوب آبنوس با قطعاتی از عاج فیل که در چوب جاسازی شده و دو قید گرد استوانه‌ای به شکل سر اردک که به پایه اتصال داده شده است.



چهارپایه به سبک مصری

۲ سبک و فرهنگ یونانی در ساخت مبلمان (۱۲۰۰ ق.م. تا ۵۰۰ ب.م.): نشانه سبک مبلمان یونانی، استفاده از انواع گلدان‌های مزین سفالی و برجسته کاری می‌باشد.

در این سبک، مبلمان در ابعاد بزرگ ساخته نمی‌شد. صندوق‌های نگهداری لباس، نیمکت‌های غذاخوری، میزهای غذاخوری و مبل‌های ویژه نشستن. این مبل‌ها را می‌توان در سه گروه: چهارپایه‌ها، صندلی‌ها (معمولی و اشرافی) و چهارپایه و صندلی‌های تاشو از یکدیگر متمایز نمود. این سه دسته مبل عملاً تحت تأثیر سبک مصری ساخته می‌شدند.

در کنار استفاده از فرم پنجه شیر در مبلمان، برای ظرافت بیشتر، پنجه سایر حیوانات نیز استفاده می‌شده است. در این سبک، برای مراسم میهمانی از صندلی‌های پشتی‌دار استفاده می‌شد؛ و برای افراد بلندمرتبه از یک زیرپایی نیز استفاده می‌کردند. در خانه‌های یونان از مبل‌های کمی استفاده می‌شود.

در سبک یونانی از برجسته کاری تزئینی به ویژه به شکل طناب پیچیده شده در کناره مبلمان استفاده شده است. در شکل صفحه بعد، صندلی سبک یونانی را در سال ۴۰۵ ب.م. مشاهده می‌کنید که از دو پایه جلو و دو پایه عقب تشکیل شده است. در قسمت بالایی توسط تاج صندلی به یکدیگر مرتبط شده و در قسمت

عقب نیز با اتصال کم و زبانه به قید دیگری محکم شده‌اند. در این صندلی هنر کنده‌کاری و برجسته‌کاری بسیار ظریفی دیده می‌شود که خود از ویژگی‌های سبک یونانی به شمار می‌رود.



صندلی سبک یونانی

در شکل بالا یک صندلی سبک یونانی، با کنده‌کاری فوق‌العاده زیبایی مربوط به قرن چهارم ق.م. را می‌بینید. این کار هنری، بانویی را نشان می‌دهد که روی صندلی نشسته است.

۳ سبک و فرهنگ رومی در ساخت مبلمان (۹۰۰ ق.م. تا ۱۰۰۰ ب.م.):
در شمال سلسله جبال آلپ، میلی یافت نشده، و آنچه که به‌دست آمده مربوط به منطقه هرکولانیوم در نزدیکی ناپل در کشور ایتالیا است. مبلمان‌های رومی با شکل کاملاً واضح هندسی، سطوح منظم و تقسیمات روشن و شفاف ساخته شده‌اند؛ برای ساخت آنها از رنده‌های آهنی معمولی و رنده‌های آهنی خشن استفاده می‌کردند.

اتصالات مورد استفاده بیشتر از نوع دم چلچله و سنگین بودند، و چسباندن لایه‌ها مثلاً سه لایه‌ها به یکدیگر نیز رواج داشته است. برای حفظ سطوح خارجی (رنگ‌آمیزی) از روغن‌های مختلف استفاده می‌کردند. ابزارهای رومی به‌ویژه از نظر فرم و شکل در تمام مناطقی که کارهای سنتی انجام می‌شد به‌صورت اصل

و یا با کمی تغییر یافت می‌شوند. شکل زیر یک نیمکت رومی را نشان می‌دهد، که ساختار آن از قاب پروفیل خورده با پایه‌های خراطی شده تشکیل شده است. سطوح جانبی و کف، به صورت قاب و پوشش داخلی (قاب و تنگ) می‌باشد.



نیمکت به سبک رومی



دکور صحنهٔ تئاتر سبک رومی

شکل روبه‌رو یک دکور صحنه برای تئاتر خانوادگی را به سبک رومی نشان می‌دهد. در این دکور از صندلی‌های گرد با پشتی‌های کاملاً بسته و دو میز کنار میلی چوبی استفاده شده است.

۴ سبک و فرهنگ رومانیک در ساختار مبلمان (۷۵۰ م. تا ۱۲۵۰ م.):

مبلمان رومانیک تحت تأثیر اشیای عتیقه قرار گرفته‌اند، فقط تعداد کمی از آنها قابل دسترس بوده و باقی مانده‌اند ولی تصاویر آنها در کارگاه‌های نقاشی و کتابخانه‌ها قابل دیدن هستند. مبلمان رومانیک در فهرست گنجینه صومعه‌ها، کلیسا و در کنار اشیای عتیقه به عنوان اشیای تکی ثبت شده، به صورت صندلی تاشو (مورد استفادهٔ افراد بلندمرتبه) هستند.

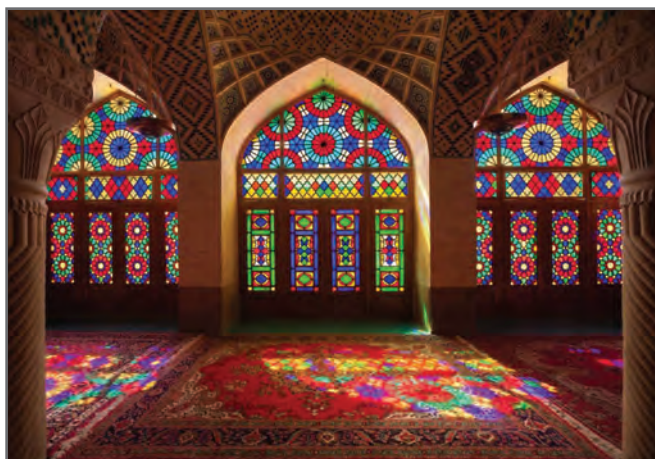
۵ سبک و فرهنگ اسلامی در ساخت مبلمان: این سبک در حدود ۷۰۰ سال بعد از مسیح ایجاد گردیده و از سبک‌های رومی غربی و بیستانتین منتج شده است. این سبک که به همت مسلمانان ایران، هندوستان، ترکیه، شمال آفریقا، اسپانیا و سیسیل ایجاد شده، بیشتر در اماکن مقدسه مثل مساجد و محل عبادت مسلمانان، و کاروانسراها به کار رفته است. سبک اسلامی تقریباً به معماری و تذهیب کاری گل و برگ محدود می‌شود.

هنر معماری

معماری در مساجد کشورهای مذکور، طبق شرایط مخصوصی انجام شده است:

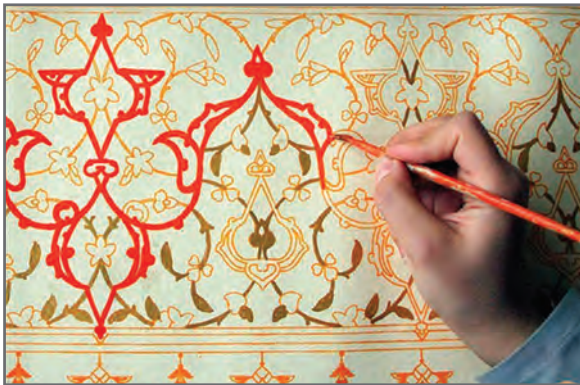
- ۱ ایجاد یک سالی برای ادای نماز و تجمع پیروان دین، به طوری که سطح مسجد را چند ردیف ستون تقسیم کرده و در هر سالن یک محراب در نظر گرفته شده که جهت اقامه نماز را به سوی مکه مشخص می‌کند.
- ۲ یک حیاط با حوض، برای شست و شوی قبل از نماز.
- ۳ ساخت یک یا چند مناره که از داخل آنها مؤذن بتواند مردم را برای ادای نماز دعوت نماید.

شکل زیر مسجدی را نشان می‌دهد که شرایط مذکور، در آن رعایت شده است. محل قرار این سه عامل و نسبت آنها به یکدیگر، تعیین نشده و از این رو نقشه مشخص و معینی برای بودن مساجد وجود ندارد؛ ولی به طور کلی مساجد چهارگوشه یا هشت گوشه بیش از سایر انواع مساجد دیده می‌شود. غیر از سقف مسطح مساجد، روی محل اصلی تجمع مسلمین گنبدی نیز ساخته می‌شده است.



تذهیب کاری

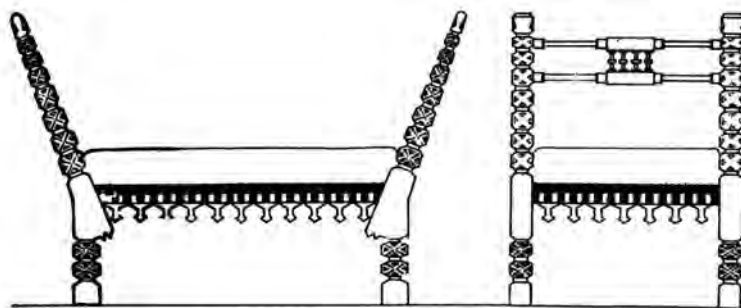
همان‌طور که پیش از این گفته شد، به جای انجام هر گونه عملیات تزئینی روی دیوارها، از تذهیب کاری بهره گرفته شد، و بنابراین سطوح صاف دیوارها با تذهیب کاری مخصوص این سبک مزین است. فرم سبک تذهیب کاری در این دوره را «آرابسک» می‌نامند. این فرم، عبارت است از خطوط پهنی است که چندین بار و در هم گره خورده و از رو و زیر از یکدیگر عبور کرده‌اند و بدین ترتیب طرح‌های منظم و با قاعده‌ای را ایجاد نموده‌اند ترسیم گل و برگ در تذهیب کاری آرابسک را نشان می‌دهند که پیچ و خم‌های زیادی دارند، به طوری که شکل آن با هیچ فرم طبیعی تطبیق نمی‌کند، درواقع این نقش، طبق فرم مشخص و مخصوص همین سبک به وجود آمده آنچه در نمونه‌های مختلف این تذهیب کاری به چشم می‌خورد، شکل‌های هندسی مختلفی است که در یکدیگر داخل شده و به رنگ‌های گوناگون در می‌آیند.



شکل تذهیب کاری با گل و برگ

در این طرح‌ها، شبیه‌سازی از جانداران و نقاشی‌هایی از این قبیل، به ندرت به چشم می‌خورد. دور صفحات و سطوحی که به سبک آرابسک تذهیب شده، حاشیه‌هایی دیده می‌شود، که در آن حاشیه‌ها، و گل و برگ‌هایی رسم شده‌اند که در میان آنها نوشته‌های زیبایی با خط کوفی ثبت است. کلیه تذهیب‌کاری‌های این سبک اعم از آنچه در ایران در نقاشی قالی انجام شده، و یا آنچه در معماری به کار رفته، همگی دارای رنگ‌هایی زنده هستند؛ و هماهنگی رنگ‌ها بدین گونه‌اند که در پایین ساختمان، رنگ‌های کم رنگ و در بالای سقف‌ها رنگ‌های تند به کار رفته است. با توجه به اینکه نقاشی صورت و مجسمه‌سازی طبق دستورات مذهبی ممنوع بوده است، بنابراین در این سبک، هیچ اثری در این زمینه دیده نمی‌شود، و فقط داخل حیاط قصر الحمراء در شهر قرناطه اسپانیا، شیرهایی بسیار ساده و بدون هیچ حالت خاصی، از سنگ تراشیده شده که از دهان آنها آب جاری می‌شود و این، تنها نمونه در این سبک است. در این سبک بیش از هر چیز، به خط نویسی و تذهیب‌کاری دور خطوط توجه شده است.

شکل زیر نمونه‌ای از نیمکت‌های چوبی را نشان می‌دهد که نوعی منبت در پایه‌ها و قسمت‌های مختلف آن به چشم می‌خورد. زیر کف صندلی نیز برآمدگی‌هایی قندیل مانند ایجاد شده است.



نیمکت به سبک اسلامی

در ایران مساجد زیادی ساخته شده که اصول آنها از نظر وجود محراب، گنبد، مناره و مطابق دستورات سبک اسلامی است، و در فرم‌های گچ‌بری روی دیوارها، تذهیب‌کاری‌ها، نقشه‌های قالی، و تذهیب کتاب‌ها؛ و نقشه‌های مختلف و حجاری و کاشی‌کاری‌ها از هنر اصیل اسلامی استفاده شده است؛ از این رو می‌توان هنر سبک اسلامی را در ایران و هندوستان و سایر ممالک اسلامی که دین اسلام در آن جا رواج یافته است، به یک فرم و شکل دانسته و آن را سبک اسلامی نامید.

گنبد ساخته شده در سبک اسلامی، اغلب کروی تر از گنبدهای ساخته شده در سبک بیسانتین است. سطح داخلی گنبدها اغلب به قسمت‌های مختلف تقسیم شده و به فرم قندیل‌هایی هستند که از گچ یا چوب ساخته شده‌اند. ستون‌های این سبک بسیار لاغرند و چنان به نظر می‌رسند که گویا از چند حلقه تشکیل شده و قدرت تحمل بار زیاد را ندارند. اشکال در ساخت سر ستون‌ها قدرت و مهارت زیادی به کار رفته، و در آخرین قسمت ساقه ستون‌ها کنده کاری‌های برجسته، مانند نوار درهم بافته‌ای دیده می‌شود که روی آن خود سر ستون قرار داده شده است. روی سر ستون نیز صفحه‌ای قرار می‌گرفته پای طاق روی آن می‌آید و زیر آن، گل و برگ‌هایی با طرحی غیر از طرح‌های موجود در آن زمان، حجاری می‌شده است.



قوس‌هایی که برای طاق‌ها در نظر گرفته شده، دارای فرم‌های مختلفی هستند؛ حتی دیده شده که در یک بنا طاق‌هایی با قوس‌های مختلف زیر به کار برده‌اند:

۱ قوس‌های نوک تیز

۲ قوس‌های نعل فرمی که قوس شان بزرگ‌تر از نیم دایره هستند.

۳ قول نعل فرمی نوک تیز

۴ قوس ابرویی

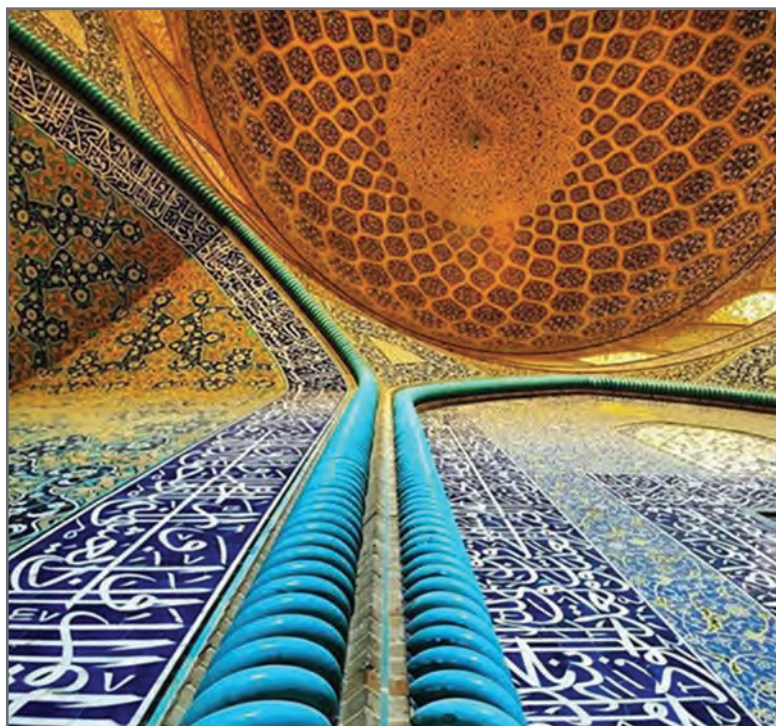
قسمت پایین این قوس‌ها، به صورت قوس‌های نیم گرد یا نوک تیز کوچک تری در آمده است.



نمای خارجی بناها اغلب به صورت سطوح صاف، یا نقاشی شده به چشم می‌خورند. به درها و پنجره‌ها اهمیت زیادی داده نشده و در آنها اصولاً کم کار به چشم می‌خورد. در لبه خود بام نیز مقدار زیادی پیش آمدگی دارد.

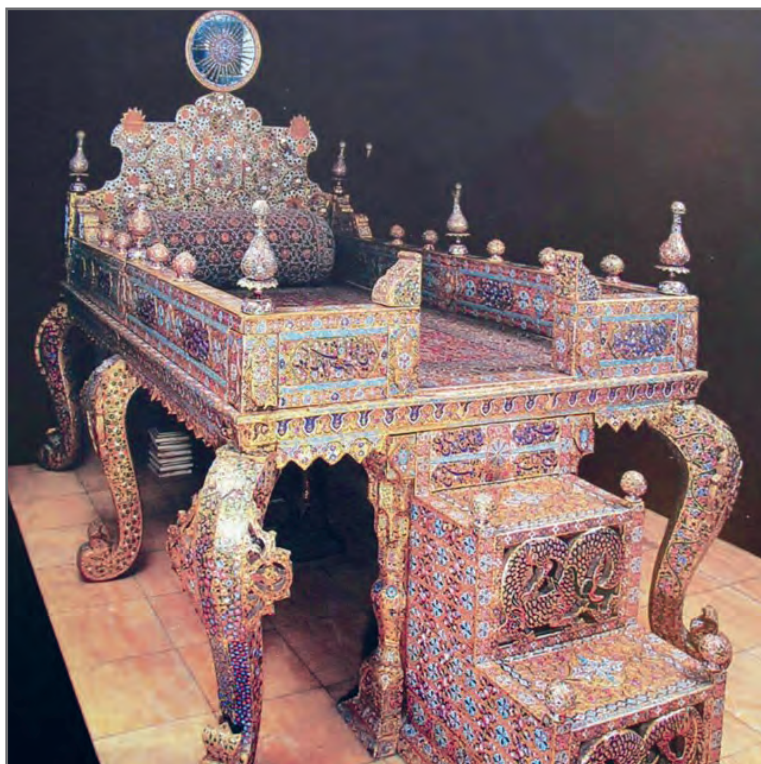
«تخت نادری» نام اریکه سلطنتی است که به دستور فتحعلی شاه قاجار به وسیله جواهرسازان و صنعتگران ایرانی ساخته شده است. این تخت مرصع کاری و مینا کاری شده، شامل ۲۲ هزار سنگ و جواهر قیمتی است که برای اردو کشی به سلطانیه زنجان ساخته شد. تخت نادری از نظر شکل، ترکیب و تزیینات، زیباتر از تخت طاووس است. پشت انداز آن با ترنج و جواهرات درشت و خوش رنگ، آن را مجلل تر نشان می‌دهد. در دو طرف پشت انداز تخت، که مانند دم طاووس چتر زده

و در بالا دارای تاجی است، نقش دو اژدهای پیچ خورده یا سمندر قرار دارد که دم آنها به شکل سر عقاب یا طوطی درآمده است.



تخت طاووس، در اصل نام تخت سلطنتی مرصعی است که نادرشاه به عنوان غنیمت جنگی از هند با خود به ایران آورد. این تخت به دلیل وجود طرح دو طاووس پرگشوده که در پشت آن قرار داشت به این نام شهرت یافته بود. پرهای زیبای این طاووس‌ها با جواهراتی مانند یاقوت، زمرد، مروارید، یاقوت کبود، و سنگ‌های گران‌بهای دیگر تزیین شده بود که در قرن ۱۷ میلادی برای شاه جهان، پادشاه گورکانی هند، ساخته شد. سازنده این تخت نفیس، محمد سعید لاهیجی معروف به سعید گیلانی بود. پس از آن، در دوران فتحعلی‌شاه قاجار نیز تخت جدیدی با نام تخت طاووس ساخته شد، که به تخت نادری معروف است و هم اکنون در موزه جواهرات ملی نگه‌داری می‌شود.

تخت طاووس که در آغاز «تخت خورشید» نام داشت، یکی از تخت‌های جواهرنشان سلطنتی ایران است که جواهرسازان اصفهان به مباشرت حاجی محمد حسین خان صدر اصفهانی (نظام‌الدوله)، صدر اعظم فتحعلی‌شاه، و به فرمان فتحعلی‌شاه (۱۲۱۶ ه. ق.) آن را ساختند.



عاج فیل و برنز را در این تخت، بسیار به جا و زیبا به کار برده‌اند. روی نیمکت‌های گرد فقط به صورت عتیقه و صندلی‌های پشتی‌دار و بدون پشتی نیز به عنوان یک کار هنری نگهداری شدند. در مبل‌های سنگی مانند صندوقچه از برنز و در بعضی از قطعات از فولاد استفاده می‌شده است. میلمان قفسه‌ای مانند صندوقچه هنوز با فرم رومانیایی خود و به‌ویژه در شمال آلمان وجود دارند. کمدهای کنگردار از صفحات چوبی پر ساخته می‌شدند به گونه‌ای که نمی‌توان به خوبی آنها را از صفحات قاب و تنگ تشخیص داد. تزیینات و دکور آن از تسمه‌های فلزی و میخ‌های سردار زیبا تشکیل می‌شد. یک میز تحریر یا میز نقاشی به سبک رومانیک را نشان

می‌دهد که در آن گریگور مقدس پشت میز تحریرش است. این میز تحریر، ساختاری قابی شکل دارد (بدنه‌ها، کف و پشت) و قسمت بالایی آن، تشکیل شده است از یک تاق منحنی شکل.

یک کمد ساخته شده از صفحات قاب و تنگ به سبک رومانیک مربوط به قرن دوازدهم میلادی را نشان می‌دهد. ساختار کمد تشکیل شده است از دو بدنه دو جداره، وادار وسط، درها با لولاهای خارجی، که درها قابل قفل شدن با قفل‌های خارجی هستند.



میز تحریر سبک رومانیک



کمد سبک رومانیک

۶ سبک و فرهنگ گوتیک، در ساخت مبلمان (۱۱۵۰ تا ۱۵۵۰): برای

ساخت این سبک مبلمان، مانند همیشه از انواع چوب‌های محلی استفاده می‌شد. مبل‌های سبک گوتیک سبک، زیبا و پرکارتر از سبک رومانیک بود. اتصالات جدید متناسب با اهداف تولید طراحی می‌شد تا کار کردن با انواع چوب‌ها را میسر کند. اغلب اتصالات چوب‌های توپر امروزی مانند: گرات‌ها، سیکن‌ها، دوراهه‌ها، کنشکاف‌ها، کنشکاف با زبانه، انواع کم و زبانه‌ها، فاق و زبانه‌ها و... مربوط به دوران گوتیک است. تقویت اتحادیه‌های صنفی باعث شد که مشاغل و حرف مختلف با فعالیت‌های متفاوت به وجود آید؛ مثلاً در سال ۱۲۴۸ برای حرفه‌های مرتبط با کاربری چوب، شغل‌های واگن‌سازی و بشکه‌سازی، در سال ۱۲۷۱ خراطی، و در سال ۱۴۳۴ بود که شغل درودگری یا نجاری به وجود آمد. در سال ۱۳۷۸ در شهر فرانکفورت ام ماین ۱۴۳ حرفه مربوط به کاربرد چوب و شاخ حیوانات مانند: اتاق‌سازی (خانه‌های چوبی)، بشکه‌سازی، واگن‌سازی، اره‌کشی (چوب‌بری)، صندلی‌سازی، زهوارسازی، ساخت صندوق و صندوقچه (کمدسازی)، خراطی و... تعریف شد.

شکل یک کمد سبک گوتیک را نشان می‌دهد. این کمد مربوط به جنوب آلمان است. ساختار کمد تشکیل شده است از دو کمد روی هم قرار گرفته که شباهتی به چهارپایه دارند. قاب‌های شبیه به صندلی و همچنین بدنه‌ها و حتی تاج بلند کمد با کنده‌کاری‌های خاص و دایره شکل تزئین شده‌اند.

شکل یک صندلی تاشو (شبیه قیچی) به سبک گوتیک مربوط به قرن پانزدهم، بخش بالایی ایتالیا را نشان می‌دهد، که ساختار آن تشکیل شده است از پایه‌هایی به شکل S. درواقع تعدادی قید به صورت متقاطع از فضاهای خالی بین یکدیگر عبور کرده، و امکان حرکت شبیه به قیچی را برای تاشدن فراهم می‌کنند. قیده‌ها



صندلی سبک گوتیک



کمد سبک گوتیک

در قسمت پایه و تکیه‌گاه ثابت‌اند، و کف، به کمک سه قطعه چوب گرد که به‌صورت کشویی قرار دارند، محکم شده‌اند. قطعه سمت راست که نقطه گردان قسمت پشتی است، توسط زبانه‌ای که روی پشتی قرار دارد به‌صورت گردان عمل می‌کند. این صندلی تاشو به عنوان مبلی سفری کاربرد دارد.

۷ سبک و فرهنگ رنسانس در ساخت مبلمان (۱۴۵۰ تا ۱۶۰۰): در مبلی‌های ایتالیایی بیشتر شکل و فرم‌های معماری به کار می‌رود. مهم‌ترین مبلمان، انواع صندلی‌های راحتی هستند که به‌عنوان مبلی‌های اونیورسالی به کار می‌روند. مبلی‌های ایتالیایی کاساپانکا با تکیه‌گاه کناری و پشتی خود، عملاً فرمی از نیمکت (کاناپه و یا Sofa) را تشکیل می‌دهند، و مبلی‌های کردنس (ویژه استفاده در مراسم کلیسای کاتولیک) در واقع صندلی‌ها و کمدی‌های دو در با کشوی جلویی را تشکیل می‌دهند.

تخت‌خواب ایتالیایی، کلگی بالای بزرگ (ارتفاع زیاد) داشت و دارای کشوهای قفسه‌ای در دور تا دور تخت بود. میزهای مرغوب این سبک، تشکیل می‌شد از یک صفحه مستطیل شکل با قیدهای کله قوچی به سبک گوتیک، و پایه‌های مرمری به سبک رومی که با دو کله شیر تزیین می‌شد. چهارپایه‌های مخصوص نشستن نیز تشکیل می‌شد از دو قطعه صفحه چوبی با کنده‌کاری‌های ویژه و یک تکیه‌گاه مشابه آن. چهارپایه صندلی‌ها در جلو به‌صورت خراطی و در عقب به‌صورت چهارگوش بودند.

شکل کمد کابینتی مربوط به ربع اول قرن هفدهم به سبک رنسانس را نشان می‌دهد. ساختمان این کمد تشکیل شده است از صورت صفحه‌ای از چوب و قاب و تنک، پا سنگ (به عنوان پایه که با روکش آبتوس روکش کاری شده)، دو در و بدنه‌های بازشو (بال‌ها که نقاشی شده‌اند). در این مبلی‌ها محاسبات ریاضی و هندسی جزء فہم ساخت محسوب می‌شد.



کمد کابینتی سبک رنسانس



کمد سبک رنسانس

شکل یک کمد سبک رنسانس از شهر نورنبرگ آلمان را نشان می‌دهد. یک کمد صندوقی پایه دار سبک رنسانس مربوط به آغاز قرن شانزدهم را نشان می‌دهد.



میز صندوقچه‌ای سبک رنسانس



کمد سبک رنسانس (صندوقی پایه‌دار)

شکل یک میز صندوقچه‌ای یا جعبه‌ای سبک رنسانس مربوط به قرن شانزدهم را نشان می‌دهد. این میز ساخته شده از چوب سخت (گردو) و چوب نرم (توسکا) دارای قیده‌های مستطیل شکل پروفیل خورده، صفحه لولایی قابل باز شدن، پایه‌های صفحه‌ای با اتصال گوه‌ای و دو کشور پشت می‌باشد.

۸ سبک و فرهنگ باروک و روکوکو در ساخت مبلمان (۱۶۰۰ تا ۱۸۰۰ میلادی)

در فرانسه کلیه مبلمانها توسعه و تکامل پیدا کردند. کمد کابینتی روی یک مجموعه متشکل از ۸ تا ۱۲ پایه بسیار شکیل و زیبا قرار داده شد. تیپ دیگر این سبک مبلمان میز تحریر بود. نیمکتها و سایر مبلمان خانگی در این زمان به وجود آمدند. کمدهای بسیار مرغوب جایگزین قفسه و کمدهای معمولی شدند. در این کمدها روش جدید تزیین صفحات با عاج فیل، فلزات و چوبهای گران قیمت به کار گرفته شد. یکی از این چوبهای گران قیمت چوب آبنوس بود و یکی از بهترین کارخانههایی که این گونه مبلمان را تولید می کرد کارخانه آندره بوله بود.

در این زمان بود که در فرانسه تعدادی کارخانه تولید مبلمان زیر نظر دولت به وجود آمدند که با صادرات تولید مبلمان لوکس و گران قیمت به درآمد کشورشان کمک می کردند. رفته رفته سازمان و تشکیلات کار و کارگری تغییر کرد. شیوه تقسیم کار و نیز تربیت متخصص با به کارگیری ماشین آلات باعث بهبود میزان تولید شد. تولید مبلمان به سالن کارگاههای بزرگ با تعداد زیادی میز کار راه یافت. در این راستا هنرهای دستی نیز در ارتباط با ساخت مبلمان توسعه یافت. شکل یک قفسه دماغه دار به سبک باروک و روکوکو مربوط به اواسط قرن هجدهم را نشان می دهد. در تمام قفسه روکش گردو با ظرافت بسیار به کار گرفته شده است. پایه های آن کروی شکل و تاج آن پروفیل خورده است. این کمد با گوشه های تیز، به نام کمد موجی معروف بوده است.



قفسه سبک باروک



قفسه سبک باروک و روکوکو

شکل قفسه‌ای دیگر در سبک باروک را نشان می‌دهد. که دارای سه ستون زیبای کنده‌کاری شده به شکل گرد و پیچیده است. درهای تمام چوب این قفسه کنده‌کاری خاصی به شکل پنجره با تاق قوسی دارد و پایه‌های آن، کروی شکل هستند.



کمد با قابلیت میز تحریر

شکل یک کمد با قابلیت میز تحریر را نشان می‌دهد. که مربوط به سال حدود ۱۷۴۰ است. این کمد از چوب گردو ساخته شده و دارای پایه‌هایی کروی شکل می‌باشد. صفحه لولایی بوده و چون نقش صفحه میز تحریر را دارد، کمی مایل قرار گرفته است. قسمت بالایی دارای سقف و یک در، و قسمت پایینی دارای چند کشو می‌باشد.



کمد سبک روکوکو (قوس دار)

شکل یک کمد سبک روکوکو مربوط به قوم فرانک‌ها (فرانسوی‌ها) را نشان می‌دهد. حجم اصلی کمد قوس‌دار بوده با منبت‌کاری زیبا که به شکل گل و بته تزئین و سپس رنگ‌آمیزی شده است. قسمت پایینی کمد (بخش مربوط به پایه‌ها) نیز قوس دار و منبت کاری شده‌اند. این کنده کاری‌ها روی کسوها به صورت کاملاً منسجم به چشم می‌خورد.

۹ سبک و فرهنگ کلاسیک، لویی شانزدهم و امپیر در ساخت مبلمان (۱۷۰۰ تا ۱۹۰۰): مبلمان سبک لویی در پاریس به وجود آمد، که با ساختاری بسیار خوب به چشم می‌آمد. سطوح مبلمان دوباره مسطح و چهارگوش شدند. چوب آبنوس و به‌ویژه چوب ماه‌گونی بیش از سایر چوب‌ها به کار برده شد. زیبایی طبیعی چوب‌ها با نقش‌ها و راه‌های زیبا، با رنگ‌کاری‌های بسیار ماهرانه به نحو چشمگیری ارتقا پیدا کرد.

برای تزئین بیشتر از یراق‌آلات و تزئینات زیبا استفاده می‌شد. این تزئینات از برنز، برنج یا نقره و گاهی نیز طلا بودند. این یراق‌آلات و تزئینات با نام برنرها شناخته می‌شدند.



تخت خواب سبک لوئی ۱۶

شکل یک تخت‌خواب سبک لویی شانزدهم را نشان می‌دهد. ساختاری که تشکیل شده است از گوشه‌های تیز، پایه‌های هرمی شکل با تزئیناتی از جاسازی چوب‌های دیگر، پشتی با قوس نیم‌دایره، و دنباله پایه‌های خراطی شده به شکل میوه درخت بلوط.



میز گرد متحرک

۱۰ سبک و فرهنگ قرن نوزدهم، بیدرمایر و هیستوریسم (تاریخی)
 (۱۸۰۰ تا ۱۹۲۰): در این زمان مردم دیگر مبلمانی نمی خواستند که بیشتر جنبه نمایشی داشته باشد؛ آنها مبلمان را به عنوان یکی از وسایل زندگی می خواستند. بنابراین تفکر، سبک بیدرمایر به وجود آمد؛ در این سبک، فرم های کلاسیک دوباره ارزشمند شد، یعنی سادگی، مسطح و واضح بودن. شکل های زیر دو نمونه از این سندلی ها را نشان می دهد.



کاناپه های سبک بیدرمایر

در این سبک علاوه بر چوب گیلان، چوب های گردو، نارون، بلوط و ماهارونی نیز به کار گرفته شده جای استفاده از تزیینات برنزی گران قیمت از زهوارهای نارک پروفیلی چوبی (از چوب راش، آبنوس، افرا و گردو) استفاده می کردند. که شکل دو کاناپه سبک بیدرمایر را نشان می دهد، از چوب گردو، که بعضی قسمت ها نیز روکشی است، با پشتی تیرک دار و پایه های قوسی از چوب توپر.



ویتترین سبک بیدرمایر

ویتترین سبک بیدرمایر را نشان می دهد. این ویتترین با روکش گردو، روکش شده، پایه ها مکعبی شکل اند، ستون های جلویی از چوب سخت و به رنگ تیره رنگ آمیزی شده اند، و تاج کمد نیز مقداری پیش آمدگی دارد.

شکل صندلی‌های بوگ، (صندلی‌های خم کاری شده) را نشان می‌دهد، که در آنها چوب راش خمکاری شده به کار رفته است. کف این صندلی‌ها از چند لایه و روکش با نقش‌های برجسته تشکیل می‌شد. این محصولات از سال ۱۸۴۹ توسط برادران تونت (thonet) تولید می‌شد، ولی پس از خاتمه زمان حمایت از اختراع صندلی‌های بوگ، شرکت‌های دیگری در سال ۱۸۶۸ این صندلی‌ها را تولید کردند. در سال ۱۹۰۰ در کارخانه تونت ۶۰۰۰ نفر کارگر با ماشین‌های خم کاری که با بخار کار می‌کردند، قطعات این صندلی‌ها را می‌ساختند. هر روز تعداد ۴۰۰۰ مبیل خم کاری شده تولید می‌شد. این صندلی‌ها بیشتر در رستوران‌ها، و چایخوری‌ها مورد استفاده قرار می‌گرفت و تا امروز بیش از ۱۰۰ میلیون صندلی فروخته شده است.



شکل ۲۷- کمد و میز تحریر



شکل ۲۶- دو نمونه صندلی سبک بیدرمایر

شکل یک کمد و میز تحریر منشی سبک تاریخی را نشان می‌دهد. ساختار این کمد تشکیل شده است از یک حجم کاملاً راسته (مستقیم) روی پایه‌های استوانه‌ای، سه کُشو، در گردان به عنوان صفحه میز تحریر، و ساختار کمد، دارای پنجره ستون‌دار و دریچه بیضی شکل به سبک رومانیایی (رومانیک).

۱۱ سبک و فرهنگ قرن بیستم، سبک جوان، هنر دکو (Deco) در ساخت مبلمان
(۱۸۷۰ تا ۲۰۰۰): سبک جوان، آگاهانه نیم نگاهی به سبک تاریخی دارد و کوشش می‌کند که در این راستا یک هنر کلی به وجود بیاورد، تا بتواند هنر ساختمان‌سازی، نقاشی، پلاستیک و سایر حرفه‌های هنری را به صورت واحد در یک ظرف، ذوب (ادغام) کرده و از آن یک سبک جدید بسازد. در اینجا تصمیم بر این است که با خطوط ساده، موج دار و فرم‌هایی بر مبنای شکل گیاهان و حیوانات، طرح‌های بسیار زیبا (شیک) به وجود آید.

هدف به وجود آمدن سبک جدید، رعایت قانون زیباشناختی بود. چیدمان فضاها به عنوان یک مقیاس و معیار در نظر گرفته شد، به طوری که هر یک از مبلمان با هم همخوانی داشته و مانند آهنگ یک موسیقی پیوسته به یکدیگر مرتبط بوده و دارای ریتم باشند؛ و همچنین سعی شد که مبلمان‌ها صندلی‌ها منطبق با اعمال و حرکت‌های طبیعی انسان باشند تا عملاً باعث آرامش شوند (رعایت کلیه قوانین ارگونومی). در قرن بیستم سبک دکو تأثیر زیادی در ساختمان‌سازی داشت. در طرح‌های با ارزش صنعتی باید لوله‌های فولادی، صفحات سه و چندلایی چوبی، و شیشه‌های صنعتی مورد استفاده قرار می‌گرفت. شکل یک میز تحریر سبک جوان (Van den Velde) را نشان می‌دهد.



میز تحریر مربوط به قرن بیستم دکو



میز چهار تیکه قرن بیستم

شکل یک مجموعه میز چهار تکه و صندلی به سبک قرن بیستم (جوان) را نشان می‌دهد. در ساختار این مبلمان کف‌های نازک، روی پایه‌ها قرار گرفته‌اند. به منظور جمع کردن میزها در یک میز، شکافی شبیه کنشکاف تعبیه شده و میزها یک‌به‌یک داخل کنشکاف قرار می‌گیرند.

شکل یک صندلی رنگی به سبک قرن بیستم مربوط به سال ۱۹۱۷ را نشان می‌دهد. این مبل، دارای گوشه‌های تیز است که قیده‌ها به رنگ مشکی، کف آبی و پشتی قرمز می‌باشد. چوب‌های به کار رفته در این صندلی چوب راش است.

شکل یک صندلی از لوله‌های فولادی سبک قرن بیستم مربوط به سال ۱۹۳۰ را نشان می‌دهد.



صندلی



صندلی فولادی قرن بیستم

فصل ۲

فناوری تولید و تحلیل اجزای ماشین آلات



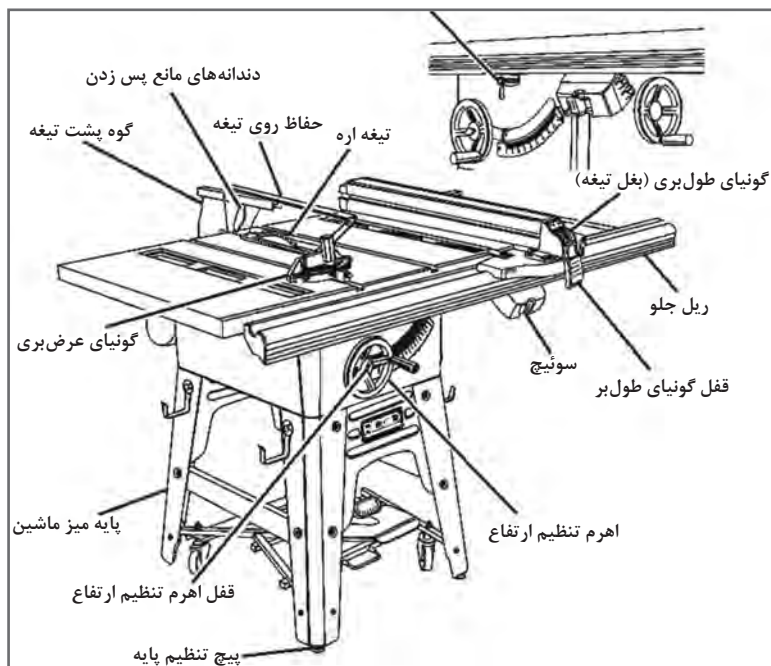
۱- ماشین اره گرد میزی

از این ماشین برای کارهای عمومی سازه‌های چوبی از قبیل: ساخت قید و کلاف، برش تخته و ساخت زهوار، ساخت زبانه اتصالات، ایجاد شیار و کنشکاف استفاده می‌شود.



ماشین اره گرد میزی

دور موتور ماشین‌های اره گرد میزی ۲۵۰۰ تا ۶۵۰۰ دور در دقیقه است و سرعت چرخش تیغه، با قطر تیغه اره و نوع ماده چوبی متناسب است. نیروی محرکه ماشین به کمک الکتروموتوری با قدرت $2/2$ تا $3/7$ کیلووات به صورت غیر مستقیم تأمین، و توسط تسمه به شفت اصلی تیغه منتقل می‌شود. قطر تیغه اره مورد استفاده در این ماشین، متناسب با توان موتور و دور آن در حالت استاندارد ۳۰۰ میلی‌متر است. اجزای اصلی ماشین اره گرد میزی در شکل صفحه بعد نشان داده شده است. قبل از شروع کار با این ماشین، باید با بازدید کردن دندانه‌ها از سالم و آماده به کار بودن تیغه اطمینان حاصل کرد.



اجزای اصلی ماشین اره گرد میزی

اجزا و بخش‌های اصلی ماشین اره گرد میزی

ماشین اره گرد میزی از یک تیغه اره دوار که از طریق یک شفت به الکتروموتور متصل است تشکیل شده، و درون یک محفظه فلزی به نام بدنه محصور است. این تیغه از درون میزی فلزی بیرون می‌آید و توانایی برش انواع گونه‌های چوبی و صفحات فشرده چوبی را دارا است. وجود اهرم‌های تنظیم کننده ارتفاع برش و نیز قابلیت خمش و زاویه پذیری تیغه، بسیاری از نیازهای کارگاه‌های کوچک تولید مبلمان را برطرف می‌کند.

برخی از مدل‌های این ماشین قابل حمل بوده و با پایه‌های تاشو امکان جابه‌جایی ماشین به محل نصب یا ساختمان‌های چوبی در حال احداث و کارگاه‌های ساختمانی و مجتمع‌های در حال احداث را به راحتی میسر می‌سازد.

اجزای مکانیکی: شاسی، میز اصلی، گونئیای پشت اره، گونئیای فارسی، تیغه اره، گوه پشت تیغه، حفاظ روی تیغه و رابط مکنده، پولی و شفت تیغه و تجهیزات انتقال نیرو.

اجزای الکتریکی: الکتروموتور، کلید روشن - خاموش، فیوز، کنتاکتورهای ستاره-مثلث، تایمر و رله، بی متال، سوئیچ اصلی.

جدول ۱- سرویس و نگهداری ماشین اره گرد میزی

سرویس های ماشین اره گرد میزی	زمان بندی سرویس ها		
	روزانه	ماهانه	سه ماهه
۱- بررسی اتصال پایه با فونداسیون			✓
۲- بررسی لقی های افقی و عمودی		✓	
۳- چک کردن حفاظ ها	✓		
۴- بررسی اتصال لوله و کیوم			✓
۵- چک کردن تویی حامل تیغه			✓
۶- چک کردن لنگی شفت تیغه			✓
۷- بررسی بلبرینگ			✓
۸- روان کاری یاتاقان شفت تیغه			✓
۹- چک کردن تسمه		✓	
۱۰- تعویض تسمه	✓		
۱۱- بررسی لنگی شفت روتور			✓
۱۲- تمیز کاری و گردگیری سیم پیچ الکتروموتور		✓	
۱۳- کنترل لقی اتصالات پوسته با شاسی			✓
۱۴- چک کردن دور موتور			✓
۱۵- چک کردن فن خنک کننده			✓
۱۶- روان کاری بلبرینگ دو سر شفت			✓
۱۷- چک کردن ترمز			✓
۱۸- چک کردن شیلد کابل های رابط ماشین	✓		
۱۹- کنترل اتصال ترمینال های برق			✓
۲۰- چک کردن کابل اتصال زمین			✓
۲۱- و کیوم و گردگیری تابلو برق ماشین		✓	
۲۲- تمیز کاری و گردگیری کنتاکت ها			✓
۲۳- چک کردن فن تهویه پانل برق ماشین			✓
۲۴- چک کردن فیوز ها			✓
۲۵- چک کردن بی متال برق ورودی ماشین			✓
۲۶- چک کردن کلید قطع اضطراری			✓
۲۷- چک کردن فیوز ورودی فاز ها			✓
۲۸- بررسی اتصالات کابل ها با ترمینال تابلو برق		✓	
۲۹- تمیز کاری و گردگیری کنتاکت های کلید			✓
۳۰- تعویض کلید	✓		
۳۱- و کیوم سیم پیچ موتور		✓	
۳۲- بررسی اتصال پوسته با شاسی ماشین			✓
۳۳- کنترل لنگی شفت روتور			✓
۳۴- روان کاری یاتاقان میله روتور			✓
۳۵- کنترل تیز بودن تیغه اره	✓		
۳۶- زاویه چپ و راست و دندانه های اره		✓	
۳۷- کنترل سالم بودن تیغه اره	✓		
۳۸- کنترل دوران تیغه اره از نظر استاندارد		✓	
۳۹- کنترل تعداد دندانه متناسب با برش			✓
۴۰- کنترل تعداد دور ماشین متناسب با برش	✓		
۴۱- چک کردن قدرت ماشین متناسب با برش			✓

۲- ماشین دورکن (پانل بر افقی)

تفاوت اصلی اره مجموعه‌ای با اره دورکن، در وجود تیغه خطزن و ریل کشویی جانبی آن است؛ یعنی در سایر ویژگی‌های فنی یکسان‌اند.

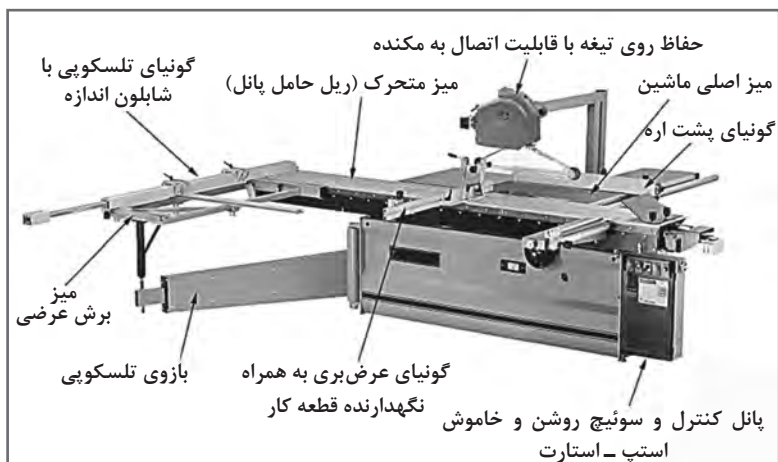


ماشین دورکن (پانل بر افقی)

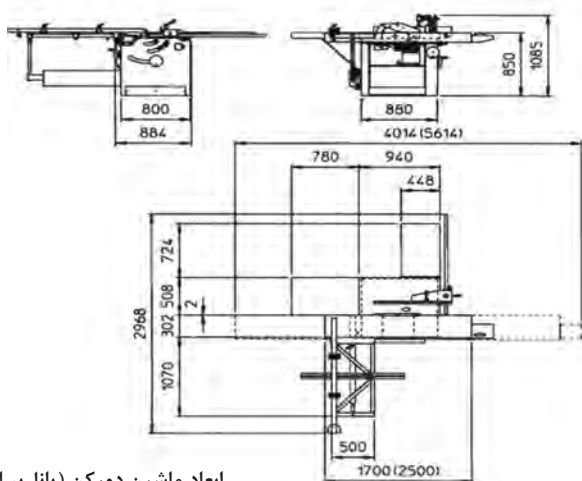
از این ماشین بیشتر برای برش تخته‌های مرکب چوبی استفاده می‌شود و از آنجا که این تخته‌ها اغلب به وسیله روکش‌های طبیعی و مصنوعی پوشش داده می‌شوند، سطح زیرین تخته در برخورد با تیغه اصلی دچار لب پریدگی می‌شود که زیبایی نمای کار را می‌کاهد و این مسئله در دیوارکوب‌ها که قطعات به صورت عرضی کنار یکدیگر قرار می‌گیرند بسیار حائز اهمیت است.

واحد خطزن از یک جفت تیغه اره کوچک تشکیل شده که به صورت مستقیم به شفت الکتروموتوری مجزا متصل می‌باشد. جهت چرخش این تیغه بر خلاف جهت تیغه اصلی است و مقدار بیرون زدگی آن از صفحه میز به اندازه ضخامت روکش تخته‌هاست، و هنگام عبور تخته از روی آن روکش را از مسیر برش حذف می‌کند و مانع از لب پریدگی روکش هنگام برخورد تیغه اصلی با آن می‌شود. ضخامت تیغه واحد خطزن قابل تنظیم است و با افزودن فیلرهایی با نرم‌های مختلف می‌توان هنگام تعویض تیغه به ضخامت دلخواه دست یافت. ضخامت واحد خطزن، باید بیشتر از تیغه اره اصلی در نظر گرفته شود تا هنگام برش تیغه اصلی، هیچ روکشی در مسیر آن قرار نگیرد.

از دیگر تفاوت‌های این ماشین می‌توان به وجود ریل پیش‌برنده پانل اشاره کرد که انتقال قطعه کار و عبور آن از مقابل تیغه‌های اره را بر عهده دارد و از آنجا که روی تکیه‌گاه‌های غلتکی با یک درجه آزادی (بلبرینگ یا رولبرینگ) قرار گرفته، تحمل وزن پانل را بر عهده دارد. این ریل‌ها معمولاً به یک گونیای تلسکوپی نیز مجهزند که عمل دور کردن آنها به سهولت و دقت امکان‌پذیر است.



اجزای اصلی ماشین پانل بر افقی دورکن



ابعاد ماشین دورکن (پانل بر افقی)

اجزا و بخش‌های اصلی ماشین دورکن

اجزای مکانیکی: شاسی و بدنه، میز اصلی، میز کمکی، ریل میز متحرک، گوئیای تلسکوپی، پایه تاشو تلسکوپی، تیغه اره اصلی و خط زن، حفاظ روی تیغه، گوه پشت تیغه، کابینت برق ماشین، تسمه و پولی انتقال قدرت.

اجزای الکتریکی: مدارفرمان ستاره - مثلث اتوماتیک یا دستی، سوئیچ اصلی، اجزای الکترونیکی، صفحه نمایشگر (در برخی از مدل‌ها)، پانل کنترل موقعیت اره (در مدل‌های کنترل اتوماتیک)، برد اصلی پانل کنترل و تغذیه الکتریکی پانل کنترل (ترانسفورماتور کاهنده - مدار یکسوکننده جریان و...).

جدول ۲- سرویس و نگهداری از ماشین اره دورکن

سرویس های ماشین دورکن				زمان بندی سرویس ها	
				روزانه	ماهانه
				سه ماهه	در صورت نیاز
۱- بررسی اتصال پایه با فونداسیون				✓	
۲- بررسی لقی های افقی و عمودی		✓			
۳- چک کردن حفاظ ها			✓		
۴- بررسی اتصال لوله و کیوم					
۵- چک کردن تویی حامل تیغه				✓	
۶- چک کردن لنگی شفت تیغه				✓	
۷- بررسی بلبرینگ				✓	
۸- روان کاری یاتاقان شفت تیغه				✓	
۹- چک کردن تسمه		✓			
۱۰- تعویض تسمه	✓				
۱۱- بررسی لنگی شفت روتور				✓	
۱۲- تمیز کاری و گردگیری سیم پیچ الکتروموتور		✓			
۱۳- کنترل لقی اتصالات پوسته با شاسی				✓	
۱۴- چک کردن دور موتور				✓	
۱۵- تعویض زغال الکتروموتورهای جریان مستقیم	✓				
۱۶- چک کردن فن خنک کننده				✓	
۱۷- روان کاری بلبرینگ دو سر شفت				✓	
۱۸- چک کردن ترمز				✓	
۱۹- چک کردن شیلد کابل های رابط ماشین			✓		
۲۰- کنترل اتصال ترمینال های برق				✓	
۲۱- چک کردن کابل اتصال زمین				✓	
۲۲- وکیوم و گردگیری تابلو برق ماشین		✓			
۲۳- تمیز کاری و گرد گیری کنتاکت ها				✓	
۲۴- چک کردن فن تهویه پائل برق ماشین				✓	
۲۵- چک کردن فیوزها				✓	
۲۶- چک کردن بی متال برق ورودی ماشین				✓	
۲۷- چک کردن کلید قطع اضطراری				✓	
۲۸- چک کردن فیوز ورودی فازها				✓	
۲۹- بررسی اتصالات کابل ها با ترمینال تابلو برق				✓	
۳۰- بررسی مکانیزم چرخ و تسمه				✓	
۳۱- چک کردن تسمه				✓	
۳۲- تعویض تسمه	✓				
۳۳- بررسی فن تهویه				✓	
۳۴- تمیز کاری و گردگیری محفظه				✓	
۳۵- چک کردن لقی اتصال کابل ها به پورت های ورودی و خروجی	✓				
۳۶- چک کردن فن های خنک کننده				✓	
۳۷- تمیز کاری			✓		
۳۸- تمیز کاری و گردگیری کنتاکت های کلید				✓	
۳۹- تعویض کلید	✓				
۴۰- وکیوم سیم پیچ موتور				✓	
۴۱- بررسی اتصال پوسته با شاسی ماشین				✓	
۴۲- کنترل لنگی شفت روتور				✓	
۴۳- روان کاری یاتاقان میله روتور				✓	

۳- ماشین اره کشویی

ماشینی است با قابلیت تغییر همزمان تیغه و موتور که به صورت مستقیم به یکدیگر کوپل شده و در یک ریل با امکان تغییر ارتفاع، قادر به برش های اریب و زاویه دار در دو محور به صورت همزمان است.



ماشین اره کشویی

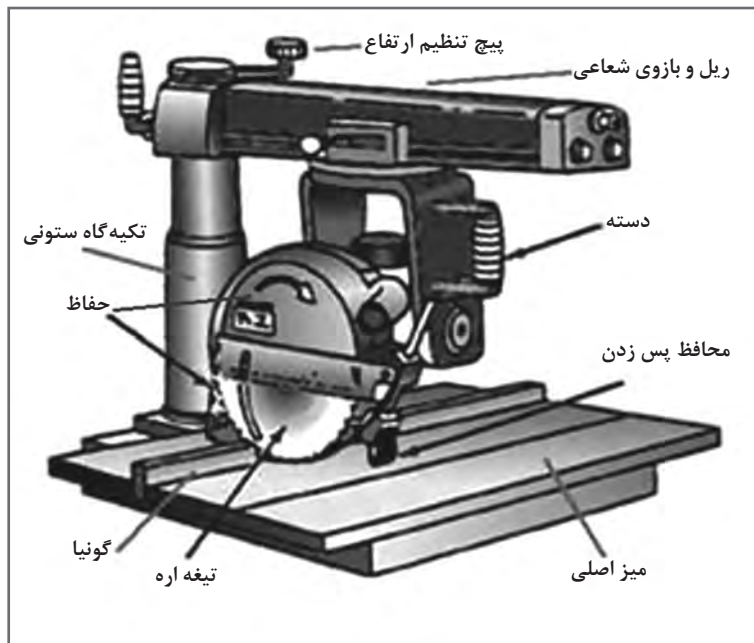
از این ماشین برای برش عرضی چوب ماسیو و ساخت اتصالات دکوراسیون و برش تخته های فشرده چوبی به صورت اریب و زاویه دار استفاده می شود. تفاوت عمده این اره با سایر ماشین های هم گروه، در ثابت بودن قطعه کار و حرکت تیغه روی آن است که با نیروی کاربر ماشین و با کشیدن اریبه تیغه اره به سمت خود، عمل برش را انجام می دهد. از دیگر تفاوت های این ماشین، قابلیت حرکت و تغییر وضعیت در راستای سه محور و اعمال برش از سمت بالا به پایین می باشد که در سایر ماشین های اره گرد به جز اره قطع کن این توانایی وجود ندارد.

اجزا و بخش‌های ماشین اره کشویی

ماشین اره کشویی دارای یک موتور متصل به یک ریل افقی با قابلیت تغییر ارتفاع است که برخلاف سایر اره‌های گرد، از بالا عمل برش را انجام می‌دهد. این ریل به یک ستون فلزی به عنوان تکیه‌گاه متصل است.

اجزای مکانیکی: شاسی و میز اصلی، ستون نگه‌دارنده، ریل کشویی، سیستم چرخ و دنده تغییر ارتفاع ارابه اره، سیستم چرخش ارابه اره حفاظ و دستگیره موتور.

اجزای الکتریکی: سیستم راه انداز الکتروموتور (کلید قطع و وصل - خازن)، سوئیچ اصلی و الکتروموتور تک‌فاز.



اجزای اصلی و بخش‌های مختلف ماشین اره کشویی

جدول ۳- سرویس و نگهداری از ماشین اره کشویی

زمان بندی سرویس ها				سرویس های ماشین اره کشویی
روزانه	ماهانه	سه ماهه	در صورت نیاز	
	✓			۱- بررسی اتصال پایه با فونداسیون
		✓		۲- بررسی لقی های افقی و عمودی
✓				۳- چک کردن حفاظ ها
	✓			۴- بررسی اتصال لوله و کیوم
	✓			۵- چک کردن لنگی شفت تیغه
	✓			۶- بررسی بلبرینگ
	✓			۷- روان کاری یاتاقان شفت تیغه
	✓			۸- بررسی لنگی شفت روتور
		✓		۹- تمیز کاری و گردگیری سیم پیچ الکتروموتور
	✓			۱۰- کنترل لقی اتصالات پوسته با شاسی
	✓			۱۱- چک کردن دور موتور
	✓			۱۲- چک کردن فن خنک کننده
	✓			۱۳- روان کاری بلبرینگ دو سر شفت
	✓			۱۴- چک کردن ترمز
✓				۱۵- چک کردن شیلد کابل های رابط ماشین
	✓			۱۶- کنترل اتصال ترمینال های برق
	✓			۱۷- چک کردن کابل اتصال زمین
		✓		۱۸- وکیوم و گردگیری تابلو برق ماشین
	✓			۱۹- تمیز کاری و گردگیری کنتاکت ها
	✓			۲۰- چک کردن فن تهویه پائل برق ماشین
	✓			۲۱- چک کردن فیوزها
	✓			۲۲- چک کردن بی متال برق ورودی ماشین
	✓			۲۳- چک کردن کلید قطع اضطراری
		✓		۲۴- بررسی اتصالات کابل ها با ترمینال تابلو برق
	✓			۲۵- بررسی فن تهویه
	✓			۲۶- تمیز کاری و گردگیری محفظه
	✓			۲۷- تمیز کاری و گردگیری کنتاکت های کلید
✓				۲۸- تعویض کلید
		✓		۲۹- وکیوم سیم پیچ موتور
	✓			۳۰- بررسی اتصال پوسته با شاسی ماشین
	✓			۳۱- کنترل لنگی شفت روتور
	✓			۳۲- روان کاری یاتاقان میله روتور

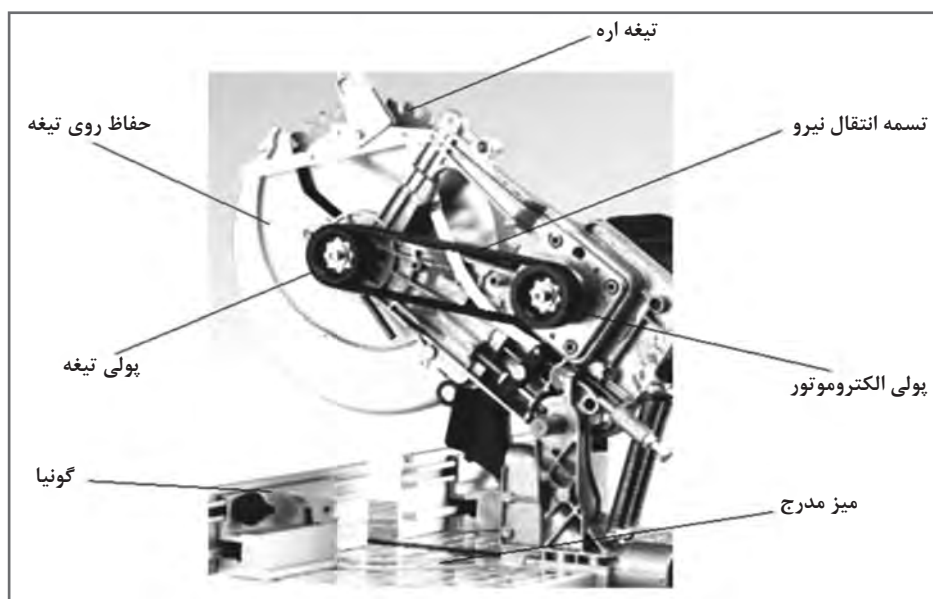
۴-اره قطع کن



اره قطع کن

ماشین اره قطع کن (گاهی به اشتباه به جای کاربرد نامش از نام شرکت سازنده‌اش استفاده می‌شود) که برای برش‌های عرضی تحت زاویه چوب ماسیو و فراورده‌های مرکب چوبی به کار می‌رود و در گروه ماشین‌آلات قابل حمل صنایع چوب دسته‌بندی می‌شود، جزء لاینفک ابزارهای نصاب کابینت آشپزخانه به شمار می‌آید. این ماشین، از یک تیغه اره که مستقیماً به شفت الکتروموتور متصل است، و تشکیل شده به وسیله یک تکیه‌گاه روی صفحه مدرجی که زاویه برش را مشخص می‌کند به سادگی می‌چرخد و به کمک یک اهرم، در زاویه دلخواه قفل شده و عمل برش را انجام می‌دهد. این ابزار معمولاً به ترمز خودکار مجهز است، و تیغه اره پس از هر برش، به منظور کاهش زمان توقف کرده، فوراً می‌ایستد تا کاربر بتواند موقعیت تیغه را برای برش بعدی تنظیم نماید. در بعضی از نمونه‌های این ماشین، مسیر برش را پرتو لیزر مشخص کرده و وجود دو تکیه‌گاه یک سرگیردار که نقش ریل را ایفا می‌کنند، امکان حرکت به جلو تیغه فراهم می‌شود و در یک کورس کوتاه (۳۰ سانتی‌متری) امکان برش قیود و اتصالات به عرض ۱۵ تا ۲۰ سانت مهیا می‌گردد.

اجزا و بخش‌های اصلی ماشین اره قطع کن
صفحه قابل چرخش دارای قفل زوایای مشخص، بازوی قابل خمش، حفاظ موتور،
اره و گونیا.



اجزای اصلی ماشین اره قطع کن

جدول ۴- سرویس و نگهداری از ماشین راه قطع کن

سرویس های ماشین اړه قطع کن	زمانبندی سرویس ها		
	روزانه	ماهانه	سه ماهه
۱- بررسی اتصال پایه با فونداسیون			✓
۲- بررسی لقی های افقی و عمودی		✓	
۳- چک کردن حفاظ ها	✓		
۴- چک کردن لنگی شفت تیغه		✓	
۵- بررسی بلبرینگ		✓	
۶- روان کاری یاتاقان شفت تیغه		✓	
۷- چک کردن تسمه		✓	
۸- تعویض تسمه			✓
۹- بررسی لنگی شفت روتور		✓	
۱۰- تمیز کاری و گردگیری سیم پیچ الکتروموتور		✓	
۱۱- کنترل لقی اتصالات پوسته با شاسی		✓	
۱۲- چک کردن دور موتور		✓	
۱۳- تعویض زغال الکتروموتورهای جریان مستقیم	✓		
۱۴- چک کردن فن خنک کننده		✓	
۱۵- روان کاری بلبرینگ دو سر شفت		✓	
۱۶- چک کردن ترمز		✓	
۱۷- چک کردن شیلد کابل های رابط ماشین	✓		
۱۸- کنترل اتصال ترمینال های برق		✓	
۱۹- چک کردن کابل اتصال زمین		✓	
۲۰- وکیوم و گردگیری تابلو برق ماشین		✓	
۲۱- تمیز کاری و گردگیری کنتاکت ها		✓	
۲۲- چک کردن فن تهویه پانل برق ماشین		✓	
۲۳- چک کردن فیوزها		✓	
۲۴- بررسی اتصالات کابل ها با ترمینال تابلو برق		✓	
۲۵- بررسی فن تهویه		✓	
۲۶- تمیز کاری و گردگیری محفظه		✓	
۲۷- تمیز کاری و گردگیری کنتاکت های کلید		✓	
۲۸- تعویض کلید	✓		
۲۹- وکیوم سیم پیچ موتور		✓	
۳۰- بررسی اتصال پوسته با شاسی ماشین		✓	
۳۱- کنترل لنگی شفت روتور		✓	
۳۲- روان کاری یاتاقان میله روتور		✓	

۵- ماشین کفرند

اولین ماشینی که در کارگاه‌های درودگری با آن چوب ماسیو را ماشین‌کاری می‌کنند و عمل تسطیح و گونیایی شدن لبه آن را انجام می‌دهد، ماشین کفرند است. با یک‌رو و یک‌نر کردن تخته‌ها، سایر ماشین‌کاری‌ها با دقت و سهولت بیشتری انجام می‌شود و در کارخانجات با ظرفیت تولید بالا، از چندین کفرند به صورت موازی در خط تولید استفاده می‌کنند تا در صورت توقف یکی از آنها، خط تولید متوقف نشود.



تویی حامل تیغه‌های برنده، طوری بین دو صفحه چدنی قرار گرفته‌اند که نوک تیز تیغه‌ها با صفحه خروجی ماشین کاملاً مماس، و از صفحه ورودی، به اندازه بار مورد نیاز و مقدار پوشال‌برداری که توسط کاربر ماشین تنظیم می‌شود پایین‌تر است. درواقع این اختلاف موقعیت صفحه‌های کف‌رند امکان پوشال‌برداری را مقدور می‌سازد.



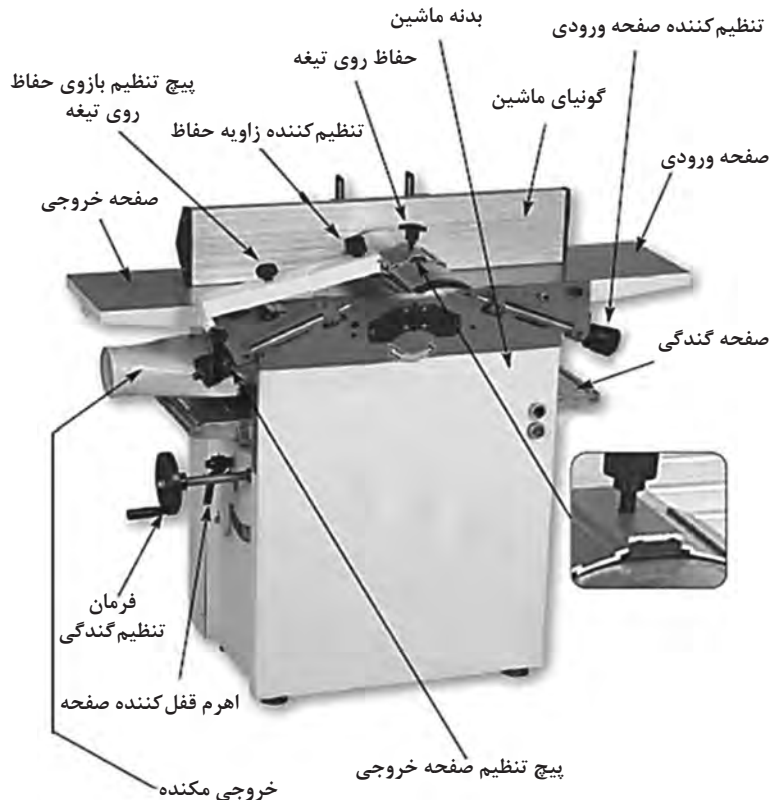
ماشین کفرند

اجزا و بخش‌های اصلی ماشین کفرند

ماشین کفرند از دو صفحه چدنی که روی یک شاسی قرار گرفته، تشکیل شده و توپی رنده بین این دو صفحه قرار دارد. پوشال تولید شده از بخش زیرین و پشت ماشین، یعنی از قسمت خروجی پوشال، به مکنده قابل اتصال است.

عمل دوران توپی به کمک تسمه (به صورت غیر مستقیم) از نیرو محرکه الکتروموتور تأمین می‌گردد. صفحه خروجی ماشین ثابت بوده و فقط هنگام تعویض تیغه‌ها تنظیم می‌شود، در حالی که صفحه ورودی همواره قابل تنظیم بوده و ضخامت پوشال‌برداری به اختلاف سطح آن با نوک تیغه بستگی دارد. در شکل زیر اجزای اصلی ماشین کفرند نشان داده شده است.

اجزای مکانیکی: شاسی و بدنه ماشین، صفحه ورودی، صفحه خروجی، گونیا، اهرم‌های تنظیم بار، خروجی پوشال، توپی حامل تیغه‌ها
اجزای الکتریکی: مدار ستاره - مثلث اتوماتیک، سوئیچ قطع و وصل برق



اجزای اصلی ماشین رنده کفرند

جدول ۵- سرویس و نگهداری از ماشین کف رند

زمان بندی سرویس ها				سرویس های ماشین کف رند
روزانه	ماهانه	سه ماهه	در صورت نیاز	
	✓			۱- بررسی اتصال پایه با فونداسیون
		✓		۲- بررسی لقی های افقی و عمودی
✓				۳- چک کردن حفاظ ها
	✓			۴- بررسی اتصال لوله و کیوم
	✓			۵- چک کردن تویی حامل تیغه
	✓			۶- چک کردن لنگی شفت تیغه
	✓			۷- بررسی بلبرینگ
	✓			۸- روان کاری یاتاقان شفت تیغه
		✓		۹- چک کردن تسمه
✓				۱۰- تعویض تسمه
	✓			۱۱- بررسی لنگی شفت روتور
		✓		۱۲- تمیز کاری و گردگیری سیم پیچ الکتروموتور
	✓			۱۳- کنترل لقی اتصالات پوسته با شاسی
	✓			۱۴- چک کردن دور موتور
	✓			۱۵- چک کردن فن خنک کننده
	✓			۱۶- روان کاری بلبرینگ دو سر شفت
	✓			۱۷- چک کردن ترمز
			✓	۱۸- چک کردن شیلد کابل های رابط ماشین
	✓			۱۹- کنترل اتصال ترمینال های برق
	✓			۲۰- چک کردن کابل اتصال زمین
		✓		۲۱- وکیوم و گردگیری تابلو برق ماشین
	✓			۲۲- تمیز کاری و گردگیری کنتاکت ها
	✓			۲۳- چک کردن فن تهویه پانل برق ماشین
	✓			۲۴- چک کردن فیوزها
	✓			۲۵- چک کردن بی متال برق ورودی ماشین
	✓			۲۶- چک کردن کلید قطع اضطراری
	✓			۲۷- چک کردن فیوز ورودی فازها
		✓		۲۸- بررسی اتصالات کابل ها با ترمینال تابلو برق
	✓			۲۹- بررسی فن تهویه
	✓			۳۰- تمیز کاری و گردگیری محفظه
	✓			۳۱- تمیز کاری و گردگیری کنتاکت های کلید
✓				۳۲- تعویض کلید
		✓		۳۳- وکیوم سیم پیچ موتور
	✓			۳۴- بررسی اتصال پوسته با شاسی ماشین
	✓			۳۵- کنترل لنگی شفت روتور
	✓			۳۶- روان کاری یاتاقان میله روتور

۶- ماشین گندگی

برای ساخت کلاف، به قیده‌های هم‌ضخامت نیاز است تا پس از مونتاژ در محل اتصال پله‌ای ایجاد نشود؛ و در صورت استفاده از روکش یا سه لایه، سطحی هموار و بدون موج تولید گردد. رسیدن به این ویژگی‌ها بدون استفاده از ماشین گندگی، بسیار وقت گیر است؛ بنابراین باید قطعات را با ماشین‌های برش به صورت تقریباً هم ضخامت (با اختلاف چند میلی‌متر) تهیه کنند و سپس همه آنها را از دهانه ماشین گندگی عبور دهند. این عمل علاوه بر یک ضخامت کردن قطعات، باعث تسطیح و رندیده شدن سطوح قطعات نیز شده و آنها را برای ساخت اتصالات آماده می‌کند.



ماشین گندگی



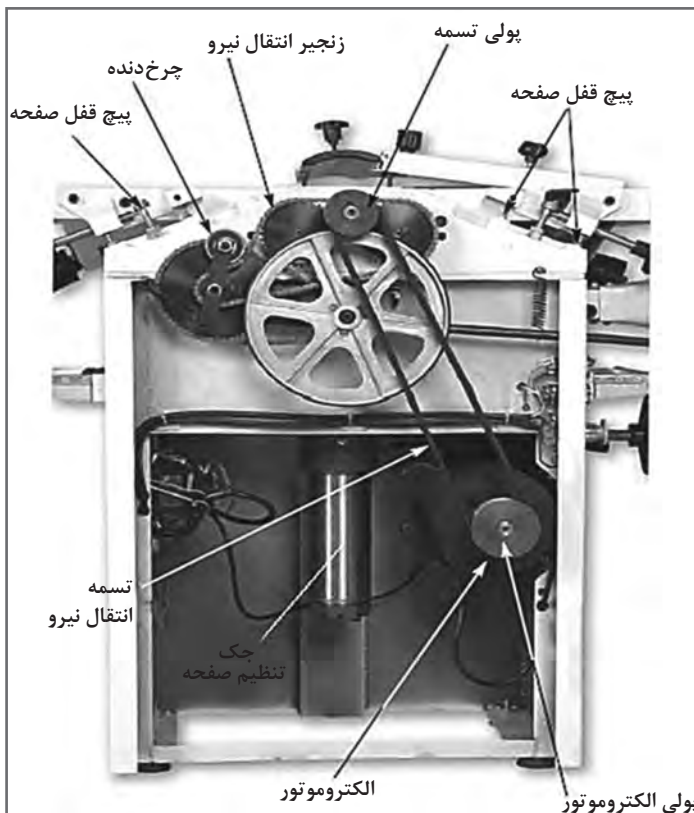
اجزا و بخش‌های اصلی ماشین گندگی

ماشین گندگی دارای توپی حامل سه تا شش تیغه است که با عبور قطعات چوبی از زیر آن، می‌توان به قطعاتی با ضخامت یکسان آنها دست یافت. در ماشین چندکاره، عمل گندگی توسط توپی رنده انجام می‌شود و برای این منظور از فضای زیرین صفحات کف رند استفاده می‌شود. در ماشین‌های جدید تنظیم فاصله کف دهانه تا خط ماشین‌کاری توپی رنده، توسط سیستم چرخ و دنده و با نیروی هیدرولیک یا موتور الکتریکی انجام می‌شود.

اجزای مکانیکی: بدنه و شاسی، صفحه پایین، توپی حامل تیغه‌ها، جک و سیستم تنظیم دهانه، حفاظ فوقانی، غلتک‌های پیش‌برنده، شانه‌های مانع پس زدن چوب

اجزای الکتریکی: مدار فرمان ستاره - مثلث، مدار فرمان تنظیم اتوماتیک دهانه

اجزای الکترونیکی: نمایشگر، پانل تنظیم ارتفاع صفحه پایین



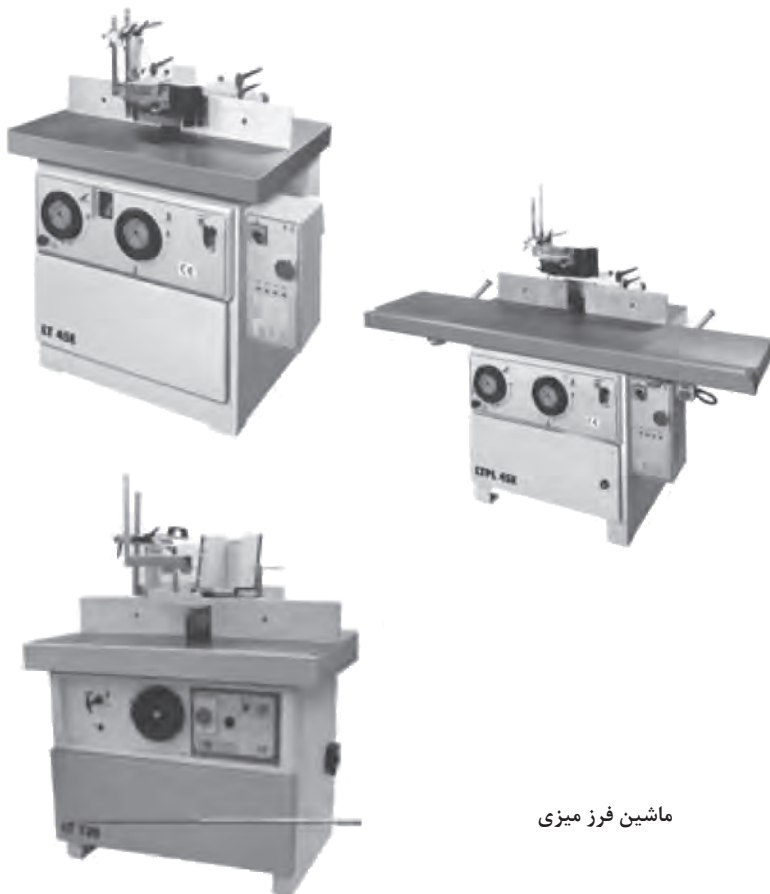
اجزای اصلی ماشین

جدول ۶- سرویس و نگهداری از ماشین گندگی

سرویس های ماشین رنده زبرند (گندگی)				زمان بندی سرویس ها	
روزانه	ماهانه	سه ماهه	در صورت نیاز		
		✓		۱- بررسی اتصال پایه با فونداسیون	
	✓			۲- بررسی لقی های افقی و عمودی	
✓				۳- چک کردن حفاظ ها	
		✓		۴- بررسی اتصال لوله و کیوم	
		✓		۵- بررسی فنر	
		✓		۶- چک کردن تویی حامل تیغه	
		✓		۷- چک کردن لنگی شفت تیغه	
		✓		۸- بررسی بلبرینگ	
		✓		۹- روان کاری یاتاقان شفت تیغه	
	✓			۱۰- بررسی لنگی میله های انتقال قدرت رول ها و غلتک های هادی	
	✓			۱۱- چک کردن تسمه	
✓				۱۲- تعویض تسمه	
		✓		۱۳- روان کاری چرخ و زنجیر تنظیم دهانه تغذیه گندگی	
		✓		۱۴- بررسی لنگی شفت روتور	
	✓			۱۵- تمیز کاری و گردگیری سیم پیچ الکتروموتور	
		✓		۱۶- کنترل لقی اتصالات پوسته با شاسی	
		✓		۱۷- چک کردن دور موتور	
✓				۱۸- تعویض زغال الکتروموتورهای جریان مستقیم	
		✓		۱۹- چک کردن فن خنک کننده	
		✓		۲۰- روان کاری بلبرینگ دو سر شفت	
		✓		۲۱- چک کردن ترمز	
			✓	۲۲- چک کردن شیلد کابل های رابط ماشین	
		✓		۲۳- کنترل اتصال ترمینال های برق	
		✓		۲۴- چک کردن کابل اتصال زمین	
	✓			۲۵- وکیوم و گردگیری تابلو برق ماشین	
		✓		۲۶- تمیز کاری و گردگیری کنتاکت ها	
		✓		۲۷- چک کردن فن تهویه پائل برق ماشین	
		✓		۲۸- چک کردن فیوزها	
		✓		۲۹- چک کردن بی متال برق ورودی ماشین	
		✓		۳۰- چک کردن کلید قطع اضطراری	
		✓		۳۱- چک کردن فیوز ورودی فازها	
	✓			۳۲- بررسی اتصالات کابل ها با ترمینال تابلو برق	
			✓	۳۳- تمیز کاری	
		✓		۳۴- تمیز کاری و گردگیری کنتاکت های کلید	
✓				۳۵- تعویض کلید	
		✓		۳۶- وکیوم سیم پیچ موتور	
		✓		۳۷- بررسی اتصال پوسته با شاسی ماشین	
		✓		۳۸- کنترل لنگی شفت روتور	
		✓		۳۹- روان کاری یاتاقان میله روتور	

۷- ماشین فرز میزی

برای ایجاد پخ یا انحنا و فرم‌دهی به لبه قطعات چوبی از این ماشین استفاده می‌شود. با استفاده از تیغه‌های با شکل قرینه می‌توان اتصالات مخفی زیبایی ایجاد نمود که در ساخت پارکت و دیوارکوب مورد استفاده قرار می‌گیرند. یک توپی با دو یا چند تیغه با لبه تیزی که دارای ساده یا مرکب است عمل شکل‌دهی به لبه قطعات چوبی را بر عهده دارد. این استوانه به صورت عمودی از صفحه میز ماشین بیرون آمده و توسط گونیای فلزی و حفاظ، پوشیده می‌شود و عمل ابزارزنی فقط از دهانه ایجاد شده بین دو گونیا انجام می‌شود. با تغییر ارتفاع توپی فرز می‌توان به شکل‌های متنوعی دست یافت. گاهی برای افزایش ایمنی کاربر یا ساخت زهوارهای هم‌شکل به تعداد زیاد، از یک ماشین گندگی با تیغه پروفیل‌دار استفاده می‌شود.

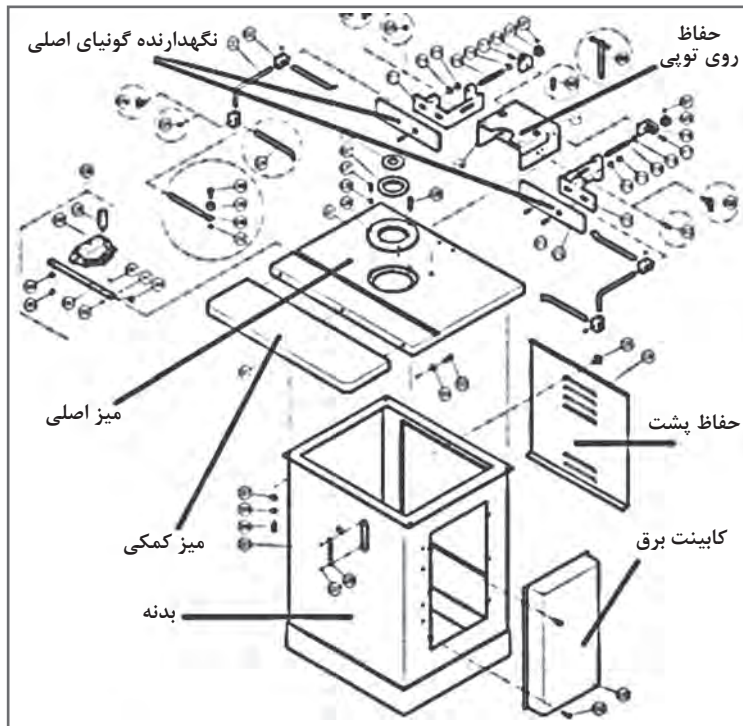


ماشین فرز میزی

اجزا و بخش‌های اصلی فرز میزی

ماشین فرز میزی از استوانه‌ یا تاقان‌بندی شده با میله دواری تشکیل شده که به صورت عمودی از وسط یک صفحه ریختگی شده بیرون آمده و بر روی یک شاسی محکم گردیده است. توپی فرز روی میله محور مذکور قرار داده شده و به وسیله حفاظ‌هایی ایمن شده و امکان تغییر ارتفاع و حرکت دورانی با سرعت برای ایجاد پروفیل‌های متنوع به کمک تبدیل نیروی الکتریکی به مکانیکی میسر گردیده است.

اجزای مکانیکی: بدنه و شاسی ماشین، میز اصلی، توپی و استوانه حامل تیغه، گونیا، حفاظ‌های روی تیغه، سیستم تغییر ارتفاع توپی
اجزای الکتریکی: سوئیچ اصلی برق ماشین، سیستم تغییر دور، سیستم راه‌انداز الکتروموتور



اجزا و بخش‌های مختلف فرز میزی

جدول ۷- سرویس و نگهداری از ماشین فرز میزی

زمان بندی سرویس ها				سرویس های ماشین فرز میزی
روزانه	ماهانه	سه ماهه	در صورت نیاز	
		✓		۱- بررسی اتصال پایه با فونداسیون
	✓			۲- بررسی لقی های افقی و عمودی
✓				۳- چک کردن حفاظ ها
		✓		۴- بررسی اتصال لوله و کیوم
		✓		۵- بررسی فنر
		✓		۶- بررسی نیروی فنر
		✓		۷- چک کردن توپی حامل تیغه
		✓		۸- چک کردن لنگی شفت تیغه
		✓		۹- بررسی بلبرینگ
		✓		۱۰- روان کاری یا تاقان شفت تیغه
	✓			۱۱- چک کردن تسمه
✓				۱۲- تعویض تسمه
		✓		۱۳- بررسی لنگی شفت روتور
	✓			۱۴- تمیز کاری و گردگیری سیم پیچ الکتروموتور
	✓			۱۵- کنترل لقی اتصالات پوسته با شاسی
	✓			۱۶- چک کردن دور موتور
	✓			۱۷- چک کردن فن خنک کننده
	✓			۱۸- روان کاری بلبرینگ دو سر شفت
	✓			۱۹- چک کردن ترمز
✓				۲۰- چک کردن شیلد کابل های رابط ماشین

✓			۲۱- کنترل اتصال ترمینال های برق
✓			۲۲- چک کردن کابل اتصال زمین
	✓		۲۳- وکیوم و گردگیری تابلو برق ماشین
✓			۲۴- تمیزکاری و گردگیری کنتاکت ها
✓			۲۵- چک کردن فن تهویه پانل برق ماشین
✓			۲۶- چک کردن فیوزها
✓			۲۷- چک کردن بی متال برق ورودی ماشین
✓			۲۸- چک کردن کلید قطع اضطراری
✓			۲۹- چک کردن فیوز ورودی فازها
	✓		۳۰- بررسی اتصالات کابل ها با ترمینال تابلو برق
	✓		۳۱- بررسی سطح سیال درون مخزن
	✓		۳۲- بررسی مکانیزم چرخ و تسمه
	✓		۳۳- چک کردن تسمه
✓			۳۴- تعویض تسمه
	✓		۳۵- تمیزکاری و گردگیری محفظه
		✓	۳۶- تمیزکاری
	✓		۳۷- تمیزکاری و گردگیری کنتاکت های کلید
✓			۳۸- تعویض کلید
	✓		۳۹- وکیوم سیم پیچ موتور
	✓		۴۰- بررسی اتصال پوسته با شاسی ماشین
	✓		۴۱- کنترل لنگی شفت روتور
	✓		۴۲- روان کاری یاتاقان میله روتور

۸- ماشین فرز چند محوره

از این ماشین برای شکل دهی و ایجاد پروفیل های مرکب در دو یا چند سطح قطعه کار استفاده می شود. ابزارزنی و تراشه گیری از قطعات چوبی به صورت هم زمان توسط دو یا چند توپی فرز قابل انعطاف (زاویه پذیر) انجام می شود. درجه آزادی و حرکت توپی ها امکان استفاده از یک پروفیل تیغه برای ایجاد قوس های متنوع را امکان پذیر می نماید. چارچوب درها و قیدهای پنجره از نمونه هایی است که فرم دهی و ایجاد پروفیل در آنها در دو یا سه سطح انجام می گیرد و در صورت استفاده از ماشین فرز معمولی که دارای یک توپی فرز است، باید برای ابزارزنی هر عضو چوبی سه بار قطعه کار به عقب برگردد که برگشت به عقب در خطوط تولید با ظرفیت بالا جزء معایب یک خط تولید است و زمان تولید و به تبع آن هزینه تولید را افزایش می دهد. ماشین های فرز چند محوره این مشکل را برطرف می نماید و با کمک کنترل کننده های دیجیتال، زمان تجهیز ماشین نیز کاهش یافته، و ایمنی و سرعت تولید را ارتقا می بخشد.



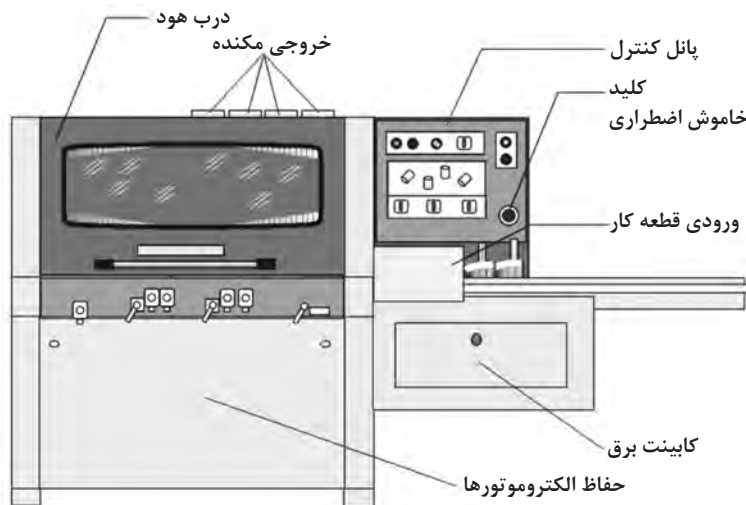
ماشین فرز چند محوره

اجزا و بخش‌های اصلی ماشین فرز سه محوره

ماشین فرز سه محوره از سه استوانه حامل تیغه فرز تشکیل شده که در سه محور با زوایای ۹۰ درجه نسبت به یکدیگر قرار گرفته‌اند و روی قطعه کاری که به کمک سیستم پیش برنده ماشین در حرکت است پروفیل مورد نظر را ایجاد می‌کند. هر توپی به صورت جداگانه به یک الکتروموتور متصل است و هر محور برای انتقال به یک خروجی مکنده مجهز می‌باشد.

اجزای مکانیکی: بدنه و شاسی، میز اصلی، کابینت سیستم نیوماتیک، سیستم پیش برنده قطعه کار

اجزای الکتریکی: مدار فرمان تغییر زاویه، مدار فرمان راهانداز موتورها، مدار فرمان نیوماتیک



اجزای اصلی ماشین فرز سه محوره

جدول ۸- سرویس و نگهداری از ماشین فرز چند محوره

سرویس های ماشین فرز سه محوره				زمان بندی سرویس ها	
				روزانه	سه ماهه
				در صورت نیاز	
۱- بررسی اتصال پایه با فونداسیون				✓	
۲- بررسی لقی های افقی و عمودی			✓		
۳- چک کردن حفاظ ها		✓			
۴- بررسی اتصال لوله و کیوم				✓	
۵- بررسی فنر ایستگاه ها				✓	
۶- بررسی نیروی فنر واحد				✓	
۷- چک کردن تویی حامل تیغه				✓	
۸- چک کردن لنگی شفت تیغه				✓	
۹- بررسی بلبرینگ				✓	
۱۰- روان کاری یاتاقان شفت تیغه				✓	
۱۱- بررسی لنگی میله های انتقال قدرت رول ها و غلتک های هادی				✓	
۱۲- چک کردن تسمه		✓			
۱۳- تعویض تسمه	✓				
۱۴- روان کاری چرخ و زنجیر تنظیم دهانه تغذیه				✓	
۱۵- بررسی لنگی شفت روتور				✓	
۱۶- تمیز کاری و گردگیری سیم پیچ الکتروموتور		✓			
۱۷- کنترل لقی اتصالات پوسته با شاسی				✓	
۱۸- چک کردن دور موتور				✓	
۱۹- روان کاری بلبرینگ دو سر شفت				✓	
۲۰- چک کردن ترمز				✓	
۲۱- چک کردن شیلد کابل های رابط ماشین			✓		
۲۲- کنترل اتصال ترمینال های برق				✓	
۲۳- چک کردن کابل اتصال زمین				✓	
۲۴- وکیوم و گردگیری تابلو برق ماشین		✓			
۲۵- تمیز کاری و گردگیری کنتاکت ها				✓	
۲۶- چک کردن فن تهویه پانل برق ماشین				✓	
۲۷- چک کردن فیوزها				✓	
۲۸- چک کردن بی متال برق ورودی ماشین				✓	

✓			۲۹- چک کردن کلید قطع اضطراری
✓			۳۰- چک کردن فیوز ورودی فازها
	✓		۳۱- بررسی اتصالات کابل‌ها با ترمینال تابلو برق
✓			۳۲- بررسی اتصال جدشدنی شیرها با شاسی
✓			۳۳- بررسی اتصال سیم‌های شیرهای سلنوئیدی
		✓	۳۴- چک کردن نشتی
✓			۳۵- بررسی لقی اتصال عملگر با بدنه
	✓		۳۶- چک کردن نشتی کاسه نمد
	✓		۳۷- کنترل فشار ورودی و خروجی عملگر
✓			۳۸- بررسی سرعت رفت و برگشت و مقایسه با استاندارد تعریف شده
✓			۳۹- کنترل فشار خروجی کمپرسور
		✓	۴۰- بررسی مکانیزم چرخ و تسمه
✓			۴۱- تعویض فیلتر ورودی هوای کمپرسور
		✓	۴۲- تخلیه آب واحد مراقبت
✓			۴۳- تعویض فیلتر
	✓		۴۴- بررسی فن تهویه
	✓		۴۵- تمیزکاری و گردگیری محفظه
		✓	۴۶- بررسی موقعیت سنسورها متناسب با استاندارد تعریف شده هنگام عملکرد خوب ماشین
		✓	۴۷- اصلاح موقعیت حسگرها، تنظیم فاصله حسگرهای مغناطیسی
		✓	۴۸- کنترل لقی اتصال حسگر با بدنه ماشین
		✓	۴۹- تمیزکاری
	✓		۵۰- تمیزکاری و گردگیری کنتاکت‌های کلید
✓			۵۱- تعویض کلید
		✓	۵۲- وکیوم سیم‌پیچ موتور
	✓		۵۳- بررسی اتصال پوسته با شاسی
	✓		۵۴- کنترل لنگی شفت روتور
	✓		۵۵- روان کاری یاتاقان میله روتور

۹- ماشین خراطی

از ماشین خراطی برای ایجاد قوس‌ها و انحناهای مدور روی چهار تراش‌های چوبی با سطح مقطع مربع استفاده می‌شود. وسایل چوبی آشپزخانه، دسته ابزار، پایه‌های میز و صندلی؛ ظروف چوبی و... از جمله محصولاتی است که به کمک این ماشین تولید و قطعه چهارتراش چوبی، طوری بین دو مرغک ماشین تثبیت می‌شود که نیش مرغک‌ها درست در مرکز دایره محیطی سطح مقطع قطعه کار قرار گیرد، و با چرخش موتور و گردش مرغک‌ها قطعه کار نیز به چرخش درمی‌آید و با تماس با مغار اثر زیبایی به صورت مدور بر سطح استوانه باقی می‌ماند که علاوه بر زیبایی در اثر ایجاد انحنا و قوس‌ها، نقوش حاصل از دواير رويش ساليانه در برآمدگی‌های قوس جلوه‌ای دوچندان به کار می‌بخشد.



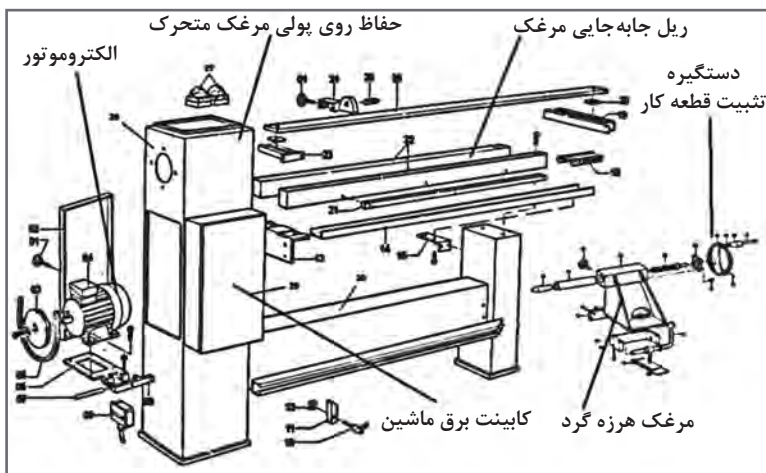
ماشین خراطی

اجزا و بخش‌های اصلی ماشین خراطی

ماشین خراطی از یک محور چرخنده تشکیل شده است که به کمک تسمه، (به صورت غیرمستقیم) و با نیروی گشتاور الکتروموتور تغذیه می‌شود. محور چرخنده باعث گردش قطعه کار شده و تیغه‌های مغار با تکیه بر تکیه‌گاه تیغه، عمل پوشال‌برداری را انجام می‌دهند. مجموعه مرغک و تکیه‌گاه، روی ریلی قرار دارند که امکان ماشین‌کاری برای قطعه کارها با طول‌های مختلف را میسر می‌کند.

اجزای مکانیکی: شاسی و بدنه، مرغک هرزه‌گرد، مرغک متحرک، گونیا و تکیه‌گاه مغار، سیستم تعویض دور ماشین

اجزای الکتریکی: سیستم راه‌انداز الکتروموتور، کابل و سیم رابط، کلید برق اصلی ماشین



اجزا و بخش های اصلی ماشین خراطی

جدول ۹- سرویس و نگهداری از ماشین خراطی

زمان بندی سرویس ها				سرویس های ماشین خراطی
روزانه	ماهانه	سه ماهه	در صورت نیاز	
		✓		۱- بررسی اتصال پایه با فونداسیون
	✓			۲- بررسی لقی های افقی و عمودی
✓				۳- چک کردن حفاظ ها
		✓		۴- بررسی بلبرینگ
	✓			۵- چک کردن تسمه
✓				۶- تعویض تسمه
		✓		۷- روان کاری چرخ و زنجیر تنظیم دهانه تغذیه گندگی
		✓		۸- بررسی لنگی شفت روتور
	✓			۹- تمیز کاری و گردگیری سیم پیچ الکتروموتور
		✓		۱۰- کنترل لقی اتصالات پوسته با شاسی
		✓		۱۱- چک کردن دور موتور
✓				۱۲- چک کردن شیلد کابل های رابط ماشین
		✓		۱۳- کنترل اتصال ترمینال های برق
		✓		۱۴- چک کردن کابل اتصال زمین
✓				۱۵- تمیز کاری

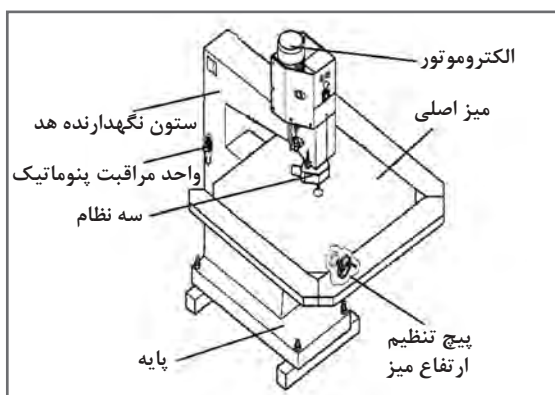
۱۰- ماشین دریل پایه‌دار (ستونی)

شکل ظاهری بعضی از قیدها و قطعه کارهای چوبی به گونه‌ای است که ایجاد سوراخ اتصال دویل با وسایل دیگر ناممکن یا مشکل است؛ و یا مثلاً باید در بخش اصلی یک قطعه کار توسط مجموعه سوراخ‌های به هم پیوسته که در این صورت ماشین دریل پایه‌دار گزینه خوبی برای انجام این کار است؛ در واقع با اهرم کنترل عمق سوراخ و تنظیم دور با کمک انتخاب پولی‌های ماشین به راحتی این کارها را انجام داد. دریل‌های ستونی دارای یک سه نظام متصل به گیربکس تغییر جهت نیرو هستند که با چندین پولی با قطرهای متفاوت، به وسیله تسمه به شفت الکتروموتور متصل می‌شود. در کارگاه‌های صنایع میلمان که اغلب با چوب‌های ماسیو (توپر) سرو کار دارند، مکمل خوبی برای ماشین کم‌کن افقی محسوب می‌شود.



ماشین دریل پایه‌دار (ستونی)

در ماشین‌های دریل ستونی، برای چرخش مته از موتورهای الکتریکی استفاده شده، ولی در برخی از نمونه‌ها به جای موتور الکتریکی از نیروی پنوماتیک و فشار باد بهره گرفته می‌شود.



اجزای اصلی ماشین دریل ستونی

اجزا و بخش های اصلی ماشین دریل ستونی
 شاسی و بدنه، میز اصلی، هد حامل سه نظام، سیستم تنظیم ارتفاع میز، سیستم تعویض دور

جدول ۱۰- سرویس و نگهداری از ماشین دریل ستونی

سرویس های ماشین دریل ستونی				زمان بندی سرویس ها	
				روزانه	سه ماهه
۱- بررسی اتصال پایه با فونداسیون					✓
۲- بررسی لقی های افقی و عمودی					✓
۳- چک کردن حفاظ ها				✓	
۴- بررسی بلبرینگ					✓
۵- چک کردن تسمه					✓
۶- تعویض تسمه					✓
۷- بررسی لنگی شفت روتور					✓
۸- تمیز کاری و گردگیری سیم پیچ الکتروموتور					✓
۹- کنترل لقی اتصالات پوسته با شاسی					✓
۱۰- چک کردن دور موتور					✓
۱۱- روان کاری بلبرینگ دو سر شفت					✓
۱۲- چک کردن شیلد کابل های رابط ماشین				✓	
۱۳- کنترل اتصال ترمینال های برق					✓
۱۴- چک کردن کابل اتصال زمین					✓
۱۵- تمیز کاری و گردگیری محفظه					✓
۱۶- تمیز کاری				✓	

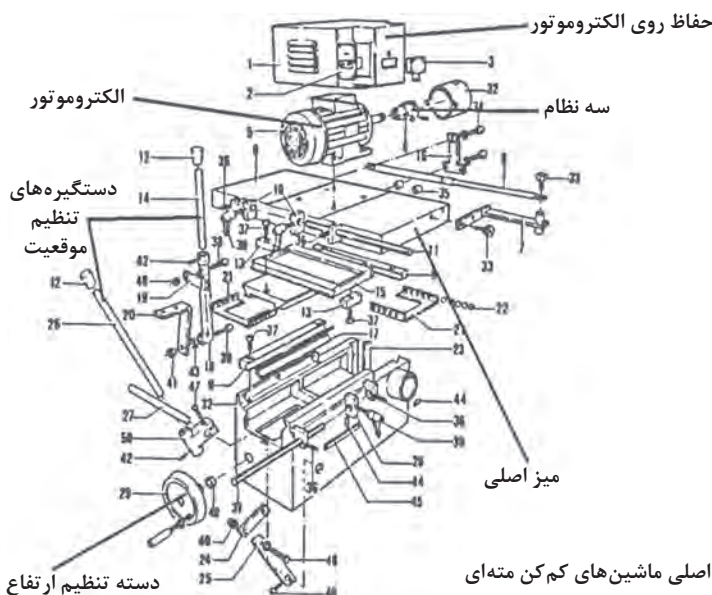
۱۱ - ماشین کم کن مته‌ای



ایجاد فاق، درآوردن کم، خالی کردن فضای قفل روی بانو و کندن هر نوع سوراخ (راه به در یا یک طرف بسته) توسط این ماشین. سه نوع ماشین کم کنی مته‌ای رایج عبارت‌اند از: قطعه کار ثابت - سه نظام متحرک، قطعه کار متحرک - سه نظام ثابت و قطعه کار متحرک سه نظام متحرک.



ماشین کم کن مته‌ای



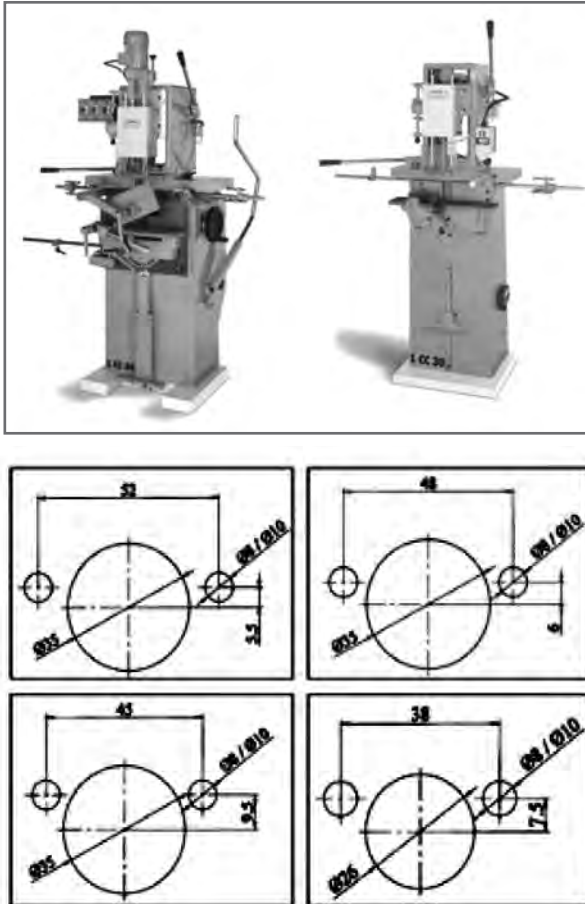
اجزا و بخش‌های اصلی ماشین‌های کم‌کن مته‌ای عبارت‌اند از:
 اجزای مکانیکی: میز اصلی، تکیه‌گاه لغزنده تثبیت میز، دستگیره‌های کنترل
 موقعیت مته، حفاظ روی موتور
 اجزای الکتریکی: سیستم راه‌انداز موتور

جدول ۱۱- سرویس و نگهداری از ماشین کم‌کن مته‌ای

زمان‌بندی سرویس‌ها				سرویس‌های ماشین کم‌کن مته‌ای
روزانه	ماهانه	سه ماهه	در صورت نیاز	
		✓		۱- بررسی اتصال پایه با فونداسیون
	✓			۲- بررسی لقی‌های افقی و عمودی
		✓		۳- بررسی بلبرینگ
		✓		۴- بررسی لنگی شفت روتور
	✓			۵- تمیزکاری و گردگیری سیم‌پیچ الکتروموتور
		✓		۶- کنترل لقی اتصالات پوسته با شاسی
		✓		۷- چک کردن دور موتور
✓				۸- تعویض زغال الکتروموتورهای جریان مستقیم
		✓		۹- چک کردن فن خنک‌کننده
		✓		۱۰- روان‌کاری بلبرینگ دو سر شفت
		✓		۱۱- چک کردن ترمز
			✓	۱۲- چک کردن شیلد کابل‌های رابط ماشین
		✓		۱۳- کنترل اتصال ترمینال‌های برق
		✓		۱۴- چک کردن کابل اتصال زمین
			✓	۱۵- تمیزکاری
		✓		۱۶- تمیزکاری و گردگیری کنتاکت‌های کلید
✓				۱۷- تعویض کلید
			✓	۱۸- وکیوم سیم‌پیچ موتور
		✓		۱۹- بررسی اتصال پوسته با شاسی ماشین
		✓		۲۰- کنترل لنگی شفت روتور
		✓		۲۱- روان‌کاری یاتاقان میله روتور

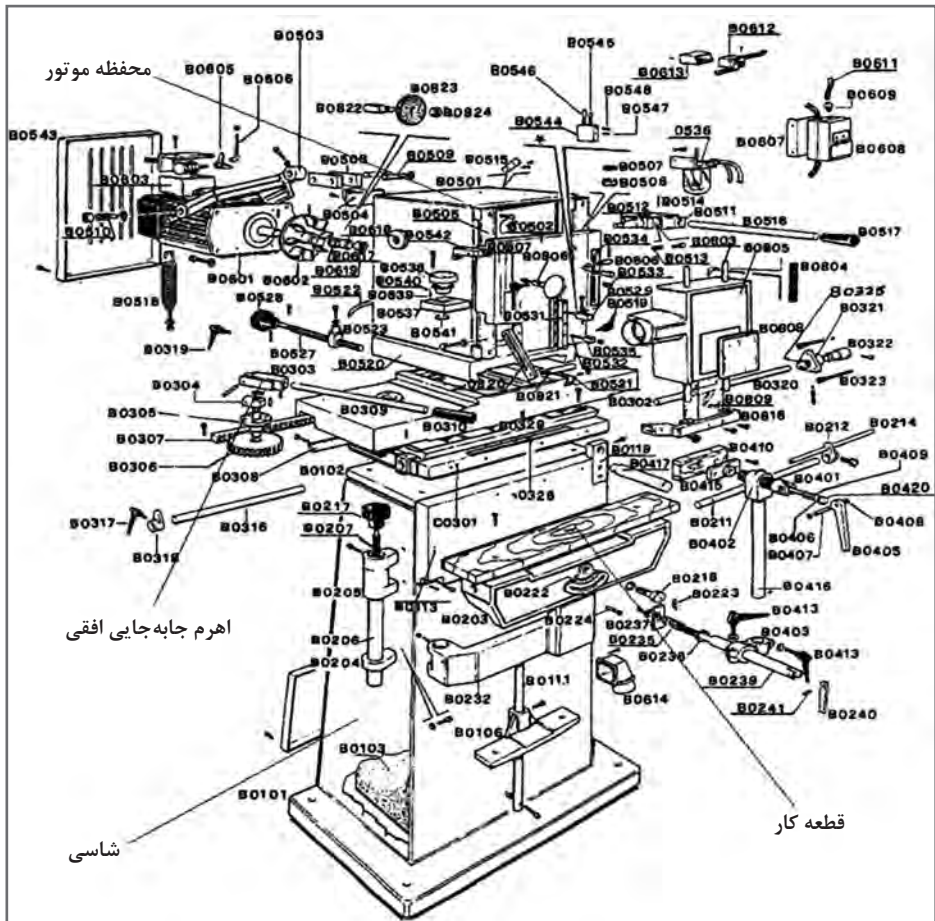
۱۲- ماشین سوراخ‌زن گازر

اتصال گازر و نسل جدیدی از اتصالات جداشدنی، در اواخر قرن بیستم با توسعه تولید صفحات مرکب چوبی پا به عرصه صنعت چوب گذاشت و امکان مونتاژ یونیت‌های کابینت را در محل نصب امکان‌پذیر نمود. این اتصال از سه سوراخ تشکیل شده که ماشین در یک مرحله این سوراخ‌ها را ایجاد می‌کند. به این وسیله امکان تولید تعداد زیادی در کابینت در مدت بسیار کوتاهی فراهم می‌شود. قابلیت دیگر این ماشین در ایجاد سوراخ‌های طبقات کابینت است که نمونه کارهایی از این ماشین در شکل زیر نمایان است.



ماشین سوراخ‌زن گازر

شاسی و بدنه، میز کارگیر، سیستم پنوماتیک سوراخ‌کن، مدار فرمان سیستم پنوماتیک



اجزا و بخش‌های اصلی ماشین گازر

جدول ۱۲- سرویس و نگهداری ماشین سوراخ کاری لولاگازر

سرویس های ماشین سوراخ کاری لولاگازر				زمان بندی سرویس ها
روزانه	ماهانه	سه ماهه	در صورت نیاز	
		✓		۱- بررسی اتصال پایه با فونداسیون
	✓			۲- بررسی لقی های افقی و عمودی
✓				۳- چک کردن حفاظ ها
		✓		۴- بررسی فنر ایستگاه ها
		✓		۵- چک کردن لنگی شفت تیغه
		✓		۶- بررسی بلبرینگ
		✓		۷- بررسی لنگی شفت روتور
	✓			۸- تمیز کاری و گردگیری سیم پیچ الکتروموتور
		✓		۹- کنترل لقی اتصالات پوسته با شاسی
		✓		۱۰- چک کردن دور موتور
		✓		۱۱- چک کردن فن خنک کننده
		✓		۱۲- روان کاری بلبرینگ دو سر شفت
✓				۱۳- چک کردن شیلد کابل های رابط ماشین
		✓		۱۴- کنترل اتصال ترمینال های برق
		✓		۱۵- چک کردن کابل اتصال زمین
		✓		۱۶- بررسی اتصال جداسازی شیرها با شاسی
✓				۱۷- بررسی اتصال سیم های شیرهای سلنوئیدی
✓				۱۸- چک کردن نشتی
		✓		۱۹- بررسی لقی اتصال عملگر با بدنه ماشین
		✓		۲۰- بررسی کورس میله پیستون
		✓		۲۱- کنترل فشار ورودی و خروجی عملگر
✓				۲۲- کنترل فشار خروجی کمپرسور
✓				۲۳- تمیز کاری

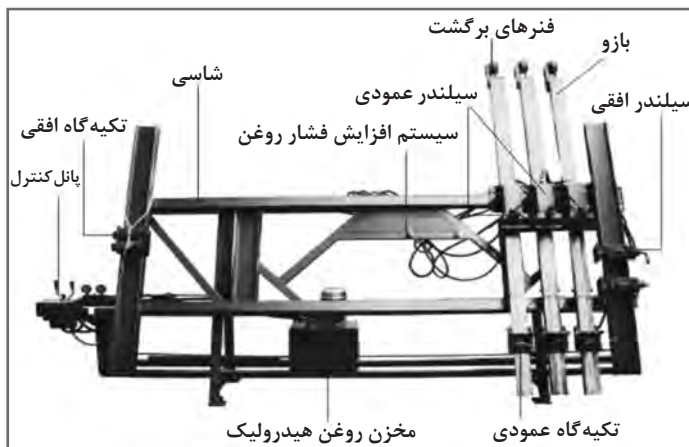
۱۳- ماشین مونتاژ هیدرولیکی

کارخانه‌های سازنده مبلمان مسکونی و اداری برای بالا بردن کیفیت و کمیت تولیدات خود اغلب روش مونتاژ قدیمی قطعات را تبعیت نمی‌کنند و سعی می‌نمایند مونتاژ قطعات را برای تولید انبوه به وسیله ماشین آلات مونتاژ هیدرولیکی و نیوماتیکی انجام دهند.



ماشین مونتاژ هیدرولیکی

اجزا و بخش‌های اصلی ماشین مونتاژ هیدرولیکی



اجزای اصلی و بخش‌های مختلف ماشین مونتاژ

اجزای مکانیکی: شاسی اصلی ماشین، بازوهای حامل سیلندرهای فشار، کوپل موتور پمپ

اجزای هیدرولیکی: مخزن هیدرولیک، پمپ هیدرولیک، مدار هیدرولیک، سیلندرهای

اجزای الکتریکی: الکتروموتور، مدار فرمان هیدرولیک

جدول ۱۳- سرویس و نگهداری از ماشین مونتاژ

زمان بندی سرویس ها				سرویس های ماشین مونتاژ
روزانه	ماهانه	سه ماهه	در صورت نیاز	
	✓			۱- بررسی اتصال پایه با فونداسیون
		✓		۲- بررسی لقی های افقی و عمودی
✓				۳- چک کردن حفاظ ها
	✓			۴- چک کردن کوپل پمپ هیدرولیک پرس
		✓		۵- تمیزکاری و گردگیری سیم پیچ الکتروموتور
	✓			۶- کنترل لقی اتصالات پوسته با شاسی
	✓			۷- چک کردن دور موتور
	✓			۸- چک کردن فن خنک کننده
	✓			۹- روان کاری بلبرینگ دو سر شفت
✓				۱۰- چک کردن شیلد کابل های رابط ماشین
	✓			۱۱- کنترل اتصال ترمینال های برق
	✓			۱۲- چک کردن کابل اتصال زمین
		✓		۱۳- بررسی سطح سیال درون مخزن
✓				۱۴- تعویض فیلتر
✓				۱۵- تعویض روغن هیدرولیک
		✓		۱۶- بررسی بدنه و کنترل نشتی
	✓			۱۷- بررسی کوپل پمپ به موتور
		✓		۱۸- چک کردن نشتی کاسه نمدها
	✓			۱۹- بررسی اتصال جداشتنی شیرها با شاسی
✓				۲۰- بررسی اتصال سیم های شیرهای سلنوئیدی
			✓	۲۱- چک کردن نشتی
	✓			۲۲- بررسی لقی اتصال عملگر با بدنه ماشین
		✓		۲۳- چک کردن نشتی کاسه نمد
	✓			۲۴- بررسی کورس میله پیستون
	✓			۲۵- کنترل فشار ورودی و خروجی عملگر
	✓			۲۶- روان کاری یاتاقان میله روتور

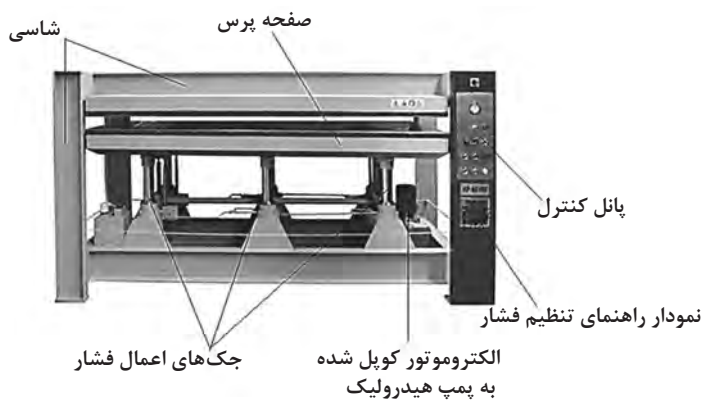
۱۴- پرس گرم هیدرولیکی



پرس گرم هیدرولیکی



اجزا و بخش‌های اصلی ماشین پرس گرم هیدرولیکی



اجزای اصلی ماشین پرس

اجزای مکانیکی: شاسی اصلی ماشین، صفحه پرس، جک‌های عمل‌کننده فشار، مدار هیدرولیک

اجزای الکتریکی: الکتروموتور، کابل و سیم‌های رابط، کنتاکتور، کلید برق اصلی، فیوز، تابلو برق سه فاز، کلیدهای قطع و وصل جریان‌های المنت‌های الکتریکی

جدول ۱۴- سرویس و نگهداری از ماشین های پرس هیدرولیک

زمان بندی سرویس ها				سرویس های ماشین پرس هیدرولیک
روزانه	ماهانه	سه ماهه	در صورت نیاز	
		✓		۱- بررسی اتصال پایه با فونداسیون
	✓			۲- بررسی لقی های افقی و عمودی
		✓		۳- چک کردن کوپل پمپ هیدرولیک پرس
		✓		۴- بررسی لنگی میله های انتقال قدرت رول ها و غلتک های هادی
		✓		۵- بررسی لنگی شفت روتور
	✓			۶- تمیزکاری و گردگیری سیم پیچ الکتروموتور
		✓		۷- کنترل لقی اتصالات پوسته با شاسی
		✓		۸- چک کردن دور موتور
		✓		۹- چک کردن فن خنک کننده
		✓		۱۰- روان کاری بلبرینگ دو سر شفت
			✓	۱۱- چک کردن شیلد کابل های رابط ماشین
		✓		۱۲- کنترل اتصال ترمینال های برق
		✓		۱۳- چک کردن کابل اتصال زمین
		✓		۱۴- وکیوم و گردگیری تابلو برق ماشین
		✓		۱۵- تمیزکاری و گردگیری کنتاکت ها
		✓		۱۶- چک کردن فن تهویه پانل برق ماشین
		✓		۱۷- چک کردن فیوزها

✓			۱۸- چک کردن بی‌متال برق ورودی ماشین
✓			۱۹- چک کردن کلید قطع اضطراری
✓			۲۰- چک کردن فیوز ورودی فازها
		✓	۲۱- بررسی اتصالات کابل‌ها با ترمینال تابلو برق
		✓	۲۲- بررسی سطح سیال درون مخزن
✓			۲۳- تعویض فیلتر
✓			۲۴- تعویض روغن هیدرولیک
		✓	۲۵- بررسی بدنه و کنترل نشتی
	✓		۲۶- بررسی کوپل پمپ به موتور
		✓	۲۷- چک کردن نشتی کاسه نمدها
	✓		۲۸- بررسی اتصال جداشدنی شیرها با شاسی
✓			۲۹- بررسی اتصال سیم‌های شیرهای سلنوئیدی
		✓	۳۰- چک کردن نشتی
	✓		۳۱- بررسی لقی اتصال عملگر با بدنه ماشین
		✓	۳۲- چک کردن نشتی کاسه نمد
	✓		۳۳- بررسی کورس میله پیستون
	✓		۳۴- کنترل فشار ورودی و خروجی عملگر
	✓		۳۵- بررسی سرعت رفت و برگشت و مقایسه با استاندارد تعریف شده

۱۵- ماشین سنباده دیسکی

سطح صاف دیسک این ماشین، امکان چسباندن انواع سنباده‌ها را فراهم می‌کند. با روشن شدن موتور و چرخش این سطح، هر قطعه‌کاری که روی میز ماشین قرار گرفته و با سنباده تماس پیدا کند، ساییده می‌شود. باید توجه داشت که قطعه کار در سمتی از میز ماشین قرار گیرد که نیروی چرخش سنباده باعث فشردن قطعه کار به میز ماشین شود.



ماشین سنباده دیسکی

اجزا و بخش‌های اصلی ماشین سنباده دیسکی

اجزای مکانیکی: پایه یا ستون فلزی، پیچ‌های تنظیم، میز و صفحه اصلی، صفحه نگهدارنده الکتروموتور، حفاظ‌های روی صفحه سنباده، صفحه دیسک سنباده
اجزای الکتریکی: الکتروموتور تک فاز، کلید روشن و خاموش، کابل رابط برق

جدول ۱۵- سرویس و نگهداری از ماشین سنبلاده دیسکی

زمان بندی سرویس ها				سرویس های ماشین سنبلاده دیسکی
روزانه	ماهانه	سه ماهه	در صورت نیاز	
		✓		۱- بررسی اتصال پایه با فونداسیون
	✓			۲- بررسی لقی های افقی و عمودی
		✓		۳- بررسی بلبرینگ
		✓		۴- روان کاری یاتاقان شفت تیغه
		✓		۵- بررسی لنگی شفت روتور
	✓			۶- تمیز کاری و گردگیری سیم پیچ الکتروموتور
	✓			۷- کنترل لقی اتصالات پوسته با شاسی
	✓			۸- چک کردن دور موتور
			✓	۹- تعویض زغال الکتروموتورهای جریان مستقیم
	✓			۱۰- چک کردن فن خنک کننده
	✓			۱۱- روان کاری بلبرینگ دو سر شفت
			✓	۱۲- چک کردن شیلد کابل های رابط ماشین
	✓			۱۳- کنترل اتصال ترمینال های برق
	✓			۱۴- چک کردن کابل اتصال زمین
	✓			۱۵- چک کردن فیوزها

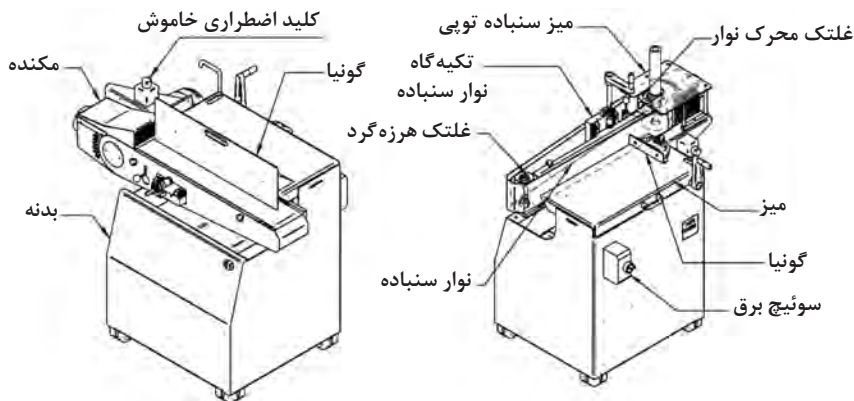
۱۶- ماشین سنباده‌نواری

نوار بی انتهایی که به صورت حلقه روی تویی‌های ماشین سنباده نواری قرار می‌گیرد، با چرخش تویی، امکان ساییدن قطعات چوبی را که در تماس با نوار سنباده قرار گیرند فراهم می‌کند.



ماشین سنباده‌نواری

اجزا و بخش‌های اصلی مختلف ماشین سنباده‌نواری
 اجزای مکانیکی: بدنه و شاسی، میز اصلی، گونیا، خروجی خاک اره، غلتک‌های هدایت‌کننده نوار سنباده، پیچ تنظیم کشش نوار سنباده - نوار حلقه‌ای سنباده - کانال مکنده خاک یا گرد سنباده
 اجزای الکتریکی: الکتروموتور، کلیدهای روشن و خاموش، کابل رابط برق



اجزا و بخش‌های اصلی ماشین سنباده نواری

جدول ۱۶- سرویس و نگهداری از ماشین سنباده‌نواری

سرویس‌های ماشین سنباده‌نواری				زمان‌بندی سرویس‌ها
روزانه	ماهانه	سه ماهه	در صورت نیاز	
		✓		۱- بررسی اتصال پایه با فونداسیون
	✓			۲- بررسی لقی‌های افقی و عمودی
✓				۳- چک کردن حفاظ‌ها
		✓		۴- بررسی اتصال لوله و کیوم
		✓		۵- بررسی بلبرینگ
		✓		۶- بررسی لنگی میله‌های انتقال قدرت رول‌ها و غلتک‌های هادی
	✓			۷- چک کردن تسمه
			✓	۸- تعویض تسمه
		✓		۹- بررسی لنگی شفت روتور
	✓			۱۰- تمیزکاری و گردگیری سیم‌پیچ الکتروموتور
	✓			۱۱- کنترل لقی اتصالات پوسته با شاسی
	✓			۱۲- چک کردن دور موتور
			✓	۱۳- تعویض زغال الکتروموتورهای جریان مستقیم
	✓			۱۴- چک کردن فن خنک‌کننده
	✓			۱۵- روان‌کاری بلبرینگ دو سر شفت
✓				۱۶- چک کردن شیلد کابل‌های رابط ماشین
	✓			۱۷- کنترل اتصال ترمینال‌های برق
	✓			۱۸- چک کردن کابل اتصال زمین
✓				۱۹- تمیزکاری

۱۷- ماشین سناده توپی

پرداخت بخش‌های قوس‌دار مبلمان، و سناده کاری پایه‌ها و منحنی‌های مرکب آنها نیاز به ماشین سناده توپی را آشکار می‌کند. پس برش با اره نواری باید آثار دندانه اره را از بین ببرد و این کار یا با کمک لیسه پرداخت و چوب‌سا امکان‌پذیر است و یا با ساینده‌های استوانه‌ای که به توپی ماشین سناده متصل است. استوانه ساینده از وسط صفحه میز ماشین بیرون آمده و به دور آن سناده حلقه‌ای مستقر شده و دوار است. سایش قطعات چوبی که به میز اصلی ماشین تکیه دارند فراهم می‌شود. گاهی با بستن چوب‌سای استوانه‌ای به محور ماشین فرز، به جای سناده این دستگاه نیز می‌توان استفاده کرد؛ که در این صورت باید دور موتور تنظیم شده و باعث سوختن قطعه کار نشود.

اجزا و بخش‌های اصلی ماشین سناده توپی

اجزای مکانیکی: پایه اصلی ماشین، میز یا صفحه قطعه کار، سیلندر یا استوانه سناده، بست‌های نگه دارنده الکتروموتور
اجزای الکتریکی: الکتروموتور، کلید روشن و خاموش، کابل‌های رابط برق



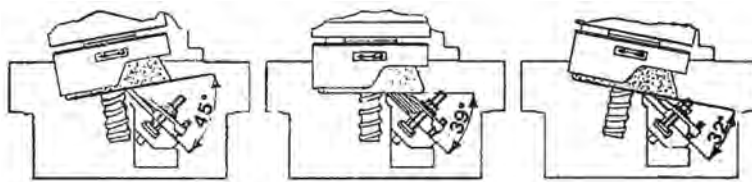
ماشین سناده توپی

جدول ۱۷- سرویس و نگهداری از ماشین سنباده توپی

زمان بندی سرویس ها				سرویس های ماشین سنباده توپی
روزانه	ماهانه	سه ماهه	در صورت نیاز	
		✓		۱- بررسی اتصال پایه با فونداسیون
	✓			۲- بررسی لقی های افقی و عمودی
		✓		۳- بررسی بلبرینگ
		✓		۴- بررسی لنگی شفت روتور
	✓			۵- تمیز کاری و گردگیری سیم پیچ الکتروموتور
		✓		۶- کنترل لقی اتصالات پوسته با شاسی
		✓		۷- چک کردن دور موتور
✓				۸- تعویض زغال الکتروموتورهای جریان مستقیم
		✓		۹- چک کردن فن خنک کننده
		✓		۱۰- روان کاری بلبرینگ دو سر شفت
			✓	۱۱- چک کردن شیلد کابل های رابط ماشین
		✓		۱۲- کنترل اتصال ترمینال های برق
		✓		۱۳- چک کردن کابل اتصال زمین
			✓	۱۴- تمیز کاری
		✓		۱۵- تمیز کاری و گردگیری کنتاکت های کلید
✓				۱۶- تعویض کلید
		✓		۱۷- وکیوم سیم پیچ موتور
		✓		۱۸- بررسی اتصال پوسته با شاسی ماشین
		✓		۱۹- کنترل لنگی شفت روتور
		✓		۲۰- روان کاری یاتاقان میله روتور

۱۸- ماشین تیغه (رنده) تیزکنی

ماشین رنده و گندگی جزء ماشین‌های پرکار کارگاه‌ها و کارخانجاتی هستند که از چوب ماسیو به عنوان ماده خام اولیه استفاده می‌کنند. پس از مدتی تیغه‌های این ماشین‌ها کند می‌شوند و در صورتی که از چوب‌های دسته دوم و پالت‌های بارانداز استفاده شود این فرسودگی و کند شدن تیغه خیلی زودتر اتفاق می‌افتد. به جز شکستگی و لب‌پریدگی تیغه‌ها، فرایند تیز کردن و آماده به کار نمودن مجدد آنها فقط به وسیله ماشینی تیغ تیزکنی با عبور چند بار سنگ سنباده متصل به الکتروموتور ماشین از روی لبه آنها امکان‌پذیر خواهد بود.



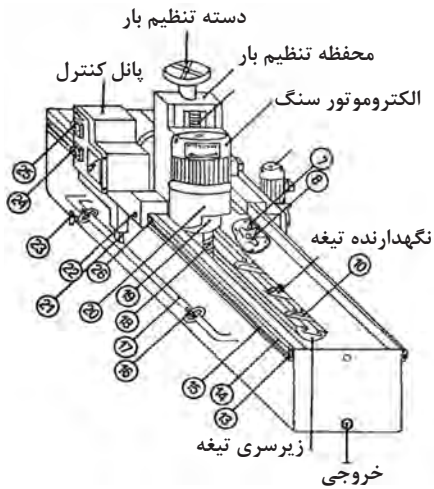
ماشین تیغه (رنده) تیزکنی



تیغه‌های لب‌پر یا شکسته را باید اینقدر سایید تا آثار لب‌پریدگی تیغه از بین برود و سپس باردهی به ماشین را کم کرده و تیغه را تیز کرد. باید قبل از عمل تیز کردن، از پر بودن مخزن آب صابون (مایع خنک‌کننده) مطمئن شد، زیرا در صورت تماس تیغه با سنگ بدون مایع خنک‌کننده، تیغه می‌سوزد و تیغه سوخته، به دلیل از دست دادن مقاومت خود، به سرعت کند شده و کارایی مناسب را نخواهد داشت.

ماشین تیغه (رنده) تیزکنی

اجزا و بخش‌های اصلی ماشین تیغه (رنده) تیزکنی



اجزا و بخش‌های اصلی ماشین تیغه (رنده) تیزکنی

جدول ۱۸- سرویس و نگهداری از ماشین تیغه (رنده) تیزکنی

زمان‌بندی سرویس‌ها				سرویس‌های ماشین تیغه (رنده) تیزکنی
روزانه	ماهانه	سه ماهه	در صورت نیاز	
		✓		۱- بررسی اتصال پایه با فونداسیون
	✓			۲- بررسی لقی‌های افقی و عمودی
✓				۳- چک کردن حفاظ‌ها
		✓		۴- بررسی نیروی فنر
		✓		۵- بررسی بلبرینگ
		✓		۶- بررسی لنگی شفت روتور
	✓			۷- تمیزکاری و گردگیری سیم‌پیچ الکتروموتور
		✓		۸- کنترل لقی اتصالات پوسته با شاسی
		✓		۹- چک کردن دور موتور
✓				۱۰- تعویض زغال الکتروموتورهای جریان مستقیم
		✓		۱۱- چک کردن فن خنک‌کننده
		✓		۱۲- روان‌کاری بلبرینگ دو سر شفت
	✓			۱۳- چک کردن شیلد کابل‌های رابط ماشین
		✓		۱۴- کنترل اتصال ترمینال‌های برق
		✓		۱۵- چک کردن کابل اتصال زمین
	✓			۱۶- بررسی سطح سیال درون مخزن
		✓		۱۷- بررسی سرعت رفت و برگشت و مقایسه با استاندارد تعریف شده
	✓			۱۸- چک کردن تسمه
✓				۱۹- تعویض تسمه
			✓	۲۰- تمیزکاری

۱۹- ماشین تیغ تیزکنی (اره نواری)

تیغه‌های اره نواری پس از چند ساعت کار کردن و عمل برش و یا با برخورد با پیچ و میخ به سرعت کارایی خود را از دست می‌دهند و اصطلاحاً کند می‌شوند. پاره شدن تیغه اره تیز از معایب رایج است که بر اثر کشش بیش از حد تیغه روی می‌دهد. برای تیز کردن این تیغه‌ها باید ابتدا چپ و راست تیغه از بین برود و اگر تیغه پاره شده با دستگاه جوش تیغه ترمیم شود، باید متناسب با گام‌های دندان‌ها و نوع دندان‌های آن، دستگاه اره تیز کنی را تنظیم نمود. در ماشین اره تیز کنی، برای تیز کردن اره‌ها از یک سوهان سه پهلوی یا سنگ سنباده استفاده می‌شود که بادامک‌هایی این حرکت رفت و برگشتی سوهان را تأمین می‌کنند. فرایند تیز کردن اره کاملاً مکانیکی است و از الکتروموتور فقط برای به حرکت درآوردن چرخ‌دنده‌ها و میل بادامک‌های ماشین استفاده می‌گردد.

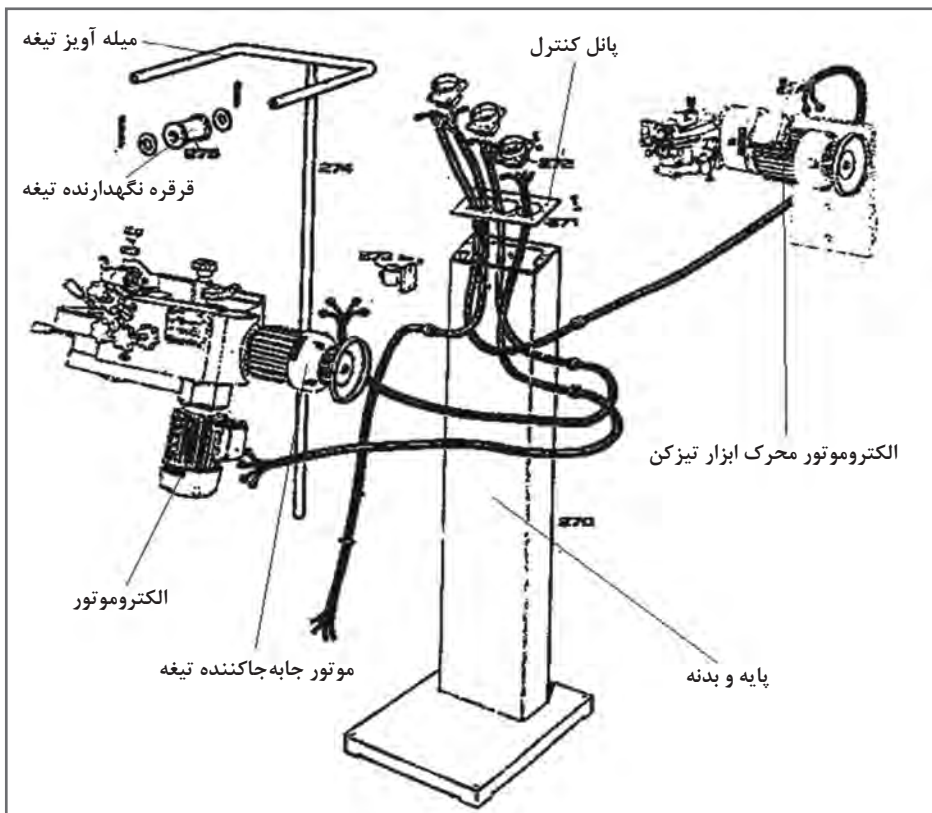


ماشین تیغ تیزکنی (اره نواری)

اجزا و بخش‌های اصلی ماشین تیغ تیزکنی (اره نواری)

اجزای مکانیکی: پایه فلزی، شاسی چدنی نگهدارنده الکتروموتور، مکانیزم میله بادامک، مکانیزم چرخ و دنده، پیچ تنظیم، قرقره و غلتک نگهدارنده تیغه، میله تنظیم ارتفاع

اجزای الکتریکی: الکتروموتور، کلید روشن و خاموش، سیم و کابل رابط برق، فیوز و سوئیچ قطع جریان برق اصلی



جدول ۱۹- سرویس و نگهداری از ماشین تیغ تیز کنی (اره نواری)

زمان بندی سرویس ها				سرویس های ماشین اره گرد میزی
روزانه	ماهانه	سه ماهه	در صورت نیاز	
		✓		۱- بررسی اتصال پایه با فونداسیون
	✓			۲- بررسی لقی های افقی و عمودی
		✓		۳- بررسی بلبرینگ
		✓		۴- روان کاری یاتاقان شفت تیغه
		✓		۵- بررسی لنگی میله های انتقال قدرت رول ها و غلتک های هادی
	✓			۶- چک کردن تسمه
✓				۷- تعویض تسمه
		✓		۸- روان کاری چرخ و زنجیر
		✓		۹- بررسی لنگی شفت روتور
		✓		۱۰- تمیز کاری و گردگیری سیم پیچ الکتروموتور
		✓		۱۱- کنترل لقی اتصالات پوسته با شاسی
		✓		۱۲- چک کردن دور موتور
✓				۱۳- تعویض زغال الکتروموتورهای جریان مستقیم
		✓		۱۴- چک کردن فن خنک کننده
		✓		۱۵- روان کاری بلبرینگ دو سر شفت
			✓	۱۶- چک کردن شیلد کابل های رابط ماشین
		✓		۱۷- کنترل اتصال ترمینال های برق
		✓		۱۸- چک کردن کابل اتصال زمین
		✓		۱۹- وکیوم و گردگیری تابلو برق ماشین
		✓		۲۰- تمیز کاری و گردگیری کنتاکت ها
		✓		۲۱- چک کردن فیوزها
			✓	۲۲- تمیز کاری

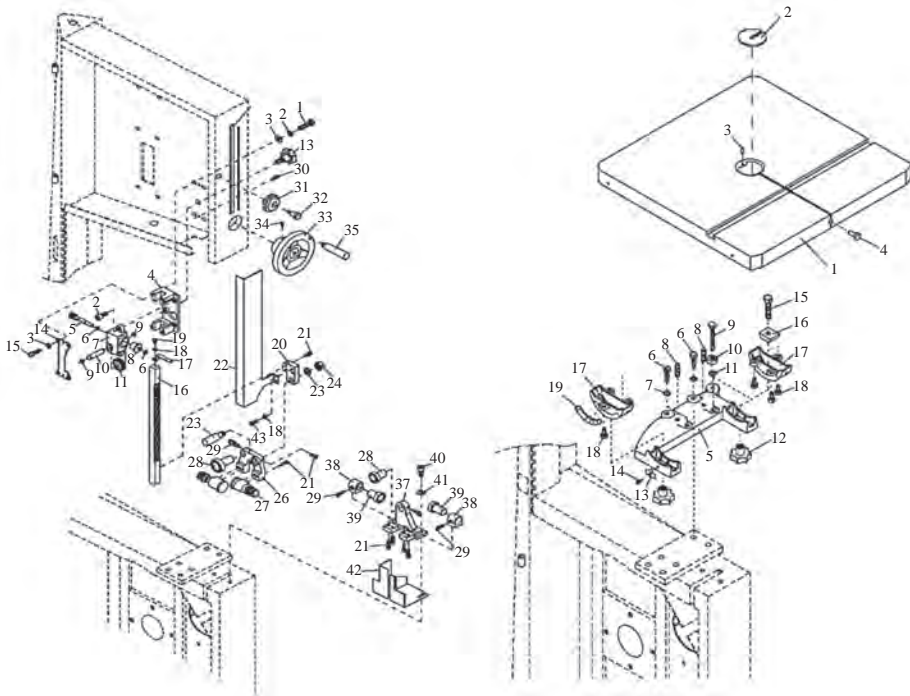
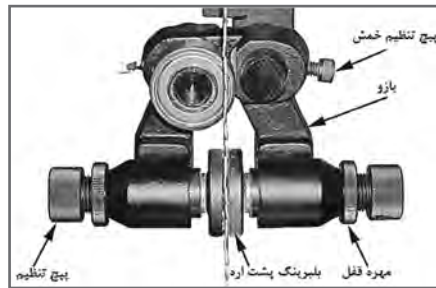
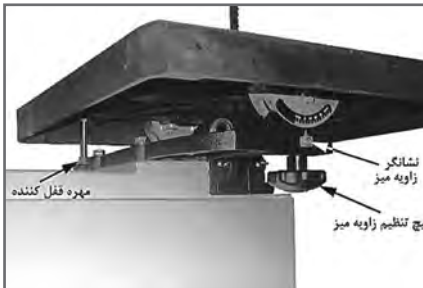
۲۰- ماشین اره نواری

ماشین‌های اره فلکه با تیغه‌های نواری حلقه‌ای بی‌انتهای معمولاً در ابتدای خطوط تولید مبلمان قرار دارند و با تبدیل الوارها و تخته‌های بزرگ به قطعات کوچک‌تر امکان ساخت قطعات قوس‌دار و اتصالات چوبی را فراهم می‌آورد.



اجزا و بخش‌های اصلی ماشین اره نواری

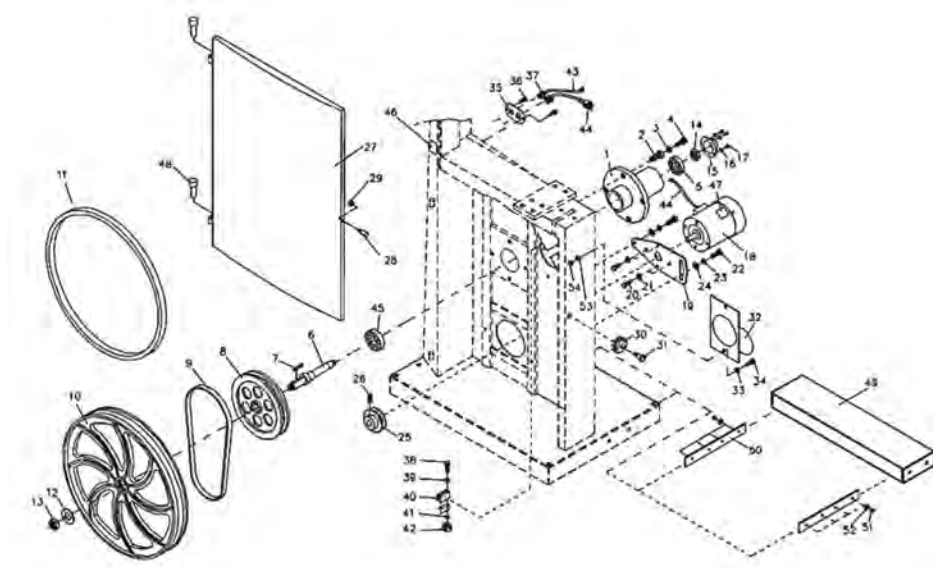
بخش‌های اصلی ماشین اره نواری شامل یک الکتروموتور سه فاز است که نیروی محرکه چرخش فلکه‌های اره را تأمین می‌کند؛ بدنه و شاسی، هدایت‌کننده‌ها و راهنمای تیغه؛ و فرمان‌های پیچ‌های تنظیم‌کننده که وظیفه ایجاد کشش مناسب تیغه و نیز تنظیم هم راستایی فلکه‌ها را برعهده دارند.



اجزای مکانیکی ماشین اره نواری

اجزای مکانیکی: بدنه و شاسی، میز اصلی، فلک‌های بالا و پایین، حفاظ‌ها، واحد هدایت تیغه، پیچ‌های تنظیم، مکانیزم چرخ و تسمه - گونیای متحرک

اجزای الکتریکی: الکتروموتور، سوئیچ ستاره - مثلث یا کلید خاموش و روشن، کنتاکتور تغییر وضعیت ستاره به مثلث، ترمز، سوئیچ برق اصلی، فیوزهای ایمنی موتور



مکانیزم انتقال نیروی ماشین اره نواری

۲۱- ماشین‌های کنترل عددی رایانه‌ای

ماشین‌های کنترل عددی رایانه‌ای بسیار متنوع‌اند و در خطوط تولید خودکار کارخانجات بزرگ، اغلب از چندین ماشین مدرن به صورت سری یا موازی استفاده می‌کنند. نمونه‌هایی از این تجهیزات خودکار در شکل دیده می‌شود:



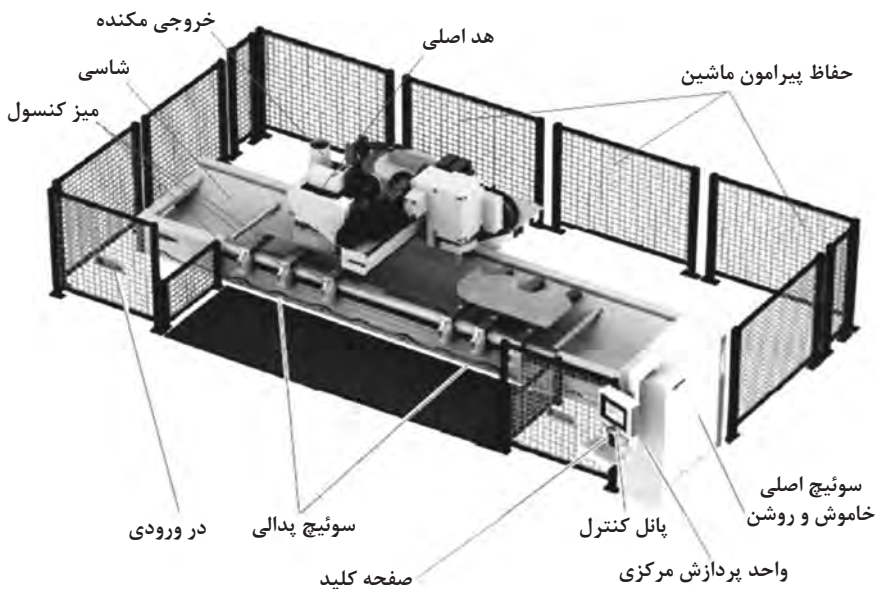
ماشین‌های کنترل عددی

این ماشین‌ها با وجود تفاوت‌های زیادی که از نظر نوع ماشینکاری، و شکل ظاهری، و ابعاد و اندازه با یکدیگر دارند، شباهت‌های زیادی نیز از نظر ساختار و مکانیزم عمل با هم دارند. برای بررسی ماشین‌های کنترل رایانه‌ای باید این وجه تشابه میان آنها مورد بررسی قرار گیرد. به طور معمول وقتی قرار است یک ورق تخته خرده چوب توسط یک درودگر ماهر برش داده شود الگوریتمی از عملیات و فرایندها به ترتیب و به صورت منظم انجام می‌پذیرد که عبارت است از:

- ۱ ترسیم مسیر برش
- ۲ انتخاب نقطه شروع برش
- ۳ انتخاب ابزار برش مناسب
- ۴ انتخاب دور موتور متناسب با ویژگی ابزار برش (قطر تیغه، تعداد دندانه و...) و ویژگی قطعه کار (ضخامت، رطوبت، دانسیته و...)
- ۵ کنترل لحظه به لحظه برش و بررسی موقعیت ابزار برش با خط مسیر برش
- ۶ کنترل مداوم مسایل ایمنی و حفاظت از کاربر، قطعه کار و تجهیزات
- ۷ انتخاب سرعت پیشبرد کار مناسب

اجزا و بخش‌های اصلی ماشین‌های کنترل رایانه‌ای

ماشین‌های کنترل رایانه‌ای دارای مجموعه عملگرهایی مکانیکی هستند که روی یک هد تعبیه شده‌اند. عملگرها به کمک بازوهای مکانیکی قادر به حرکت در تمام سطح میز ماشین هستند و حرکات و رفتارهای تمامی آنها به وسیله یک رایانه مرکزی کنترل شده و گزارش موقعیت (فیدبک) هر یک از آنها به صورت سیگنال‌هایی الکتریکی دوباره به پردازشگر رایانه‌ای ارسال می‌شود تا در صورت نیاز موقعیت مکانی آنها اصلاح شود.



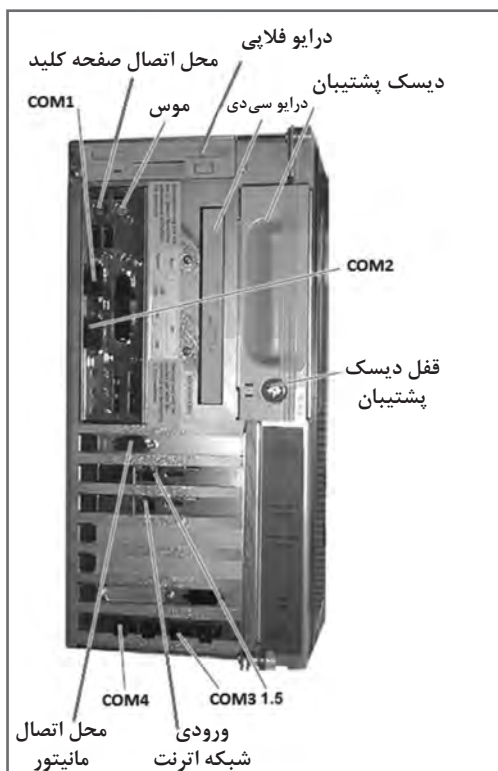
اجزا و بخش‌های اصلی ماشین‌های کنترل رایانه‌ای

ماشین‌های کنترل رایانه‌ای اگر چه از نظر توانایی‌ها و تعداد ابزار با یکدیگر تفاوت‌های زیادی دارند اما از نظر اجزا و بخش‌های اصلی، با هم مشترک‌اند. بخش‌های اصلی ماشین کنترل عددی را می‌توان به صورت زیر برشمرد:

واحد کنترل مرکزی، واحد هد اصلی ماشین، میز اصلی، واحد تعویض ابزار و شاسی و بدنه ماشین. هر یک از این بخش‌ها به وسیله فرمان‌هایی که از واحد کنترل رایانه‌ای دریافت می‌کنند وظیفه خود را انجام می‌دهند؛ بنابراین واحد پردازش مرکزی را می‌توان به عنوان مغز متفکر ماشین‌های کنترل عددی دانست.

۲۲- واحد کنترل

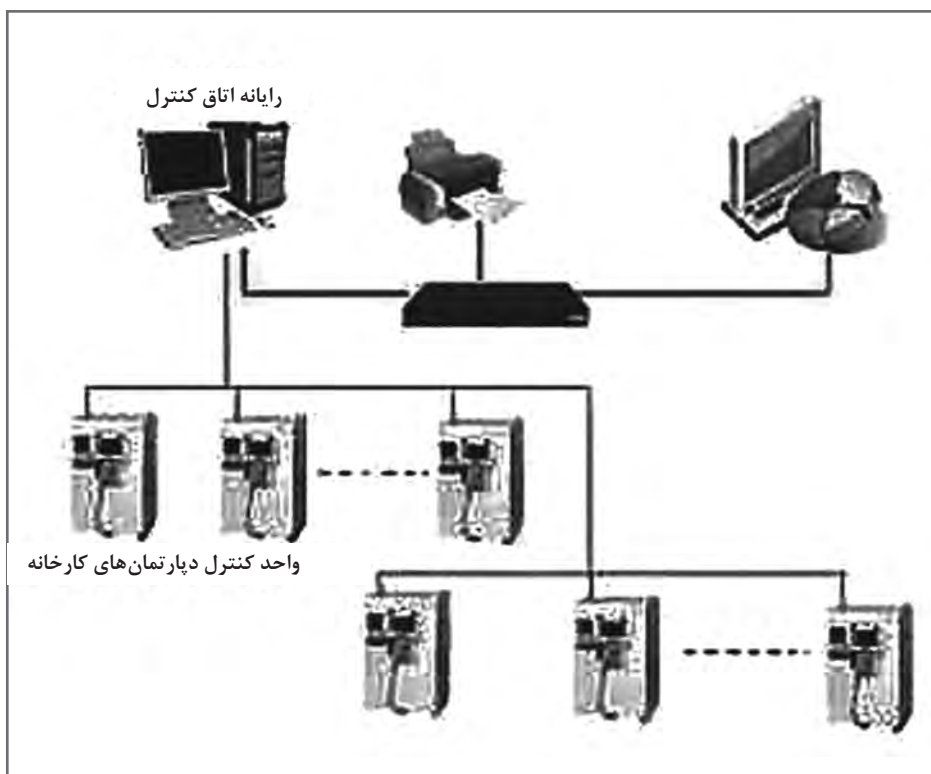
کنترل این ماشین‌ها به وسیله یک رایانه مرکزی انجام می‌شود. این رایانه توسط صفحه کلید و ماوس، توانایی دریافت داده‌ها را از طریق کاربر ماشین دارد و به کمک نرم‌افزارهای گرافیکی سازگار با سیستم عامل ویندوز، می‌تواند مسیر برش و نوع ابزار مورد استفاده را تعیین کند.



واحد کنترل ماشین‌های کنترل عددی

به جز ورودی‌های گفته شده، مرکز کنترل ماشین‌های کنترل عددی می‌تواند برنامه‌های طراحی شده توسط سایر نرم‌افزارهای گرافیکی صنعتی مانند اتوکد، مکانیکال و... را نیز به کدهای مورد استفاده توسط ماشین تبدیل کند و کافی است طرح مورد نظر را روی سی‌دی یا فلاپی و یا حافظه‌های قابل حمل دیگر ذخیره نماید و روی دیسک سخت واحد کنترل ماشین منتقل نماید. برای استفاده از این

طرح‌ها می‌توان از طریق نرم‌افزار نصب شده روی ماشین، طرح دلخواه را فراخوانی کرده و اجرا نمود. وجود رایانه در بخش کنترل مرکزی ماشین، امکان شبکه نمودن ماشین‌ها را فراهم می‌کند و با قرار دادن یک رایانه مرکزی در اتاق کنترل کارخانه، می‌توان خط تولید را از طریق شبکه تحت نظر داشت.



ایجاد شبکه میان واحد کنترل مرکزی و چندین ماشین کنترل عددی رایانه‌ای

میز اصلی ماشین

در صنایع چوب معمولاً قطعه کار در هنگام ماشینکاری ثابت است و ابزارها در اطراف آن حرکت می‌کنند، اما به طور کلی می‌توان سه نوع از ماشین‌ها را از نظر حرکت یا سکون قطعه کار در هنگام ماشینکاری، دسته‌بندی نمود:

■ ابزارها ثابت و میز ماشین حرکت می‌کند.

- میز ماشین ثابت و ابزارها و هد حرکت می‌کنند.
- هم میز متحرک است و هم هد و ابزارها حرکت می‌کنند.
- میز اصلی ماشین‌های کنترل عددی، عبارت‌اند از تکیه‌گاهی که قطعه کار هنگام ماشینکاری روی آن بی‌حرکت و ثابت می‌ماند و تا انتهای عملیات ماشینکاری، نیروی عکس‌العمل در برابر تنش‌ها و گشتاورهای حاصل از اعمال نیروی تیغه به قطعه کار را تأمین می‌کند.
- در ماشین‌آلات کنترل عددی صنایع چوب، سه نوع میز اصلی مورد استفاده قرار می‌گیرد:
- میزهای صاف، میزهای ماتریسی و میز کنسولی؛ که این میزها متناسب با نوع ماشینکاری و ابزارهای هد اصلی ماشین به کار گرفته می‌شوند.
- **میزهای صاف:** سطح صاف و بدون روزنه می‌کند؛ از ویژگی این میزهاست.
- **میزهای ماتریسی:** سطح این میزها از سلول‌های دارای منافذ پوشیده شده، که با قرار گرفتن قطعه کار روی میز ساچمه ورودی منفذ جابه‌جا شده و مکش، باعث چسبیدن قطعه کار به میز می‌شود.
- **میزهای کنسولی:** تکیه‌گاه‌هایی ریلی هستند که قطعه کار را با واسطه زیرسری‌های لاستیکی نگه‌می‌دارند. موقعیت این زیرسری‌ها روی کنسول‌ها توسط پرتو لیزر یا مترهای دیجیتال و یا به کمک دیودهای نوری^۱ مشخص می‌شود.
- نگهداری قطعه کار در هنگام ماشینکاری:** عامل نگهدارنده قطعه کار روی میز ماشین کنترل عددی، نیروی مکش است و نگهدارنده‌های قطعه کار به صورت مستقیم (با شیلنگ) و یا از طریق روزنه‌های روی میز به پمپ مکنده متصل می‌شوند.

۲۳- سیستم جابه‌جایی هد

برای انتقال هد و ابزارهای ماشین به مختصات مورد نظر، از سیستم‌های جابه‌جایی مختلفی استفاده می‌شود؛ که سیستم چرخ و شانه، سیستم پیچ و ساچمه و سیستم‌های هیدرولیک و پنوماتیک از این جمله‌اند. اما عاملی که باعث می‌شود طراحان، ماشین‌ها را با یک سیستم جابه‌جایی هد بدون لرزش و حرکات اضافی طراحی کنند «دقت مورد نیاز برای ماشینکاری» است و هرچه دقت ماشین بالاتر باشد سیستم جابه‌جایی هد باید دقیق‌تر و با حداقل خطا انتخاب گردد، که این خود مستلزم صرف هزینه بیشتری است. در صنایع چوب دقت مورد نیاز در حد یک دهم میلی‌متر است و اگر ماشینی این دقت را هنگام برش و ماشینکاری داشته

۱- Light Emitting Diode (LED)

باشد قابل قبول خواهد بود.

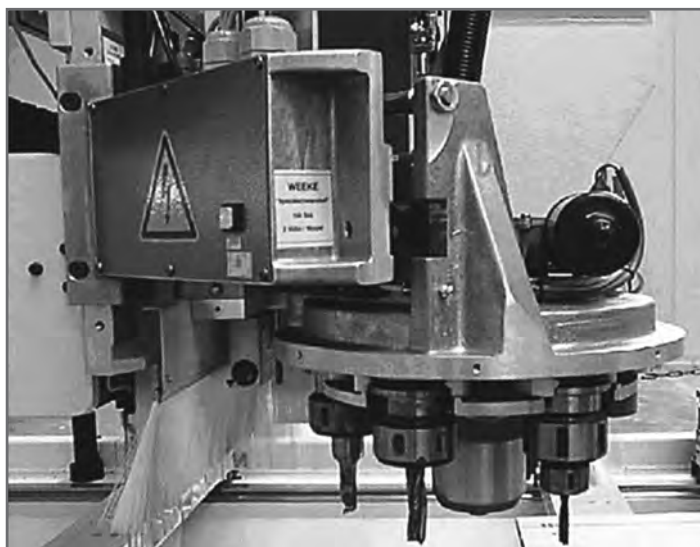
دقت مورد نیاز برای جابه‌جایی در سطح میز، با میزان دقت هنگام بار دهی و عمق دهی به ماشینکاری با هم متفاوت است؛ یعنی زمان جابه‌جایی هد ماشین در طول و عرض صفحه میز، با زمان بالا یا پایین رفتن و تغییر ارتفاع، با هم تفاوت داشته و حرکت بالا و پایین هد باید دقت بیشتری داشته باشد. طراحان برای تأمین این خواسته، سنگینی وزن هد را که برآیند وزن ابزارها و وزن اسپیندل در نظر گرفته می‌شود را با کمک یک پیستون پنوماتیکی به حداقل می‌رسانند و سپس با سیستم چرخ و شانه با گام‌های بسیار کوچک، دقت مورد نیاز را تأمین کنند. در واقع برای جابه‌جایی در راستای محور Z از ترکیب دو سیستم جابه‌جایی استفاده می‌شود که در این ترکیب، «سیلندر پنوماتیکی» وزن هد را تحمل می‌کند و «سیستم چرخ و شانه» عمل باردهی و تنظیم نفوذ ابزار را در قطعه کار بر عهده دارد.

پیچ و ساچمه، یک سیستم رایج در جابه‌جایی کنسول‌ها و حرکت افقی هد است که در مقایسه با پیچ و مهره به دلیل کاهش تماس میان دو جزء ساچمه‌ها و رزوه‌های پیچ و نیز تبدیل نیروی مقاوم لغزشی به نیروی مقاوم غلتشی و کاهش ضریب اصطکاک از دقت مناسبی برخوردار است. کارخانجات ماشین‌سازی متناسب با توانایی‌ها و استعدادهای موجود، اقدام به طراحی و ساخت ماشین‌آلات صنعتی می‌کنند و در این میان مواد و علم مواد نقش بسزایی در افزایش کارایی و دقت سیستم جابه‌جایی هد در ماشین‌های کنترل عددی رایانه‌ای دارد. اقتصادی بودن یک مکانیزم، از مهم‌ترین عوامل در اجرایی شدن آن مکانیزم و استفاده آن به آن در ماشین‌آلات محسوب می‌شود و به همین دلیل از مکانیزم‌های ترکیبی چرخ و شانه و پیچ و ساچمه در جابه‌جایی ماشین‌های کنترل عددی صنعت چوب استفاده می‌شود.

۲۴- سیستم تعویض ابزار

مهم‌ترین ویژگی یک ماشین کنترل رایانه‌ای امکان تعویض ابزار است. این ماشین‌ها قادرند پس از اتمام کار یک ابزار، از مخزن ابزار استفاده کرده و ابزاری دیگر را به اسپیندل هد متصل نموده و ماشینکاری را با ابزار جدید ادامه دهند. فرایند تعویض ابزار به دو صورت امکان‌پذیر است: اول اینکه در هد ماشین تعدادی ابزار به صورت آماده به کار وجود دارد و کاربر با انتخاب هر یک می‌تواند عملیات ماشینکاری را تغییر دهد، و دوم اینکه کاربر قصد دارد از ابزاری به جز ابزار آماده به کار روی هد برای ادامه ماشینکاری استفاده کند که در این صورت نیاز به تخلیه یکی از ابزارهای هد و بارگذاری ابزار جدید است. بنابراین در ماشین‌های کنترل عددی

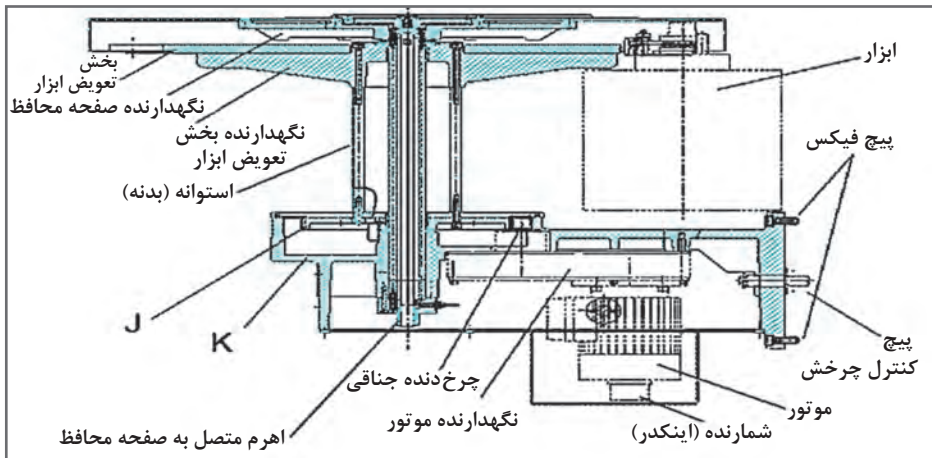
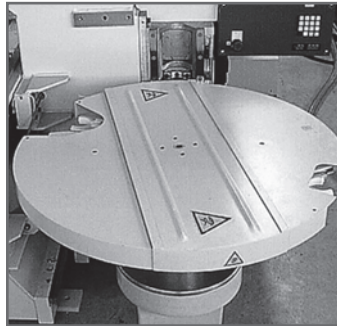
دو نوع واحد تعویض ابزار وجود دارد، یکی به صورت آماده به کار و دیگری مخزن ابزارهای ماشین، که معمولاً بین ۶ تا ۱۸ ابزار در این مخزن قرار دارد و هر یک دارای کد ویژه‌ای می‌باشد. این توانایی به کمک موتورهای پله‌ای و مجموعه ابزارها امکان پذیر گردیده است. هنگام تعویض ابزار، هد ماشین به واحد تعویض ابزار رفته و ابزار خود را در محل خالی مخزن قرار می‌دهد و ابزار جدید با چرخش مخزن و یا با تغییر موقعیت هد به اسپیندل ماشین متصل می‌گردد.



واحد تعویض ابزار

در ماشین‌های کنترل عددی دو نوع مخزن ابزار مورد استفاده قرار می‌گیرند که عبارت‌اند از:

سیستم تعویض ابزار خطی: در واحدهای تعویض ابزار خطی، تمام ابزارها در یک راستا و پشت سرهم قرار گرفته‌اند و جایگاه هر یک با یک کد در حافظه رایانه مرکزی ذخیره می‌گردد. واحد کنترل نیز مشخصات دقیق هر ابزار را می‌داند و هنگام انتخاب مته به صورت خودکار سرعت دوران و گردش اسپیندل را کاهش داده و در صورتی که ابزار فرز انتخاب گردد سرعت دوران را تنظیم می‌کند. از این‌رو هر ابزار باید در موقعیت خود قرار گرفته و در صورت کند شدن ابزارها، بلافاصله با تیغه نو تعویض گردد زیرا ابزار فرسوده به دلیل کاهش قطر تیغه و تغییر ویژگی‌ها، باعث کاهش دقت ماشین می‌گردد.



اجزای مخزن ابزار دوار

سیستم تعویض ابزار دوار: در سیستم نیز این نکات باید رعایت شود؛ تفاوت عمده این مخزن‌ها با مخزن خطی در توانایی چرخش زاویه‌ای است که توسط یک موتور پله‌ای انجام می‌گیرد. هد ماشین هنگام تعویض ابزار همیشه در یک نقطه مشخص به نام صفر ابزار قرار می‌گیرد و جای خالی مخزن نیز همیشه در این نقطه قرار دارد و به محض قرار گرفتن هد در نقطه صفر، ابزار سه نظام اسپیندل به صورت خودکار ابزار قبلی را رها کرده و مخزن متناسب با کد ابزار جدید به اندازه آلفا درجه می‌چرخد و ابزار جدید در موقعیت صفر ابزار قرار می‌گیرد؛ و به این ترتیب فرایند تعویض ابزار در مخزن‌های دوار صورت می‌گیرد. این دو نوع مکانیزم تعویض ابزار از نظر عملکرد تفاوتی با یکدیگر ندارند و تفاوت عمده میان واحد تعویض ابزار در ماشین‌های مختلف تعداد ظرفیت ابزارهاست و ماشینی که

ابزارهای بیشتری داشته باشد در واقع توانایی‌های بیشتری در هنگام ماشینکاری خواهد داشت، که مدیران خطوط تولید باید با در نظر گرفتن ویژگی‌های خط تولید اقدام به انتخاب مخزن تعویض ابزار ماشین‌های کنترل رایانه‌ای نمایند زیرا ارتقای این مخزن‌ها مستلزم صرف هزینه‌های زیادی برای کارخانه می‌باشد.

اسپیندل

یکی از مهم‌ترین بخش‌های ماشین‌های کنترل عددی، اسپیندل است. وظیفه اصلی این بخش نگهداری ابزار و چرخش و دوران آن متناسب با نوع هدی است که دارد. نگهدارنده ابزار، درون یک محفظه قرار گرفته و تمام این بخش، بر روی یک شفت متصل به موتور محرک اسپیندل قرار دارد.

نمونه‌هایی از اسپیندل‌های متداول در هد ماشین‌های کنترل رایانه‌ای در شکل نشان داده شده است.



ماشین‌های کنترل عددی

جدول ۲۱- سرویس و نگهداری ماشین آلات کنترل عددی رایانه‌ای

زمان بندی سرویس ها				سرویس های ماشین آلات کنترل عددی رایانه‌ای
روزانه	ماهانه	سه ماهه	در صورت نیاز	
		✓		۱- بررسی اتصال پایه با فونداسیون
	✓			۲- بررسی لقی های افقی و عمودی
✓				۳- چک کردن حفاظ ها
		✓		۴- بررسی اتصال لوله و کیوم
		✓		۵- بررسی فنر ایستگاه ها
		✓		۶- بررسی نیروی فنر واحد گیوتین
		✓		۷- چک کردن توپی حامل تیغه
		✓		۸- چک کردن لنگی شفت تیغه
		✓		۹- بررسی بلبرینگ
		✓		۱۰- روان کاری یاتاقان شفت تیغه
		✓		۱۱- چک کردن کوپل پمپ هیدرولیک پرس
		✓		۱۲- بررسی لنگی میله های انتقال قدرت رول ها و غلتک های هادی
	✓			۱۳- چک کردن تسمه
✓				۱۴- تعویض تسمه
		✓		۱۵- روان کاری چرخ و زنجیر تنظیم دهانه تغذیه
		✓		۱۶- بررسی لنگی شفت روتور
	✓			۱۷- تمیز کاری و گردگیری سیم پیچ الکتروموتور
		✓		۱۸- کنترل لقی اتصالات پوسته با شاسی
		✓		۱۹- چک کردن دور موتور
✓				۲۰- تعویض زغال الکتروموتورهای جریان مستقیم
		✓		۲۱- چک کردن فن خنک کننده
		✓		۲۲- روان کاری بلبرینگ دو سر شفت

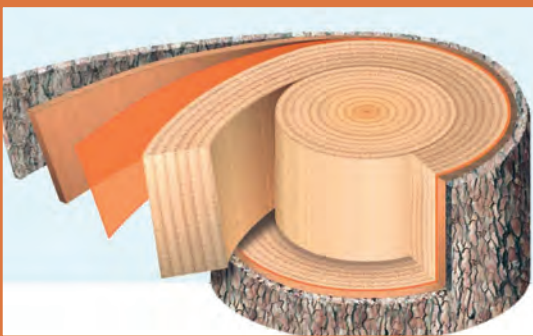
✓			۲۳- چک کردن ترمز
		✓	۲۴- چک کردن شیلد کابل های رابط ماشین
✓			۲۵- کنترل اتصال ترمینال های برق
✓			۲۶- چک کردن کابل اتصال زمین
	✓		۲۷- وکیوم و گردگیری تابلو برق ماشین
✓			۲۸- تمیزکاری و گردگیری کنتاکت ها
✓			۲۹- چک کردن فن تهویه پائل برق ماشین
✓			۳۰- چک کردن فیوزها
✓			۳۱- چک کردن بی متال برق ورودی ماشین
✓			۳۲- چک کردن کلید قطع اضطراری
✓			۳۳- چک کردن فیوز ورودی فازها
		✓	۳۴- بررسی اتصالات کابل ها با ترمینال تابلو برق
		✓	۳۵- بررسی سطح سیال درون مخزن
✓			۳۶- تعویض فیلتر
✓			۳۷- تعویض روغن هیدرولیک
		✓	۳۸- بررسی بدنه و کنترل نشتی
	✓		۳۹- بررسی کوپل پمپ به موتور
		✓	۴۰- چک کردن نشتی کاسه نمدها
	✓		۴۱- بررسی اتصال جدادشندی شیرها با شاسی
✓			۴۲- بررسی اتصال سیم های شیرهای سلنوئیدی
		✓	۴۳- چک کردن نشتی
	✓		۴۴- بررسی لقی اتصال عملگر با بدنه ماشین
		✓	۴۵- چک کردن نشتی کاسه نمد
	✓		۴۶- بررسی کورس میله پیستون
	✓		۴۷- کنترل فشار ورودی و خروجی عملگر

✓			۴۸- بررسی سرعت رفت و برگشت و مقایسه با استاندارد تعریف شده
✓			۴۹- کنترل فشار خروجی کمپرسور
		✓	۵۰- بررسی مکانیزم چرخ و تسمه
		✓	۵۱- چک کردن تسمه
✓			۵۲- تعویض تسمه
✓			۵۳- تعویض فیلتر ورودی هوای کمپرسور
		✓	۵۴- تخلیه آب واحد مراقبت
✓			۵۵- تعویض فیلتر
	✓		۵۶- بررسی فن تهویه
	✓		۵۷- تمیزکاری و گردگیری محفظه
✓			۵۸- چک کردن لقی اتصال کابل ها به پورت های ورودی و خروجی
	✓		۵۹- تمیزکردن پورت ها
	✓		۶۰- چک کردن فن های خنک کننده
		✓	۶۱- بررسی موقعیت سنسورها متناسب با استاندارد تعریف شده هنگام عملکرد خوب ماشین
		✓	۶۲- اصلاح موقعیت حسگرها، تنظیم فاصله حسگرهای مغناطیسی
		✓	۶۳- کنترل لقی اتصال حسگر با بدنه ماشین
		✓	۶۴- تمیزکاری
✓			۶۵- کنترل نور صفحه نمایش
	✓		۶۶- تمیز کاری و گردگیری کنتاکت های کلید
✓			۶۷- تعویض کلید
		✓	۶۸- وکیوم سیم پیچ موتور
	✓		۶۹- بررسی اتصال پوسته با شاسی ماشین
	✓		۷۰- کنترل لنگی شفت روتور
	✓		۷۱- روان کاری یاتاقان میله روتور
	✓		۷۲- بررسی صحت دیودها



فصل ۳

خشک کردن و حفاظت صنعتی چوب



خشک کردن تراشه‌های چوبی با پمپ حرارتی جذبی

مقدمه‌ای کوتاه بر چوب خشک‌کنی با استفاده از کوره‌های خورشیدی

An introduction to drying wood using a Solar assisted kiln.

توجه: در این فصل از عبارات انگلیسی هم استفاده شده است تا هنرآموزان محترم هنرجویان را به یادگیری پودمان پنجم کتاب بیشتر راهنمایی و هدایت کنند و به عنوان تحقیق و پژوهش از هنرجویان تکلیف بخواهند.



کوره خورشیدی چیست؟

What is a Solar Wood Kiln?

کوره خورشیدی همان کوره‌های چوب خشک‌کنی معمولی دارای «سیستم حرارتی و گردش هوا» است، فقط به جای سوخت فسیلی از گرمای خورشید استفاده می‌شود.

Conventional "Heat & Vent kiln" with the heat needed for drying supplied by solar energy rather than fossil fuels.





کوره‌های خورشیدی از نظر محیط‌زیست کاملاً پاک هستند.

در کوره‌های معمولی، ۶۶٪ کل انرژی مصرفی برای خشک کردن چوب‌آلات، صرفاً برای خشک کردن استفاده می‌شود.

با استفاده از کوره‌های خورشیدی، انرژی مصرفی در عملیات خشک‌کردن را می‌توان تا بیش از ۷۵٪ کاهش داد. (این مقدار یعنی ۴ پوند یا کمتر برای هر متر مکعب)

تولید چوب‌آلات خشک‌شده در کوره‌های خورشیدی باعث افزایش ارزش آنها، کیفیت بالاتر، و هزینه بسیار کمتر می‌شود.

کوره‌های خورشیدی از نظر محیط‌زیست کاملاً پاک هستند.

In conventional wood kilns, 66% of all the energy used in producing dry wood planks is for drying alone.

Using a Solar Wood Kiln, the energy used in the drying operation can be cut by more than 75% to £4 / m³ (or less)

Solar Kilned wood has a higher value, high quality, and costs a lot less to produce.

آب در چوب Water in wood

بیش از یک سوم حجم چوب‌های تازه بریده شده را آب تشکیل می‌دهد.

Over 1/3 of the volume of freshly felled timber is water

برای آنکه با محیط اطرافش به تعادل برسد، بیشتر این آب باید از چوب خارج شود.

To be in equilibrium with its surroundings when in use, most of this water has to be removed.

درصد رطوبت مطلوب، مطابق استاندارد شماره ۱۱۸۶ بریتانیا

Desirable moisture content values from BS 1186

Exterior Joinery - 16 to 18% مصارف خارجی ۱۶ تا ۱۸ درصد

Garden furniture – 16%

مبلمان باغی ۱۶ درصد

Internal furniture – 10 to 12%

مبلمان داخلی ۱۰ تا ۱۲ درصد

Mantel pieces - 9% چوب‌آلات تاقچه و کنار شومینه ۹ درصد

As the wood dries

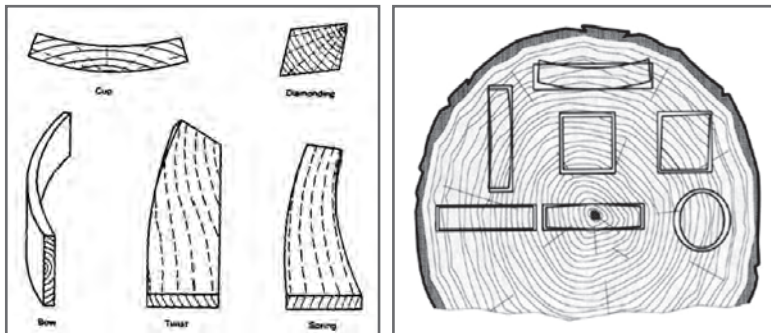
چوب، بر اثر خشک شدن دچار

به صورت ناهمسان، همکشیده می‌شود.

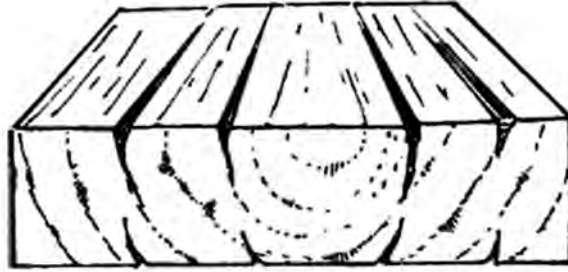
As wood dries it shrinks – unevenly!

تنش‌های رویشی طی خشک شدن، تشدید می‌شوند.

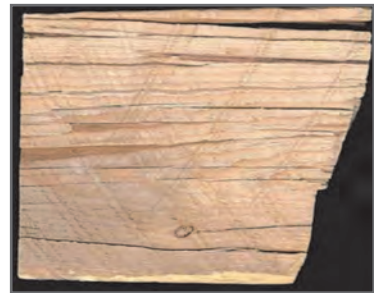
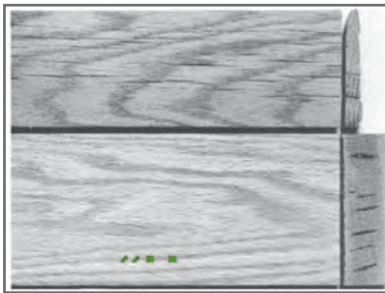
Growth characteristics are amplified during drying



معايب ناشی از خشک شدن Drying defects



ترک‌های سطحی Surface shake



چوبی که به سرعت خشک شود ممکن است از درون یا برون دچار گسیختگی شود.

Wood dried too quickly can split inside and out!

چرا باید چوب‌آلات را در کوره خشک کرد؟

Why kiln dry timber ?

چوب‌هایی که در مناطق شرجی و خیلی مرطوب باشند، پایین‌تر از ۱۸-۲۰٪ خشک نمی‌شوند.

Wood in very humid area will not “air dry” below about 18-20%.

برای جلوگیری از اغتشاش بیش از حد، چوب‌های به کار رفته در ساختمان‌هایی که حرارت می‌بینند، باید دارای رطوبت ۹ تا ۱۳٪ باشند.

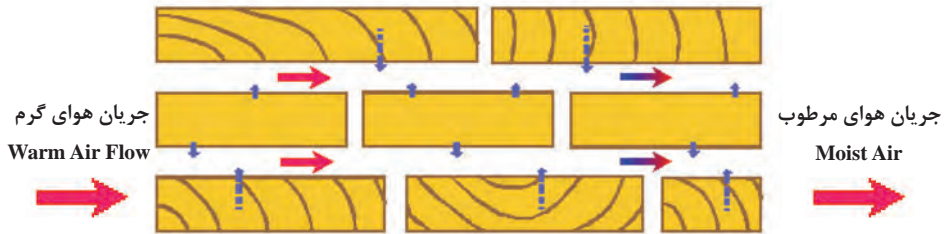
To avoid too much distortion!

Wood used in heated buildings needs to be a moisture content of 9-13%.



عناصر خشک شدن Drying Elements

جریان رطوبت از مرکز تخته‌ها
Moisture movement from centre of planks



گرما - در هنگام حرکت بین چوب‌ها، رطوبت چوب را می‌گیرد.
Heat - gets moisture in the wood moving.

جریان هوا - توسط فن‌های برقی تامین می‌شود و گرما را به چوب منتقل و رطوبت را جذب می‌کند.

Air Flow - supplied by electric fans - transfers heat to the wood and takes away moisture.

رطوبت - میزان رطوبت موجود در هوا.
Humidity - the amount of moisture in the air.

اندازه‌گیری محتوای رطوبت

Moisture Content Measurement

چوب پایین‌تر از ۳۵٪ را می‌توان با کمک رطوبت‌سنج‌های الکترونیکی اندازه‌گیری کرد.

Wood below 35%:

Measure the electrical resistance of the sample to find the moisture content.

برای تعیین درصد رطوبت چوب آلات بالاتر از ۳۵٪ از روش توزینی (وزن خشک و تر) استفاده کنید، زیرا روش مقاومت الکتریکی کارایی ندارد.

Wood above 35%:

Resistance method does not apply.

Use "oven dry method"



برتری‌های کوره خورشیدی

Privileges of Solar Kiln

هزینه‌های جاری پایین

کیفیت بالا

کارایی بسیار خوب

هزینه اولیه کم

برتری‌های کوره خورشیدی

Privileges of Solar Kiln

Low running cost

- £2 per week

(or less)

High quality

- low degrade

Performance

- from air dry to 10-12%

between 8-12 m³ / year.

Low initial cost

- about £1500 in materials for 2 m³ kiln.



عیب‌های کوره‌های خورشیدی

Solar Wood Kiln – Disadvantage

برای دستیابی به خشکی مناسب، محدود به ۷ ماه از سال هستیم (البته این محدودیت در کشور انگلستان است ولی در کشور عزیز ما کمتر است).

Limited to about 7 months of good drying per year.

مدیریت زمانبندی برای تهیه چوب‌آلات

Management of wood supply:

عملیات قطع، برشکاری و خشک کردن در ماه‌های زمستان.

Felling, milling and air drying during winter months.

ذخیره‌سازی (انبار) چوب‌آلات خشک‌شده در کوره در پوشش‌های پلی‌تنی و یا در فضاهایی که از نظر رطوبت تحت کنترل هستند.

Storing kiln dried wood in polythene sheeting or in humidity controlled atmosphere.

تئوری کوره‌های خورشیدی

Solar Wood Kiln – Theory

کنترل حرارت در کوره‌های خورشیدی دشوار است.

Temperature in a Solar Kiln is difficult to control

کنترل رطوبت نسبی هوا = کنترل درصد رطوبت چوب‌آلات.

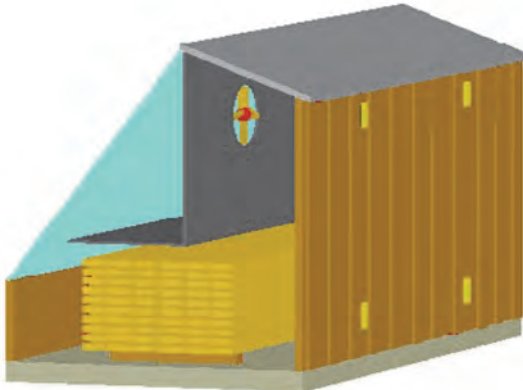
Control of humidity = Control of Moisture Content

فرایند خشک شدن = گرما + جریان هوا + کنترل رطوبت نسبی

Heat + Air Flow + Humidity Control = Wood Drying

چگونگی عملکرد کوره‌های خورشیدی

Solar Wood Kiln – How it works



چگونگی عملکرد کوره‌های خورشیدی

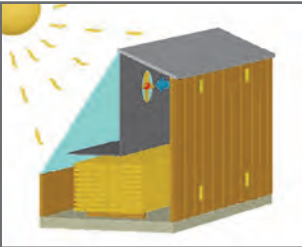
هنگام تابش خورشید

Sunrise



هنگام تابش خورشید:
فن‌ها روشن می‌شوند.

Sunrise:
Fans switch on



جریان گردشی هوا باعث گرم شدن محیط می‌شود.

Circulating air:
Warms up



جریان هوا از لابه‌لای دسته‌های چوبی می‌گذرد و باعث گرم شدن آنها می‌شود.

Air flows through wood stack:
Wood heats up



برای از دست ندادن گرما، هوای درون کوره را به طور گردشی (سیرکوله) به جریان می‌اندازند.

Air circulates:
For further heating up



رطوبت چوب آلات به هوای در حال گردش منتقل می‌شود.
Moisture in wood:
Released into circulating air



تهویه:

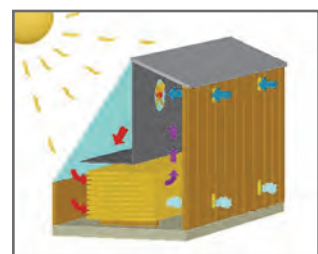
Venting:
هوای سرد به درون کوره کشیده می‌شود.
Cool air drawn into kiln
هوای گرم مرطوب از کوره بیرون رانده می‌شود.
Warm moist air vented out of the kiln



وقتی هوای سرد وارد می‌شود:
گرما باعث می‌شود رطوبت نسبی کاهش یابد؛ و وقتی
که با هوایی که از قبل در کوره در جریان بوده مخلوط
می‌شود، رطوبت نسبی کلی کاهش می‌یابد؛
در نتیجه درصد رطوبت چوب نیز پس از مدتی کاهش
می‌یابد.



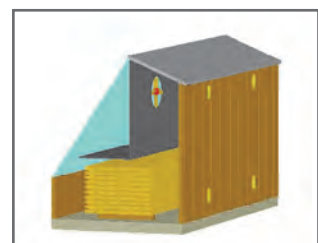
Cool Air In:
when cool air is heated up its humidity drops,
when mixed with the already circulating air
the overall humidity falls - moisture content
falls



Warm moist air out

هنگام عدم تابش نور خورشید:
فن‌ها خاموش می‌شوند.

Sunset:
Fans switch off



ساخت کوره‌های چوب خشک‌کنی خورشیدی

ابعاد پهنا: ۴/۲ متر

عمق: ۲ متر

بلندا: ۲/۴ متر

ظرفیت: ۲ متر مکعب

کلکتور خورشیدی (جمع‌کننده انرژی خورشیدی):

پروفیل‌های چهارگوش نصب‌شده در سقف که به

رنگ مشکی رنگ‌آمیزی شده‌اند.

فن مورد استفاده:

۲ عدد فن ۲۵۰ وات با قطر ۴۵۰ mm

جهت: رو به جنوب

شیب شیشه‌ها:

مطابق عرض جغرافیایی



Solar Wood Kiln - Construction

Dimensions:

4.2m. wide

2.0m. deep

2.4m. high

Capacity: 2.0 cu.m.

Solar Collector:

Box profile roof sheeting, painted matt black.

Fans:

2 × 450mm. Dia. 250w.

Orientation: South

Glazing inclination:

equal to site latitude, 56°N.



Built on a reinforced concrete slab – polystyrene insulation – extra thickness for perimeter walls and wood stack.

Timber frame construction –
Plywood sheathing on inside.
100mm. insulation fitted between studs.



Vent holes cut into rear wall



Rear of kiln – showing cowlings for inlet and outlet vents – access door to humidity control and wet/dry bulb hygrometer.

View through insulated access door during loading with 32mm. Chestnut.

Plywood baffle: protects wood from heat of collectors, supports circulating fans, simplifies air flow.

Level concrete floor:

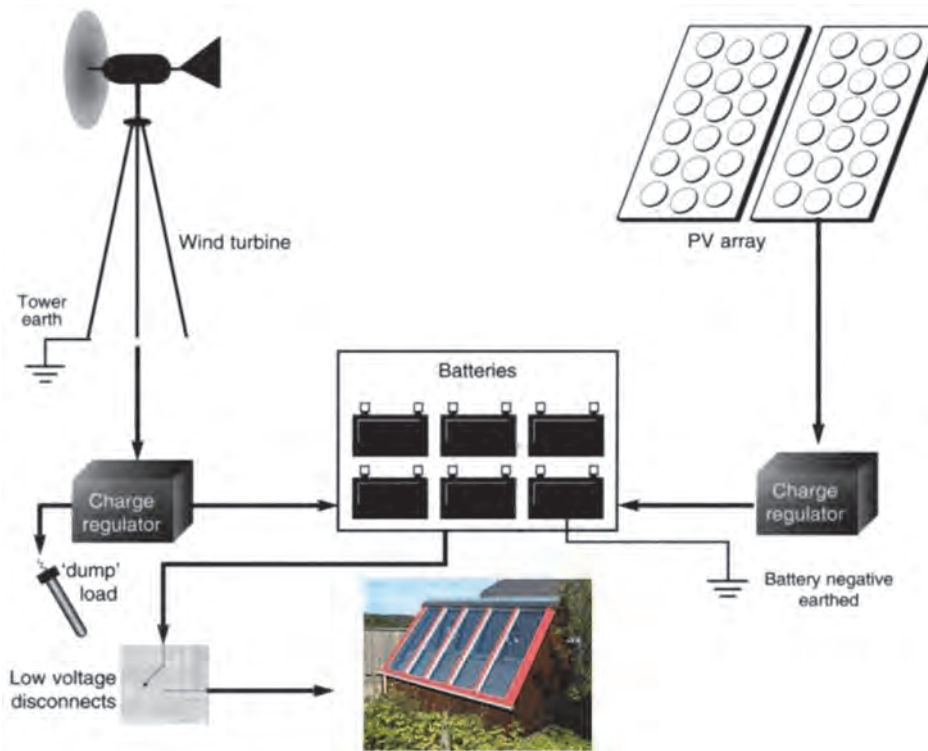
helps to keep wood stack level.



کوره کاملاً مستقل “Stand alone” kiln

چوب خشک کنی در کوره به صورت رایگان
(بدون هزینه)

Kiln drying “for free”



شرایط چوب خشک کنی در کوره در انگلستان

عملیات، محدود به ماه‌های خاصی از سال است (بین آوریل تا اکتبر). کیفیت سازه‌ها باید بسیار بالا باشد تا تحمل شرایط شدید آب و هوایی را داشته باشد. تا جای ممکن باید عایق‌بندی خوبی انجام گیرد تا از هدر رفتن گرما جلوگیری شود.

درزبندی‌ها باید به خوبی انجام شود تا ماندگاری گرما و کنترل رطوبت نسبی در حد رضایت‌بخش باشد؛ حتی نشتی‌های کوچک نیز ممکن است بر سطح رطوبت نسبی تأثیر بگذارد.

تهویه دستی هوا، ارزان بوده و به راحتی انجام پذیر است.

از کنترل خودکار رطوبت نسبی نیز می‌توان استفاده کرد ولی تعریف متغیرها دشوار خواهد بود.

Solar Wood Kilning In the U.K.

Operation limited to between April and October.

Construction quality must be very high, to withstand weather extremes.

Insulate as much as possible for heat retention.

Kiln must be air tight, for heat retention and humidity control, small leaks can effect humidity levels.

Manual venting is cheap and works well.

Automatic humidity control can be useful, but variables are difficult to define.

وسایل اندازه‌گیری در کوره‌های خورشیدی

رطوبت نسبی:

رطوبت‌سنج خشک و تر

در صورتی که در مسیر جریان هوا قرار بگیرد، اندازه‌گیری به نسبت دقیقی از رطوبت نسبی ارائه می‌دهد.

درصد رطوبت:

رطوبت‌سنج با قابلیت تطابق درجه حرارت محیط.

حسگرهای عایق‌بندی شده این امکان را می‌دهند که حتی در نقاط دور از دسترس نیز بتوان درصد رطوبت چوب‌آلات را اندازه‌گیری کرد.



Solar Kiln - Measurements

Humidity:

Wet/ dry bulb hygrometer:

when inserted in air flow will give fairly accurate measurement of relative humidity.

Moisture Content:

Temperature compensated Moisture Meter.

Insulated sensors allow moisture content to be measured in remote parts of the wood stack.

Solar Wood Kiln - Operation

Typical Day:

Sunrise - timer and thermostat switch circulating fans on.

Early morning - measure moisture contents, max / min temperatures and humidity.

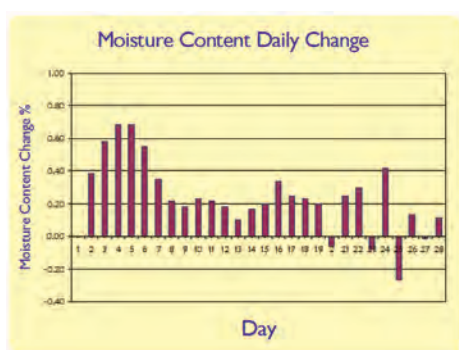
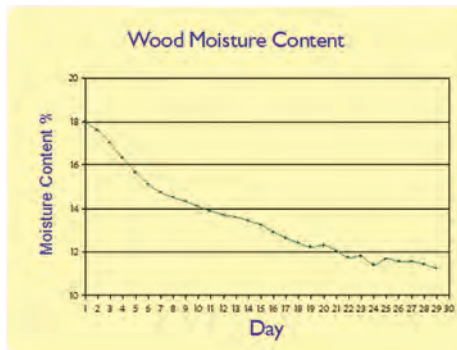
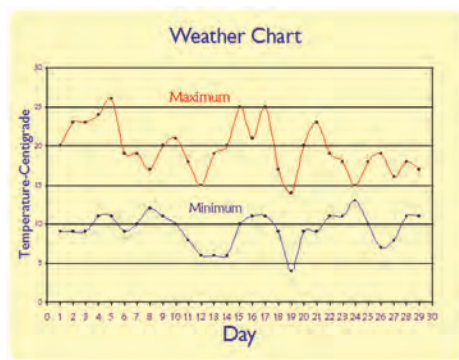
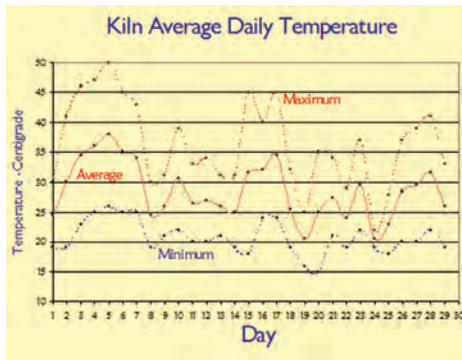
Decide on optimum humidity, based on species, thickness etc.

Morning/Early Afternoon - allow kiln to heat up- 40°C to 50°C

Mid Afternoon - Read humidity from Wet / Dry Bulb Hygrometer - open vents just enough to lower humidity to required level.

Evening / after sunset - close vents, switch off circulating fans.

Solar Wood Kiln - Graphs - Douglas Fir - May 1997



Wood Drying Quality

Very high drying quality is possible due to:

Slow drying rate compared with conventional kilns.

Temperature drop overnight forces humidity to rise. Causing a degree of “reconditioning”, a relaxation of drying stresses in the timber.



Early morning condensation on inside of glass.

How much is a Solar Kiln

Example: for a Solar Kiln with a 2 cubic metre capacity:

Materials cost for fans, control gear, glazing, framing, cladding and concrete base.

About £1500 to £2500

Installed cost – on prepared base, with fans and controls powered from mains.

About £4000 to £5000

Stand alone supply (kiln drying for free!) – Typically hybrid Solar & Wind powered.

About £800 to £2000

What we can offer

Kiln Design & Consultancy:

Design and advice on Solar Kiln installations

Essential Kiln components:

Fans, collector panels, glazing, control gear, moisture meters

Short Courses:

Find out more about the design building and operation of Solar Kilns

Plans:

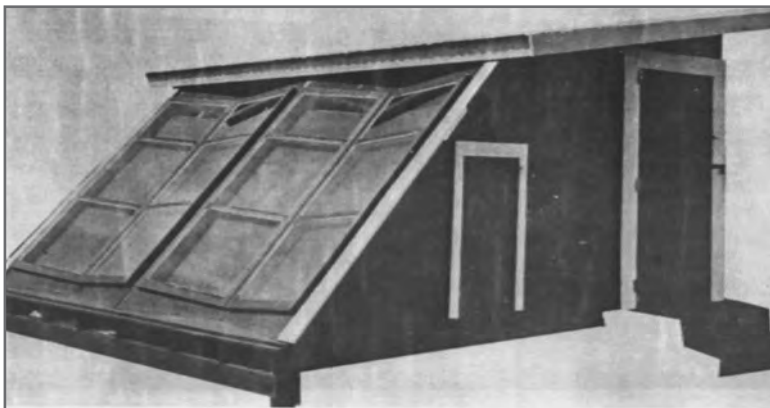
Coming soon: plans on - How to build a Solar Kiln

مثال هایی از انواع کوره های خورشیدی (۱)



یک کوره خورشیدی با گنجایش ۲۸ متر مکعب.
28m³ Kiln in Belize, British Honduras.

مثالهایی از انواع کوره‌های خورشیدی (۲)



کوره خورشیدی با درهای تاشو

مثالهایی از انواع کوره‌های خورشیدی (۳)



کوره ترکیبی خورشیدی و هوای آزاد
Combined Air & Kiln drying building

مثال‌هایی از انواع کوره‌های خورشیدی (۴)



“Nomad” kiln, assembled around wood stack.

مثال‌هایی از انواع کوره‌های خورشیدی (۵)



کوره خورشیدی در مقیاس بزرگ در استرالیا.
Large Scale Solar Kilning in Australia.

مثال‌هایی از انواع کوره‌های خورشیدی (۶)
مثالی از یک کوره
خورشیدی در استرالیا
Australian kiln made using an insulated container.



کاربردها و مزیت‌ها معایب و محدودیت‌ها

چوب ماده‌ایست طبیعی، گرم و زیبا، فرم‌پذیر، سبک، تجدیدشونده و در اکثر نقاط این کره خاکی یافت می‌شود.

چوب جزو اولین موادی می‌باشد که انسان غارنشین بعد از ترک غارها برای ساخت سرپناه و ابزار کشاورزی و شکار از آن استفاده نمود و بی‌شک در رشد جوامع بشری بسیار تأثیرگذار بوده است.

از سوی دیگر چوب علاوه بر نقشی که در زندگی انسان‌ها داشته و دارد برای بسیاری از قارچ‌ها، کپک‌ها، باکتری‌ها و حشرات چوب‌خوار و غیرچوب‌خوار غذایی خوشمزه و خانه‌ای امن برای رشد، و محلی برای زاد و ولد و زندگی می‌باشد.

این عوامل مخرب بیولوژیک هر ساله میلیون‌ها دلار سازه‌های چوبی حفاظت نشده را تخریب می‌نمایند. به‌غیر از این عوامل مخرب بیولوژیک، هوازدگی و عوامل شیمیایی و فیزیکی نیز باعث تخریب سازه‌های چوبی می‌گردند.

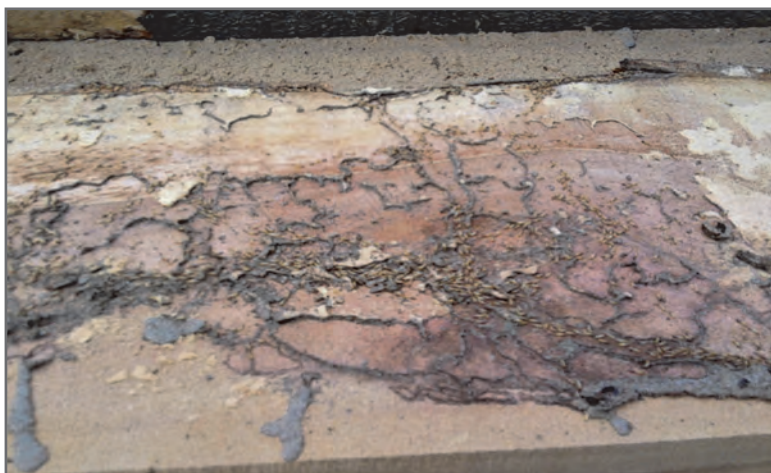
ضرورت مبارزه با این مخرب‌های چوب موجب شد تا انسان به فکر یافتن راه‌هایی برای مقاوم کردن چوب و افزایش دوام آن بیفتد.

نوشتار پیش رو قصد دارد با زبانی ساده به روش‌هایی که از سال‌های دور برای حفاظت چوب استفاده می‌شده و هنوز نیز می‌شود بپردازد.

خشک کردن چوب

اولین گام در حفاظت و نگهداری چوب، خشک کردن آن است تقریباً اکثر عوامل مخرب بیولوژیک چوب (به‌جز موریانه چوب خشک) خصوصاً قارچ‌ها برای تجزیه سلولز و همی سلولز و کربوهیدرات‌ها و استفاده از آنها نیاز به رطوبتی بین ۱۸ الی ۶۰ درصد دارند تا امکان هضم و تجزیه سلولز و همی سلولز چوب را داشته باشند. خشک کردن چوب تا زیر نقطه اشباع الیاف فیبر (حدوداً زیر ۳۰ درصد) فعالیت قارچ‌ها، کپک‌ها باکتری‌ها و اکثر حشرات چوب‌خوار را متوقف می‌نماید. خشک کردن چوب در کوره و با حرارت بیش از ۵۰ درجه سانتی‌گراد لارو حشرات و هاک قارچ‌ها را نابود می‌نماید.

روش خشک کردن چوب در کوره‌های خشک‌کن چوب برای حفاظت چوب در مناطق گرم و خشک کافی است ولی برای مناطق مرطوب و فضای باز به‌خاطر خاصیت آب دوستی آن دوباره مرطوب شده و قارچ‌های عامل پوسیدگی چوب در آن رشد می‌نمایند.



سوزاندن سطح چوب

انسان از زمان‌های قدیم آموخته بود که اگر سطح چوب را با آتش بسوزاند مقاومت آن در مقابل پوسیدگی و آتش بیشتر می‌شود و به همین دلیل سطح کاسه‌های چوبی، منجنيق‌ها و ابزار خود را با آتش می‌سوزاندند. آتش سلولز و همی سلولز سطح چوب را از بین می‌برد و مانع رشد قارچ‌ها و حمله حشرات چوب‌خوار می‌شود و از طرفی سطح زغال شده چوب عایق بسیار خوبی برای محافظت مغز چوب از حرارت آتش است.

این روش‌ها در کوتاه مدت می‌تواند مؤثر باشد ولی در دراز مدت مانع حمله قارچ‌ها نخواهد شد و از طرفی سطح چوب را سیاه و زشت می‌نماید که برای سازه‌های چوبی مناسب نخواهد بود و فقط برای محافظت سطح چوب تا حدودی کارایی دارد.

استفاده از فضولات دامی

فضولات حیوانات در هنگام تجزیه شدن با تولید بیوگاز باعث نابودی قارچ‌ها و حشرات چوب‌خوار می‌گردد. در این روش حفاظتی معمولاً چوب را در زیر حجمی از پهن گاو مدفون می‌نمایند. پهن گاو علاوه بر تولید بیوگاز چون حاوی هیدروکربن‌های نیتروژن دار است باعث نابودی قارچ‌ها و لارو حشرات نیز می‌گردد. در این روش علاوه بر حفاظت چوب با خشک شدن کود دامی چوب نیز خشک خواهد شد و می‌توان رنگ چوب را نیز تغییر داد (به‌خصوص چوب گردو). روش ضدعفونی کردن چوب با فضولات حیوانی به‌دلیل حجم کوچک و زمان طولانی آن کاربرد صنعتی نداشته و فقط در حد کارگاهی و برای کارهای روستیک استفاده می‌شود.

ضد عفونی کردن چوب با استفاده از گاز متیل بروماید

متیل بروماید گازی است بی رنگ و بی بو و در ایران برای اولین بار در حدود ۵۰ سال پیش برای ضد عفونی کردن محصولات کشاورزی استفاده گردید و استفاده گسترده تر آن برای مقابله با کرم ساقه خوار برنج بوده است. گاز متیل بروماید با غیرفعال کردن آنزیم های رشد موجودات زنده مانع رشد و تکثیر آنها می گردد.

در این روش یک دسته چوبی را در زیر نایلونی قرار داده و گاز متیل بروماید را در زیر آن تزریق می نمایند. گاز متیل بروماید فقط امکان ضد عفونی کردن چوب را داشته و نمی تواند مانع آلوده شدن دوباره آن شود.

این گاز چون باعث تخریب لایه اوزن می گردد استفاده از آن در سال ۲۰۱۵ ممنوع شده و کار با آن نیز نیاز به رعایت اصول ایمنی است.

استفاده از رنگ های مخصوص چوب

در سال های اخیر رنگ هایی با استفاده از ترکیبات ضد قارچ تولید و به بازار عرضه شده است که با رنگ آمیزی سطح چوب آن را در مقابل رشد قارچ ها و حمله حشرات چوب خوار مقاوم می نمایند. این روش بسیار ساده و در دسترس بوده و احتیاج به هیچ تأسیسات خاصی ندارد.

نقطه ضعف رنگ های حفاظتی چوب، گران بودن، در معرض آبشویی قرار داشتن و عدم امکان پوشش دادن همه نقاط چوب است و معمولاً این رنگ ها فقط می توانند در زمان محدودی چوب را در مقابل حمله قارچ ها مقاوم نمایند و نمی توانند چوب را در مقابل حشرات چوب خوار محافظت نمایند.

استفاده از مواد نانو

با دست یافتن انسان به فناوری کوچک کردن مواد تا ۱۰۰ نانو متر حوزه جدیدی نیز در استفاده از این مواد برای محافظت چوب و آب گریز کردن آن به وجود آمد. با کوچک کردن ذرات مواد حفاظتی امکان نفوذ پذیری بیشتر و انتشار یک دست تر آنها فراهم می گردد.

برای محافظت چوب در مقابل رشد قارچ ها و آب گریز کردن آن معمولاً از ذرات نانو سیلکون استفاده می نمایند. این ذرات بسیار کوچک شده مانع رسیدن هوا و آب به سطح چوب شده و در نتیجه امکان رشد قارچ ها را فراهم نمی نمایند. مواد نانو بسیار گران بوده و فقط سطح چوب را به مانند رنگ پوشش می دهند و در نتیجه قسمت هایی که آغشته به مواد نانو نشده اند همچنان در معرض رشد قارچ ها و جذب آب خواهند بود.

مواد نانو چوب نمی توانند مانع حمله حشرات چوب خوار به چوب شوند.

آغشته‌سازی سطح چوب با مواد نفتی

یکی از راه‌های قدیمی حفاظت چوب آغشته کردن سطح چوب با مواد نفتی است که بر حسب کاربرد از قیر، نفت سیاه، نفت گاز و نفت سفید استفاده می‌شده است. از این روش برای مقاوم کردن ابزار و چوب‌های معادن استفاده می‌شده است. این روش‌ها اگر چه سودمند بود ولی نمی‌توانست ضمانت دراز مدتی برای سالم ماندن چوب ایجاد نماید و از طرفی این روش‌ها هیچ کدام صنعتی نبود و نمی‌توانست نیاز دنیای امروز را برآورده نماید و خطر آتش گرفتن چوب را هم به شدت افزایش می‌داد و بوی نامطبوعی نیز به چوب می‌داد.

اشباع کردن چوب با مواد سمی

یکی از راه‌های کارآمد برای محافظت چوب، سمی کردن آن با مواد شیمیایی است. در این روش معمولاً از مواد ترکیبی که شامل چند نوع سم می‌شود و به روش تحت فشار در چوب تزریق می‌شود استفاده می‌نمایند. در حال حاضر تنها ماده‌ای که در حد محدود برای اشباع کردن چوب استفاده می‌شود ماده سلکور و کروزوت است. ماده سلکور در گذشته از ترکیب سولفات مس، بی‌کربنات سدیم و ارسنیک تهیه می‌گردید ولی در حال حاضر ارسنیک آن حذف شده و هر شرکتی از ماده جایگزینی که جزء اسرار آن شرکت است استفاده می‌نمایند. (در این ترکیب سولفات مس برای نابودی قارچ‌ها، بی‌کربنات سدیم برای تثبیت مواد و ارسنیک برای مقابله با حشرات چوب‌خوار استفاده می‌شده است).

سلکور بیشتر برای برج‌های خنک‌کننده استفاده می‌شود و برای کاربردهای در تماس با انسان و موجودات زنده مناسب نمی‌باشد.

کروزوت نیز که از تقطیر زغال سنگ به دست می‌آید ماده‌ایست به رنگ قهوه‌ای سوخته که دارای بویی شبیه روغن سوخته می‌باشد. از این ماده در گذشته برای اشباع تراورس‌های راه‌آهن و تیرهای برق و تلگراف استفاده می‌شده است و در حال حاضر نیز برای الوارهای زیر تاورکین و حوزه‌های تصفیه فاضلاب استفاده می‌شود. روش اشباع کردن بالاترین میزان مقاومت را در مقابل پوسیدگی و حشرات چوب‌خوار ایجاد می‌نماید. ولی مشکلاتی نیز دارد که در هنگام استفاده از آن باید مورد توجه قرار گیرد.

در میزان تزریق مواد باید بسیار دقت نمود چون مواد اضافی در صورت گرم شدن چوب از آن خارج شده و محیط اطراف را آلوده می‌نماید.

اشباع کردن چوب چون از سم‌های شیمیایی استفاده می‌شود لذا نمی‌تواند دوستدار محیط‌زیست باشد و برای کاربردهای سازه‌های چوبی فضای باز که در تماس با انسان است نیز مناسب نمی‌باشد.

ترمو کردن چوب (تیمار حرارتی و یا گرما چوب)

با افزایش تقاضا برای استفاده از چوب در فضای باز به عنوان یک عنصر طبیعی و بدون مواد سمی و انرژی‌زا ضرورت یافتن راهی برای مقاوم کردن آن در مقابل عوامل مخرب بیولوژیک و آب‌گریز کردن آن که دوستدار محیط‌زیست نیز باشد بیش از پیش احساس می‌گردد.

در ۲۰ سال گذشته تحقیقات زیادی در زمینه استفاده از حرارت به منظور تغییر در ساختار شیمیایی چوب انجام شده است که شرکت‌های فنلاندی به عنوان پیشرو در این زمینه با استفاده از حرارت بخار آب موفق به صنعتی نمودن این تکنیک گردیدند. در روش ترمو کردن، چوب در حرارتی در حدود ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده می‌شود. در این درجه حرارت ساختار شیمیایی سلولز و همی سلولز تغییر یافته و دیگر بستر مناسبی برای رشد قارچ‌های عامل پوسیدگی و حشرات چوب‌خوار نمی‌باشند و جداره سلولی چوب نیز به دلیل کریستالی شدن تمایل خود را به جذب آب از دست می‌دهند.

روش ترمو کردن چوب سالم‌ترین و بی‌خطرترین روش برای محافظت چوب می‌باشد ولی نقاط ضعف و محدودیت‌هایی نیز به همراه دارد. در این روش مقاومت مکانیکی چوب کاهش یافته و چوب ترد و شکننده می‌شود و به همین دلیل برای ساخت سازه‌های چوبی که بار مکانیکی بر آنها وارد می‌شود نمی‌توان از چوب‌های ترمو شده استفاده نمود.

استفاده از مواد حفاظتی چوب

در این روش با استفاده از ماده حفاظتی سلکون (این ماده اختراع گروه چوب افشار بوده و به شماره ۶۶۸۰۱ به ثبت رسیده است) که سمی بی‌خطر برای انسان و محیط‌زیست است چوب را در مقابل پوسیدگی و حمله حشرات چوب‌خوار مقاوم می‌نمایند.

ماده سلکون دارای یک ترکیب پنج جزئی بوده و با عقیم کردن قارچ‌های عامل پوسیدگی مانع رشد آنها می‌گردد و به دلیل داشتن ماده تانن در ترکیبات خود مانع حمله حشرات چوب‌خوار به چوب نیز می‌گردد. ماده سلکون همچنین چوب را کندسوز نیز می‌نماید.

ماده سلکون به دلیل قدرت نفوذ بالایی که دارد به حالت غوطه‌وری در چوب تزریق می‌گردد.

ماده سلکون دارای گواهی بی‌خطر بودن برای انسان از دانشگاه فنی و حرفه‌ای می‌باشد.

به دلیل استفاده از سم‌های ضعیف شده در ماده سلکون استفاده از چوب‌های حفاظت شده با این مواد برای سونا، حمام و محیط‌های گرم مشابه مناسب نمی‌باشد.

استفاده از روش ترمو پلیمر

روش‌هایی که تاکنون برای مقاوم کردن چوب ابداع و مورد استفاده قرار می‌گرفت هر کدام دارای محدودیت‌هایی بود و به همین دلیل امکان استفاده از یک روش حفاظتی برای کل سازه‌های فضای باز و مناطق مرطوب وجود نداشت از حدود ۱۰ سال پیش روش جدیدی که بر پایه تزریق مواد منومری در چوب استوار بود پیشنهاد و در حد آزمایشگاهی نمونه‌هایی تولید گردید.

در این روش چون مواد منومری جداره سلولی چوب را آغشته می‌نماید دیگر امکان رشد هیچ قارچی وجود نخواهد داشت و چون سیستم گوارشی حشرات چوب‌خوار نیز امکان تجزیه این نوع چوب را ندارند لذا این چوب‌ها در مقابل آنها نیز مقاوم می‌گردند.

ولی مشکل در فرایند تزریق و پخت مواد منومری در چوب بود که امکان تولید صنعتی آن را غیرممکن می‌نمود چون علاوه بر یافتن روش برای تزریق مواد منومری که باعث ترک‌های شان عسلی نشود، پخت آن نیز نیاز به استفاده از اشعه گاما بود تا مواد انبساط پیدا نکرده و باعث ایجاد ترک در چوب نشود.

گروه ما با ابداع یک ترکیب جدید از مواد منومری و پخت آن با یک روش تیمار حرارتی موفق به شکستن این سد و تولید صنعتی این نوع چوب گردید. ما این روش را به نام ترمو پلیمر نامگذاری نمودیم.

چوب‌های ترموپلیمر شده دارای مقاومت مکانیکی تا ۲۰ درصد افزون‌تر از چوب ماسیو (طبیعی) بوده و مقاومت بسیار بالایی در مقابل پوسیدگی و حشرات چوب‌خوار دارند.

رنگ چوب‌های ترموپلیمر بسیار زیبا بوده و به صورت خود رنگ‌ها قابل استفاده می‌باشند.

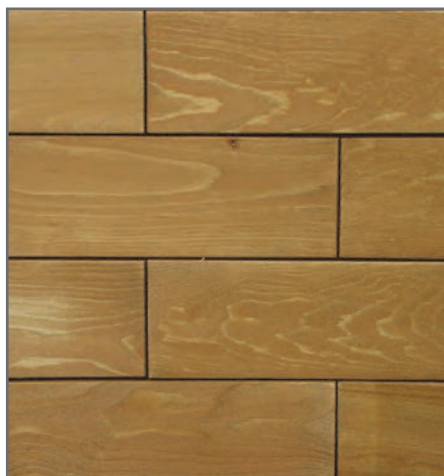


کاج ترمو شده (گرما چوب)

سوزاندن سطح چوب کاج برای محافظت آن



کاج ترمو پلیمر
(تولید شده با روش تزریق منومر در چوب)



کاج حفاظت شده با مواد سلکون

حفاظت چوب

چوب ماده‌ای طبیعی، زیبا، آرامش‌بخش، تجدیدشونده، دوستدار محیط‌زیست و یکی از اولین عناصری است که انسان‌های اولیه برای ساخت وسایل شکار، کشاورزی و سرپناه از آن استفاده کرده‌اند. چوب در طول تاریخ یار و مددکار آدمی بوده و در قرن بیست و یکم نیز بی‌شک یکی از مهم‌ترین موادی است که انسان برای ساخت مصنوعات سالم و همگام با محیط‌زیست از آن استفاده می‌نماید. ولی متأسفانه چوب به‌غیر از ما دوستداران بسیاری نیز در طبیعت دارد، که چوب برایشان نه تنها غذا بلکه سرپناهی برای زندگی و محلی برای زاد و ولد آنها به شمار می‌آید و ادامه حیاتشان به آن وابسته می‌باشد.

این دوستداران طبیعی چوب در سه گروه قارچ‌ها عامل پوسیدگی (پوسیدگی قهوه‌ای، سفید و نرم)، حشرات چوب‌خوار (انواع موریانه و سوسک چوب‌خوار و...) و حیواناتی که چوب برایشان سرپناه است تقسیم می‌شوند (انواع حشرات، جوندگان و پرندگان). به‌غیر از این عوامل بیولوژیک عوامل فیزیکی (فرسایش، تغییرات دما و رطوبت) و شیمیایی (مواد اسیدی و قلیایی، نور خورشید، آتش) نیز چوب را تحت تأثیر قرار داده و زمینه نابودی و تجزیه آن را فراهم می‌نمایند.

این مقدمه‌ای بود تا به ضرورت فرآوری و حفاظت چوب در مقابل این نابودگرها به منظور افزایش دوام سازه‌های چوبی از دو منظر حفظ طبیعت و جنگل‌ها که ریه‌های کره زمین می‌باشند پرداخته شد.

خشک کردن چوب

درخت سبز بعد از قطع مملو از آب بوده (حتی گاهی بیش از وزن خود چوب) که به تدریج این آب تبخیر شده و با هماهنگ شدن با رطوبت محیط خود کاهش حجم (هم کشیده) خواهد داشت.

لذا ضروریست قبل از ساخت هر سازه‌ای در ابتدا چوب را خشک و رطوبت آن را با محیط اطراف متعادل نمود.

خشک کردن چوب معمولاً در صنعت به دو روش خشک کردن در هوای آزاد و یا در کوره‌های چوب خشک کنی انجام می‌شود.

در روش خشک کردن چوب در هوای آزاد می‌بایست چوب را در محوطه‌ای باز (به آن یارد گفته می‌شود) به وسیله چوب دستک‌هایی که باعث گردش جریان هوا در بین چوب می‌گردد بر روی هم چیده و برای کاهش ترک بر سطح چوب نیز بر روی آن سائبانی ایجاد نمود.

در روش خشک کردن چوب در هوای باز علاوه بر سرمایه‌گذاری بسیار، ترک‌های چوب و خطر آتش‌سوزی نیز افزایش می‌یابد.

در این روش امکان متعادل کردن رطوبت چوب با محیط گرم فضای بسته خانه‌ها وجود نداشته و زمان خشک شدن نیز کاملاً بستگی به دما و رطوبت در فصول مختلف سال دارد.

لذا به هیچ وجه نمی‌توان با این روش برنامه زمان‌بندی شده‌ای برای تولید داشت.

روش خشک کردن چوب در کوره

در این روش چوب در کوره‌هایی که با دیوارهای عایق حرارت و رطوبت ساخته و دارای سیستم گردش هوا، تنظیم رطوبت و دما می‌باشد قرار داده می‌شوند. و با تنظیم میزان دما و رطوبت چوب به آهستگی و با کمترین میزان ترک و هم‌کشیدگی تا رطوبت مورد نیاز (که در ایران بین ۸ تا ۱۰ درصد می‌باشد) خشک می‌شود.

در روش خشک کردن چوب در کوره به دلیل کنترل میزان دما و رطوبت و عایق بودن دیوارهای کوره امکان خشک کردن یکنواخت چوب و در زمان تقریباً مشخص وجود دارد.

یکی از مزیت‌های مهم دیگر خشک کردن چوب در کوره نابود شدن لارو حشرات چوب‌خوار و هاک قارچ‌های عامل پوسیدگی به دلیل استفاده از حرارت بالا می‌باشد و به‌نوعی چوب استریزه نیز می‌گردد.

البته کارایی کوره در کیفیت خشک کردن چوب بسیار حایز اهمیت نمی‌باشد و نباید از کوره‌های سنتی برای خشک کردن چوب استفاده نمود.

اشباع، حفاظت و گرماچوب (ترمووود)

خشک کردن چوب در کوره اولین و مهم‌ترین گام در حفاظت چوب برای مصنوعات فضاهای داخلی و محیط‌های بسته و غیرمرطوب می‌باشد. ولی اگر تصمیم به تولید سازه‌های چوبی برای فضای باز و محیط‌های مرطوب را داشته باشیم، باید از روش‌های دیگری برای مقاوم کردن چوب استفاده نماییم.

تیمار حرارتی چوب (گرما چوب و یا ترمووود)

در این روش چوب را در کوره‌های ویژه‌ای تحت حرارتی مابین ۱۶۰ تا ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده تا پلی‌ساکارید (قند) چوب سوخته و دیگر مواد غذایی برای قارچ‌ها و حشرات چوب‌خوار برای تغذیه وجود نداشته باشد. در این روش به دلیل تغییر در ساختمان شیمیایی سلولز، چوب آب‌گریز شده و امکان استفاده از آن در مصنوعات چوبی فضای باز و مناطق مرطوب فراهم می‌گردد. ولی متأسفانه به دلیل استفاده از حرارت بالا در این فرایند لگنین چوب سوخته و قدرت مکانیکی چوب و مقاومت آن در مقابل سایش به شدت کاهش می‌یابد. لذا این نوع فرایند حفاظتی برای چوب‌های سازه‌های باربر از قبیل خانه، آلاچیق، پرگولا و گلدان‌های چوبی مناسب نمی‌باشد.

روش تزریق مواد در چوب و یا اشباع چوب

در این روش با تزریق سم در چوب سعی می‌شود سلولز و همی سلولز سمی گشته و دیگر محیط چوب برای رشد قارچ‌ها و حمله حشرات چوب‌خوار مناسب نباشد. در گذشته سم‌های گوناگونی امتحان و مورد استفاده قرار گرفته است (پنتاکلروفنل، CCA، کروزوت)؛ ولی متأسفانه به دلیل آلودگی‌های زیست‌محیطی این مواد استفاده از آنها به تدریج کاهش و در نهایت ممنوع گشته است زیرا اشباع چوب با سم‌هایی که دارای ملکول‌های ریز می‌باشند (ترکیبات کلر و آرسنیک) در زمان کوتاهی جذب رگ‌های خونی سیستم تنفسی و گردش خون شده و تمام سیستم عصبی موجودات زنده را تحت تأثیر قرار خواهد داد و سم‌هایی نیز که از ترکیبات فلزات سنگین استفاده می‌نمایند (CCA) به تدریج آب‌شویی و وارد خاک شده و از طریق گیاهان دوباره به بدن موجودات زنده راه خواهند یافت.

مزیت استفاده از روش حفاظتی اشباع در مقایسه با روش تیمار حرارتی، عدم کاهش مقاومت مکانیکی چوب، و کاربردهای بسیار آن در ساخت چوب‌هایی است که در سازه‌های باربر استفاده می‌شود (تیرهای برق و تلفن، ستون و تیرهای معادن، اسکله‌های چوبی و تراورس راه‌آهن).

استفاده از روش روغن‌های حفاظتی چوب و رنگ‌ها

اصولاً آغشته کردن سطح چوب با مواد روغنی (گیاهی و یا شیمیایی) چون مانع

رسیدن اکسیژن به سطح چوب و تا حدودی آب‌گریز شدن چوب می‌گردد رشد قارچ‌ها عامل پوسیدگی را کاهش می‌دهد. و در گروهی از این روغن‌ها نیز که از درختان سنگین (درخت ساج) و یا درختان معطر (درخت اکالیپتوس) و گیاهان روغنی (روغن برزک و یا کتان) و مواد نفتی (روغن جلا) و یا حشرات (لاک‌الکل) گرفته می‌شوند سعی می‌شود ضمن پوشش سطح چوب و جلوگیری از رسیدن اکسیژن و آب که عامل رشد قارچ‌ها هستند با انتشار بوی نامطبوع مانع جذب حشرات چوب‌خوار به سازه‌های چوبی شوند. ولی به‌دلیل دوام کم و عمر محدود این رنگ‌ها در مقابل تابش اشعه ماورای بنفش خورشید و عدم امکان رنگ‌آمیزی همه قسمت‌های چوب و گران بودن این رنگ‌ها کارآیی آنها محدود بوده و نیاز به تجدید رنگ کاملاً ضروری می‌باشد.

ماده حفاظتی برای حصار اصطبل‌ها با نام صنعتی کرون

چوب حصار اصطبل‌های نگهداری چهارپایان علاوه بر اینکه در خطر حمله عوامل مخرب بیولوژیک قرار دارد از طرف خود چهارپایان نیز جویده شده و تخریب می‌گردد. اسب و بسیاری از حیوانات چهارپا اگر زمان طولانی در یک محیط بسته قرار داده شوند کسل شده و برای رفع این حالت عصبی خود شروع به جویدن حصار چوبی اطراف خود می‌نمایند. به این حالت در اصطلاح Cribbing می‌گویند. این حالت معمولاً در ۲۰ تا ۳۰ درصد چهارپایان وجود دارد، و اگر چاره‌ای برای آن اندیشه نشود، از طرف دیگر چهارپایان نیز تقلید شده و به یک عامل نابودگر حصارهای چوبی بدل می‌گردد و سالیانه هزینه زیادی را به صاحبان این اصطبل‌ها تحمیل می‌نماید.

ماده حفاظتی کرون که از ترکیب عصاره زغال‌سنگ، نفت و گیاهان معطر در دمای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد ساخته می‌شود ضمن مقاوم نمودن چوب حصار اصطبل‌های پرورش و نگهداری چهارپایان از تخریب‌های بیولوژیک به‌دلیل مزه تلخ آن توسط چهارپایان جویده نمی‌شود.

ماده حفاظتی کرون را به دو روش غوطه‌وری و آغشته‌سازی سطحی می‌توان استفاده نمود.

ماده حفاظتی کرون به‌دلیل ساختار ملکولی چرب و بزرگی که دارد در صورت خرده شدن جذب سیستم گوارشی حیوانات نشده و از راه مدفوع دفع می‌گردد.

ماده حفاظتی برای ظروف چوبی مواد غذایی با نام صنعتی کلسان

برای تولید بعضی از محصولات خوراکی ضروریست از ظروف چوبی استفاده شود. این ظروف علاوه بر اینکه در خطر تخریب توسط قارچ‌ها قرار دارند به‌دلیل آغشته

شدن به انواع قندها محل مناسبی برای رشد قارچ‌ها و باکتری‌ها می‌باشند که یکی از خطرناک‌ترین آنها قارچ آرگوت غلات است که به دلیل تولید سم ارگوتوکسین مسمومیتی به نام ارگوتیسم در انسان ایجاد می‌نماید. ماده حفاظتی کلسان که از ترکیب اسیدها و روغن‌های خوراکی ساخته شده است و ضمن جذب و ماندگاری بالا در ظروف چوبی مانع رشد قارچ‌ها در این ظروف می‌گردد.

ماده حفاظتی کلسان را می‌توان به دو روش غوطه‌وری و آغشته‌سازی سطحی استفاده نمود.

این ماده هیچ نوع مسمومیتی برای انسان و موجودات زنده ایجاد نمی‌نماید و در صورت خورده شدن هیچ عارضه‌ای بر روی انسان ندارد.

ماده حفاظتی برای سازه‌های چوبی فضای باز با نام صنعتی سلکون

ماده حفاظتی سلکون چوب را در مقابل انواع قارچ‌های عامل پوسیدگی، حشرات چوب‌خوار مقاوم کرده و آن را کندسوز نیز می‌نماید. این ماده از یک ترکیب پنج جزئی تشکیل شده است (مس، آلومینیوم، آهن، سدیم و تانن).

مس: فلزی است به رنگ قرمز و با ساختمانی کریستالی و مقاومت بالایی به خوردگی در برابر آب و بخار دارد.

مس خاصیت میکروب‌زدایی داشته و باعث عقیم شدن قارچ‌ها و باکتری‌ها می‌گردد و محیط اطراف خود را نیز ضدعفونی می‌نماید (در طب سنتی استفاده از ظروف مسی برای نوشیدن آب، پخت غذا و شست‌وشو به همین دلیل ضدعفونی‌کنندگی آن توصیه شده است).

آلومینیوم: فلزی است سبک و به رنگ نقره‌ای کدر که در مجاورت هوا تولید اکسید آلومینیوم کرده و مانع خوردگی می‌گردد.

این فلز مشتعل نمی‌گردد و ریشه قارچ‌ها را ترد و شکننده کرده و مانع گسترش و رشد آنها می‌گردد.

سدیم: نمکی است به رنگ سفید که در فرایند با آلومینیوم و گداخته شدن ایجاد کف نموده و مانع رسیدن اکسیژن به ماده سوختی می‌گردد و از این ویژگی برای کندسوز کردن چوب استفاده می‌شود. سدیم همچنین با ایجاد کریستال‌های نمک باعث تثبیت مواد در چوب شده و ماندگاری آنها را افزایش می‌دهد.

آهن: فلزی است به رنگ نقره‌ای مایل به خاکستری و دارای خاصیت آهن‌ربایی است. این خاصیت باعث جذب رنگ به چوب شده (تقریباً تمامی رنگ‌های تینری فضای باز از ترکیبات آهن ساخته شده است) و ماندگاری آن را افزایش می‌دهد. آهن همچنین با جذب اشعه ماورای بنفش خورشید و تبدیل آن به حرارت مانع تخریب

لیگنین موجود در چوب توسط نور خورشید می‌گردد. **تانن:** تانن ماده‌ای است که به‌وفور در پوست درختان و میوه آنها وجود دارد. این ماده با ایجاد یک لایه ژله در داخل معده حشرات و جوندگان مانع جذب سلولز توسط سیستم گوارشی آنها شده و به همین دلیل وجود این ماده در ترکیب ماده سلکون مانع حمله حشرات چوب‌خوار و جوندگان به چوب‌سازه‌های چوبی می‌گردد.

تانن همچنین در مجاورت هوا یک لایه ژله بر روی چوب ایجاد می‌نماید و به چوب خاصیت آب‌گریزی می‌دهد.

در ترکیبات سلکون از هیچ سم خطرناکی استفاده نشده است و درصد فلزات در ترکیب آن نیز در حد مجاز می‌باشد. لذا استفاده از این ماده حفاظتی هیچ آلودگی برای محیط زیست ایجاد نمی‌نماید.

سلکون هیچ عارضه‌ای برای انسان و موجودات زنده ایجاد نمی‌نماید و در آزمایشات میدانی، در سازه‌های چوبی فضای باز و در یک بازه زمانی حدوداً ۵ ساله این نکته را اثبات نموده است.

ماده حفاظتی سلکون را فقط باید به روش سلول پر و با فشار یک اتمسفر و تا عمق حداکثر یک سانتی‌متر تزریق نمود. آغشته‌سازی سطحی، مالش بر روی چوب و اسپری آن توصیه نمی‌شود.

ضمن اینکه در ساخت ماده حفاظتی سلکون از هیچ ماده سمی خطرناکی استفاده نشده است. ولی در هنگام تزریق باید طبق اصول ایمنی استفاده از مواد سمی رعایت شود.

سلکون در صورت مالیده شده به پوست ایجاد سوزش خواهد نمود و در صورت خورده شدن باعث حالت تهوع و کم‌خونی می‌شود.

محدودیت‌های استفاده

چوب‌های حفاظت شده با سلکون برای استفاده در سونا و حمام توصیه نمی‌شود.

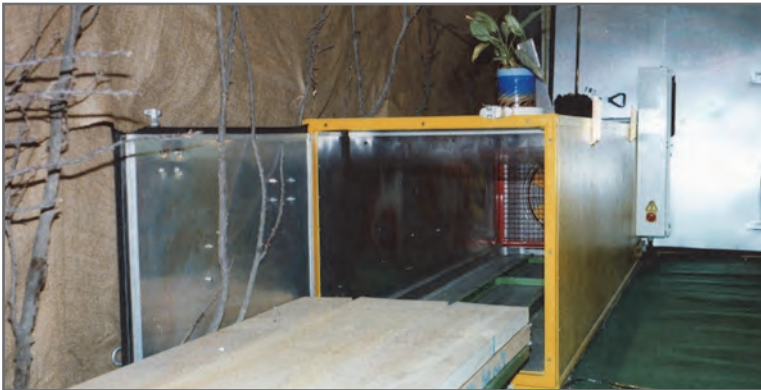
تولید چوب‌های ترموپلاست با روش تیمار حرارتی با نام علمی ترموپلیمر
سال‌هاست که انسان به‌دنبال روشی برای محافظت چوب در مقابل عوامل مخرب بیولوژیک و بهبود مقاومت مکانیکی چوب بوده است.

یکی از بهترین روش‌های پیشنهادی تزریق منومر در چوب به‌منظور تولید محصولی مقاوم به پوسیدگی، آب‌گریز و با مقاومت مکانیکی بیشتر بوده است. ولی به‌دلیل مشکلات عدیده‌ای که در فرایند تزریق و پخت منومر در چوب ایجاد می‌گردید و ضرورت جلوگیری از ترک خوردن چوب، این روش در حد آزمایشگاهی و نگارش چند مقاله پژوهشی باقی‌مانده بود.

از ویژگی‌های این چوب‌ها می‌توان به:

- مقاومت بالا در مقابل پوسیدگی
- مقاوم در مقابل حمله حشرات چوب‌خوار
- افزایش مقاومت به شکستگی
- افزایش مقاومت به سایش
- آب‌گریز بودن
- ایجاد نقوش زیبا در چوب
- سازگار با محیط‌زیست
- سالم و مناسب برای سازه‌های چوبی در تماس با انسان
- مناسب برای سونا و حمام

کوره‌های خشک‌کن چوب مدل‌ها و روش‌های متداول معایب و مزیت‌ها



مشخصات و ویژگی‌های کوره‌های خشک‌کن چوب

شاید از زمان‌های بسیار دور صنعتگران چوب آموخته بودند اگر چوب را در اطاقی گرم قرار دهند سرعت خشک شدن آن افزایش خواهد یافت ولی از حدود ۱۰۰ سال پیش و با رواج زندگی شهرنشینی و نیاز بیشتر به سازه‌های چوبی با کیفیت و طبیعتاً نیاز به تهیه چوب خشک با رطوبت مناسب درودگران را به فکر ساخت کوره‌ای برای سریع خشک کردن چوب و کاهش ترک‌های آن که در اثر خشک کردن چوب در هوای باز افزایش می‌یافت انداخت.

از آن زمان مدل‌ها و روش‌های مختلفی پیشنهاد و مورد استفاده قرار گرفته است و با تخصصی شدن این رشته شرکت‌هایی در اروپا و آمریکا برای ساخت کوره‌هایی با راندمان بالاتر تأسیس و کوره‌هایی را هر چند ساده و ابتدایی وارد بازار نمودند

که البته پیشرفت تکنولوژی و دانش چوب‌شناسی امکانات و اطلاعات بیشتری را برای ساخت مدل‌های پیشرفته‌تر در اختیار آنها قرار داد.

این نوشتار سعی نموده است روش‌ها و مدل‌های مختلف کوره‌های خشک‌کن چوب را برای آشنایی بیشتر صنعتگران چوب ایرانی به اختصار در اختیار آنها قرار دهد تا در هنگام خرید این کوره‌ها با آگاهی بیشتری تصمیم‌گیری و مدل مناسب کار خود را انتخاب نمایند.

در این نوشتار نیز سعی شده از اصطلاحات فنی و بیان مطالبی که صرفاً جنبه دانشگاهی دارد پرهیز گردد و نکاتی ارائه شود تا برای عموم همکاران رشته چوب قابل استفاده باشد.

■ روش استفاده از هوای گرم و گردش هوا با فن‌های رادیال سقفی (فن‌های عمودی)

در این روش در بهترین نوع آن فن‌هایی با قطر ۶۰ سانتی‌متر را در جلوی رادیاتورهایی که معمولاً آب گرم در آنها جریان دارد را به حالت ایستاده نصب می‌نمایند تا هوای گرم را از سمت بالا به طرف پایین کوره سیرکوله (گردش) نماید. در این روش در ابتدا باید اطاقی مستحکم و عایق حرارتی را که تحمل وزن و نیروی گریز از مرکز فن‌ها را داشته باشد ساخته شود و بعد فن‌های گردش هوا را بر روی سقف کاذبی که حدوداً ۶۰ سانتی‌متر ارتفاع دارد نصب می‌نمایند.

گردش هوا از بالا به سمت پایین انجام می‌شود. چون خود هوا نیز در اثر گرما سبک‌تر شده است و گردش نیز از بالا صورت می‌گیرد و مسیر گردش هوا در کوره نیز یک فضای بسته است لذا سرعت گردش هوای گرم در بالای کوره بسیار بیشتر از پایین آن خواهد بود.

به این دلیل چوب‌های ردیف‌های بالا همیشه زودتر از چوب‌های ردیف‌های نزدیک زمین خشک خواهند شد. اختلاف رطوبت آنها نیز زیاد خواهد بود و این نقص هر چقدر ارتفاع کوره بلندتر باشد بیشتر دیده خواهد شد.

یکی از نقایص دیگر این سیستم هزینه زیاد ساخت اطاقی است که تحمل وزن فن‌ها و نیروی گریز از مرکز آنها را داشته باشد که طبیعتاً این هزینه اضافی را خریدار باید پرداخت نماید.

در این روش به دلیل وجود سقف کاذبی به ارتفاع حدوداً ۶۰ سانتی‌متر که فن‌ها در آن کار گذاشته شده است و وجود هوای گرم و کثیف در بالای کوره عملاً اگر پروانه‌ای در هنگام کار کوره دچار آسیب شود هیچ راهی به جز خاموش کردن و سرد کردن کوره وجود نخواهد داشت و تعویض قطعه‌ای در محلی کثیف و تنگ نیز بسیار دشوار خواهد بود.

در این روش به فاصله هر ۶۰ سانتی‌متر یک فن رادیال به قطر ۶۰ سانتی‌متر و با الکتروموتوری به قدرت حداقل ۲ اسب نصب شده است (اگر ارتفاع مفید کوره از

۳ متر بیشتر باشد به موتوری با قدرت بیشتر نیاز است) اگر کوره را با طول ۷ متر فرض نماییم نیاز به ۶ الکتروموتور با قدرت ۲ اسب و در مجموع ۱۲ اسب نیرو نیاز خواهد بود که این میزان الکتروموتور هزینه مصرف برق کوره را به شدت افزایش خواهد داد و از طرفی استهلاك این قطعات نیز بسیار هزینه بر می باشد.

در روش نصب فن های گردش هوا بر روی سقف کاذب داخل کوره چون بیشترین درصد رطوبت و گردوغبار (خاک اره چوب) در بالای کوره وجود دارد لذا الکتروموتورها در بدترین شرایط محیط کار می نمایند و این نقص، خرابی آنها و بلبرینگ ها را افزایش خواهد داد.

برای خشک شدن یکنواخت چوب کاملاً ضروریست گردش هوا از هر دو جهت صورت گیرد (مکش و دمیدن). برای این منظور در تمامی کوره ها جهت گردش پروانه ها هر چند ساعت یکبار معکوس می گردد. ولی پروانه های رادیال چون باله هایی محدب شکل دارند لذا گردش به سمت راست آنها بسیار قوی تر از دور معکوس آنها است، و این نقص باعث می شود یک سمت چوب ها زودتر از سمت دیگر خشک شود.

■ روش استفاده از هوای گرم و گردش هوا با فن های رادیالی که در کف کاذب کار گذاشته شده است.

برای کاهش نقایص سیستم فوق شرکت هایی مبادرت به کار گذاشتن فن های رادیال در کف کوره نمودند. این روش باعث گردش یکنواخت تر هوا شده و اختلاف گرما بین پایین و بالای کوره را به میزان چشم گیری کاهش می داد ولی این روش نیز مشکلات جدیدی را ایجاد می نمود که به جز چند مدل ناموفق دیگر از این روش در ساخت کوره های خشک کن چوب استفاده نگردید.

در این روش به دلیل وزن بسیار زیاد چوب ها باید یک کف کاذب بسیار قوی که توانایی تحمل وزن چوب ها را می داشت در کف کوره ساخته می شد که این خود هزینه ساخت کوره را به شدت افزایش می داد و امکان ساخت کوره های پیش ساخته نیز با این روش وجود نداشت.

در این روش نیز یک کانال تنگ به ارتفاع ۶۰ سانتی متر به جای زیر سقف در زیر کف وجود داشت که در صورت بروز مشکلی در یکی از فن ها به ناچار باید کوره سرد و تخلیه می گردید تا امکان دسترسی به آن فن فراهم گردد.

در روش فن های سقفی هوای بسیار داغ و گردوغبار چوب عامل صدمه دیدن الکتروموتورها می گردید و در این روش تبرید بخار چوب ها و تولید شبنم عامل صدمه دیدن الکتروموتورها و بلبرینگ ها می شود. در مصرف برق نیز هیچ تفاوتی بین دو مدل وجود ندارد.

در این روش نیز نقص محدب بودن باله های هواکش و عدم توازن سرعت گردش باد سمت راست و چپ وجود دارد.

■ روش استفاده از هوای گرم و گردش هوا توسط نصب فن‌های رادیال با قطر ۶۰ سانتی‌متر در دیوار کناری کوره.

در این روش سعی شده مشکل ساخت سقف و کفی مستحکم برای نگهداری فن‌ها برطرف گردد و همچنین مشکل گردش هوا و سرویس و در دسترس بود قطعات نیز به حداقل کاهش یابد که البته موفق نیز بوده است ولی نقایص دیگری را که زیاد کوچک نیز نیستند به وجود می‌آورد.

در این روش چون قطر باله‌های فن کوچک است و فشار باد در مرکز بسیار بیشتر از اطراف است برای پخش یکنواخت هوا به منظور خشک شدن یکدست چوب‌ها کاملاً ضروریست فاصله فن‌ها از محل چیدن چوب‌ها حداقل یک متر در نظر گرفته شود (این فاصله به ارتفاع خشک‌کن و طول و تعداد فن‌ها بستگی دارد) و این فاصله سازنده کوره را مجبور می‌نمود اطاقی با حجمی بسیار بیشتر از ظرفیت مفید محل چیدن چوب ساخته و در نتیجه هزینه ساخت اطاق کوره به طور غیرمنطقی افزایش می‌یافت و به دلیل حجم زیاد اطاق کوره، اتلاف حرارت و مصرف انرژی نیز زیاد خواهد بود.

در این روش مصرف برق و استهلاک قطعات برقی نیز تغییری نمی‌یابد. در این روش نیز نقص محذب بودن باله‌ها همچنان وجود دارد و جهت گردش هوا در دو جهت برابر نمی‌باشد.

■ روش استفاده از هوای گرم و گردش هوا توسط فن‌های سانترفیوژ (فن حلزونی و یاکولری)

برای کاهش استهلاک کار الکتروموتورهای گردش هوا در محیطی گرم و با رطوبت بالا استفاده از فن سانترفیوژ که در بیرون کوره کار گذاشته می‌شود مدت‌ها متداول گردید و در حال حاضر نیز تعدادی از شرکت‌ها مدل‌های کوچک خشک‌کن‌های خود را با استفاده از این نوع فن‌ها تولید می‌نمایند.

در این روش خطر سوختن الکتروموتور به حداقل رسیده و سرویس آن نیز بسیار راحت است ولی مشکل بزرگی در این روش وجود دارد و آن به وجود آمدن ترک‌های زیاد و ناهماهنگی در زمان خشک شدن چوب در قسمت‌های مختلف کوره است.

چون هوای گرم به وسیله یک کانال کوچک وارد کوره می‌گردد باعث گرم شدن بیش از حد چوب‌های نزدیک به دریچه ورود هوا و سردتر بودن چوب‌های انتهایی می‌گردد که با هیچ روش تقسیم‌بندی در کانال‌ها نیز نمی‌توان کاری کرد که دریچه‌های ورود هوای گرم به داخل کوره سرعت و حجم باد یکسانی را منتقل نمایند.

در کل این نوع فن‌ها برای محل‌هایی مناسب است که فاصله منبع تولید باد با محل مصرف آن فاصله بسیاری داشته باشد و سرعت باد در این محل‌ها نیز اهمیتی نداشته باشد و فقط حجم انتقال هوا مورد نظر باشد. ولی در کوره‌های

خشک کن چوب سرعت باد برای عبور از بین دسته‌های چوب بسیار حایز اهمیت است و اگر سرعت گردش هوا مناسب نباشد هوای گرم از بین تمام دسته‌های چوب عبور نکرده و فقط می‌تواند چوب‌های ردیف‌های جلو را گرم نماید. و این نقص باعث طولانی شدن زمان خشک شدن کل چوب‌های کوره می‌گردد. در این سیستم کلاً نمی‌توان جهت گردش هوا را معکوس نمود و همیشه باد از یک سمت داخل کوره و سمت دیگر خارج می‌گردد.

کوره‌های خشک کن چوب با استفاده از گرمای خورشید (کوره‌های خورشیدی)

این کوره‌ها نیز با روش وزش هوای گرم چوب را خشک می‌نمایند و فقط انرژی گرمایی خود را به‌جای سوخت‌های فسیلی از انرژی گرمایی خورشید تأمین می‌نمایند. در این روش سقف کوره‌ها را به‌مانند گلخانه با شیشه و یا نایلون‌های دارای مواد آنتی‌یووی ساخته که نور خورشید بتواند به راحتی از سقف و یا دیوارها داخل و بعد از برخورد با دسته‌های چوب ایجاد حرارت نماید.

این روش بسیار پاک و کم هزینه است، ولی دارای نقایصی به‌طور مشخص برای کشور ما می‌باشد که در ادامه توضیح خواهیم داد.

گرمای داخل این کوره‌ها از کوره‌هایی که با سوخت گازو یا گازوئیل کار می‌نمایند کمتر است لذا سرعت خشک شدن چوب در این کوره‌ها طولانی‌تر از کوره‌های عادی است.

این کوره‌ها فقط در روزهای آفتابی راندمان مناسبی دارند و در روزهای ابری و شب‌ها و فصول پاییز و زمستان بازدهی آنها بسیار کاهش می‌یابد. و چون بیشتر حجم نیاز کارخانجات صنایع چوب برای روزهای پایانی سال و سال نو است لذا این خشک‌کن‌ها نمی‌توانند منبع قابل اعتمادی برای تأمین چوب خشک کارخانجات در آن فصول باشند.

از طرفی چون بازدهی این کوره‌ها کاملاً به شرایط جوی متکی می‌باشند لذا نمی‌توان یک برنامه مشخص و زمان‌بندی شده‌ای برای آنها تدوین نمود.

کوره‌های خشک کن چوب تبریدی

این کوره‌ها کاملاً شبیه به یک یخچال عمل می‌نماید. در این روش کمپرسور یخچالی که گاز فریون در آن جریان دارد را در بیرون اطاقی نصب کرده و آن را به رادیاتورهای داخل کوره متصل می‌نمایند (رادیاتورهایی شبیه رادیاتور اتومبیل). گاز فریون با سرد کردن رادیاتورها باعث جذب رطوبت هوا و تبدیل آن به آب شده که این آب از راه کانالی که در زیر کوره تعبیه شده است از کوره خارج می‌شود.

چون چوب یک ماده هیگروسکوپیک است و با رطوبت محیط خود تعادل ایجاد می‌نماید اگر رطوبت محیط اطراف چوب را کاهش دهیم چوب عرق کرده و رطوبت اضافی خود را به هوای محیط منتقل می‌نماید.

با استفاده از این ویژگی چوب خشک‌کن‌های تبریدی با کاهش رطوبت هوای اطراف چوب باعث خشک شدن چوب داخل کوره می‌گردند.

هزینه ساخت کوره‌های تبریدی کمتر از کوره‌های هوای گرم و قابل حمل‌تر از آنها نیز می‌باشند. و این ویژگی‌ها باعث شده این کوره‌ها را بیشتر برای نصب در پروژه‌های ساختمانی استفاده نمایند.

در این روش مصرف برق از مدل‌های دیگر بیشتر است و زمان خشک شدن نیز طولانی‌تر از کوره‌های هوای گرم است. و به همین دلیل معمولاً برای کارخانجات بزرگ صنایع چوب از این روش استفاده نمی‌نمایند.

کوره‌های هوای گرم با سیستم تولید خلاً

در این کوره‌ها با تولید هوای گرم در ابتدا آب داخل چوب را گرم نموده و در مرحله بعد با استفاده از کمپرسورهایی تولید خلاً نموده و آب داخل چوب را به بیرون هدایت می‌نمایند (معمولاً خلاً ۵/۵ اتمسفر).

این کوره‌ها را به دو روش تولید می‌نمایند. یک روش ساخت مخزنی فولادی به‌شکل سیلندر که قطر ورق آن متناسب با قطر سیلندر افزایش می‌یابد (با این روش کوره‌هایی با ظرفیت حدوداً ۱۰ متر مکعب تولید می‌نمایند). روش دوم که معمولاً در مورد کوره‌های کوچک کاربرد دارد استفاده از نایلون‌های ضخیمی است که بر روی چوب کشیده می‌شود. در این کوره‌ها کمپرسور تولید خلاً با مکش هوای زیر نایلون باعث ایجاد خلاً و خروج آب از چوب می‌گردد.

این روش خشک کردن چوب کیفیت بسیار بالایی داشته و معمولاً برای چوب‌های گران‌قیمت که کاربردهای حساسی در صنعت نیز دارند از آن استفاده می‌شود (مانند ساخت ماسوره چوبی).

نقطه ضعف این کوره‌ها فقط حجم کم و قیمت بالای آنها است و به همین دلیل هیچ کارخانه بزرگی از این کوره‌ها برای خشک کردن چوب‌های خود استفاده نمی‌نماید.

کوره‌های گریز از مرکز

این کوره‌ها بسیار شبیه خشک‌کن لباس در ماشین‌های لباسشویی است و دقیقاً مثل آنها دارای یک محفظه فلزی دوار است که بعد از چیدن چوب‌ها در داخل محفظه بر روی محور خود گردش دورانی کرده و با ایجاد نیروی گریز از مرکز باعث خروج آب از چوب و خشک شدن آن می‌گردد.

این کوره‌ها چند سالی در اروپا با ابعاد کوچک ساخته می‌شد و هدف آن خشک کردن چوب بدون ایجاد تنش و ترک بود.

ولی هزینه ساخت آن غیرمنطقی زیاد است و برای واحدهای بزرگ صنعت چوب مناسب نمی‌باشد و به همین دلیل هیچگاه ساخت آنها به حالت صنعتی و گسترده انجام نشده است.

کوره‌های خشک‌کن چوب با استفاده از امواج صوتی با فرکانس بالا (مایکروویو)

در سال ۱۹۴۱ بارون اسپنسر آمریکایی در هنگام کار با لوله خلأ لامپ مگنترون متوجه آب شدن شکلات داخل جیب خود شد و پی برد که امواج مایکروویو در اثر برخورد به جسمی غیرفلزی تولید حرارت می‌نمایند و این سرآغاز تولید سیستم‌های گرم‌کننده خانگی و صنعتی با امواج مایکروویو گردید. این امواج با قطبی کردن مولکول‌های آب و برخورد آنها به یکدیگر (۳۰۰۰ بار در ثانیه) ایجاد حرارت نموده و باعث تبخیر آب و گرم شدن و یا خشک کردن آن می‌گردند.

امواج مایکروویو به دلیل تأثیر مستقیم بر اجسام و بدون گرم کردن هوای اطراف آنها باعث گرم شدن و خشک شدن آنها می‌گردند و به این دلیل انرژی بسیار ناچیزتری در هنگام خشک شدن یک جسم مصرف می‌نمایند. این ویژگی اقتصادی عاملی بود تا ساخت کوره‌های خشک‌کن چوب نیز با این سیستم رواج یافت.

کار با کوره‌های خشک‌کن مایکروویو خطراتی را نیز به همراه دارد که بهتر است کاربران قبل از خرید و یا کار با این سیستم با آنها آشنا شوند. امواج مایکروویو توسط لامپی به نام مگنترون تولید می‌گردد. این لامپ با جریان الکتریسته‌ای به قدرت ۴۰۰۰ ولت کار می‌نماید که برای تولید این جریان از ترانس و خازنی در مدار استفاده می‌گردد. لذا عایق‌بندی سیم‌ها و محل عبور آنها باید به گونه‌ای باشد که در اثر زخمی شدن روکش عایق آنها و یا مرطوب شدن آنها باعث برق‌گرفتگی کاربر نگردد. و در هنگام تعمیر مدار الکتریکی حتماً باید جریان ذخیره شده در خازن تخلیه گردد.

خود امواج مایکروویو هم خطرات بسیاری برای موجودات زنده ایجاد می‌نماید. این امواج با شکستن غشای سلولی موجودات زنده باعث ورود ویروس‌ها، قارچ‌ها و میکروارگانیسم‌ها به داخل سلول شده و بیماری‌های بسیاری را ایجاد می‌نمایند. این امواج با غیرمغناطیسی کردن بافت مغز باعث بی‌ثباتی عاطفی، از دست دادن حافظه و تمرکز و کاهش هوش انسان می‌گردد.

این امواج با تأثیر بر سلول‌های معده، روده و خون باعث ایجاد تومورهای سرطانی می‌گردند.

این امواج با تأثیر بر هورمون‌های مردانگی و زنانگی باعث کاهش میل جنسی و در دراز مدت عقیم شدن انسان می‌گردند. این امواج می‌تواند منجر به ایجاد آب‌مروارید در انسان گردد.

این دلایل باعث گردید کشور روسیه (اتحاد جماهیر شوروی) در سال ۱۹۷۶ استفاده از مایکروویو را برای مصارف غذایی و صنعتی ممنوع نماید. ولی متأسفانه

شرکت‌های غربی به دلیل منافع بسیاری که از تولید اجاق‌های میکروویو نصیب آنها می‌گردد علاوه بر اینکه مانع تصویب قانونی برای محدود کردن استفاده از این سیستم گردیدند حتی جلوی تحقیقات در این مورد را نیز سد نموده و سعی می‌نمایند که مضرات این سیستم آشکار نگردد. تا حدی که در کشور سوئیس شرکت‌های تولیدکننده میکروویو با شکایت از استاد تغذیه هانریش هرتل سعی نمودند مانع چاپ تحقیقات ۱۵ ساله او در مورد این سیستم گردند. طبق تحقیقات جدید فاصله کاربر از دستگاه‌های خانگی و نه صنعتی نباید کمتر از ۱ تا ۲/۵ متر باشد. میزان مجاز فرار امواج در فاصله ۵ سانتی متری نباید از ۵ میلی وات بیشتر باشد.

کوره‌های هوای گرم با استفاده از پروانه رادیال به قطر ۳ متر

این کوره‌ها دارای گواهی مطابقت با استاندارد اتحادیه اروپا و ایزو ۹۰۰۱ می‌باشند.

محفظه کوره

این کوره‌ها دارای دیوارهای پیش‌ساخته به ضخامت ۶ سانتی متر است که از دو لایه ورق آلومینیومی آنودایز شده و یک لایه عایق پلاستوفوم نسوز به ضخامت ۶ سانتی متر ساخته می‌شود. این دیوارها بر روی یک سطح بتنی نصب می‌گردند و این امکان را به خریدار می‌دهد که با اضافه کردن دیوارهای بیشتر حجم کوره خود را افزایش دهد. این دیوارها به راحتی نصب شده و در زمان کوتاهی دوباره باز و به محل دیگری منتقل می‌گردند.

به دلیل استفاده از ورق‌های براق آلومینیومی که تشعشع حرارت را منعکس می‌نمایند و عایق پلاستوفوم اتلاف حرارت از دیوارها بسیار ناچیز است.

گردش هوا

برای گردش هوا در این کوره‌ها از پروانه‌های رادیالی (ایستاده) به قطر ۳ و یا ۴ متر (بر حسب مدل متفاوت است) که دارای هسته‌ای به قطر ۱۰ سانتی متر می‌باشد استفاده شده است. این پروانه‌ها در کنار و یا وسط کوره نصب شده و هوا را در دو جهت به گردش در می‌آورد (مدل ۳۰ متر مکعبی در کنار کوره و مدل ۶۰ متر مکعب به بالا در وسط کوره). روش ساخت و زاویه باله‌ها به گونه‌ایست که در حرکت به سمت راست و چپ باله‌ها میزان هوای یکسانی را منتقل می‌نمایند و این ویژگی منحصر به فرد به گردش هوای یکنواخت در بین دسته‌های چوبی و خشک شدن یکنواخت آنها کمک می‌نماید.

باله‌هایی به قطر ۳ متر و هسته‌ای کوچک تمام عیوب پروانه‌های سقفی و رادیال با قطر کوچک را برطرف نموده و چون فقط با یک الکتروموتور به قدرت ۴ اسب کار می‌نماید مصرف برق آن ۱/۳ درصد مدل‌های دیگر خشک‌کن است.

سیستم گرمایش کوره

برای گرم شدن یکنواخت و آهسته کوره و جلوگیری از تنش و ترک در سطح چوب از رادیاتورهای فولادی به ارتفاع ۲ متر و در کل کوره استفاده شده است. در این رادیاتورها آب گرمی که توسط یک دیگ فولادی با مشعل گاز و گازوئیل گرم شده است توسط یک پمپ کوچک و مقاوم که دارای تنظیم سرعت نیز می باشد جریان می یابد.

سیستم تنظیم رطوبت

این کوره ها دارای سیستم تخلیه و تزریق رطوبت بوده که میزان رطوبت مورد نیاز چوب را در مراحل مختلف خشک شدن تأمین می نماید.

سیستم کنترل کوره

برای کنترل حرارت و رطوبت در مراحل خشک شدن چوب از یک سیستم کنترل نیمه اتوماتیک استفاده شده است. این سیستم به گونه ای طراحی شده است که کار با آن نیاز به تخصصی خاصی نداشته و در هر شرایط آب و هوایی به راحتی کار می نماید.

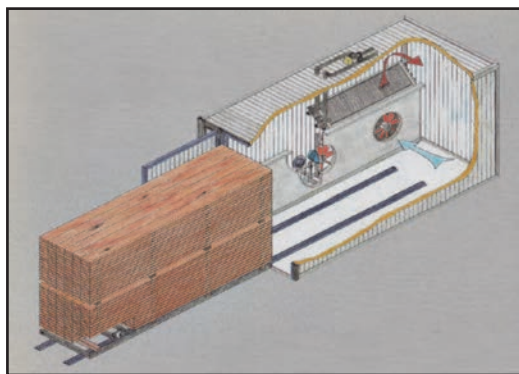
در تابلوی کنترل یک سیستم عیب یاب مرکزی تعبیه شده است که در صورت خرابی هر قسمت کوره با خاموش کردن کوره برای جلوگیری از صدمه به قطعات برقی و مکانیکی محل ایراد را نیز به کاربر نشان می دهد. چون این کوره ها با سیستم گردش هوای پر سرعت و با گرمای ملایم کار می نماید امکان خشک شدن هم زمان چند گونه چوب با ضخامت های متفاوت را فراهم می نمایند.

طراحی این کوره ها به گونه ایست که می توان ظرفیت یک کوره ۳۰ متر مکعبی را تا ظرفیت ۱۲۰ متر مکعب افزایش داد.

برای استفاده از حداکثر انرژی الکتروموتور یک پروانه کوچک نیز بر روی هسته پروانه اصلی کار گذاشته شده است که تمام قسمت های باله توان انتقال هوا را داشته باشند.

چون الکتروموتور توسط یک پروانه بزرگ خنک می گردد استهلاک موتور به حداقل کاهش می یابد. از طرفی چون حدوداً ۱۰ درصد انرژی الکتریکی الکتروموتورها باعث گرم شدن پوسته آنها می گردد لذا نصب الکتروموتور در داخل کوره باعث استفاده از این میزان انرژی نیز می گردد.

سرویس و نگهداری این نوع پروانه ها نیز بسیار ساده بوده و در صورت خرابی نیاز به سرد کردن کوره نمی باشد.



کوره خشک کن هوای گرم با پروانه رادیال در کنار چوب



کوره خشک کن چوب با سیستم گردش هوای گرم از بالا به پایین



خشک کن چوب با سیستم تبریدی



کوره خشک کن چوب با سیستم مایکروویو



کوره خشک کن چوب با سیستم هوای گرم خورشیدی



کوره خشک کن چوب با پروانه رادیال به قطر ۴ متر



کوره خشک کن چوب با پروانه به قطر ۳ متر

فصل ۴

محاسبه و برآورد قیمت با نرم افزار

جدول لیست قطعات چاکتایی یا نقشه اداری														
ردیف	نام قطعه	کد قطعه	جنس	رنگ	تعداد	ابعاد قطعات به میلیمتر		مساحت		سمت و متراژ توکارگاری				
						طول	عرض	طول	عرض	طول	عرض	طول	عرض	متراژ
۱	بنده (دیواره چاقویی)	۱	MDF	سایه	۳	۱۷۳۵	۳۸	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۳.۶
۲	سقف	۳	MDF	سایه	۱۰	۸۱۶	۳۸	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱.۷
۳	کف	۳	MDF	سایه	۱۰	۸۱۶	۳۸	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱.۷
۴	طبقه ثابت	۴	MDF	سایه	۱۰	۸۱۶	۳۸	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱.۷
۵	طبقه متحرک	۵	MDF	سایه	۳	۳۵۸	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱.۷
۶	در-توکار	۶	MDF	کابین	۳	۴۲۵	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۴.۷
۷	فریم عرضی-پاسنگ	۷	MDF	کابین	۳	۶۸	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۲.۶
۸	فریم عمودی	۸	MDF	کابین	۱۰	۶۸	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۲.۶
۹	بشت بند-پصورت اداری	۹	MDF	سایه	۳	۱۷۰۵	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱.۵
۱۰	مساحت کل صفحات ۱۶ میلیمتری - ۱۰ درصد دورریز (متر مربع)													۴.۳۵
۱۱	مساحت کل صفحات ۳ میلیمتری - ۱۰ درصد دورریز (متر مربع)													۱.۶۶
۱۲	متراژ کل توکارگاری (متر طول)													۱.۶۶



در فصل ۴ کتاب اصلی «دانش فنی تخصصی» توضیحاتی درباره نرم افزار اکسل داده شد که به دلیل گستردگی مطالب مرتبط با این نرم افزار، شرح کامل تر آن در این قسمت بیان می گردد.

۱- محاسبات در اکسل

همان طور که گفته شد برای انجام محاسبات در اکسل از دو طریق عمل می گردد:
الف) محاسبات با استفاده از فرمول ها
ب) محاسبات با استفاده از توابع

۱-۱- محاسبات با استفاده از فرمول ها

برای انجام محاسبات ساده در اکسل از فرمول استفاده می شود؛ هر فرمول از سه قسمت زیر تشکیل شده است:
الف) علامت مساوی
ب) متغیرها
ج) عملگرها (علامت ریاضی)

الف) برای انجام محاسبات در اکسل، ابتدا باید کلید مساوی (=) از صفحه کلید را بفشارید تا نرم افزار اکسل متوجه گردد که کاربر قصد دارد فرمول وارد نماید.
ب) متغیرها می توانند عدد یا آدرس باشند؛ که اگر عدد باشند فرمول را **فرمول مطلق**، و اگر به جای عدد از آدرس سلول (خانه) استفاده گردد، فرمول را **فرمول نسبی** می گویند.
ج) عملگرها همان چهار عمل اصلی ریاضی و چند عمل فرعی ریاضی هستند که برای محاسبات استفاده می گردند.
انواع عملگرهای رایج را در جدول زیر مشاهده می کنید:

علامت	عملگر
^	توان
&	به هم پیوستن دو کلمه یا دو رقم

علامت	عملگر
*	ضرب
/	تقسیم

علامت	عملگر
+	جمع
-	تفریق

تمرین برای فرمول مطلق

برای آموزش «نحوه وارد کردن فرمول در اکسل» می‌توانید برای هنرجویان چند مثال زیر را بیان کنید که نتیجه، بعد از فشردن کلید اینتر مشاهده می‌شود.

فرمول نویسی	نتیجه	توضیح فرمول
$=2^3$	8	عدد دو به توان عدد سه
$=5\%*20$	1	پنج درصد عدد 20
$=\text{"ali"}\&\text{"hosein"}$	ali hosein	پیوستن علی به حسین

فرمول نویسی	نتیجه	توضیح فرمول
$=2+2$	4	دو بعلاوه دو
$=2-2$	0	دو منهای دو
$=5/2$	2/5	تقسیم پنج بر دو
$=2*2$	4	ضرب دو در دو

SUBTOTAL				=A1+A2			
	A	B	C				
1	10						
2	5						
3	=A1+A2						
4							

تمرین برای فرمول نسبی

اگر در سلول A1 عدد ۱۰ و در سلول A2 عدد ۵ را نوشته باشند، و در سلول A3، این معادله را بنویسیم $A2+A1=$ ، جواب ۱۵ در A3 نمایان خواهد شد.

تمرین برای فرمول نسبی (معدل گیری از نمرات)

در جدول زیر برای انجام محاسبات جمع و معدل گیری، باید در ستون‌های مورد نظر فرمول‌های صحیح را یادداشت کرد.

F	E	D	C	B	A	
						1
						2
						3
						4
						5
						6
						7
						8
						9
						10
						13

لازم به یادآوری است که فقط سلول اول فرمول نویسی شده و با استفاده از Autofill بقیه سلول‌ها پر می‌شوند.

نحوه آدرس دهی (ارجاع) سلول‌ها در فرمول نویسی

همان‌طور که گفته شد، برای فرمول نویسی نسبی از روش آدرس دهی (ارجاع) استفاده می‌شود، که آدرس دهی به سه روش انجام می‌گیرد:

الف) آدرس نسبی

به صورت پیش فرض تمامی سلول‌های اکسل در حالت آدرس دهی نسبی هستند؛ بنابراین هر وقت که سلول‌های دارای فرمول را کپی کنید، با توجه به موقعیت سلول در ردیف و ستونی که قرار گرفته است ارجاع‌های داخل فرمول تغییر می‌کنند. این آدرس همان آدرس معمولی در اکسل است که با انجام عملیات Copy و Paste، آدرس درون فرمول‌ها تغییر کرده و به نسبت مکان موردنظر تغییر شکل می‌دهد؛ برای مثال اگر شما فرمول

$$=A1+B1$$

را از ردیف ۱ به ردیف ۲ کپی کنید، فرمول به شکل:

$$=A2+B2$$

تغییر می‌کند. ارجاع‌های نسبی مخصوصاً در مواقعی که نیاز داشته باشید تا یک محاسبه را عیناً در ردیف‌های مختلف تکرار کنید، کار شما را بسیار راحت‌تر می‌کنند. مثال: اگر در سلول B1 فرمول $A1*5$ نوشته شود و سپس آن را به سلول B2 کپی کنید، نتیجه چنین خواهد شد $A2*5$

و یا اگر این فرمول را کپی کرده و به ۴ خانه پایین‌تر برید و Paste را کلیک کنید فرمول به شکل زیر تغییر ماهیت می‌دهد:

$$A5*5$$

ب) آدرس مطلق

برای جلوگیری از تغییرات در فرمول‌ها از نوع دوم آدرس استفاده می‌شود. این آدرس، آدرس مطلق نامیده می‌شود و دلیل آن این است که با تغییر در کاربرگ و سلول‌ها آدرس مطلق تغییر نمی‌یابد یعنی در ارجاع‌های مطلق، محتویات آدرس دهی تغییری نکرده و ثابت می‌مانند.

برای ایجاد یک آدرس مطلق از علامت دلار (\$) که با فشردن هم‌زمان شیف‌ت و ۴ فعال می‌شود، استفاده نمایید. کافی است که قبل از نام ستون و همچنین قبل از شماره سطر، علامت دلار بگذارید.

مثال:

$$= \$D\$2+A1$$

اگر آدرس فوق را در سه سلول پایین‌تر کپی کنید، به شکل زیر تغییر می‌کند:

$$= \$D\$2+A4$$

تذکر



دقت شود که فرمول مطلق یا نسبی با آدرس‌دهی مطلق یا نسبی اشتباه نشود.

ج) آدرس ترکیبی

هرگاه کاربر بخواهد سطر یا ستون را ثابت نگه دارد از آدرس ترکیبی استفاده می‌کند. برای ایجاد یک آدرس ترکیبی یا مخلوط باز از علامت \$ استفاده می‌گردد. برای ثابت نگه‌داشتن ستون، علامت \$ را در پشت حرف ستون قرار دهید و برای ثابت نگه‌داشتن سطر، علامت \$ را در قبل از شماره سطر قرار دهید.

مثال: $A2\$$ = به مفهوم ثابت بودن ستون A است با قابلیت تغییر ردیف‌ها و $H2\$$ = به معنای قابلیت تغییر ستون‌ها و ثابت بودن شماره سطر ۲ است.

تمرین ۱



یک جدول ضرب 10×10 را با استفاده از آدرس‌دهی ترکیبی بسازید.

تمرین ۲



جدول زیر را کامل کنید:

در جدول زیر اگر سود هر کالا ۲۵ درصد قیمت خرید آن باشد، مطلوب است محاسبه مبلغ سود و قیمت فروش و مبلغ فروش کل هر کالا با استفاده از: الف) آدرس‌دهی نسبی (یک ستون قبل از سود به عنوان درصد فروش اضافه کنید)

ب) آدرس‌دهی مطلق (۲۰٪ را بالای ستون فروش ثابت نگه داشته و همه محاسبات را با سلول فوق انجام شود).

فروش = سود + خرید
مبلغ کل = تعداد × فروش

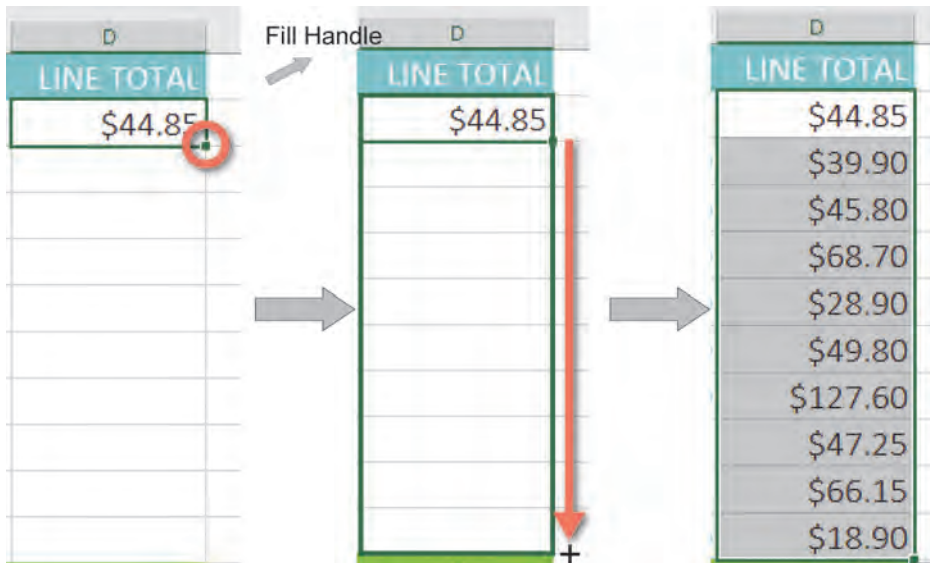
۲۰٪

ردیف	کالا	خرید	سود	فروش	تعداد	مبلغ کل
۱	دستگیره	۵۰۰۰			۴	
۲	لولا	۲۵۰۰			۸	
۳	قفل	۶۰۰۰			۲	
۴	پایه	۱۰۰۰			۸	
۵	پیچ	۲۰۰			۲۲	

نکته



با استفاده از ویژگی fill handle سلول فرمول را به ردیف‌های مجاور کپی کنید. یعنی روی fill handle کلیک کنید، ماوس را پایین نگه داشته و بکشید، و در جای مناسب دگمه ماوس را رها کنید. فرمول به سلول‌های مورد نظر کپی خواهد شد.



نکته



شما می‌توانید با دوبار کلیک کردن روی سلول‌هایی که دارای فرمول هستند، فرمول مربوطه را مشاهده کنید تا از صحت فرمول اطمینان حاصل کنید. در ارجاع نسبی، فرمول‌ها در هر ردیف باید متفاوت باشند.

ترتیب انجام عملیات ریاضی در اکسل

اکسل، فرمول‌ها را بر اساس ترتیب زیر انجام می‌دهد:

- ۱ محاسبه اعداد داخل پرانتزها
- ۲ محاسبات مربوط به توان (برای مثال 2^{83})

۳ ضرب و تقسیم، هر کدام که جلوتر در فرمول آمده باشند.

۴ جمع و تفریق، هر کدام که جلوتر در فرمول آمده باشند.

تذکر



اگر فرمول شما دارای اشکال باشد، اکسل همیشه این موضوع را به شما خبر نمی‌دهد، بنابراین بررسی صحت فرمول‌ها برعهده شما است. عادت کنید که همواره فرمول خود را حداقل دوبار بررسی کنید.

خیلی مهم است که هر وقت فرمولی را می‌سازید، ترتیب عملگرها را بیاد داشته باشید؛ در غیر این صورت اکسل نتایج را درست محاسبه نخواهد کرد. در مثال بالا اگر پرانتزی وجود نداشته باشد، عملیات ابتدا انجام می‌گرفت و در نهایت محاسبات غلطی حاصل می‌شد. می‌گرفت. معمولاً استفاده از پرانتزها بهترین راه اطمینان از رعایت ترتیب عملگرها خواهد بود.

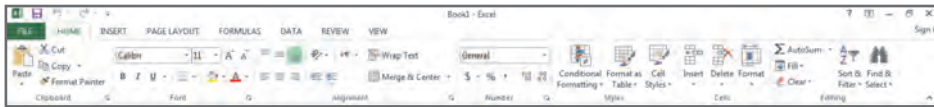
۲-۱- محاسبات با استفاده از توابع

در اکسل ۲۰۱۶، توابع به ۱۴ دسته مختلف تقسیم می‌شوند:

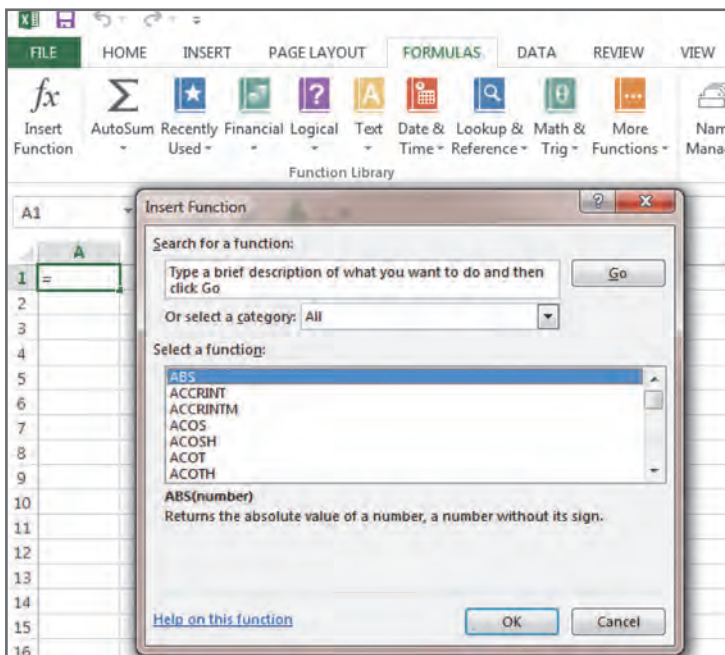
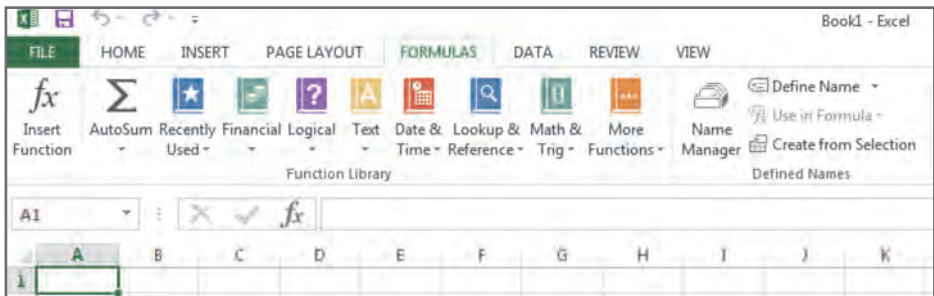
نوع توابع	نوع عملیات تابع
Compatibility functions	همسازی
Cube functions	مکعبی
Database functions	بانک اطلاعاتی
Date and time functions	تاریخ و زمان
Engineering functions	مهندسی
Financial functions	مالی
Information functions	اطلاعات
Logical functions	منطقی
Lookup and reference functions	آدرس‌ها و جستجو
Math and trigonometry functions	ریاضی و مثلثات
Statistical functions	آمار
Text functions	متن
User defined functions that are installed with add-ins	توابعی که از طریق افزودنی اضافه شده‌اند.
Web functions	وب

این توابع را می‌توان از طریق مسیر زیر پیدا کرد

Home->Editing->AutoSum



همچنین از منوی Formulas و از طریق Insert Function یا Function Library می‌توان توابع را فراخوانی نمود.



پرباربردترین توابع اکسل، در ادامه معرفی و کاربردهای آن بیان می‌شود.

تابع SUM

شکل تابع:

=SUM (محدوده)

شرح تابع: این تابع پارامترهای موجود (محدوده‌های موجود را با یکدیگر جمع می‌کند).

مثال:

=Sum(C10:C231)

این فرمول مجموعه‌ای از سلول‌های C10 تا C231 را با یکدیگر جمع می‌کند.

محدوده C10 تا C231 محدوده‌ای از آدرس‌ها می‌باشد که با علامت (:) مشخص شده است.

AVERAGE تابع

شکل تابع:

=Average (محدوده)

شرح تابع: میانگین داده‌های موجود در محدوده را محاسبه می‌کند.

مثال:

=Average(F5:G11)

میانگین سلول‌های F5 تا G11 را محاسبه می‌کند.

تابع MAX

شکل تابع:

=MAX (محدوده)

شرح تابع: بیشترین مقدار محدوده را باز می‌گرداند.

تابع MIN

شکل تابع:

= MIN (محدوده)

شرح تابع: کوچک‌ترین مقدار محدوده را باز می‌گرداند.

تابع MEDIAN

شکل تابع:

=MEDIAN (محدوده)

شرح تابع: میانه محدوده را نمایش می‌دهد.

تابع MODE

شکل تابع:

=MODE (محدوده)

شرح تابع: داده با بیشترین فراوانی را در محدوده نمایش می‌دهد.

تابع IF

شکل تابع:

=IF (شرط; T; F)

شرح تابع: IF یک تابع شرطی و منطقی است، که ابتدا شرط را چک می‌کند: اگر شرط صحیح باشد عملیات T انجام می‌پذیرد و اگر شرط نادرست باشد عملیات F.

مثال ۱: اگر مقدار در سلول A1 بزرگ‌تر یا مساوی با ۱۰ باشد، کلمه WIN و در غیر این صورت کلمه FILL در سلول D3 درج شود
=IF(A1>=10;"WIN";"FILL")

مثال ۲:

=IF(A10=B1;AVERAGE(B2:B6);IF(A10=C1;AVERAGE(C2:C6);IF(A10=D1;AVERAGE(D2:D6);0)))

تابع SUMIF

شکل تابع:

=SUMIF (محدوده جمع; شرط; محدوده شرط)

شرح تابع: این تابع دارای سه پارامتر است شرط را در محدوده شرط کنترل کرده و اگر شرط صحیح موجود در محدوده جمع سلول متناظر را جمع می‌کند این عملیات تا انتهای لیست خود کار انجام می‌شود.

تابع COUNT

شکل تابع:

=COUNT (محدوده)

شرح تابع: تعداد اعداد موجود در محدوده را نمایش می‌دهد (سلول‌هایی را که شامل اعداد).

مثال:

=COUNT(B2:B12)

تابع COUNTA

شکل تابع:

=COUNTA (محدوده)

شرح تابع: سلول‌های شامل اعداد و متن را شمارش می‌کند.

تابع COUNTIF

شکل تابع

=COUNTIF (شرط; محدوده)

شرح تابع: این تابع محدوده مورد نظر را با شرط گروه و تعداد سلول‌هایی را که با شرط مطابقت دارند نمایش می‌دهد.

مثال:

=COUNTIF(A1:G10,">30")

توابع AND و OR

تابع AND و OR دو تابع منطقی هستند که خروجی آنها همیشه دو حالت درست یا نادرست می‌باشد.

تابع AND

شکل تابع:

=AND (شرط ۱ و ۲)

شرح تابع: این تابع حداقل دو شرط ۱ و ۲ را بررسی می‌کند؛ و اگر هر دو صحیح باشند جواب صحیح را نمایش می‌دهد و اگر حتی یکی از شرطها نادرست باشد، جواب نادرست

مثال: اگر میانگین TEST1 و TEST2 هر دو از ۱۲ بیشتر کلمه GOOD را در B11 چاپ کند و در غیر این صورت کلمه BAD.

=IF (AND(AVERAGE(B2:B6) > 12; AVERAGE (C2:C6) > 12)
;'GOOD'; 'BAD')

تابع OR

شکل تابع:

=OR (شرط ۱ و ۲)

شرح تابع: این تابع حداقل دو شرط را بررسی می‌کند؛ و اگر دو شرط نادرست باشند، نادرست را نمایش می‌دهد، و اگر حتی یکی از شرطها صحیح باشد خروجی تابع صحیح است.

مثال: اگر حداقل میانگین یکی از سه آزمون از ۱۷ بیشتر باشد، کلمه GOOD و در غیر این صورت BAD

=IF (OR(AVERAGE(B2:B6) > 17; AVERAGE (C2:C6) > 17)
; AVERAGE(D2:D6) > 17); 'GOOD'; 'BAD')

تابع NOW

شکل تابع:

=NOW()

شرح تابع: تاریخ و ساعت جاری نمایش می‌دهد.

تابع TODAY

شکل تابع:

=TODAY()

شرح تابع: تاریخ جاری نمایش می‌دهد.

تابع ABS

شکل تابع:

=ABS (عدد)

شرح تابع: این تابع قدر مطلق عدد مورد نظر را نمایش می‌دهد (بدون علامت).

مثال: که حاصل این فرمول عدد ۹,۵ است.

=ABS(-۹,۵)

تابع POWER

شکل تابع:

=POWER(A,B)

شرح تابع: این تابع عدد A را به توان B می‌رساند.

تابع SQRT

شکل تابع:

= SQRT(A)

شرح تابع: جذر یا ریشه دوم عدد مثبت A را نمایش می‌دهد.

تابع PI

شکل تابع:

=PI()

شرح تابع: این تابع، عدد پی را نمایش می‌دهد.

مثال: اگر دایره‌ای به شعاع ۷ داشته باشیم، مساحت دایره چقدر است؟
(مساحت دایره، شعاع به توان ۲ در عدد پی)

=PI()*POWER(۷;۲)

تابع MOD

شکل تابع:

=MOD(A,B)

شرح تابع: باقیمانده تقسیم عدد A بر B را نمایش می‌دهد.

تابع RADIANS

شکل تابع:

=RADIANS (زاویه)

شرح تابع: تبدیل زاویه مورد نظر از رادیان به درجه
مثال:

=SIN(RADIANS(90))

تابع SIN

شکل تابع:

=SIN (زاویه)

شرح تابع: این تابع SIN زاویه مورد نظر را نمایش می‌دهد.

تابع LEN

شکل تابع:

=LEN (عبارت)

شرح تابع: تعداد کاراکترهای یک سلول یا عبارت را می‌شمارد.

تابع UPPER

شکل تابع:

=UPPER(A1)

شرح تابع: خروجی حرف بزرگ (عبارت را تماماً با حرف بزرگ نمایش می‌دهد)

تابع LOWER

شکل تابع:

=LOWER(A1)

شرح تابع: خروجی حرف کوچک

۲- نمودارها

در کتاب اصلی فقط به نمودارها اشاره شد، ولی لازم است هنرجویان با این قابلیت مهم اکسل بیشتر آشنا شوند.

برای ترسیم نمودار، ابتدا باید در مورد نوع نمودار تصمیم‌گیری کرد. نوع نمودار انتخابی، به نوع داده‌هایی که باید ارائه شوند و روش استفاده از آنها بستگی دارد. تمام نمودارها برای نشان دادن همه انواع داده‌ها مناسب نیستند؛ بعضی از آنها برای نشان دادن نحوه تغییر موارد مورد بحث در طول زمان و بعضی دیگر برای نشان دادن صفت‌های مجموعه‌ای از مقادیر نسبت به کل مناسب می‌باشند.

انواع نمودارها

۱ نمودار خطی (Line Chart)

نمودار خطی ابتدایی‌ترین نوع نمودار است، که برای تأکید بر روند و تغییرات مقادیر در طول زمان به کار می‌رود. این نمودار در واقع فقط از یک خط تشکیل شده که نقطه‌های ایجاد شده بر اساس اطلاعات موجود روی محورهای X , Y را به یکدیگر متصل می‌کند.

۲ نمودار ستونی (Column Chart)

مشابه نمودار نواری است، که این نمودار برای تأکید روی اختلاف بین اقلام استفاده می‌شود. برای مقایسه کردن عنصری با عنصر دیگر، از این نمودار استفاده می‌کرد.

۳ نمودار مسطح یا دایره‌ای (Pie Chart)

این نمودار برای نشان دادن نسبت بین اجزاء و یک کل به کار می‌رود. این نمودار می‌تواند از یک سری داده‌های منفرد تشکیل شده باشد که نقطه‌های داده‌های آن حداکثر می‌توانند ۷ نقطه باشند. اگر چه برنامه می‌تواند با مقدار بیشتری از نقطه‌ها نیز کار کند اما برش‌های بسیار نازک موجب می‌شود که خواندن نمودار مشکل شود.

۴ نمودار پراکنده توزیعی (Scatter Chart)

این نمودار شبیه نمودار خطی است. از این نمودار برای تأکید بر اختلاف بین دو سری از مقادیر استفاده می‌شود. در این نمودار برخلاف نمودار خطی، داده‌هایی که روی محور X قرار می‌گیرند دیگر نمی‌توانند نشان دهنده نقطه‌های مربوط به داده‌های مختلف باشند، بلکه محور X باید در واقع نشان‌دهنده تغییرات تکنواخت یک نوع داده منفرد باشد.

۵ نمودار میله‌ای یا نواری (Bar Chart)

از این نمودار برای مقایسه مقادیر در مقطعی از زمان استفاده می‌شود. این نمودار

مانند نمودار ستونی است که ستون‌های آن به جای محور X ، نسبت به محور Y ترسیم شده‌اند؛ یعنی مانند ستونی است که در جهت Land scope چاپ شده باشد.

۶ نمودار راداری (Radar Chart)

نوعی نمودار خطی است. با این تفاوت که به جای اینکه نسبت به محور ترسیم شود، نسبت به یک نقطه مرکزی ترسیم می‌شود. یعنی خط افقی در نمودار خطی، در نمودار راداری به صورت دایره نشان داده می‌شود.

۷ نمودار حبابی (Bubble Chart)

مانند نمودار پراکندگی است و به صورت ترسیم تغییرات مداوم داده‌های محورهای X و Y نسبت به یکدیگر می‌باشد. در نمودارهای حبابی بر خلاف نمودار پراکندگی می‌توان به ازای هر نقطه از محور، بخش‌های مختلفی از داده‌ها را مورد استفاده قرار داد.

۸ نمودارهای انباشته (Stack Chart)

برای نشان دادن اثر عنصرهای داده‌های متعدد روی یک عنصر گرافیکی منفرد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

اصطلاحات نمودارها

۱ **Gird Line**: خطوطی هستند که در امتداد مقادیر محور X و Y ظاهر می‌شوند. این خطوط در تعیین مقدار دقیق یک نقطه به ما کمک می‌کنند.

۲ **Tick**: خطوط کوتاهی هستند که با محور متقاطع بوده و قسمت‌هایی از یک مقیاس سری با گروه را جدا می‌کنند.

۳ **Chart Title**: متن به کار برده شده برای شناسایی عنوان نمودار می‌باشد.

۴ **Axis**: به محورها در نمودارها گفته می‌شود.

۵ **Legend**: هر نمودار راهنمایی دارد که نشان می‌دهد هر رنگ مربوط به کدام سری است.

روش‌های ایجاد نمودار

روش اول:

Insert > charts

روش دوم:

۱ انتخاب آیکون Chart Wizard

نکته



در زمان ایجاد نمودار، با کلیک روی دکمه Next به صفحات بعدی می‌روید، و با کلیک روی دکمه Back به صفحه قبلی می‌روید و با کلیک روی دکمه Finish کادر نمودارها بسته می‌شوند.

نکته



می‌توانید اطلاعاتی را که بر اساس آن می‌خواهید نمودار رسم کنید، انتخاب نموده و بعد به یکی از دو روش بالا عمل کنید البته می‌توانید در هنگام کار نیز انتخاب را انجام دهید.

با انجام یکی از دو راه بالا پنجره‌های زیر به ترتیب باز می‌شود:

پنجره Chart Type: این پنجره شامل دو Tab زیر می‌باشد:

۱ Standard Type: که شامل قسمت‌های زیر است:

الف) Chart Type: که در این قسمت نوع اصلی نمودار را انتخاب می‌کنیم.
ب) Chart Sub_Type: در این قسمت نوع فرعی نمودار را مشخص می‌کنیم.
ج) Press and Hold to View Sample: در این قسمت پیش‌نمایشی از نمودار با اطلاعاتی را که خودمان داده‌ایم نشان می‌دهد. برای این کار کافی است روی این دگمه Click کرده و نگه داریم.
۲ Custom Type: در این قسمت می‌توان از نمودارهای سفارشی استفاده کرد، یا یک نوع نمودار ایجاد نمود.

پنجره Chart Source Data: این پنجره شامل دو Tab زیر است:

۱ Data Range: که شامل قسمت‌های زیر است:

الف) Data Range: این قسمت می‌توان آدرس داده‌هایی را که قرار است نمودار برای آنها کشیده شود، تغییر داد؛ همچنین می‌توان آدرس را با کلیک بر روی Collapse Dialog و با Drag کردن وارد کنیم. و یا می‌توانیم با استفاده از فرمت زیر آدرس را تایپ نمود.
شماره سطر پایان \$ نام ستون پایان \$ شماره سطر شروع \$ نام ستون شروع \$!
نام Sheet =

ب) Series in: این قسمت جهت نمایش داده‌ها را مشخص می‌کند؛ یعنی کدام یک از این دو برچسب از داده‌ها در پایین نمودار قرار خواهد گرفت: اگر Row را انتخاب کنید، سطرها به‌عنوان سری و اگر Column را انتخاب کنید، ستون‌ها به‌عنوان سری قرار می‌گیرند.

۲ Series: که شامل قسمت‌های زیر است:

الف) Series: در این قسمت نام سری‌های موجود نوشته شده است.

ب) Name: توسط این قسمت می‌توان نام سری را عوض کرد.

ج) Value: در این قسمت می‌توان آدرس مقادیر هر سری را مشخص نمود. همچنین می‌توان مقادیر را تایپ کرد، که برای تایپ مقادیر باید مقدار سری را در علامت { } وارد نمود.

(کار در کارگاه ۱۱ تمرین ۱۸، ۱۹، ۲۰ و ۲۱) (این تمرینات را در پایان مبحث انجام دهید.)

د) Category(x) Axis labels: در این قسمت می‌توان آدرس خانه‌هایی را داد که محتوای آنها روی محور X نوشته می‌شوند.

ه) دکمه Add: یک سری جدید ایجاد می‌کند.

و) دکمه Remove: اگر در قسمت Series روی نام هر سری کلیک کنید و سپس این دکمه را بزنید، سری حذف می‌شود.

پنجره Chart Option: این پنجره شامل ۶ Tab زیر است:

۱ Titles: این قسمت شامل موارد زیر می‌باشد:

الف) Chart Title: در این قسمت باید عنوان نمودار را بنویسیم.

ب) Category(x) Axis labels: در این قسمت باید عنوان محور X را تایپ کرد.

ج) Value (Y) Axis: در این قسمت باید عنوان محور Y را تایپ کرد.

۲ Axes: این قسمت شامل گزینه‌های زیر است:

الف) Category(x) Axis: اگر در کنار این کادر تیک خورده باشد، مقادیر روی محور X نشان داده می‌شوند و اگر تیک نخورده باشد چیزی نشان داده نمی‌شود.

ب) Value (Y) Axis: اگر در کنار این کادر تیک خورده باشد، مقادیر روی محور Y نشان داده می‌شوند در غیر این صورت چیزی نمایش داده نمی‌شود.

۳ Line Grid: این Tab شامل قسمت‌های زیر است:

الف) Category(x) Axis: که خود شامل دو قسمت می‌باشد:

- Major Gridline: اگر این قسمت تیک خورده باشد، خطوط شبکه رسم می‌شوند (تمامی خطوط رسم نمی‌شوند).

- Minor Gridline: اگر این قسمت تیک خورده باشد، خطوط دیگری بین خطوط بالا رسم می‌شوند.

این دو قسمت برای خطوط شبکه موازی محور Y ها هستند.

ب) Value (Y) Axis: شامل دو قسمت زیر است:

- Major Gridline: خطوط شبکه را به موازات محور X رسم می‌کند.

- Minor Gridline: خطوط دیگری را به موازات محور X بین خطوط بالا رسم می‌کند.

۴ Legend: این Tab شامل قسمت‌های زیر است:

الف) Show Legend: اگر این گزینه تیک خورده باشد راهنما نمایش داده می‌شود.

ب) Placement: مکان راهنما را نشان می‌دهد. Bottom: پایین، Corner: گوشه بالا سمت راست، Top: بالا، Right: سمت راست، Left: سمت چپ

۵ Data Label: شامل قسمت‌های زیر است:

الف) None: هیچ مقداری را روی ستون‌ها نمایش نمی‌دهد.

ب) Show Value: مقدار هر سری را روی ستون آن نشان می‌دهد.

ج) Show Label: برچسب هر سری را روی آن نشان می‌دهد.

د) Legend Key Next to Label: اگر یکی از حالت‌های ب و ج را انتخاب کنید. این گزینه فعال شده و در کنار هر مقدار رنگ سری نمایش داده می‌شود.

۶ Data Table: شامل قسمت‌های زیر است:

الف) Show Data Table: اگر این گزینه فعال شود، جدولی مشابه آنچه، در Sheet کشیده‌ایم در زیر نمودار ظاهر می‌شود.

ب) Show Legend Keys: اگر گزینه الف فعال باشد، این گزینه نیز فعال می‌شود؛ و اگر در کادر آن تیک بزنیم، رنگ هر سری را در کنار اطلاعات آن سری در جدول نشان می‌دهد.

نکته



با توجه به نوع نمودار، گزینه‌های موجود در این پنجره می‌توانند متفاوت باشند.

پنجره Location Chart

الف) As New Sheet: این گزینه نمودار، را در یک Sheet جدید و با اسم دلخواه (اسم پیش فرض Chart ۱ است) ایجاد می‌کند. نموداری که در این حالت ایجاد می‌شود، قابل جابه‌جا شدن و تغییر سایز نیست ولی هر گونه تغییرات روی اطلاعات اصلی روی نمودار تأثیر دارد.

ب) As Object in Sheet: این گزینه، نمودار را در هر Sheet که انتخاب کنیم، (از Sheet‌های موجود) رسم می‌کند و قابل جابه‌جا کردن و تغییر سایز نیز می‌باشد.

تغییر روی نمودار ایجاد شده

برای تغییر نمودار ایجاد شده باید ابتدا نمودار را انتخاب کرد، سپس دوباره دکمه Chart Wizard را کلیک کرد و یا از روی Chart Toolbar که باز می‌شود، تغییرات را اعمال نمود.

نوار ابزار Chart

این نوار ابزار اگر فعال نبود، می‌توان با Right Click روی نوار ابزارها و انتخاب گزینه Chart فعال نمود این نوار ابزار دارای آیکون‌های زیر است:

Chart Object: در اینجا می‌توان قسمتی از نمودار را که نیاز به تغییر دارد، انتخاب کنیم. با انتخاب هر گزینه قسمت مربوط به آن روی نمودار انتخاب می‌شود.

Format: با توجه به اینکه در Chart Object چه انتخاب شده باشد، آیکون پنجره Properties آن را باز می‌کند.

نکته



با Double کلیک کردن روی هر موضوع از نمودار نیز پنجره Properties آن باز می‌شود.

Chart Type: در این قسمت می‌توان نوع نمودار انتخاب شده را تغییر داد.

legend: با این آیکون می‌توان کادر راهنما را ظاهر یا پنهان نمود.

Data Table: با این آیکون می‌توان جداول داده‌ها را فعال یا غیر فعال کرد.

By Rows: با انتخاب این آیکون سطرها به عنوان سری انتخاب می‌شود.

By Column: با انتخاب این آیکون ستون‌ها به عنوان سری انتخاب می‌شوند.

Angle Text up: جهت متن نمودار را تغییر می‌دهد؛ یعنی متن از بالا به پایین و کج نوشته می‌شود. به شرطی این آیکون فعال است که قسمت‌های متنی نمودار انتخاب شده باشد.

Angle Text down: متن نمودار را تغییر جهت می‌دهد؛ یعنی متن از پایین به بالا و کج نوشته می‌شود. به شرطی این آیکون فعال است که قسمت‌های متنی نمودار انتخاب شده باشد.

تغییر اندازه نمودار

- ۱ روی نمودار کلیک می‌کنیم تا انتخاب شود.
- ۲ روی یکی از مربع‌های سیاه اطراف نمودار کلیک می‌کنیم.
- ۳ مربع را تا زمانی که به اندازه دلخواه تغییر اندازه دهد Drag می‌کنیم.

انتقال نمودار

۱ روی نمودار کلیک می‌کنیم.

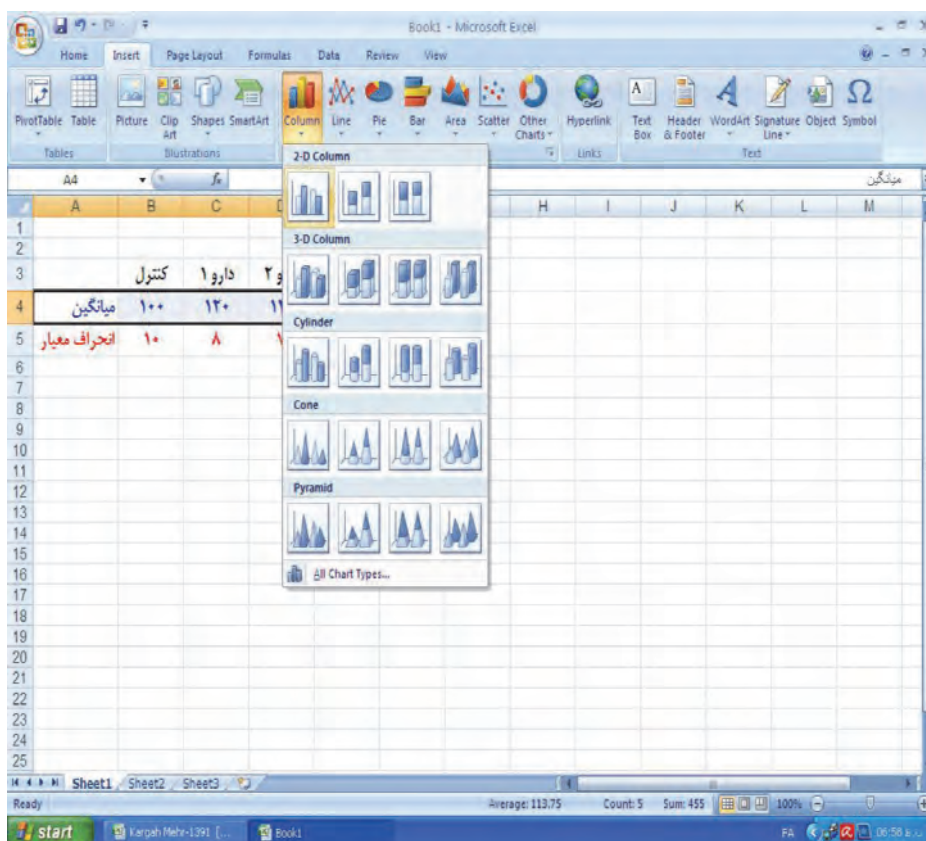
۲ نمودار را به محل مورد نظر Drag می‌کنیم.

مثال: نحوه ترسیم یک نمودار

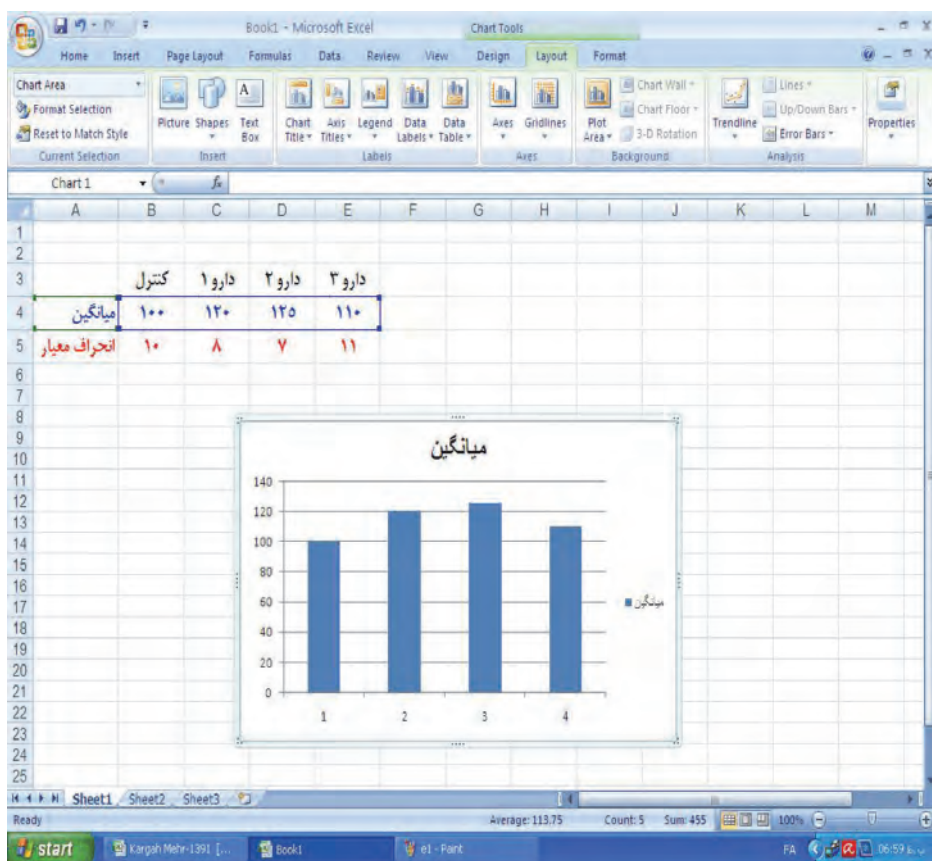
الف) ورود میانگین و انحراف معیار (یا انحراف استاندارد) در دو ردیف زیر هم.

البته گروه‌ها در ستون‌های مختلف قرار می‌گیرند.

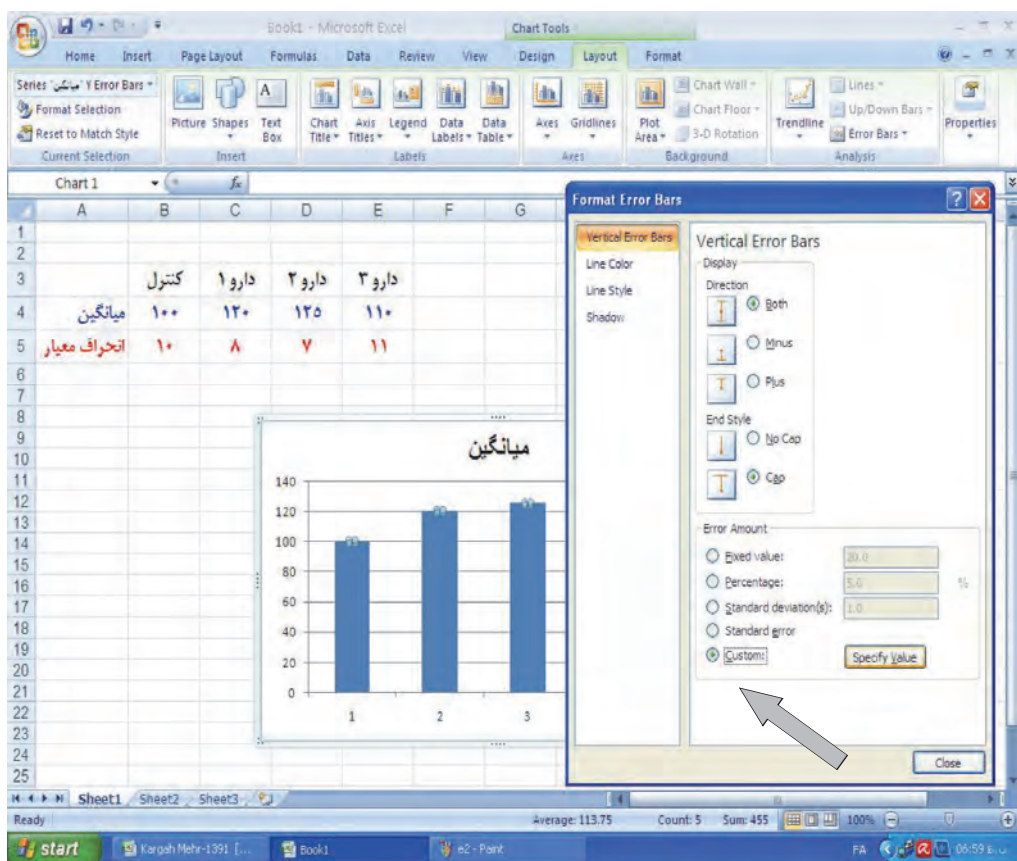
ب) انتخاب کلید insert chart و انتخاب نوع مورد دلخواه نمودار



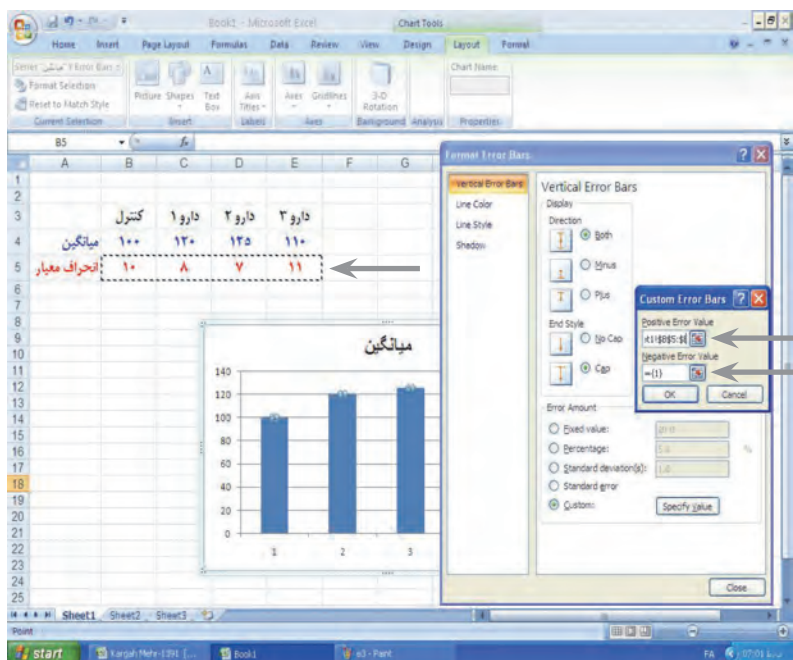
ج) کلیک روی نمودار قابل مشاهده و انتخاب کلید Layout



د) انتخاب گزینه custom



ه) کلیک روی نمودار قابل مشاهده و انتخاب کلید Layout
و) انتخاب کلید specify data و انتخاب ردیف مربوط به انحراف معیار برای هر دو سلول در کادر روبه‌رو



۳- لیست (List)

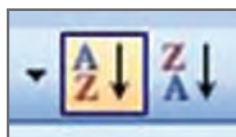
	C	B	A	
1				
2		لیست		
3				
4		ردیف	نام	دریافتی
5	1	علی	1,500	ردیف
6	2	رضا	1,850	ردیف
7	3	امید	900	ردیف
8	4	حسن	1,700	ردیف
9	5	مجید	6,000	ردیف
10	6	کریم	1,700	ردیف
11	7	مجید	3,000	ردیف
12	8	جواد	850	ردیف
13	9	علیرضا	4,500	ردیف
14				

در شروع کار با اکسل، ساختن یک پایگاه داده برای تبدیل آنها به اطلاعات و انجام عملیات تجزیه و تحلیل مهم‌ترین کار به نظر می‌رسد. لیست: مجموعه‌ای از داده‌هاست که به‌طور منطقی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.

مرتب‌سازی لیست‌ها

برای مرتب‌سازی یک لیست برحسب یک فیلد، ابتدا باید یکی از سلول‌های فیلد مورد نظر را انتخاب کرده، سپس از کلیدهای مرتب‌سازی که در مسیر زیر است، استفاده نمود:

Data-> Sort & Filter



Sort Descending: مرتب‌سازی نزولی یعنی از بزرگ به کوچک.

Sort Ascending: مرتب‌سازی صعودی یعنی از کوچک به بزرگ.

یادآوری



اکسل، تمامی رکوردهای لیست را براساس فیلد انتخاب شده مرتب می‌کند.

روش‌های مرتب‌سازی پیشرفته:

برای استفاده از روش‌های پیچیده‌تر مرتب‌سازی یا هم‌زمان مرتب کردن چند فیلد متفاوت، ابتدا یک سلول از لیست را انتخاب کرده سپس از منو

Data-> Sort & Filter

پنجره‌ای باز می‌شود و به کاربر اجازه می‌دهد تا ۳ فیلد را هم‌زمان مرتب‌سازی نماید. مرتب‌سازی هم‌زمان، ویژه فیلدهایی است که داده تکراری دارند.

مثال: جدول بالا را ابتدا برحسب فیلد نام خانوادگی و سپس بر اساس فیلد نام مرتب نمایید.

Header row: (پیش‌فرض) هنگام مرتب‌سازی سرستون‌های لیست را جزء مرتب‌سازی حساب نمی‌کند.

No Header row: هنگام مرتب‌سازی، سرستون‌ها را نیز در عملیات مرتب‌سازی شرکت می‌دهد (نامطلوب).

مرتب‌سازی به صورت دلخواه

در لیست‌ها، برای مرتب‌سازی فیلدهای ویژه (مثل ایام هفته، ماه‌ها یا لیستی که به صورت غیرمعمول بخواهیم مرتب کنیم) ابتدا باید یکی از سلول‌های آن فیلد را انتخاب کرد، سپس از منو Data|sort|Option پنجره فعال می‌شود، که کاربر می‌تواند نوع مرتب‌سازی را انتخاب کند.

Case sensitive: حساسیت به حروف کوچک و بزرگ مثال: ali ، ALI
Sort top to bottom: از بالا به پایین مرتب می کند؛ یعنی مرتب سازی به صورت
 ستون
Sort left to right: مرتب سازی به صورت سطری

فیلترسازی لیست ها

برای فیلترسازی لیست ها ابتدا باید سر ستون های لیست را انتخاب کرده، سپس مسیر **Data|Filters|Autofilter** را انتخاب نمود تا علائم فیلتر در سر ستون ها نمایش داده شوند.

برای فیلتر کردن یک داده در یک فیلد، باید فیلتر ستون مورد نظر را باز کرد و داده مورد نظر را از لیست انتخاب نمود. لیست، تمامی ردیف ها (رکوردها) را به جز ردیف مورد نظر پنهان می کند. برای خنثی سازی فیلتر، باید فیلدی که مورد عملیات فیلترسازی قرار گرفته را (فلش آبی رنگ) باز کرد، و گزینه All را انتخاب نمود.

	G	F	E	D	C	B	A	
1				جدول مالی سال ۸۴				
2								
3								
4				1500	Sort Ascending Sort Descending (All) (Top 10...) (Custom...) امید رضا علی		1	
5				1200			2	
6			8500				3	
7				1500			4	
8				2500			5	
9			4000				6	
10				1500			7	
11				1200	رضا	مهر	8	
12			8500		علی	مهر	9	
13				1500	رضا	آبان	10	
14				2500	امید	دی	11	
15			4000		رضا	دی	12	
16								

فیلترسازی پیشرفته

الف) گزینه Custom: برای انجام عملیات فیلترسازی همراه با شرط باید از گزینه Custom استفاده کرد.

این گزینه دارای شرط‌های زیر است:
شرط‌ها:

مساوی با	Equals
نامساوی با	Does not equal
بزرگ‌تر	is greater than
بزرگ‌تر یا مساوی	is greater than or equal to
کوچک‌تر	is less than
کوچک‌تر یا مساوی	is less than or equal to
شروع شود با	begins with
شروع نشود با	does not begin with
تمام شود با	ends with
تمام نشود با	does not end with
شامل شود	contains
شامل نشود	does not contain

با استفاده از شرط‌های فوق کاربر می‌تواند در هر محیط محاسباتی و مقایسه‌ای، فیلترسازی پیشرفته را انجام دهد.

مثال ۱: اگر شرط زیر را بخواهیم با استفاده از فیلتر بسازیم:

$$7 \leq x < 26$$

is greater than or equal to 7

And

is less than 26

مثال ۲- $x > 15$ یا $x < 8$ را با فیلترها مشخص کنید.

is less than 8

or

is greater than 15

جدول مالی سال ۸۴											
ردیف	مادر	نام	بدهکار	پستالنگار	پایه	پرداخت کننده					
1	مهر	علی	1500								
2	مهر	رضا	1200								
3	مهر	علی									
4	آبان	علی	1500								
5	آبان	امید	2500								
6	آبان	امید									
7	مهر	علی	1500								
8	مهر	رضا	1200								
9	مهر	علی									
10	آبان	رضا	1500								
11	دی	امید	2500								
12	دی	رضا									

۱۰ Top: از این گزینه در فیلترسازی می توان برای یافتن درصد خاص یا تعدادی داده های درون سلول ها، که در بال یا پایین لیست قرار دارند استفاده کرد.

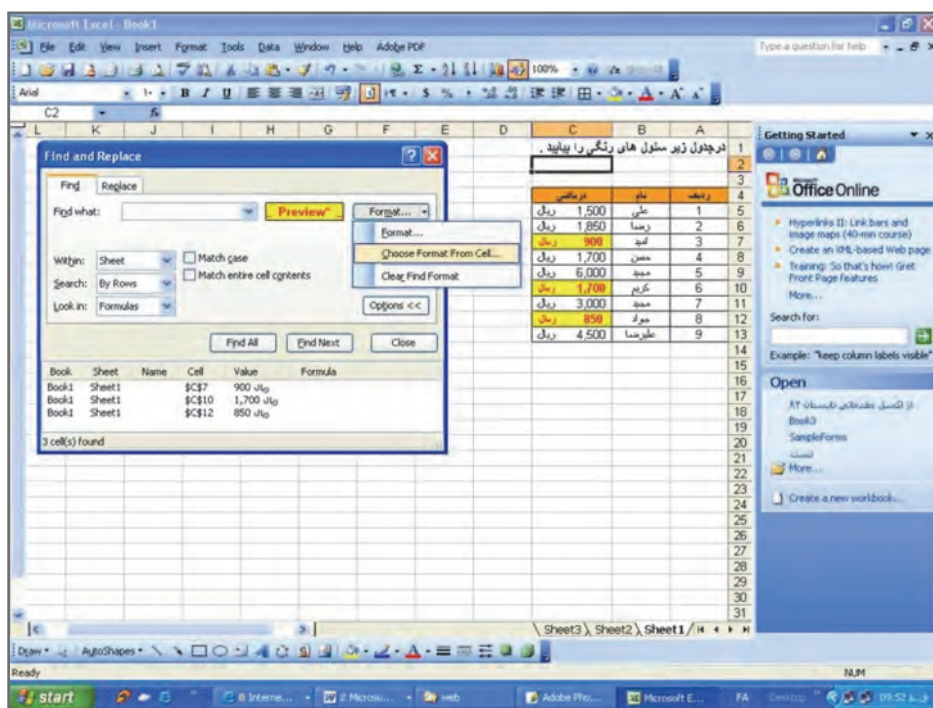
جدول مالی سال ۸۴											
ردیف	مادر	نام	بدهکار	پستالنگار	پایه	پرداخت کننده					
1	مهر	علی	1500								
2	مهر	رضا	1200								
3	مهر	علی									
4	آبان	علی	1500								
5	آبان	امید	2500								
6	آبان	امید									
7	مهر	علی	1500								
8	مهر	رضا	1200								
9	مهر	علی									
10	آبان	رضا	1500								
11	دی	امید	2500								
12	دی	رضا									

۴- جست و جو در اکسل

یافتن سلول‌هایی با فرمت تعریف شده

برای یافتن یک کلمه یا یک سلول خاص با قالب‌بندی تعریف شده، کافی است از ترکیب کلیدهای **Ctrl + F** استفاده کنید. این ابزار می‌تواند داده‌ها و قالب‌بندی‌ها را یافته و به کاربر نمایش دهد.

مثال: در جدول زیر سلول‌های رنگی را بیابید.



یافتن سلول‌های خاص

برای یافتن سلول‌های خاص اکسل با شرایط خاص (مثل سلول‌هایی که توضیحات دارند یا محتویات سلول‌های آنها مقادیر خاصی می‌باشد)، منوی **Edit|Go to|Special** را انتخاب می‌کنید.

برخی گزینه‌های این پنجره عبارت‌اند از:

Comment: سلول‌هایی که دارای توضیحات هستند را انتخاب می‌کند.

Constants: سلول‌های غیر خالی را در محدوده جاری انتخاب می‌کند که محتویات آنها شامل:

۱ numbers: اعداد باشد.

۲ text: متن باشد.

۳ logical: داده‌های منطقی باشد.

۴ error: خطا باشد.

formula: سلول‌های غیر خالی را در محدوده جاری انتخاب می‌کند که فرمول آنها شامل موارد فوق گردد.

Blanks: سلول‌های خالی محدوده جاری را انتخاب می‌کند.

Current Region: کل سلول‌های محدوده جاری را انتخاب می‌کند.

Current array: محدوده سلول‌های آرایه‌ای را انتخاب می‌کند.

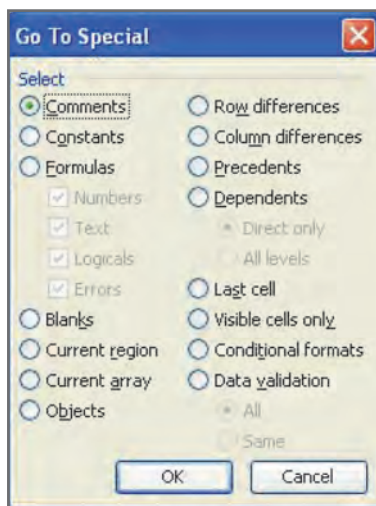
Objects: اشیاء و شکل‌ها را روی صفحه انتخاب می‌کند.

Row differences: تمام سلول‌هایی که محتویات آنها با سلول مقایسه متفاوت است را در یک ردیف، انتخاب می‌کند.

Column differences: تمام سلول‌هایی که محتویات آنها با سلول مقایسه متفاوت است را در یک ستون، انتخاب می‌کند.

precedent: تمام سلول‌هایی که در فرمول این سلول به کار رفته‌اند را مشخص می‌کند.

dependent: فرمول‌هایی که این سلول در آنها به کار رفته است را مشخص می‌کند.



Last cell: آخرین سلول را در محدوده جاری انتخاب می‌کند.

Visible cells only: فقط سلول‌های قابل مشاهده را انتخاب می‌کند (تغییرات شامل سلول‌های پنهان نمی‌شود).

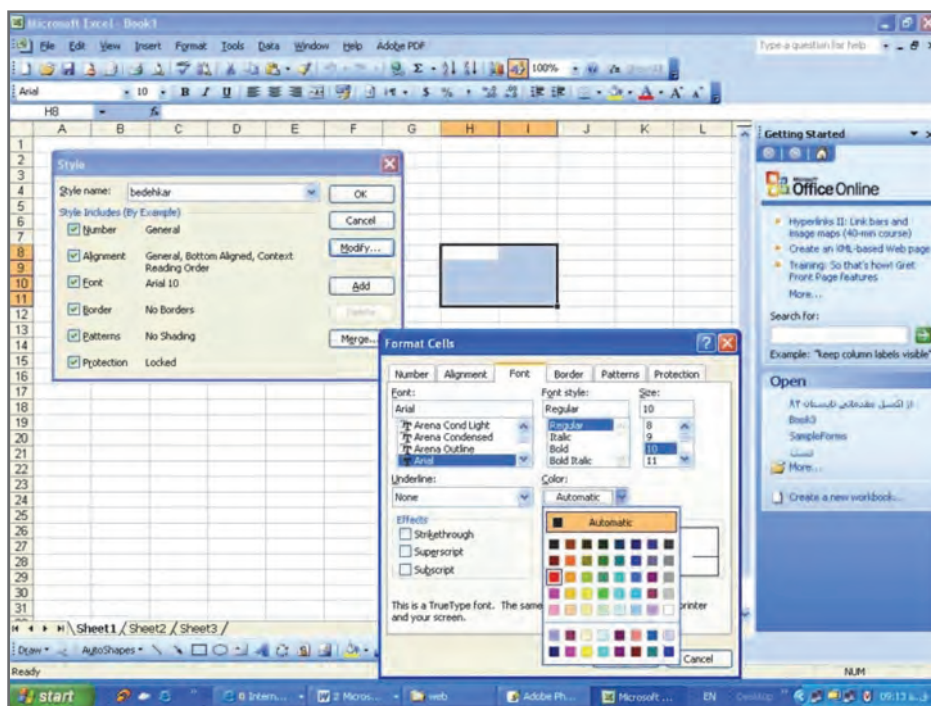
Data Validation: معتبرسازی با شرط:

All: تمام سلول‌هایی که دارای قالب‌بندی شرطی باشند را انتخاب می‌کند.

Same: تمام سلول‌هایی که قالب‌بندی آنها شبیه قالب‌بندی سلول‌ها انتخاب شده است را انتخاب می‌کند.

۵- ایجاد یک قالب بندی دائمی یا الگو (Style)

برای تعریف کردن یک قالب بندی یا فرمت دائمی، ابتدا سلول مورد نظر را، انتخاب کرده و سپس از منوی Format گزینه Style را انتخاب کرده، سپس یک نام جدید به جای کلمه normal بنویسید و کلید Modify را فشار دهید. برای قالب بندی مورد نظر، فونت، رنگ ها و کادریهای دلخواه را انتخاب می کنید. سپس کلید Add را بزنید. در پایان ok را کلیک می کنید تا الگو ذخیره گردد. این الگو در تمام کاربرگ اکسل قابل استفاده است. کافی است سلول های مورد نظر را انتخاب کرده و سپس از مسیر ذکر شده، الگوی دلخواه را انتخاب نمایید.

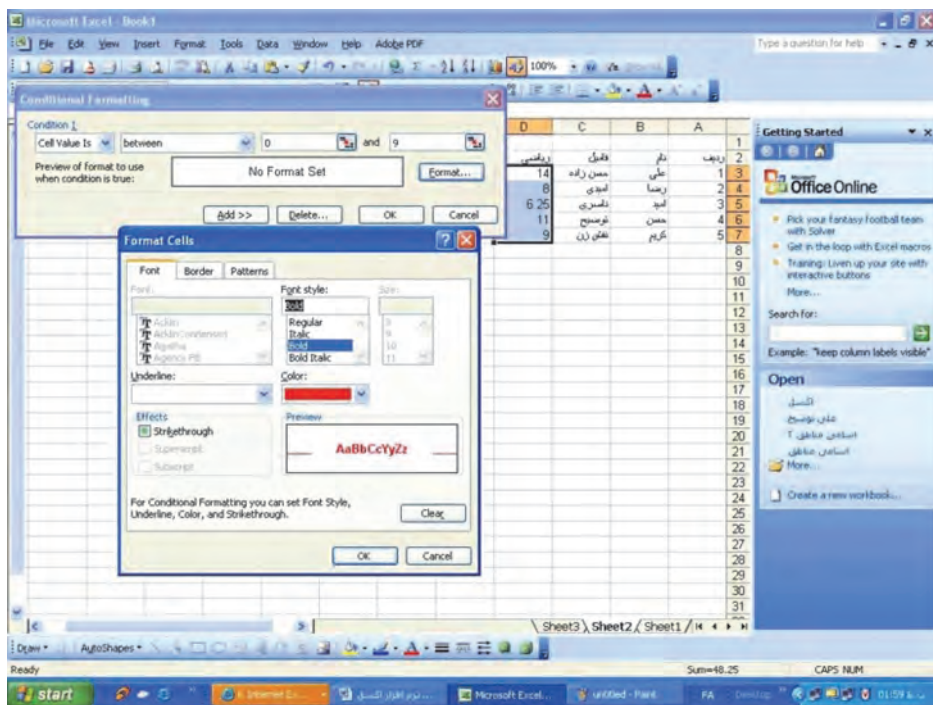


ابزار Format painter

برای کپی کردن و انتقال یک قالب بندی به سلول مورد نظر از ابزار Format painter استفاده می کنید (ابزاری شبیه برس که فقط قالب بندی را انتقال می دهد).

قالب بندی شرطی (Conditional Formatting)

هرگاه کاربر بخواهد در مجموعه‌ای از سلول‌ها یا حتی یک سلول، قالب بندی با یک شرط خاص ایجاد کند باید از گزینه Conditional Formatting استفاده کند.
مثال: اگر بخواهیم در یک ستون، اعدادی که بین ۹ و صفر قرار می‌گیرند به رنگ قرمز نمایش داده شود، ابتدا باید ستون مورد نظر را انتخاب و سپس قالب بندی شرطی را کلیک کنیم، که پنجره زیر فعال می‌شود:



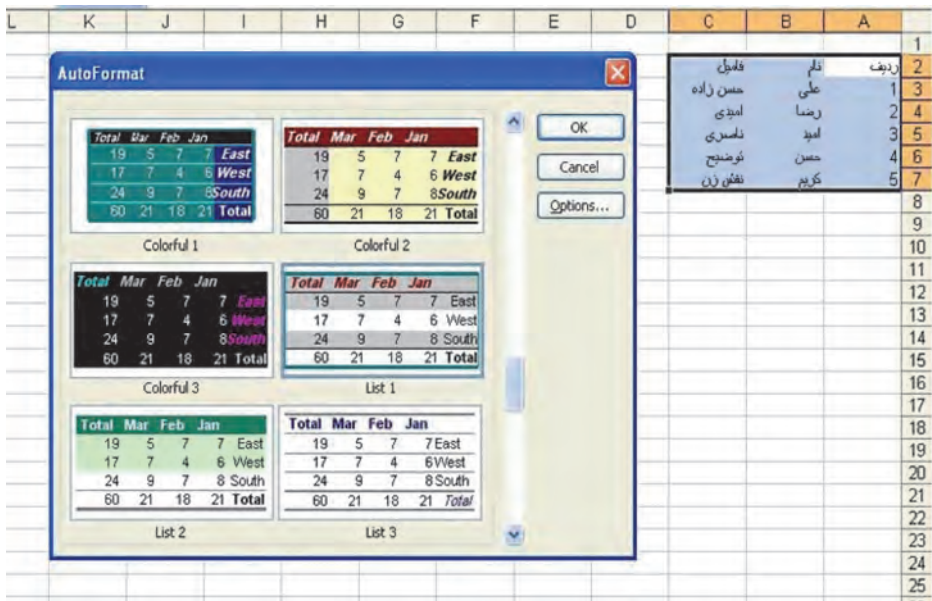
between	بین
not between	بین این دو عدد نباشد
equal to	مساوی با
grater than	نامساوی با
less than	بزرگ تر با
grater than or equal to	بزرگ تر و مساوی
less than or equal to	کوچک تر و مساوی

شرط ها

پس از انتخاب شرط مورد نظر، باید اعداد مربوط به شرط را در جعبه‌های روبه‌روی شرط وارد کرد، سپس با استفاده از کلید Format قالب‌بندی مورد نظر را معمولاً رنگی انتخاب نمود و کلید ok را فشرد. برای ایجاد شرط دوم باید کلید Add را فشار داد. اکسل تا ۳ شرط را به صورت قالب‌بندی شرطی می‌پذیرد. برای حذف شرط‌های ایجاد شده از کلید Delete استفاده کنید. در این حالت پنجره‌ای باز شده، از کاربر شماره شرط را می‌خواهد؛ سپس باید ok را فشار داد تا شرط مورد نظر حذف شود.

استفاده از قالب‌بندی خودکار (Auto format)

برای ایجاد یک قالب‌بندی به صورت خودکار باید روی لیستی از داده‌ها، یکی از سلول‌های لیست و سپس از منو Format | Auto format یکی از جدول‌ها را انتخاب کرد و کلید ok را فشار داد. جدول، قالب مورد نظر را پیدا می‌کند.



حذف قالب‌بندی سلول

به طور کلی برای حذف داده‌ها در یک سلول، از کلید Delete استفاده می‌شود؛ اما این کلید قادر به حذف قالب‌بندی سلول نمی‌باشد (منظور از قالب‌بندی: رنگ‌ها، قالب‌بندی عمومی و عددی است). برای حذف قالب‌بندی‌ها، سلول مورد نظر را، و

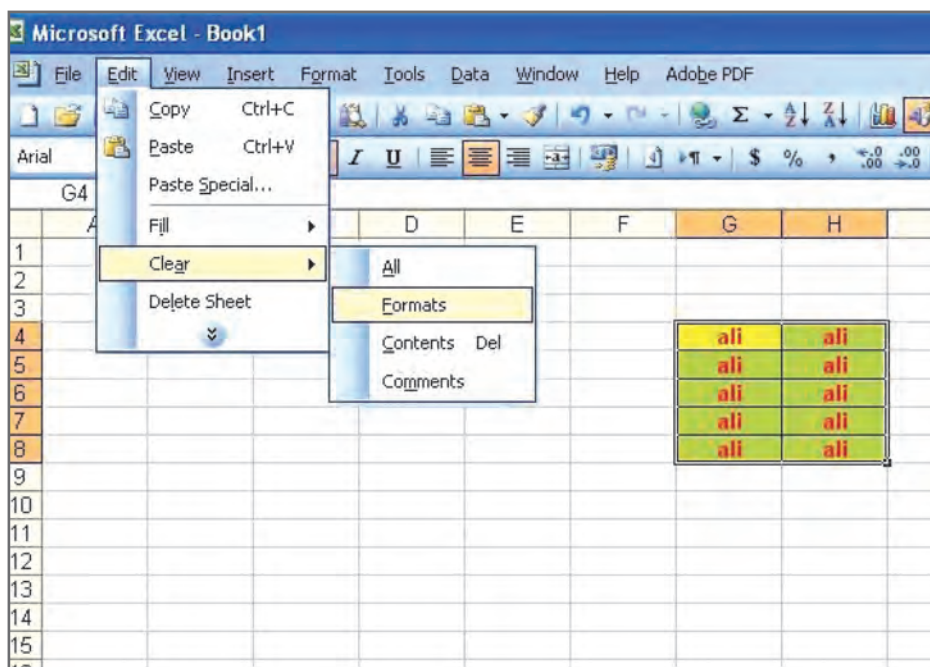
سپس از منوی Edit گزینه Clear را انتخاب کنید؛ که گزینه‌های آن به شرح زیر عملیات پاکسازی را انجام می‌دهند:

ALL: این گزینه باعث حذف محتویات سلول و همچنین قالب‌بندی آن می‌گردد.

Formats: قالب‌بندی حذف شده و داده برجا می‌ماند.

Contents: حذف داده تغییر قالب‌بندی سلول.

Comments: حذف توضیحات سلول.



۶- سایر عملیات کاربردی در اکسل

ساختار فایل‌ها در اکسل

در اکسل نیز مانند برنامه‌های تحت ویندوز، کلیدهایی برای ذخیره‌سازی و بازکردن فایل‌ها وجود دارد. برای ذخیره فایل موجود، کافی است از کلید Save استفاده شود که برای اولین بار از کاربر نام مورد نظر را خواسته و فایل را با نام داده شده ذخیره می‌کند. برای تغییر نام و مکان فایل نیز باید از گزینه Save as استفاده نمود.

ابزار Paste Special

اگر کاربر بخواهد داده‌ها را با شرط کپی نماید، از گزینه Paste special استفاده می‌کند. به‌طور مثال کاربر می‌تواند داده‌های کپی شده را به داده‌های جدید اضافه کند یا اگر داده‌ها به‌صورت افقی کپی شده باشند، آنها را به‌صورت عمودی کپی نماید، یا حتی داده‌ها را با اتصال به مبدأ در جای خود قرار دهد. این گزینه در منوی Edit یا در راست کلیک مشاهده می‌شود.

برخی از گزینه‌های این پنجره عبارت‌اند از:

Add: اضافه کردن مقصد به مبدأ

Multiply: ضرب مقصد در مبدأ

Subtract: تفریق مقصد از مبدأ

Divide: تقسیم مقصد بر مبدأ

Transpose: تبدیل از حالت افقی به عمودی یا از حالت عمودی به افقی

Paste link: با استفاده از این گزینه مقصد به مبدأ وابسته می‌گردد و هر نوع تغییر در مبدأ، مقصد را نیز تغییر می‌دهد.

پنهان‌سازی سطر یا ستون

برای پنهان‌سازی یک ستون (یا سطر)، باید روی سرستون مورد نظر رفته، راست کلیک کرد و سپس گزینه Hide را انتخاب نمود تا ستون مورد نظر از چشم پنهان شود (ترتیب الفبایی ستون‌ها به هم می‌خورد). برای آشکار کردن یک ستون پنهان شده، باید پس از انتخاب دو ستون مجاور روی آنها راست کلیک کرد و گزینه Unhide را انتخاب نمود؛ که در این صورت ستون‌های پنهان شده نمایان می‌شوند.

رمزگذاری فایل

برای ذخیره یک فایل با رمز، کافی است فایل مورد نظر را فعال کرده سپس از File | Save As.. | tools | General options چهار گزینه نمایش داده می‌شود.

۱ **Always Backup:** ایجاد یک فایل پشتیبان از فایل موجود.

۲ **Password to Open:** برای باز کردن یک فایل Password مورد نظر را وارد کنید.

۳ **Password To Modify:** برای ایجاد تغییر روی فایل جاری از کاربر رمز می‌خواهد.

۴ **Read Only Recommended:** در ابتدای باز کردن فایل، از کاربر می‌پرسد که آن را به‌صورت فقط خواندنی باز کند؛ که در صورت پاسخ مثبت، کاربر اطلاعات جدید را وارد کرده اما ذخیره با نام قبلی میسر نیست.



فصل ۵

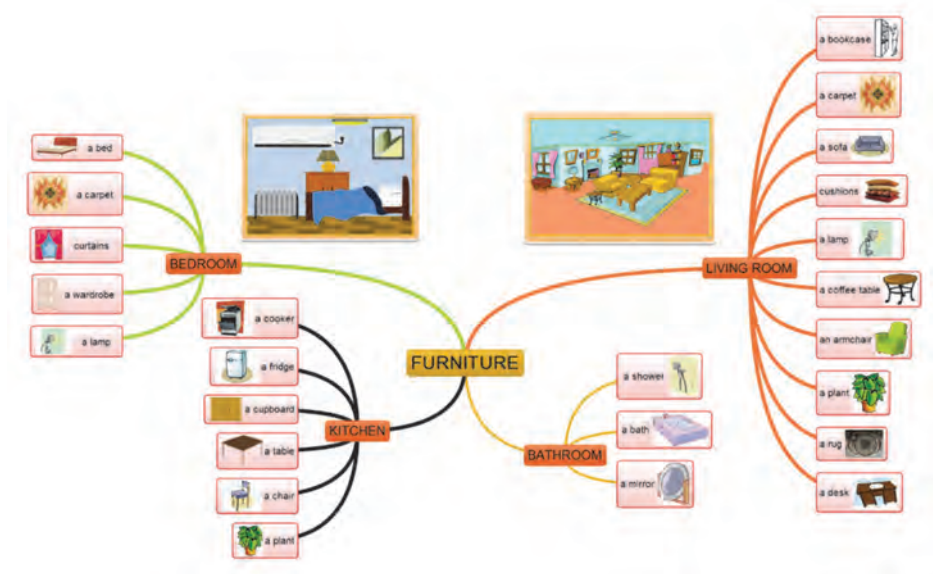
کسب اطلاعات فنی



Furniture

Furniture refers to movable objects intended to support various human activities such as seating (e.g., chairs, stools, and sofas), eating (tables), and sleeping (e.g., beds). Furniture is also used to hold objects at a convenient height for work (as horizontal surfaces above the ground, such as tables and desks), or to store things (e.g., cupboards and shelves). Furniture can be a product of design and is considered a form of decorative art. In addition to furniture's functional role, it can serve a symbolic or religious purpose. It can be made from many materials, including metal, plastic, and wood. Furniture can be made using a variety of woodworking joints which often reflect the local culture.

مبلمان به اشیای متحرکی اشاره دارد که برای آسان تر کردن فعالیت‌های مختلف انسان مانند نشستن (مثل صندلی، چهارپایه و مبل)، غذا خوردن (میز) و خوابیدن (مثل تخت‌خواب) در نظر گرفته شده است. مبلمان همچنین برای نگهداری اشیاء در ارتفاع مناسب برای کار (به‌عنوان سطوح افقی بالای سطح زمین، مانند میزها و میزهای تحریر) و یا برای ذخیره‌سازی مواد (به‌عنوان مثال قفسه‌ها و طبقات) استفاده می‌شود. مبلمان می‌تواند یک محصول طراحی و یک نوع هنر تزئینی باشد. علاوه بر نقش عملکردی، مبلمان می‌تواند به‌عنوان یک هدف نمادین یا مذهبی خدمت کند. می‌تواند از بسیاری از مواد، از جمله فلز، پلاستیک و چوب ساخته شود. مبلمان را می‌توان با استفاده از انواع اتصالات چوبی ساخت که اغلب فرهنگ محلی را بازتاب می‌دهد.



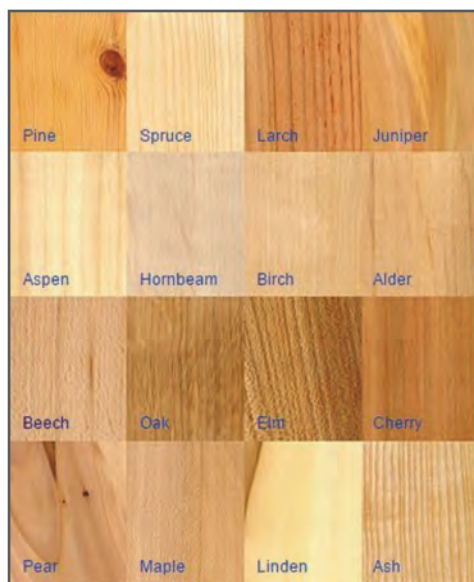
جدول را با انواع مبلمان کامل کنید. Complete the table by type of furniture.

آشپزخانه	Kitchen	حمام	Bathroom	اتاق پذیرایی	Living room	اتاق خواب	Bedroom
کابینت	Cabinet	دوش	Shower	مبل	Sofa	تخت خواب	Bed
جاذرفی	Cupboard	وان	Bath	جا کتابی	Bookcase	کمد لباس	Wardrobe
میز	Table	آینه	Mirror	صندلی راحتی	Armchair	پرده	Curtain

Wood

Wood has been used for thousands of years for fuel, as a construction material, for making tools and weapons, furniture and paper, and as a feedstock for the production of purified cellulose and its derivatives, such as cellophane and cellulose acetate. The type of wood you choose determines the beauty and strength of the finished piece. Many varieties of wood are available, and each has its own properties. The following sections introduce you to the most common types of soft and hardwoods.

چوب، برای هزاران سال برای سوخت، به عنوان مواد ساختمانی، برای ساخت ابزار و سلاح، مبلمان و کاغذ، و به عنوان یک ماده اولیه برای تولید سلولز خالص و مشتقات آن، از جمله سلولز و استات سلولز استفاده می شود. نوع چوب انتخابی شما زیبایی و استحکام قطعه تکمیل شده را تعیین می کند. بسیاری از انواع چوب در دسترس هستند، و هر یک دارای خواص خاص خود است. در بخش زیر رایج ترین انواع چوب سوزنی برگ و پهن برگ معرفی می شوند.










کلمات صحیح انگلیسی را در جای خالی مقابل کلمات فارسی در (جدول سمت راست) بنویسید.

Pine	کاج
Spruce	نراد، نوئل
Larch	لاریکس (سوزنی برگ)
Juniper	اُرس (سرو کوهی)
Aspen	صنوبر
Hornbeam	ممرز
Binch	توس (غان)
Alder	توسکا

Beech	راش
Oak	بلوط
Elm	نارون
Cherry	گیلاس
Pear	گلابی
Maple	افرا
Linden	نمدار (زیرفون)
Ash	زبان گنجشک (ون)

Furnitur's Materials

		
Wood چوب	MDF تخته فیبر با جرم مخصوص متوسط	Particle board تخته خرده چوب
		
Plywood تخته چندلایه	Hdf تخته فیبر با جرم مخصوص بالا	PVC sheet ورق پی وی سی
		
PVC edge band نوار لبه پی وی سی	Corian sheet صفحات سنگ مصنوعی کورین	Wood glue چسب چوب



کدام ماده برای کدام نوع محصول مناسب‌تر است؛ با ترجمه در جدول زیر وارد کنید.

کابینت آشپزخانه	مبل‌مان مسکونی	مبل‌مان اداری
Corian sheet	Wood	Particle board
PVC edge band	Wood glue	Wood glue
PVC sheet	Plywood	MDF
MDF		PVC edge band
HDF		

Furniture plan



در شکل بالا، چند نوع مبل‌مان می‌بینید؟ اسامی آنها را در جدول زیر بنویسید.

شماره	عنوان
۱	Sitting furniture مبل‌مان نشیمن
۲	Outdoor furniture مبل‌مان فضای باز
۳	Kitchen cabinet کابینت آشپزخانه
۴	Living furniture مبل‌مان پذیرایی
۵	Bedroom furniture مبل‌مان اتاق خواب
۶	Bathroom furniture مبل‌مان حمام
۷	
۸	

Type Of Furniture



■ جدول را با انواع مبلمان کامل کنید. Complete the table by type of furniture.

Living room اتاق پذیرایی	Bedroom اتاق خواب	Other سایر
Sofa مبل	Bed تختخواب	Desk میز تحریر
Armchair صندلی دسته دار (راحتی)	Pire glass میز آرایش	Chair صندلی
Coffee table میز عسلی	Wardrobe کمد	
	Ottoman صندلی آرایش	
	Nightstand پاتختی	

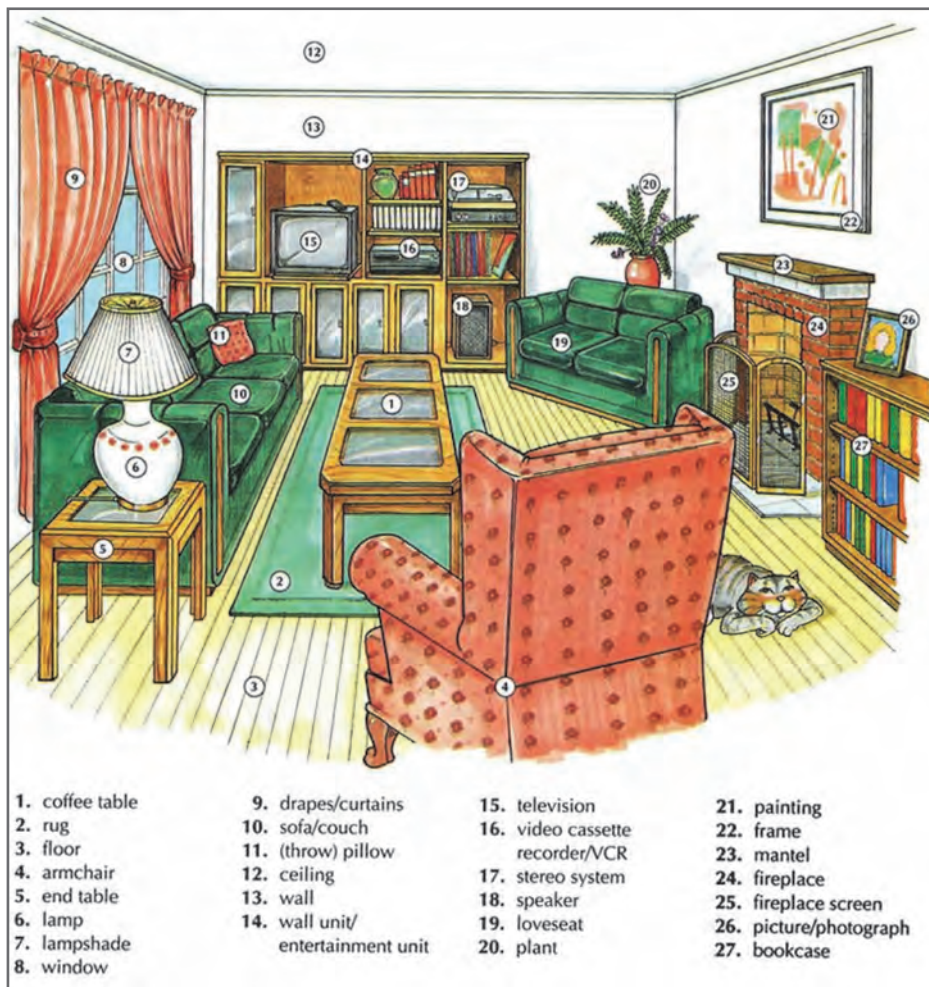
Furnitur's style

			
آرت نووا Art Nouveau	گوستاوین gustavian	ویلیام و مری William and Mary	فدرال Federal
			
سبک میشن Mission style	آرت دکو Art Deco	ملکه آن Queen Anne	آرت و کرافتس Arts and Crafts
			
لویی ۱۴ Louis 14	چیپندل chippendale	شیکر Shaker	مدرنیسم Modernism
			
باروک Baroque	امپریال اول First Empire	روکوکو Rococo	رنسانس renaissance

لطفاً درباره سبک‌های مبلمان تحقیق کنید و سال‌های ظهور آنها را در جدول زیر بنویسید.

Style	Year	Style	Year	Style	Year
Arts and Crafts	1860-1910	Federal	1789-1823	Modernism	Late 19 - mid 20
Art Deco	1925-1940	gustavian	1771-1792	Queen Anne	1702-1714
Art Nouveau	1880-1914	Louis 14	1643-1715	Shaker	1774-1890
chippendale	1754-1804	Mission style	1890-1930	William and Mary	1660-1730
Baroque	17-18th	First Empire	1804-1815	Rococo	1700-1760
Renaissance	16 th				

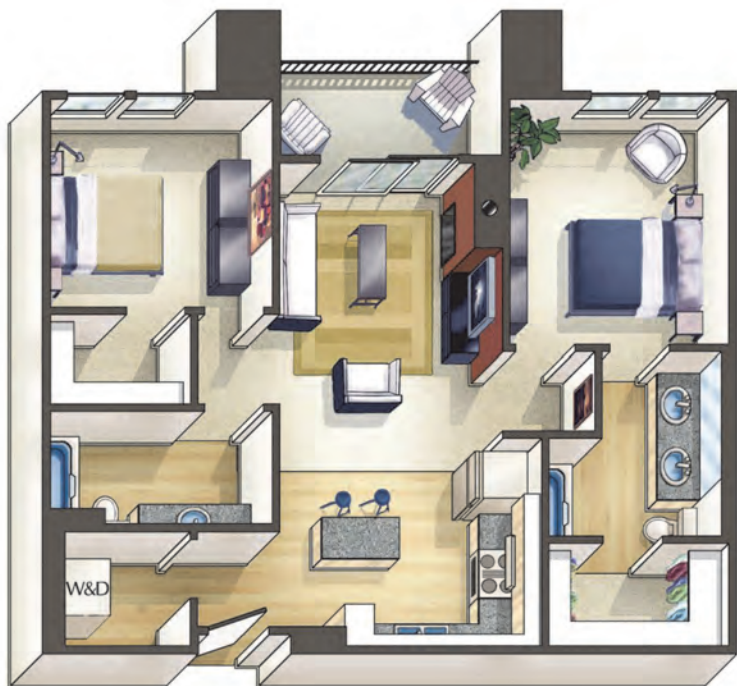
Furniture of Living room



در شکل بالا دقت کنید؛ دور شماره کلماتی که مربوط به مبلمان پذیرایی هستند را خط کشیده و آنها را ترجمه کنید.

- | | |
|---------------|------------------|
| ۱ میز جلومبلی | ۴ صندلی دسته‌دار |
| ۵ میز عسلی | ۱۰ مبیل راحتی |
| ۱۴ جاکتابی | ۱۹ کاناپه دونفره |

Bedroom plan



لطفاً مبلمان اصلی اتاق خواب را در شکل بالا پیدا کرده و نام انگلیسی و فارسی آنها را در مقابل یکدیگر در جدول زیر بنویسید. اگر مبلمان خواب دیگری نیز می‌شناسید، آن را اضافه کنید.

Armchair	صندلی راحتی
Bed	تختخواب
Pire glass	میز آرایش
Nightstand	پاتختی

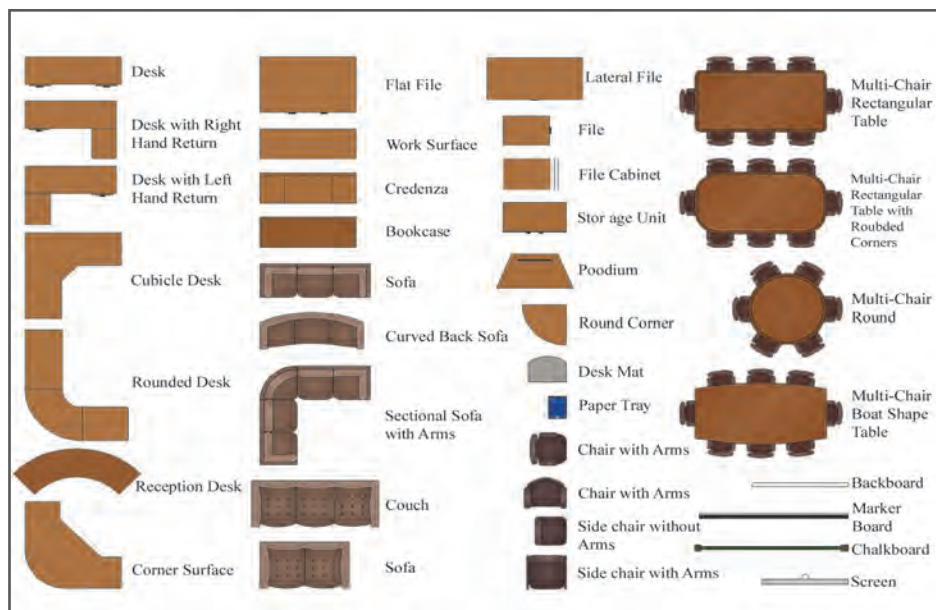
Office furniture



پلان شکل بالا را به دقت مشاهده کرده و نام انگلیسی و فارسی مبلمان اداری را فهرست کنید.

Reception area بخش پذیرش	Conference center مرکز کنفرانس	Break area بخش پذیرایی	Unisex restroom سرویس بهداشتی	Elevator آسانسور
Desk میز تحریر	Conference table میز کنفرانس			Elevator room اتاق آسانسور
Chair with arm صندلی دسته‌دار				
Office table میز اداری				
Conference table میز کنفرانس				

Type Of office furniture

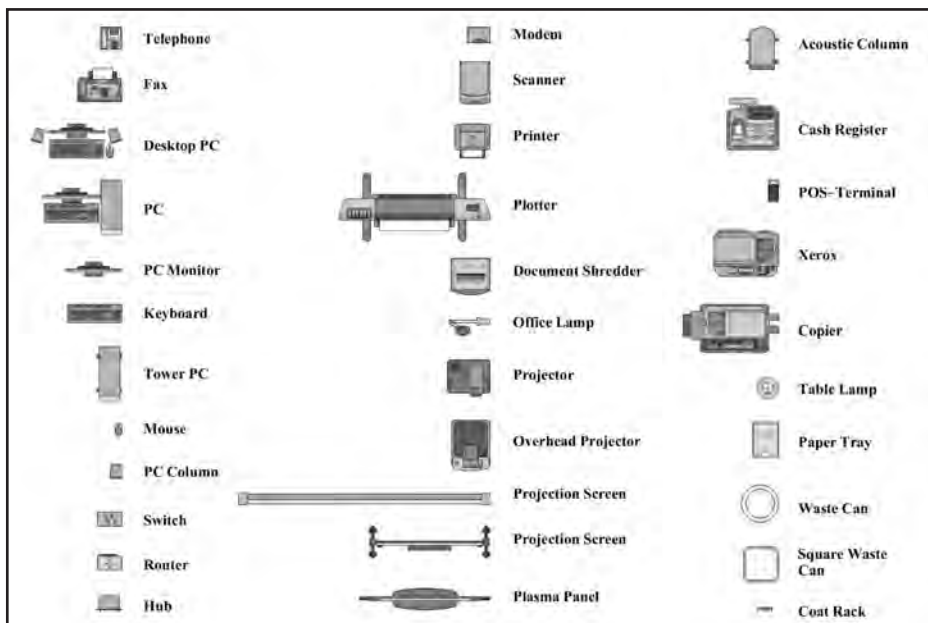


با توجه به شکل بالا، نام فارسی مبلمان اداری را در مقابل نام انگلیسی آن در جدول زیر بنویسید.

Desk	میز تحریر
Desk with right hand return	میز تحریر با گردش راست
Desk with right hand return	میز تحریر با گردش چپ
Cubicle desk	میز مکعبی دو نیش
Rounded desk	میز منحنی
Reception desk	میز پذیرش
Corner surface	صفحه گوشه
Flat file	فایل مسطح
Work surface	سطح کار
Credenza	قفسه کنار سالن (کنسول)
Bookcase	جاکتابی
Sofa	مبل
Lateral file	کابینت افقی پرونده
File cabinet	کابینت پرونده
Storage unit	یونیت نگهداری

Podium	تریبون
Round corner	گوشه گرد
Desk mat	پد روی میز
Paper tray	سینی کاغذ
Chair with arms	صندلی دسته‌دار
Side chair without arms	صندلی جانبی بدون دسته
Side chair with arms	صندلی جانبی دسته‌دار
Multi_chair rectangular table	میز مستطیل با مجموعه صندلی
Multi_chair rectangular table with rounded corner	میز مستطیل با گوشه گرد با مجموعه صندلی
Multi_chair round table	میز گرد با مجموعه صندلی
Multi_chair boat shape table	میز قایق شکل با مجموعه صندلی
backboard	تخته پشت
Marker board	وایت بورد
Chalkboard	تخته گچی
screen	صفحه نمایش

Office Equipment



با توجه به شکل بالا، نام فارسی لوازم اداری را در مقابل نام انگلیسی آن در جدول زیر بنویسید.

Telephone	گوشی تلفن
Fax	فکس
Desktop pc	میز کامپیوتر
PC	کامپیوتر شخصی
PC Manitor	مانیتور
Keyboard	صفحه کلید
Tower PC	کامپیوتر
Mouse	ماوس
Modem	مودم
Scanner	اسکنر
Printer	چاپگر
Plotter	پلاتر
Duccument shredder	کاغذ خردکن

Office lamp	لامپ اداری
Projector	پروژکتور
Projection screen	صفحه نمایش پروژکتور
Plasma pannel	صفحه پلاسما
Cash register	صندوق فروشگاهی
Xerox	زیراکس
Copier	دستگاه کپی
Table lamp	میز نور
Paper tray	کازیه
Waste can	سطل زباله
Square waste can	سطل زباله مربع
Coat rack	آویز کت

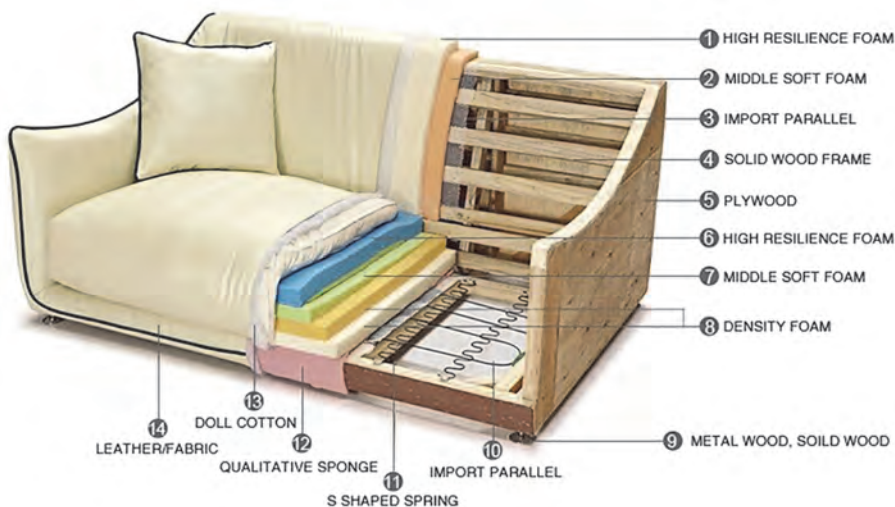
Isometric Plan



نام فضاهای مختلف پلان را نوشته و مبلمان را به انگلیسی در زیر هریک بنویسید.

اتاق خواب Bedroom	Kitchen آشپزخانه	Bathroom حمام	Sitting room اتاق نشیمن
تخت خواب Bed	Stand cabinet کابینت ایستاده	Vanity cabinet کابینت روشویی	Bench نیمکت (کناپه)
تخت پا Nightstand	Wall cabinet کابینت دیواری	Stand cabinet کابینت ایستاده	Armchair صندلی راحتی
چهار پایه Stool	Corner cabinet کابینت گوشه		Table میز
	Stand cabinet کابینت ایستاده		Table and chair میز و صندلی
			Drawer دراور
			TV table میز تلویزیون

SOFA STRUCTURE 8 MATERIAL PHOTO



ترجمه لغات مربوط به هر شماره را در جدول بنویسید.

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
High resilience foam	Middle soft foam	Import paralel	Solid wood frame	Plywood	High resilience foam	Middle soft foam
فوم با قابلیت انعطاف زیاد	فوم با تراکم متوسط	همسطح کننده موازی	کلاف با چوب خام	تخته چندلایه	فوم با قابلیت انعطاف زیاد	فوم با تراکم متوسط
۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
Density foam	Metal wood, solid wood	Impoprt paralel	S shaped spring	Qualitative sponge	Doll cotton	Leather/ Fabric
فوم فشرده	مواد چوبی یا چوب خام	همسطح کننده موازی	فنر S شکل یا زیگزاگ	اسفنج با کیفیت	پنبه یا گان	چرم/ پارچه

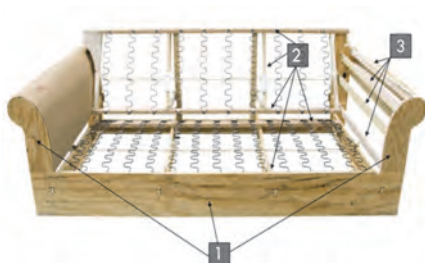
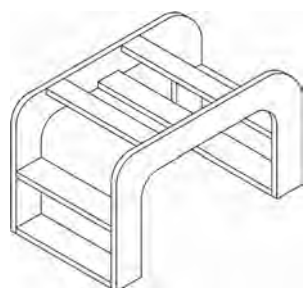
Classic furniture frame



ترجمه لغات مربوط به هر شماره را در جدول بنویسید.

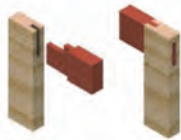




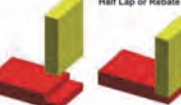
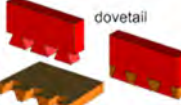
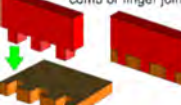
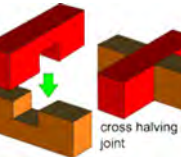
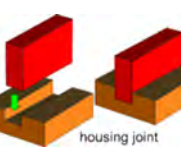
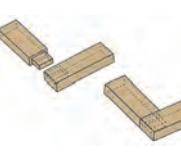

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
Top back rail	Top wing rail	Front wing post	Top arm rail	Front arm post	Arm stretcher rail	Front rail
قید پشتی بالا	قید بالای لچکی	قید عمودی جلوی لچکی	قید بالای دسته	قید عمودی دسته جلو	قید کششی دسته	قید جلو
۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	
Corner block	Back rail	Back stretcher rail	Back stretcher post	Side rail	Back leg post	
نبشی	قید پشتی	قید کمکی (کششی) پشتی	قید عمودی کمکی پشتی	قید جانبی	پایه عقب	

Type of furniture frame



تحقیق کنید که کلاف‌های مبلی نشان داده شده در شکل بالا، در بازار به چه معروف هستند؟

Wooden joint

			
Mortise and thenon	dowel	Half lap	thenon and Open mortise
			
Mitre Joint	Half Lap	Dovetail	Finger Joint
			
Cross Halving	Housing joint	Thenon and mortise	Thenin and Open maortise

نام انگلیسی و فارسی هریک از اتصالات جدول بالا را در مقابل یکدیگر بنویسید.

Mortise and thenon	کام و زبانه
dowel	دوبل
Half lap	نیم و نیم
thenon and Open mortise	فاق و زبانه
Mitre Joint	اتصال فارسی
Half Lap	نیم نیم
Dovetail	دم چلچله
Finger Joint	اتصال انگشتی
Cross Halving	اتصال صلیبی
Housing joint	اتصال قلیف

Furnitur's hardware

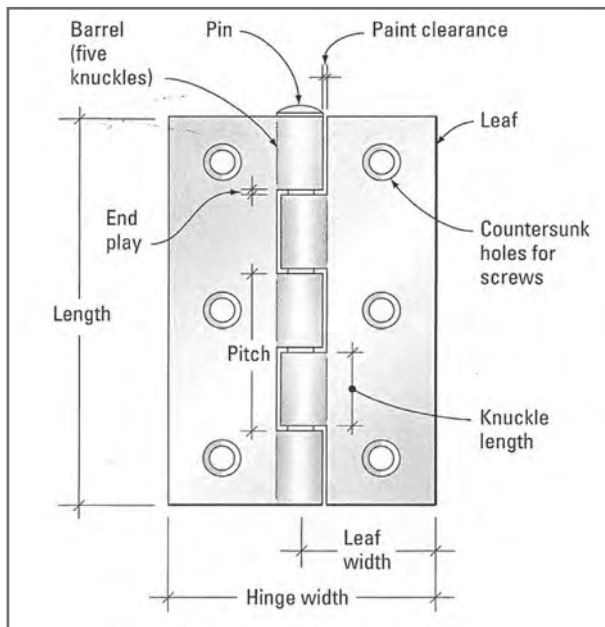
			
Butt hinge	Brusso Hinges	Piano hinge	Invisible Hinge
			
Cabinet hinge	Strap hinge	Knife hinge	overlay hinge
			
Cabinet door lock	Hydraulic Gas Strut Lift	Handle	Cabinet Drawer Slides

سخت افزار (یراق)ها را دسته بندی کرده و جدول را کامل کنید.

Other Hinges	سایر یراق ها	Cabinet hardware	یراق کابینت
Butt hinge	لولای ساده (تخت)	Cabinet Drawer Slides	ریل کشوی کابینت
Brusso Hinges	لولای بروسو	Hydraulic Gas Strut Lift	درجه گازی هیدرولیک
Piano hinge	لولای پیانو (قدی)	Cabinet hinge	لولای کابینت (فتری)
Invisible Hinge	لولای مخفی (فی سی)	Cabinet door lock	شعبند کابینت
overlay hinge	لولای روکار	Handle	دستگیره
Strap hinge	لولای تزئینی		
Knife hinge			

Butt Hinge Anatomy

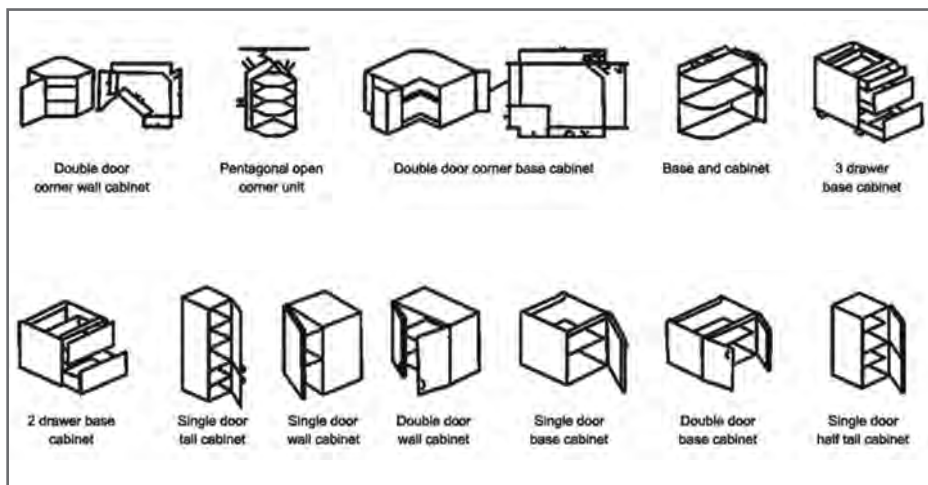
آناتومی لولای تخت (ساده)



در جدول زیر، ترجمه فارسی قسمت‌های مختلف لولا را بنویسید.

Barrel (five knuckles)	غلاف پنجه
Pin	محور
Paint clearance	چاک لولا
Leaf	برگه
End play	لقی
Length	طول
Countersunk holes for screws	سوراخ خزینه دار
Pitch	گام
Knuckle length	طول پنجه
Leaf width	عرض برگه
Hinge width	عرض لولا

Cabinet unit



انواع یونیت کابینت را دسته‌بندی کنید.

Base cabinet	کابینت زمینی	Wall cabinet	کابینت دیواری
Single door	یک در	Single door	یک در
Double door	دو در	Double door	دو در
3 drawer	۳ کشو	Double door corner	دو در گوشه
Single door tall cabinet	کابینت یک در بلند	Single door half tall	یک در نیمه بلند
Double door corner	دو در گوشه		
2 drawer	دو کشو		
Pentagonal open corner	چند ضلعی باز گوشه		
Base and cabinet	طبقه		

Type of kitchen layout plans examples



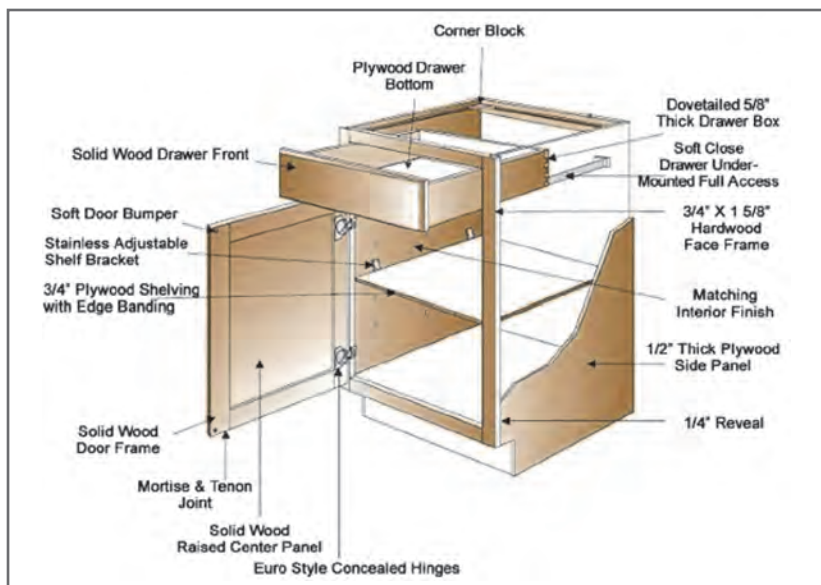
به شکل بالا دقت کنید؛ چند نوع چیدمان آشپزخانه مشاهده می کنید؟ نام فارسی آنها را در مقابل هریک بنویسید.

درباره نقش مثلث آبی رنگ، تحقیق کرده و نتیجه آن را در کلاس ارائه دهید.

- | | |
|---------------------------|--------------------|
| چیدمان ال شکل | Lshaped layout ۱ |
| چیدمان یو شکل | Ushaped layout ۲ |
| چیدمان کوریدوری (دو طرفه) | coridor layout ۳ |
| چیدمان جزیره ای | island layout ۴ |
| چیدمان شبه جزیره ای | peninsula layout ۵ |
| چیدمان خطی | straight layout ۶ |

تحقیق کنید

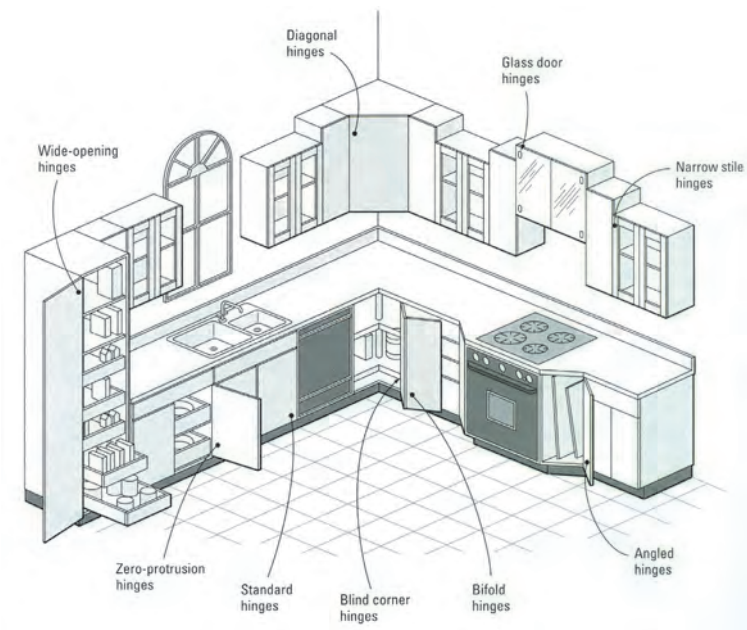




نام قسمت‌های مختلف کابینت را به فارسی و انگلیسی بنویسید.

Solid wood drawer front	نمای کشو از چوب خام
Soft door bumper	مانع نرم در
Stainless adjustable shelf bracket	پین طبقه قابل تنظیم
Plywood shelving with edge banding	طبقه از تخته چندلایه با لبه چسبان
Solid wood door frame	قاب در از چوب خام
Mortise and tenon joint	اتصال کام و زبانه
Solid wood raised center panel	تنکه از چوب خام
Euro style concealed hinges	لولای یورو(فتری)سبک مخفی
Plywood drawer bottom	کف کشو از تخته چندلایه
Corner block	نبشی
Dovetailed thick drawer box	اتصال دم چلچله جعبه کشو
Soft close drawer undermounted full access	ریل کشوی آرام بند با دسترسی کامل (تمام بازشو)
Hardwood face frame	قاب نما از چوب پهن برگ
Matching interior finish	پرداخت یکنواخت داخلی
Thick plywood side panel	صفحه بدنه از تخته چندلایه ضخیم
reveal	اختلاف سطح

Type of Euro Hinge









نام فارسی لولاهای جدول سمت چپ را در جدول سمت راست بنویسید.

- please write translation in table

Euro hinge	لولای کابینت (یورو)
Wide – opening	بازشوندگی وسیع
Diagonal	مورب
Glass door	در شیشه‌ای
Narrow stile	قاب باریک
Zero _protrusion	در همرو
Standard	استاندارد
Blind corner	گوشه مخفی
Bifold	میانی
Angled	زاویه دار

A hand tool is any tool that is powered by hand rather than a motor. Categories of hand tools include wrenches, pliers, cutters, striking tools, struck or hammered tools, screwdrivers, vises, clamps, snips, saws, drills and knives.

ابزار دستی ابزاری است که قدرت آن به جای یک موتور با دست تأمین می‌شود. طبقه‌ای از ابزار دستی شامل آچار، انبردست، برنده‌ها، ابزار ضربه زن، ابزار ضربه یا چکش خور (مانند مغار و سنبه‌نشان)، پیچ‌گوشتی‌ها، گیره‌ها، پیچ دستی‌ها، قیچی، اره‌ها، دریل‌ها و چاقوها هستند.

		
HAND SAW	HAND PLANE	CLAMP
		
FILE	COMPOUND SQUARE	MEASURE
		
HAMMER	Stapler	Adjustable square

نام ابزارها را در ستون مخصوص خود بنویسید.

ابزار اندازه‌گیری	ابزار برش و فرم‌دهی	ابزار مونتاژ
MEASURE متر	Hand saw اره دستی	CLAMP گیره دستی
Adjustable square گونیای بازشو	HAND PLANE رنده دستی	HAMMER چکش
COMPOUND SQUARE گونیای مرکب	FILE سوهان	Stapler منگنه زن

These machines are used both in small-scale commercial production of timber products and by hobbyists. Most of these machines may be used on solid timber and on composite products. Machines can be divided into the bigger stationary machines where the machine remains stationary while the material is moved over the machine, and hand-held power tools, where the tool is moved over the material.

A Woodworking machine is a machine that is intended to process wood. These machines are usually powered by electric motors and are used extensively in woodworking.

این ماشین‌ها در تولید تجاری محصولات چوبی در مقیاس کوچک و توسط علاقه‌مندان مورد استفاده قرار می‌گیرند. اکثر این ماشین‌ها ممکن است بر روی چوب خام و محصولات کامپوزیتی استفاده شوند. ماشین‌ها را می‌توان به ماشین‌های ایستگاهی بزرگ‌تر تقسیم کرد که در آن دستگاه ثابت است در حالی که مواد روی دستگاه حرکت می‌کند و در ابزار برقی دستی، ابزار بر روی مواد حرکت دارد. ماشین درودگری ماشین‌ینی است که برای پردازش چوب استفاده می‌شود. قدرت این ماشین‌ها معمولاً توسط موتورهای الکتریکی تأمین شده و به‌طور گسترده در صنایع چوب استفاده می‌شود.

Hand-held power tools

			
Biscuit joiner فرز بیسکوئیتی	Domino jointer اتصال دومینو زن	Chain saw اره زنجیری	Hand-held circular saw اره گرد دستی برقی
			
Electric drill دریل برقی	Jig saw اره عمودبر	Miter saw اره فارسی بر	Nail gun تفنگ میخ کوب
			
Hand-held electric plane رنده برقی دستی	Reciprocating saw اره دوطرفه	orbital sander سنباده بشقابی	Router فرز دستی

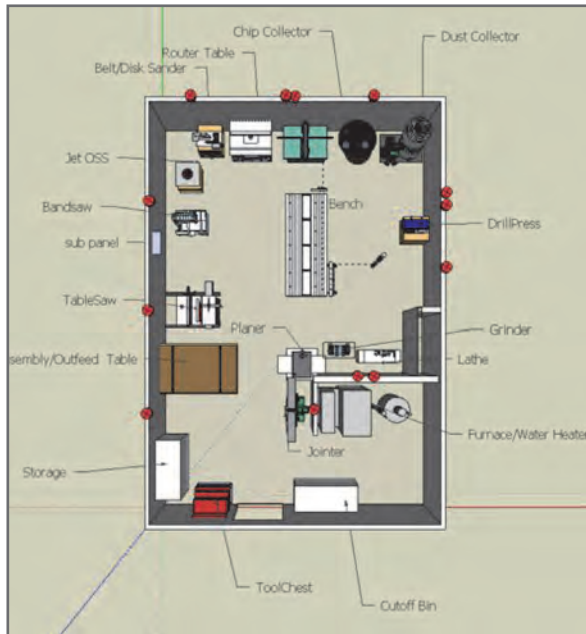
معادل فارسی کلمات را در مقابل هریک بنویسید.

Stationary Machines

			
Panel saw اره صفحه بر (اره پانل بر)	Edge bander لبه چسبان	Band saw اره نواری	Planer رنده کف رند
			
Thickener رنده گندگی	Drum sander سنباده غلتکی	Bench grinder سنگ سنباده	Radial arm saw اره رادیال (دیوالت)
			
Wood lathe خراطی	Mortiser کم کن (کام کن)	Press drill دریل ستونی	Elit boring سوراخ زن الیت

ترجمه فارسی هریک از کلمات را در زیر آن بنویسید

Woodworking Machinery



با توجه به مطالب قبلی، دستگاه‌های موجود در پلان بالا را فهرست کرده و معادل فارسی آنها را در مقابل‌شان بنویسید.

Belt/ Disk sander	سنباده نواری/دیسکی	Tool chest	جعبه ابزار
Router table	فرز میزی	Cutoff bin	محل قرار دادن ضایعات
Chip collector	مکنده خرده چوب	Furnace/water heater	آب گرم کن
Dust collector	مکنده ریزگرد	Lathe	خراطی
Jet OSS	سیستم حفاظتی	Grinder	سنباده
Band saw	اره نواری	Drill press	دریل ستونی
Sub panel	تابلو برق	Planer	رنده
Table saw	اره میزی	Joiner	کف رند
Assembly/Outfeed table	میز مونتاژ	Bench	میز کار



Upholstery tools

			
Scisore قیچی	Webbing Stretcher نوارکش	Staple remover منگنه کش	Upholstery hammer چکش رویه کوبی
			
Sewing machine ماشین دوخت یا چرخ خیاطی	Needle سوزن رویه کوبی	Needle سوزن	Upholstery skewers سوزن رویه کوبی
			
Air compressor کمپرسور هوا	Nailer gun تفنگ میخ کوب	Pneumatic stapler gun منگنه زن بادی (نیوماتیک)	Hand Stapler gun تفنگ منگنه زن دستی

ترجمه فارسی هر یک از کلمات را در زیر آن بنویسید.

Upholstery Materials

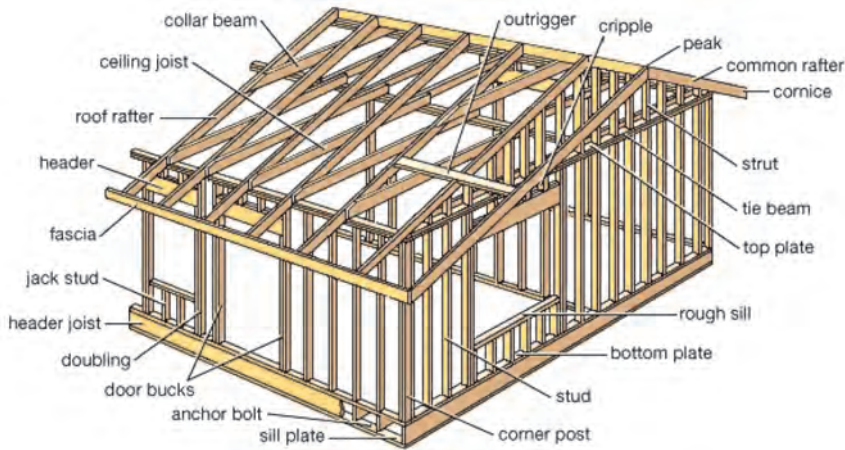
مواد اولیه رویه کوبی

		
Pocket spring فدر پاکتی	Coils pring فدر لول	Band نوار یا تسمه
		
Nail میخ	Upholstery fabric پارچه رومبلی	Sinus spring فدر سینوسی (زیگزاگ)
		
Upholstery nails پونز رویه کوبی	Nailhead trim زهوار میخ دار	Upholstery yarn نخ رویه کوبی
		
Foam glue چسب فوم	Foam فوم	Staple سوزن منگنه

ترجمه فارسی هریک از کلمات را در زیر آن بنویسید.

Wooden house frame

اسکلت خانه چوبی



لغات انگلیسی را از روی شکل بالا استخراج کنید و در جدول زیر ترجمه آن را مقابل هریک بنویسید.

Collar beam	روبند	Outrigger	بست
Celling joist	تیرچه سقف	Cripple	
Roof rafter	تیر شیب سقف	Peak	نوک تیزه
Header	کلگی	Common rafter	تیر مشترک
Fascia	لب بند	Cornice	ابزار بالای دیوار
Jack stud	ستون جک	Strut	پایه
Header joist	تیرچه کلگی	Tie beam	تیر کش
Doubling	دوبل کردن	Top plate	پلیت بالا
Door bucks	قیدهای چارچوب در	Rough sill	قرنیز زیر
Anchor bolt	مه‌ره مهار	Bottom plate	پلیت زیر
Sill plate	پلیت قرنیز	Stud	شمع
		Comer post	تیرک

Finishing

معادل فارسی هریک از کلمات را در مقابل آنها بنویسید.

			
Scraper لیسه	Orbital sander سنباده لرزان	Belt sander سنباده نواری	Gravity feed gun پیستوله مخزن بالا
			
Syphon feed gun پیستوله مخزن پایین	Sand paper کاغذ سنباده	Belt sand نوار سنباده	Sanding block تخته سنباده - بلوک سنباده
			
Putty spreader کاردک بتونه	Brush برس - قلم مو	Electric Spray Gun تفنگ رنگ پاش برقی - پیستوله برقی	Steel wool پشم فولادی - سیم ظرفشویی
			
Graining combs شانه نقش زن	color wheel دایره رنگ	Mil gauge measure- wet-film-thickness-gauges عمق سنج رنگ تر	Mask Air-Purifying Respirator ماسک تنفسی تمیزکننده هوا

- ۱ برنامه درسی رشته صنایع چوب و مبلمان - دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش، ۱۳۹۵.
- ۲ ف.، چهره، م.، ماستری‌فراهانی، ا.، جوربندیان، ا.، افرا، ع.، شاکری، عملکرد نانوفلزات در بهبود خواص چوب، اولین کنفرانس ملی علوم و فناوری نانو، یزد، ۲۹-۲۷ بهمن ماه، سال ۱۳۸۹.
- ۳ ابراهیمی، قنبر - رستم‌پور هفتخوانی، اکبر - طاهری، فاطمه - کریمی، علی‌نقی، ساختار چوب و ویژگی‌های آن، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۴.
- ۴ نظری، امیر، مواد اولیه مبلمان، فدک ایستیس، تهران، ۱۳۹۳.
- ۵ ت. آیورسن، تأثیر فناوری نانو بر آینده صنعت چوب، ترجمه سلطانی، مریم، ماهنامه فناوری نانو، سال پنجم، شماره ۱۰۷ (۱۳۸۵)، ص ۲۰.
- ۶ کریمی، علی‌نقی، پورطهماسبی، کامبیز، اختراع، محمدحسین، شناسایی چوب، نتایجی دقیق با استفاده از ابزاری ساده، انتشارات آیش، ۱۳۸۷.
- ۷ آ. رضازاده، م. ماستری‌فراهانی، ا. امیدوار، ع. دهنوخلجی، کارایی نانواکسید روی در بهبود خواص چوب، اولین همایش ملی نانومواد و نانو تکنولوژی، شاهرود، ۱۱-۱۰ اسفندماه، سال ۱۳۹۰.
- ۸ آ. حقیقی‌پشتیری، ح. تقی‌یاری، ع. کریمی، بررسی اثر کندسوزکنندگی نانولاستونیت در چوب نراد، فصلنامه تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران، جلد ۲۸، شماره ۲ (۱۳۹۲)، صفحه ۲۶۵-۲۵۸.
- ۹ شرکت مبل پلیمری ماندگار (کاتالوگ شرکت)
- ۱۰ کتاب الکترونیکی داستان‌های کوتاه: نویسنده حسین صدیقی جافجیری
- ۱۱ صنایع چوب خشک‌کنی افشار
- ۱۲ Holztechnik fachkunde: 23.Auflage 2013. Is3N:978-3-8085-4047-3.
- ۱۳ E. Sjostrom., Wood Chemistry Fundamentals and Applications; Academic Press: San Diego, p 293, (1993).
- ۱۴ J. Sturm., Method of waterproof wood and associated composition, United States patent 5968294, (1994).
- ۱۵ H. Gholamiyan., A., Tarmian., A and M. Azadfallah., Gas and Water Permeability of Poplar Coated with Paints and Nano-particles. Journal of Forest and Wood Products (JFWP), Iranian Journal of Natural Resources, Vol. 63, No. 3, pp.281-291, (2010).
- ۱۶ V. Tazakor rezaei., A. Usefi., M. Soltani., Wood protection by nano silver against white rot. 5th SAS-tech 2011, Mashhad, Iran. May 12-14, (2011).
- ۱۷ Robert J Settich, choosing & installing Hardware, The taunton press, (2003).
- ۱۸ Graham Mc Culloch, The woodworker's illustrated Encyclopedia popular woodworking books, (2008).
- ۱۹ Steve cone, Upholstery Basic Plus, Creative publishing international, (2007).
- ۲۰ Sam Allen, the wood finisher's handbook, Sterling publishing, (2006).
- ۲۱ Yeung Chan, Classic joints, Lark Books, (2002).

