

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّآلِ مُحَمَّدٍ وَّعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



ساخت سازه‌های چوبی

رشته صنایع چوب و مبلمان

گروه صنعت

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دهم دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب:

ساخت سازه‌های چوبی - ۲۱۰۴۶۹

پدیدآورنده:

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

محرم حضرتی بهنق، احمد ثمریها، سید محمود میری تاری، ذات‌الله آبادیان، رضا عیسی‌پور، اسماعیل زاهدی تجربی، سعید خجسته خسرو، امیر نظری (اعضای شورای برنامه‌ریزی) محرم حضرتی بهنق، سعید خجسته خسرو، رضا عیسی‌پور، حسن الوندی، امین جوربندیان، ذات‌الله آبادیان، رامک فرح‌آبادی، علی بابازاده‌لهی، امیر نظری (اعضای گروه تألیف)

مدیریت آماده‌سازی هنری:

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی:

جواد صفری (مدیر هنری) - مریم وثوقی انباردان (صفحه‌آرا) - مریم کیوان (طراح جلد) - محرم حضرتی بهنق، رضا عیسی‌پور، سعید خجسته خسرو (عکاس) - زهرا ایمانی‌نصر، الهام جعفرآبادی، کتابیون نبی‌زاده حقیقی، زینت بهشتی شیرازی و حمید ثابت کلاچاهی (امور آماده‌سازی)

نشانی سازمان:

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب سایت: www.irtextbook.ir, www.chap.sch.ir

ناشر:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ:

چاپ اول ۱۴۰۵

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.



ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین
برآرد و به کار بپردازد. از متن دانشگاه‌ها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و
باغستان‌ها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.
امام خمینی (قَدَسَ سِرُّهُ)

پودمان اول: ساخت قاب چوبی ۱

واحد یادگیری ۱: ساخت قاب عکس چوبی ۲

واحد یادگیری ۲: ساخت شلف دیواری چوبی ۴۴

پودمان دوم: ساخت جعبه چوبی ۸۱

واحد یادگیری ۱: ساخت جعبه پذیرایی ۸۲

واحد یادگیری ۲: ساخت جعبه دستمال کاغذی ۱۱۰

پودمان سوم: ساخت اسباب بازی و لوازم ورزشی چوبی ۱۲۷

واحد یادگیری ۱: ساخت اسباب بازی چوبی ۱۲۸

واحد یادگیری ۲: ساخت لوازم ورزشی چوبی ۱۶۷

پودمان چهارم: ساخت مبلمان کم‌جای چوبی ۱۸۱

واحد یادگیری ۱: ساخت صندلی تاشو ۱۸۲

واحد یادگیری ۲: رنگ کاری صندلی تاشو ۲۰۰

پودمان پنجم: ساخت محصولات سنتی چوبی ۲۴۱

واحد یادگیری ۱: ساخت میز چوبی با پایه خراطی ۲۴۲

واحد یادگیری ۲: ساخت صفحه میز گره چینی ۲۸۴

منابع ۳۱۲

سخنی با هنرجویان عزیز

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

- ۱- شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند ساخت مبلمان چوبی
- ۲- شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه
- ۳- شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم‌افزارها
- ۴- شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر

بر این اساس، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است. این کتاب یکی از کتاب‌های کارگاهی است که ویژه رشته صنایع چوب و مبلمان تألیف شده است و شما در طول دو سال تحصیلی پیش رو چهار کتاب کارگاهی و با شایستگی‌های متفاوت را آموزش خواهید دید. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید. کتاب درسی ساخت سازه‌های چوبی شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای دو واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. شرط لازم برای کسب شایستگی در هر پودمان، کسب شایستگی در هر دو واحد یادگیری آن پودمان است. در صورت احراز نشدن شایستگی در یک یا هر دو واحد یادگیری پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی دوباره تا پایان سال تحصیلی وجود دارد. ارزشیابی هر واحد یادگیری نیز از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی فنی تشکیل شده است و شرط لازم برای محاسبه این دو بخش، کسب شایستگی در بخش شایستگی‌های غیر فنی است. همچنین علاوه بر کتاب درسی امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو است که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده کنید. کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وب‌گاه رشته خود به نشانی www.oerp.ir می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید. فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط‌زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش کنید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید. رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است. لذا توصیه‌های هنرآموز محترمتان را در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید. امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته صنایع چوب و مبلمان و براساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای سال دهم تدوین و تألیف گردیده است. این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از دو واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می‌باشد که در پایان هر واحد یادگیری شیوه ارزشیابی آورده شده است و شرط لازم برای کسب شایستگی در هر پودمان، کسب شایستگی در هر دو واحد یادگیری آن پودمان است. ارزشیابی هر واحد یادگیری نیز از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی فنی تشکیل شده است و شرط لازم برای محاسبه این دو بخش، کسب شایستگی در بخش شایستگی‌های غیرفنی است. در صورت احراز نشدن شایستگی در هر یک از واحدهای یادگیری پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی دوباره تا پایان سال تحصیلی وجود دارد. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساختار یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و بحث‌های زیست‌محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو و نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. کتاب شامل پودمان‌های زیر است:

پودمان اول: هدف این بخش، نقشه‌کشی، ساخت قاب عکس چوبی و شلف دیواری چوبی، توسط هنرجویان در کارگاه عملی از طریق تمرین، کار عملی و مباحث نظری است.

پودمان دوم: هدف این بخش، ساخت جعبه پذیرایی و جعبه دستمال کاغذی، توسط هنرجویان در کارگاه‌های عملی از طریق تمرین، بازدید و انجام فعالیت‌های عملی مختلف است.

پودمان سوم: هدف این بخش، ساخت اسباب‌بازی و لوازم ورزشی چوبی توسط هنرجویان در کارگاه از طریق تمرین، بازدید و انجام فعالیت‌های عملی مختلف است.

پودمان چهارم: هدف این بخش، ساخت صندلی تاشوی چوبی و رنگ‌کاری آن، توسط هنرجو در کارگاه از طریق تمرین، بازدید و انجام فعالیت‌های عملی مختلف است.

پودمان پنجم: هدف این بخش، ساخت میز چوبی با پایه خراطی و صفحه گره‌چینی از طریق تمرین، بازدید و انجام فعالیت‌های عملی مختلف است.

برای ارتقای کیفیت تدریس و کسب مهارت حرفه‌ای لازم است، میزان خودآموزی و خودانگیزی هنرجویان افزایش یابد و این بر عهده هنرآموزان است که زمینه را فراهم سازند. امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد.

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



نظر سنجی کتاب درسی



پودمان اول

ساخت قاب چوبی



واحد یادگیری ۱

ساخت قاب عکس چوبی

آیا تا به حال پی برده‌اید؟

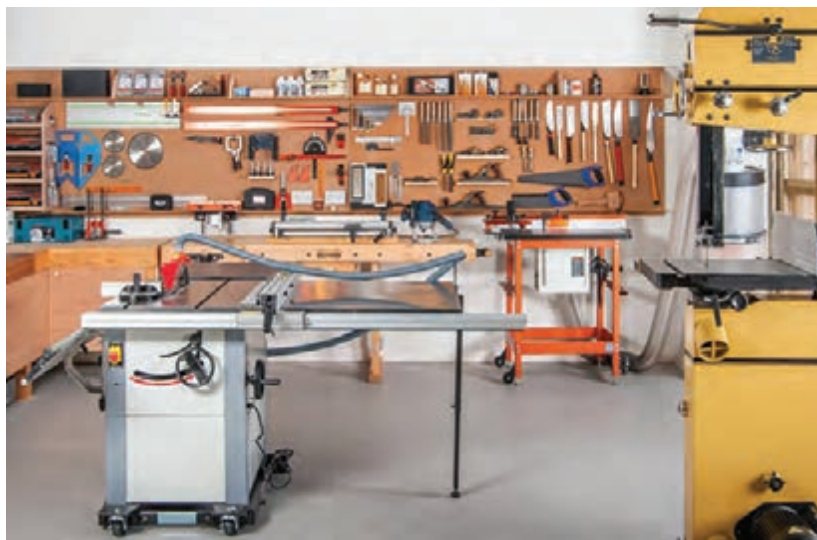
- چرا قاب عکس قبل از ساخت، نیاز به طراحی دارد؟
- گوشه‌های یک قاب، چگونه به هم متصل می‌شوند؟
- اتصالات چوبی در ساخت قاب عکس از کدام نوع هستند؟
- از کدام ابزار دستی برش اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری در ساخت قاب عکس استفاده می‌شود؟
- قاب عکس را به غیر از چوب و فراورده‌های چوبی از چه موادی می‌توان ساخت؟
- برای ساخت قاب عکس از لحاظ اندازه، استاندارد وجود دارد؟
- بهترین مواد اولیه برای ساخت قاب عکس دارای چه ویژگی‌هایی است؟

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود از انواع چوب خام به عنوان مواد اولیه با توجه طرح و نقشه، با رعایت نکات ایمنی یک قاب عکس چوبی بسازند.

مقدمه

تا به حال دقت کرده‌اید بیشتر مکان‌هایی که می‌رویم برای زیباسازی آن محیط از قاب‌عکس با آثار هنری استفاده می‌شود؟ آیا مکان‌هایی که تعداد زیادی قاب‌عکس را در آنها دیده‌اید به خاطر می‌آورید؟ برای انتخاب قاب باید بسیار دقت کرد به ویژه ممکن است برای نمایش یک اثر هنری باشد. از آنجا که هنر از نزدیک مورد نقد و بررسی قرار می‌گیرد، در ساخت قاب آن نیز باید بسیار دقت نمود. ساخت قاب‌های با کیفیت حرفه‌ای، کار سختی نیست. این برای قاب‌سازان دشوار نیست. برای ابزار و وسایل هزینه کمی لازم است و می‌توان پروفیل آماده قاب را در فرم‌های مختلف از بازار خریداری کرد یا از ابتدا در کارگاه ساخت. اگر بازدید از یک کارگاه تولیدی صنایع چوبی داشته باشید، علاوه بر ماشین‌آلات بزرگ و برقی، تعدادی ابزار دستی مثل انواع اره، ابزار اندازه‌گیری مانند متر و خط‌کش و... نیز موجود است. شاید فکر کنید با وجود انواع تجهیزات برقی چرا باید از ابزار دستی استفاده کرد. ابزار دستی علاوه بر اینکه برای شروع کار با چوب برای مبتدیان مناسب هستند (شکل ۱)، قابلیت استفاده در هر مکانی را بدون نیاز به برق دارند، همچنین در برخی کارها ابزار دستی به کاربر اجازه می‌دهد روی جزئیات و ظرافت‌های برش تمرکز کند. در این واحد یادگیری هنرجویان با انواع اتصال مناسب برای ساخت قاب و روش ترسیم نقشه‌های آنها و انواع ابزار مورد نیاز ساخت یک قاب آشنا شده و با بیشتر آنها کار خواهند کرد.

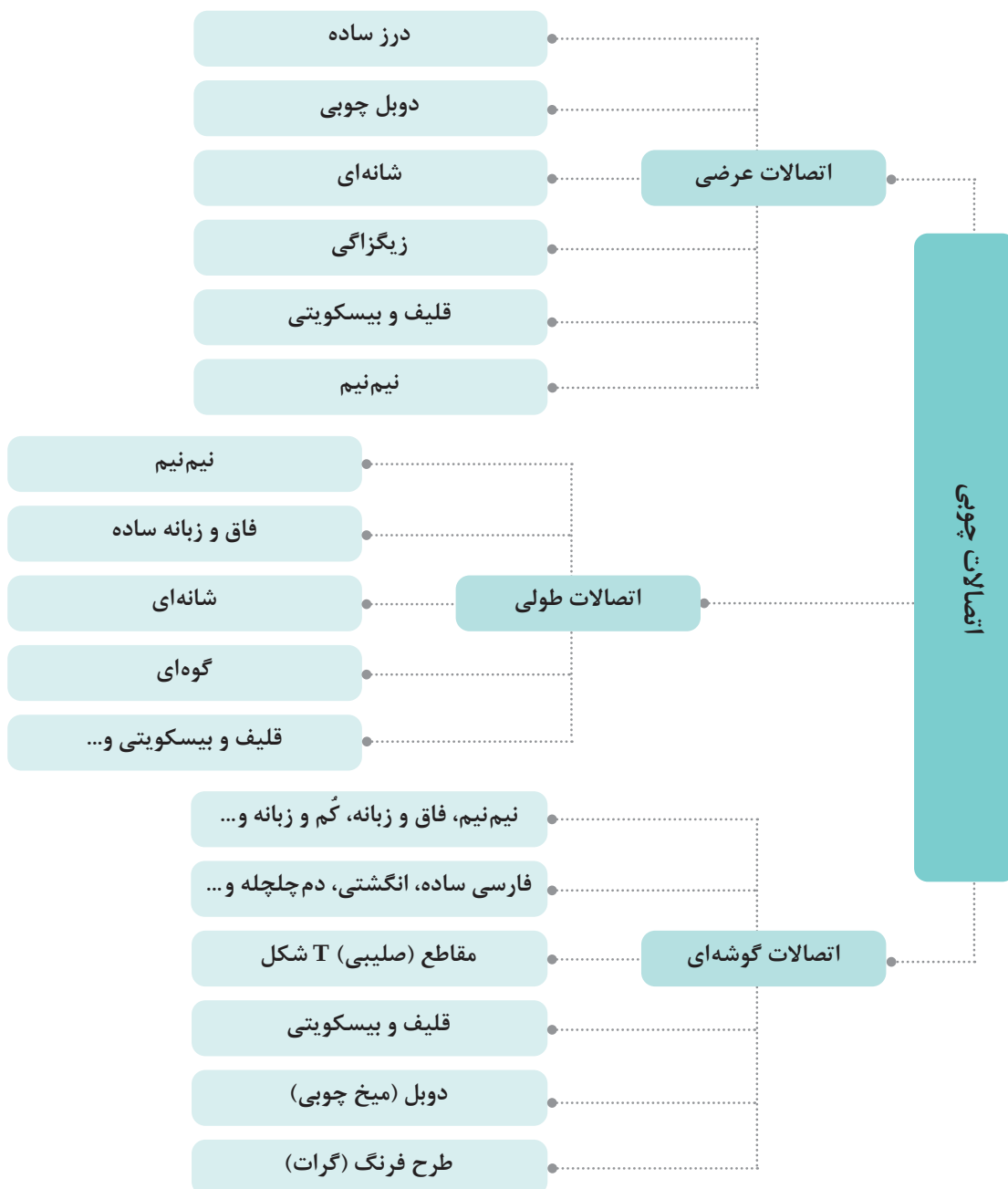


شکل ۱- کارگاه ساخت محصولات چوبی

اتصالات چوبی

مهم‌ترین عامل در استحکام و پایداری انواع سازه‌های چوبی، اتصالات آنها است. انواع اتصال چوبی بسیار زیاد و متنوع هستند اما می‌توان آنها را به سه گروه اصلی اتصالات گوشه‌ای، عرضی و طولی تقسیم‌بندی کرد. این اتصالات به دلیل داشتن یک عامل مکانیکی در ایجاد پیوند دو عضو چوبی مانند بست‌های فلزی یا زبانه‌های پلاستیکی و یا تغییر شکل در دو انتهای عضو چوبی، در گروه اتصالات مکانیکی دسته‌بندی می‌شوند؛ اما جنس مواد پیوند دهنده در گروه‌بندی آنها مؤثر است. با این حال اتصالات گوشه‌ای یکی از رایج‌ترین نوع آنها در ساخت قاب‌عکس است. در ادامه توضیحات بیشتری داده خواهد شد.

اتصال بر اثر نفوذ چسب در خلل و فرج چوب به صورت فیزیکی با بافت چوب ایجاد می‌شود. چسب‌ها خود به دو گروه اصلی چسب‌های طبیعی و مصنوعی تقسیم می‌شوند که امروزه کمتر از چسب طبیعی استفاده می‌گردد و چسب مصنوعی با توجه به نوع کاربرد تنوع زیادی دارد. در این واحد یادگیری ساخت قاب عکس چوبی از چسب چوب سفید درودگری به همراه اتصالات چوبی استفاده می‌شود. در شکل ۲ نمودار تقسیم‌بندی اتصالات چوبی دیده می‌شود. البته اتصالات دیگری نیز وجود دارند که در مباحث بعد به آن اشاره خواهد شد.



شکل ۲- نمودار انواع اتصال چوبی



در مورد انواع دیگر اتصال قاب یا کلاف چوبی تحقیق کنید و نتیجه را در کلاس ارائه کنید.

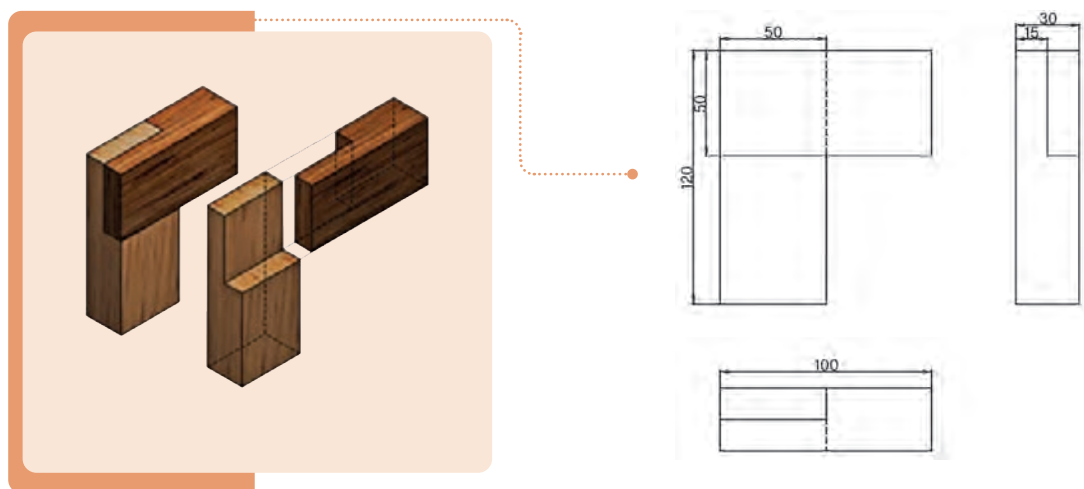
یکی از بخش‌های مهم ساخت و ساز مبلمان و سازه‌های چوبی اتصالات هستند. با اتصال، قطعات به یکدیگر مرتبط شده و قطعه‌ای جدید تشکیل می‌شود. برای ترسیم دقیق اتصالات، لازم است که ابتدا نوع و کاربرد هر اتصال را برای ساخت انواع قاب شناخته سپس با روش ترسیم آنها آشنا شد. از آنجایی که در ساخت قاب چوبی، اتصال گوشه‌ای بیشترین کاربرد را دارد، به معرفی و روش اجرای این نوع اتصال پرداخته می‌شود.



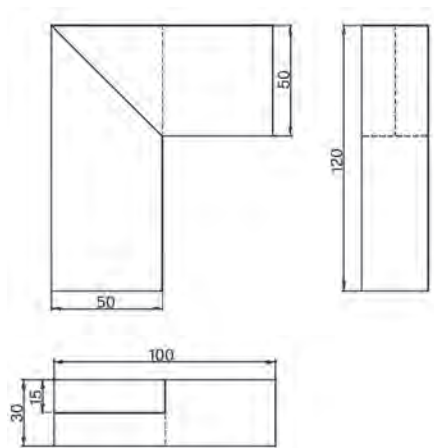
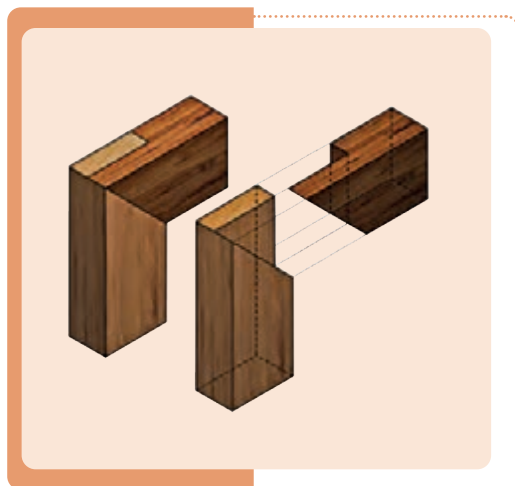
هر اتصالی که در کارگاه ساخته می‌شود باید نقشه آن با راهنمایی هنرآموز محترم توسط هنرجویان ترسیم شود.

اتصالات گوشه‌ای

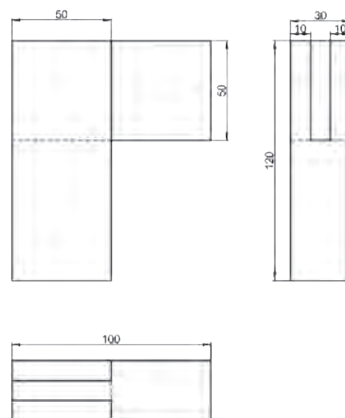
اتصال گوشه‌ای دو قطعه را در گوشه به هم متصل می‌کند. دو قطعه اتصال می‌توانند با هم زاویه ۹۰ درجه، کمتر یا بیشتر داشته باشند؛ مانند اتصال گوشه قاب‌ها، چارچوب درها، گوشه کشوها و غیره. در شکل‌های ۳ تا ۱۹ نقشه سه نما و تصویر مجسم ایزومتریک تعدادی از اتصالات گوشه‌ای که در ساخت قاب عکس استفاده می‌شوند به صورت تفکیک شده و سرهم نمایش داده شده‌است.



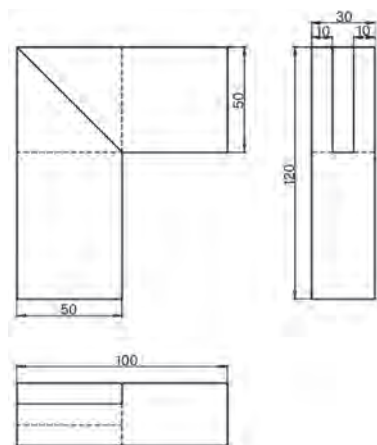
شکل ۳- سه نما و تصویر مجسم اتصال گوشه‌ای نیم نیم ساده



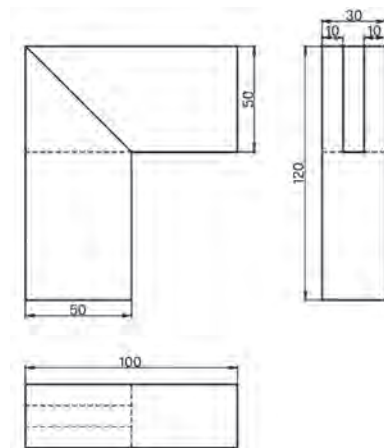
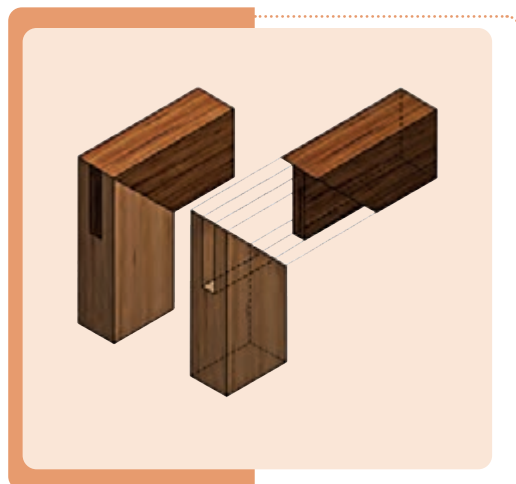
شکل ۴- سه نما و تصویر مجسم اتصال گوشه‌ای نیم نیم فارسی



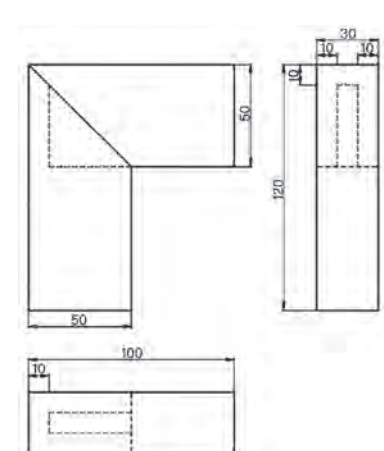
شکل ۵- سه نما و تصویر مجسم اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه ساده



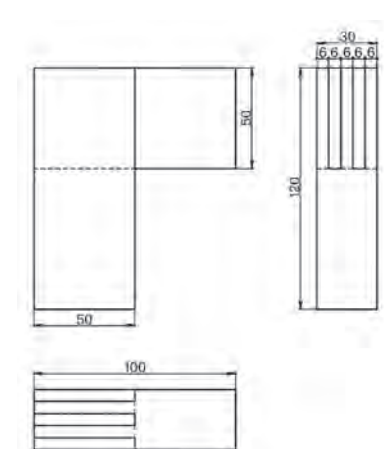
شکل ۶- سه نما و تصویر مجسم اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه یک رو فارسی



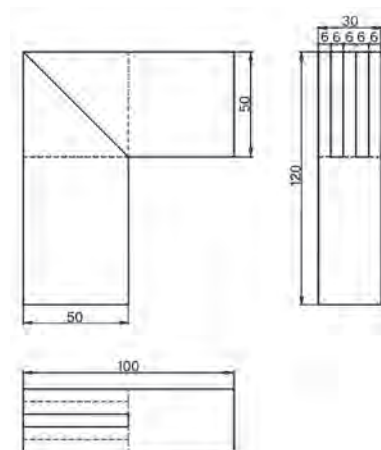
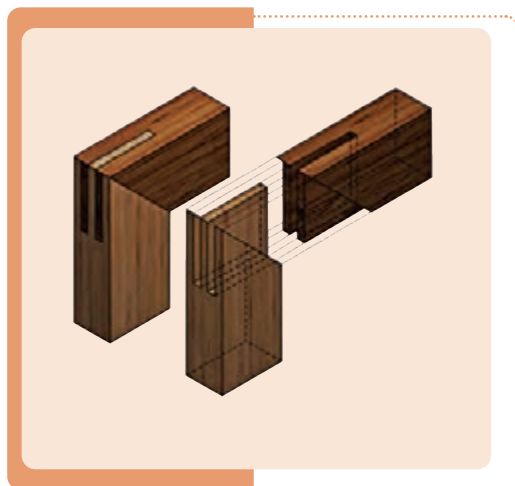
شکل ۷- سه نما و تصویر مجسم اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه دو رو فارسی



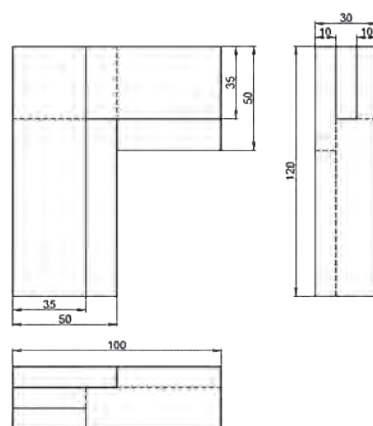
شکل ۸- سه نما و تصویر مجسم اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه دو رو فارسی مخفی



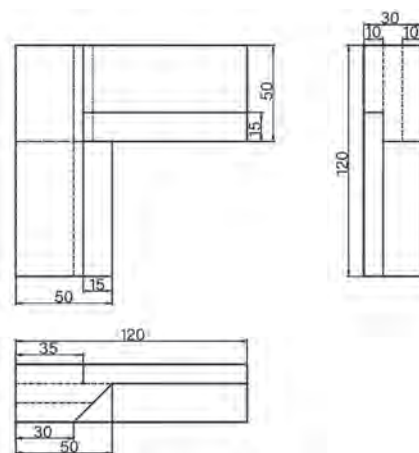
شکل ۹- سه نما و تصویر مجسم اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه دوتایی ساده



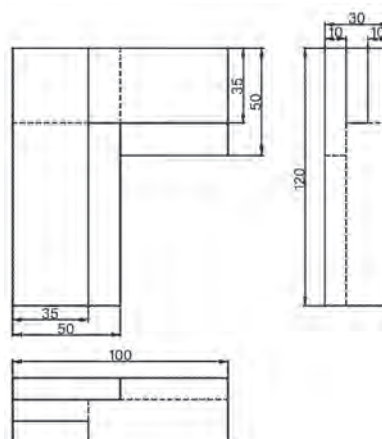
شکل ۱۰- سه نما و تصویر مجسم اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه دوتایی دو رو فارسی



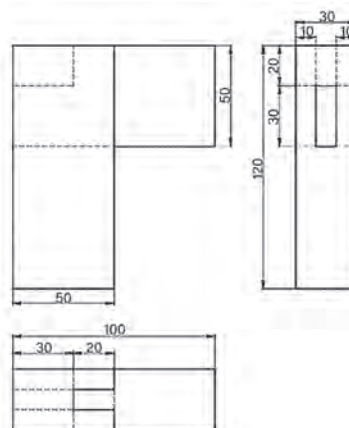
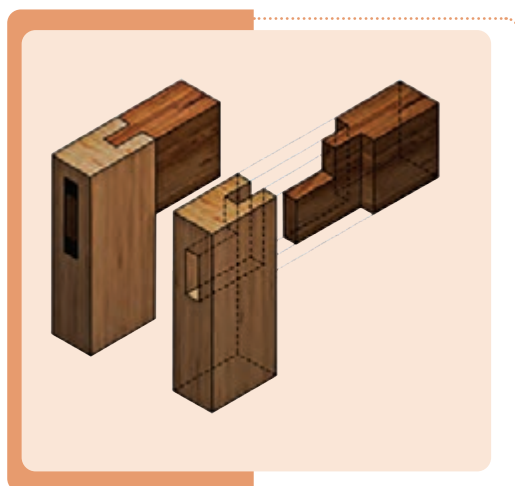
شکل ۱۱- سه نما و تصویر مجسم اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه ساده با دو راه



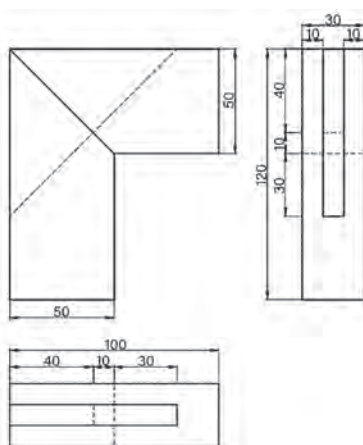
شکل ۱۲- سه نما و تصویر مجسم اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه ساده با دو راه عمیق



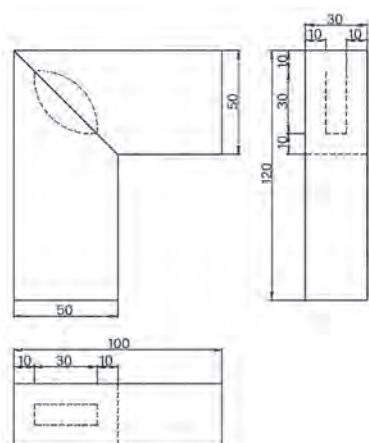
شکل ۱۳- سه نما و تصویر مجسم اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه ساده با دو راهه و پخ



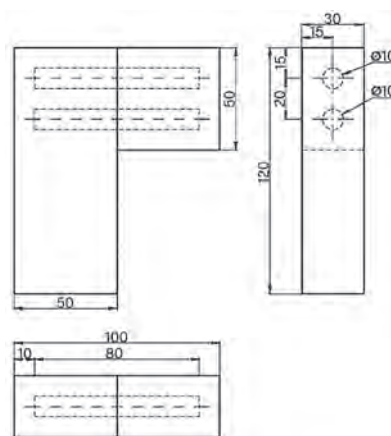
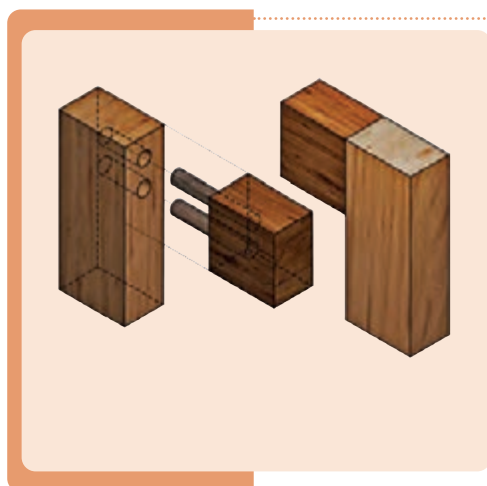
شکل ۱۴- سه نما و تصویر مجسم اتصال گوشه کام (کُم) و زبانه راه به در با کوله



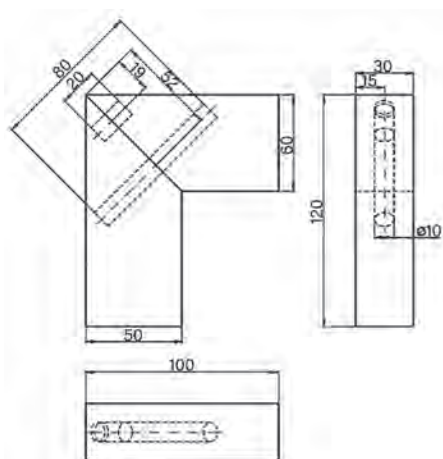
شکل ۱۵- سه نما و تصویر مجسم اتصال گوشه‌ای دو رو فارسی با زبانه جدا



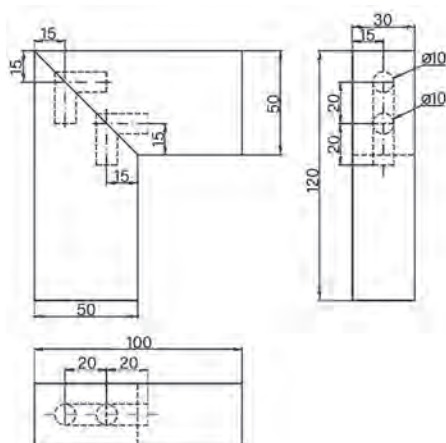
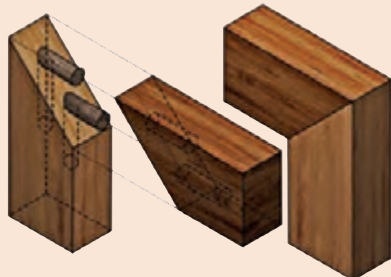
شکل ۱۶- سه نما و تصویر مجسم اتصال گوشه‌ای بیسکوییتی فارسی



شکل ۱۷- سه نما و تصویر مجسم اتصال گوشه‌ای دوبل ساده



شکل ۱۸- سه نما و تصویر مجسم اتصال گوشه‌ای فارسی ساده با دوبل کوتاه و بلند



شکل ۱۹- سه نما و تصویر مجسم اتصال گوشه‌ای فارسی ساده با دوپل گونیایی

پروژه عملی



نقشه‌کشی اتصالات

در شکل‌های زیر تعدادی از اتصالات مورد استفاده در گوشه قاب دیده می‌شود. با کمک هنرآموز محترم اسامی آنها را در زیر هر یک بنویسید و نقشه سه‌نمای هر یک را ترسیم کنید.

شکل ۲۳- اتصال گوشه‌ای	شکل ۲۲- اتصال گوشه‌ای	شکل ۲۱- اتصال گوشه‌ای	شکل ۲۰- اتصال گوشه‌ای
شکل ۲۷- اتصال گوشه‌ای	شکل ۲۶- اتصال گوشه‌ای	شکل ۲۵- اتصال گوشه‌ای	شکل ۲۴- اتصال گوشه‌ای

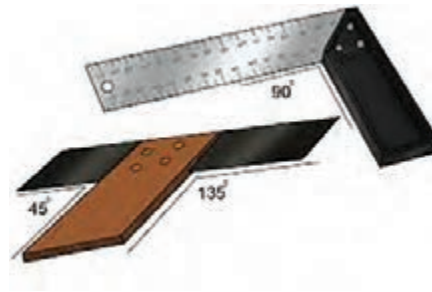
معرفی ابزار / تجهیزات

ابزار اندازه گیری

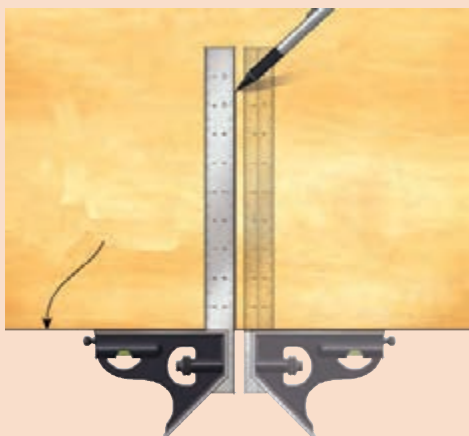
گونیا: برای اندازه گذاری، کنترل و ترسیم زوایا، خط کشی و کنترل صافی سطح قطعات به کار می رود که در دو نوع ثابت و متحرک وجود دارد (شکل های ۲۸ و ۲۹).



شکل ۲۹- گونیای متحرک (بازشو)



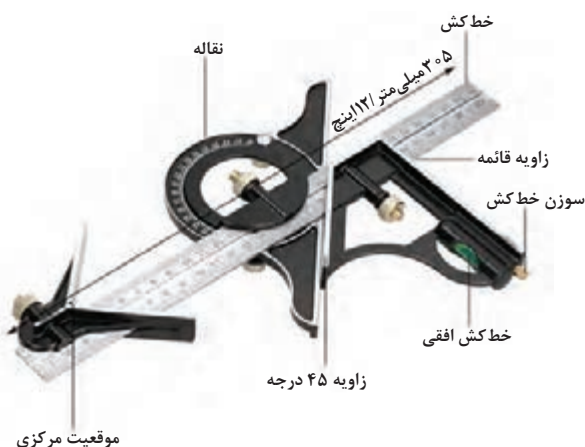
شکل ۲۸- انواع گونیای ثابت



شکل ۳۰- نحوه بررسی درستی زاویه گونیا

با توجه به شکل ۳۰ درستی زاویه گونیا را بررسی کنید.

تمرین عملی



شکل ۳۱- گونیای مرکب

گونیا مرکب: علاوه بر کارهایی که با گونیای ساده و فارسی می توان انجام داد، با خط کش قابل تنظیم، عمق ها را هم می توان اندازه گرفت و همچنین اندازه گذاری نسبت به لبه قطعه کار را انجام داد. همچنین برای مرکز یابی قطعه دایره ای شکل هم به کار می رود (شکل ۳۱). برخی از کاربردهای آن در شکل های ۳۲ تا ۳۵ نمایش داده شده است.



شکل ۳۳- خط کشی ۴۵ درجه



شکل ۳۲- خط کشی ۹۰ درجه



شکل ۳۵- مرکز یابی قطعه کار



شکل ۳۴- اندازه گذاری از لبه قطعه کار

سوزن خط کش (درفش): سوزن خط کش، یک میله نوک تیز فولادی است که برای علامت گذاری، خط کشی، مشخص کردن محل سوراخ و جای میخ و پیچ مورد استفاده قرار می گیرد (شکل های ۳۶ و ۳۷).



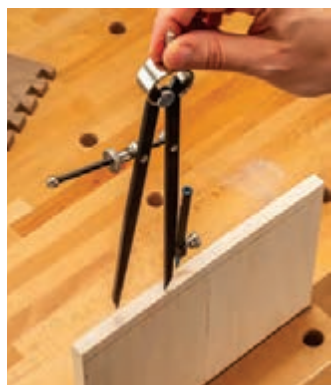
شکل ۳۷- علامت گذاری با درفش



شکل ۳۶- سوزن خط کش

پرگار

برای ترسیم انواع قوس و دایره به کار می‌رود و برای انتقال اندازه نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. پرگار انواع مختلفی دارد که عبارت‌اند از:



شکل ۳۹- پرگار تقسیم‌کننده



شکل ۳۸- پرگار معمولی

الف) پرگار معمولی: دو پایه دارد. یک پایه آن سوزنی شکل و پایه دوم محل قرار گرفتن مداد است (شکل ۳۸).
ب) پرگار تقسیم‌کننده: هر دو پایه این نوع پرگار سوزنی شکل بوده و عموماً برای انتقال اندازه روی چوب مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای علامت‌گذاری یک سری فاصله‌های یکسان کاربرد دارد (شکل ۳۹).

پ) پرگار اندازه‌گیری قطر داخلی و قطر خارجی یا ضخامت‌سنج: برای اندازه‌گیری قطر داخلی و قطر خارجی (اندازه‌گیری ضخامت چوب) قطعات استوانه‌ای به کار می‌رود و در خراطی چوب مورد استفاده قرار می‌گیرد. در شکل ۴۰ پرگارهای اندازه‌گیری داخلی و خارجی و کاربرد آنها دیده می‌شود.

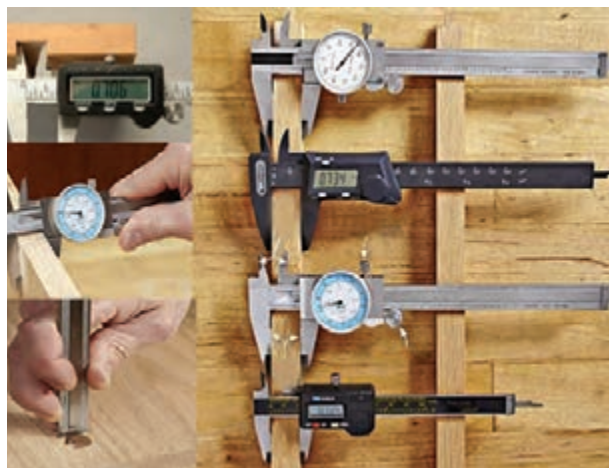


پرگار قطر داخلی

پرگار قطر خارجی



شکل ۴۰- کاربرد انواع پرگار اندازه‌گیر



شکل ۴۱- انواع کولیس و کاربردهای آن

کولیس

یک ابزار اندازه‌گیری دقیق برای تعیین اندازه ضخامت، قطر داخلی، قطر خارجی و عمق قطعات است. در سه نوع ساده، عقربه‌ای و دیجیتالی وجود دارد (شکل ۴۱). دقت انواع کولیس به اندازه $\frac{1}{10}$ ، $\frac{1}{30}$ ، $\frac{1}{50}$ میلی‌متر در نوع معمولی و عقربه‌ای بوده و تا دقت $\frac{1}{100}$ میلی‌متر در نوع دیجیتالی آن است.

خط کش تیره‌دار

این خط‌کش‌ها معمولاً از چوب و فلز ساخته می‌شوند و کاربرد اصلی آنها در کشیدن خطوط موازی با لبه قطعه کار بر روی چوب، کشیدن علامت برای یک ضخامت کردن، هم عرض کردن و کارهایی مانند علامت‌گذاری محل قرارگیری لولاها و ساخت برخی از اتصال‌های چوبی است. خط‌کش‌های تیره‌دار انواع مختلفی دارد (شکل ۴۲).



دو تیره و تک‌نیش فلزی



دو نیش



دو تیره

شکل ۴۲- انواع خط‌کش تیره‌دار

در شکل‌های ۴۳ تا ۴۸ کاربردهای خط‌کش تیره دار دیده می‌شود.



شکل ۴۵- خط‌کشی اتصال کُم



شکل ۴۴- خط‌کشی اتصال



شکل ۴۳- خط‌کشی موازی با لبه قطعه کار



شکل ۴۸- استفاده خط کش تیره دار برای تنظیم ارتفاع تیغه



شکل ۴۷- نحوه خط کشی



شکل ۴۶- استفاده از خط کش تیره دار برای خط کشی جای لولا

چکش

چکش و پتک ابزاری متداول برای ضربه زدن هستند، که برای محکم کردن قطعات چوبی در داخل یکدیگر استفاده می‌شوند. چکش‌های سر فولادی برای ضربه زدن به میخ و سنبه‌زنی، چکش‌های چوبی (پتک) برای ضربه زدن به مغار و اسکنه و چکش‌های لاستیکی سر نرم برای مونتاژ قطعات استفاده می‌شوند. دسته این ابزار معمولاً از چوب مقاوم در برابر ضربه، مانند چوب زبان گنجشک ساخته می‌شوند. چکش‌ها بسته به کاربردها، در سبک‌ها، وزن‌ها و مواد مختلفی وجود دارند (شکل‌های ۴۹ تا ۵۴).



شکل ۵۱- چکش لاستیکی برای مونتاژ مصنوعات چوبی



شکل ۵۰- چکش فلزی ضد جرقه برای در آوردن تیغه از رنده



شکل ۴۹- چکش فلزی شاخ‌دار برای کوبیدن و کشیدن میخ



شکل ۵۴- چکش فلزی همراه با لاستیک نرم برای مونتاژ اتصالات چوبی



شکل ۵۳- چکش فلزی همراه با لاستیک سخت برای کوبیدن میخ چوبی



شکل ۵۲- چکش چوبی برای مونتاژ و ضربه زدن به مغار دسته چوبی

گاز انبر

گاز انبر از جنس فولاد ساخته شده و دارای طول دسته در انواع کوتاه و بلند است. نوع کوتاه برای کشیدن میخ و نوع بلند که از قدرت بیشتری برخوردار است، برای قطع کردن سرمیخ به کار می‌رود (شکل‌های ۵۵ تا ۵۷).



شکل ۵۷- کشیدن پیچ، اهرم کردن و پیچاندن



شکل ۵۶- قطع کردن سر میخ



شکل ۵۵- کشیدن میخ

مغار

مغار، از یک قطعه فولادی با لبه‌های تیز تشکیل می‌شود که در یک دسته محکم چوبی یا پلاستیکی قرار گرفته است. برای شکاف دادن، ایجاد حفره، کنده‌کاری، ساخت انواع اتصالات، خراطی و شکل دادن چوب استفاده می‌گردد. شکل ۵۸ انواع مغار و اسکنه را نشان می‌دهد. در این واحد یادگیری به مغارهای مورد استفاده در ساخت قاب چوبی پرداخته می‌شود.



شکل ۵۸- نمونه‌هایی از مغارها و اسکنه‌های مختلف

الف) مغار پخ‌دار: از متداول‌ترین مغارهای درودگری است. زاویه نوک آن ۳۰ درجه است و تیغه‌های این مغار به سمت لبه برش باریک می‌شوند و کناره‌های آنها سطح مقطع کوچکی دارند. این حالت امکان می‌دهد تا به راحتی بتوان گوشه‌های اتصالات را صاف کرد (شکل ۵۹).



شکل ۵۹- انواع مغار پخ‌دار و کاربردهای آن

ب) مغار اتصال زنی: این مغار دارای زاویه پخ 20° تا 25° درجه است و برای ساخت زبانه و کنده کاری‌های ظریف روی چوب به کار می‌رود. این مغارها باریک‌تر و بلندتر از مغارهای معمولی هستند (شکل ۶۰).



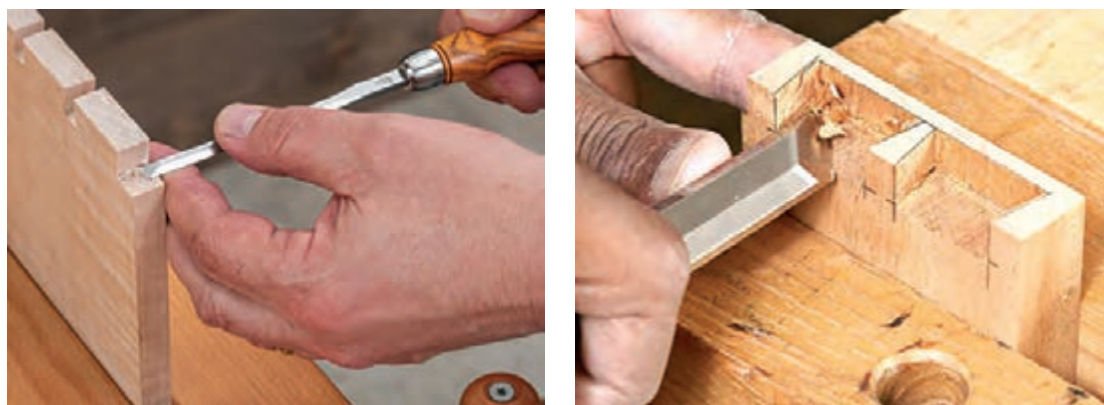
شکل ۶۰- برخی از کاربردهای مغارهای اتصال زنی

ج) اسکنه: مانند مغار است با این تفاوت که تیغه آن ضخیم‌تر بوده و برای کنده کاری سنگین‌تر به عنوان مثال، برای کندن گُم (کام) از اسکنه استفاده می‌شود (شکل ۶۱).



شکل ۶۱- اسکنه و کاربرد آن

د) مغار زاویه‌دار (مورب): مغار زاویه‌دار، نوعی از مغار لبه مورب است که لبه برش آن با تیغه زاویه دارد. از آن برای پوشال‌برداری و تمیز کردن زبانه اتصالات و کار در جای تنگ و گوشه‌ها استفاده می‌شود (شکل ۶۲).



شکل ۶۲- کاربرد مغار زاویه‌دار

اره دستی

اره دستی از دو قسمت دسته و تیغه برنده تشکیل می‌شود. تیغه‌های اره دارای لبه دندانه‌دار هستند. هنگام برش، دندانه‌ها یک شکاف یا «بریدگی» در چوب ایجاد می‌کنند. انواع مختلفی از اره وجود دارد مانند اره دم‌روباهی، اره پشت‌دار و اره‌مویی که هر کدام برای کارهای خاصی طراحی شده‌اند. یک هنرجو یا کارآموز مبل‌سازی ابتدا برش با اره دستی را تمرین کرده و در آن به مهارت می‌رسد و سپس با ماشین‌های ایستگاهی کار می‌کند. بسیاری از کارها بدون استفاده از ماشین و به‌وسیله ابزار دستی با دقت انجام می‌شود و خطرات کمتری را در پی خواهد داشت.

انواع اره دستی: اره دستی دارای انواع مختلفی است که هر کدام برای نوع خاصی از برش طراحی شده‌اند، برش‌های اصلی چوب عبارت‌اند از:

برش طولی:^۱ برش در جهت الیاف

برش عرضی:^۲ برش عمود بر جهت الیاف (راه‌پود)

برش زاویه دار:^۳ برش در زوایای مختلف (مانند برش فارسی)

برش منحنی:^۴ برش فرم‌های منحنی خارجی (دوربری) و قوس‌های داخلی

شناخت نوع برش و انتخاب درست اره، اهمیت زیادی دارد، در ادامه انواع اره دستی و کاربرد آنها شرح داده شده است.

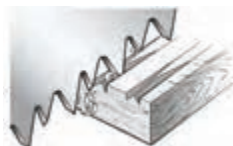
اره دم‌روباهی: متداول‌ترین نوع اره دستی است که دندانه‌های آن رو به جلو است. از این اره برای برش در جهت الیاف و در جهت عمود بر الیاف چوب با توجه به نوع دندانه استفاده می‌شود. همچنین انواع صفحات فشرده چوبی را نیز می‌توان با آن برش داد. نوع دندانه تیغه‌های اره دم‌روباهی برای برش طولی و عرضی چوب متفاوت است. شکل ۶۳ انواع دندانه تیغه و مقطع برش آنها را نشان می‌دهد.



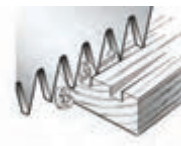
دندانه‌های تیغه برش عمود بر الیاف



دندانه‌های تیغه برش در جهت الیاف



مقطع برش تیغه در جهت عمود بر الیاف



مقطع برش تیغه در جهت الیاف

شکل ۶۳- انواع دندانه اره

اره پشت‌دار: اره پشت‌دار دندانه‌های کوچک‌تری نسبت به اره‌های دم‌روباهی دارد که منجر به برش ظریف‌تر اما با سرعت کمتر می‌شود. بیشتر برای برش‌های دقیق عرضی به کار می‌رود. تسمه‌ای فولادی در قسمت پشت (بالا) تیغه قرار دارد که جلوی تاب برداشتن تیغه اره را می‌گیرد، اما عمق برش را محدود می‌کند. **اره ظریف‌بر:** این نوع اره مانند اره پشت‌دار، در قسمت بالای تیغه با تسمه محکم و ثابت شده و نسبت به اره پشت‌دار، دارای دندانه‌های ریزتر و متراکم‌تر بوده و طول تیغه آن کوتاه‌تر و ضخامت تیغه نازک‌تر است، از این رو برای ساخت اتصالات انگشتی و دم‌چلچله که نیاز به دقت و ظرافت زیادی دارد مناسب است (شکل ۶۵).



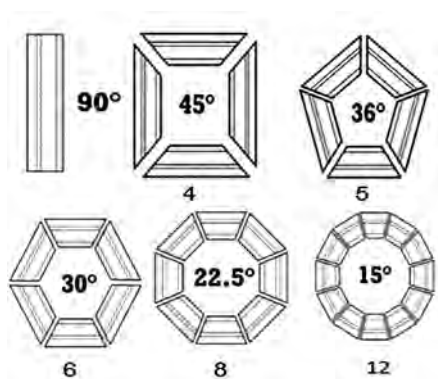
شکل ۶۵- اره پشت‌دار ظریف بر



شکل ۶۴- اره پشت‌دار

اره فارسی بر رومیزی (اره دستگاه)

اره‌ای با دندانه‌های ریز و ظریف است که روی بازوی میله‌ای متحرک نصب شده و با قابلیت چرخش در زوایای مختلف، برای برش‌های تحت زاویه به کار گرفته می‌شود (شکل ۶۶). با اهرم تنظیم دستگاه، تیغه‌اره روی زوایای مختلف تنظیم شده و امکان برش چوب در زوایای مختلف ایجاد می‌شود (شکل ۶۷).



شکل ۶۷- اندازه زوایای لازم، برای کار با اره فارسی بُر



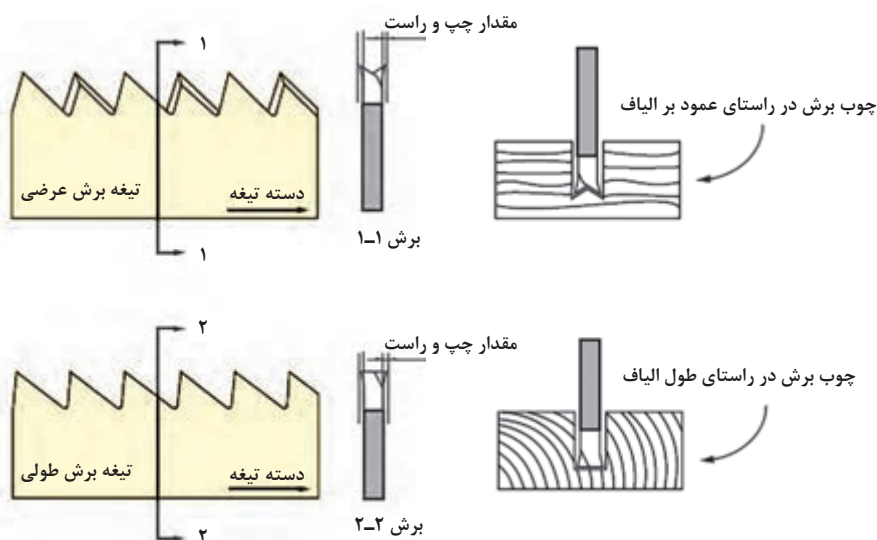
شکل ۶۶- اره فارسی بُر دستی رومیزی

چپ و راست و تیز کردن دندانه‌های تیغه اره: تیز کردن اره بخشی از مراحل نگهداری است که باعث کارایی بیشتر و افزایش طول عمر اره می‌شود. یک اره تیز با نیروی کمتر و زمان کوتاه‌تر چوب را برش می‌دهد. همچنین دندانه‌های تیز بدون گیر کردن یا منحرف شدن درون چوب، برشی مستقیم با سطح برشی صاف و تمیز ایجاد می‌کند.

برای اینکه اره بتواند عمل بریدن چوب و مواد دیگر را به‌خوبی انجام دهد، باید دارای ضخامت برش بیشتری نسبت به ضخامت تیغه‌اره باشد. این عمل به‌وسیله چپ و راست کردن دندانه‌های اره ایجاد می‌شود. عمل چپ و راست کردن دندانه به معنی این است که دندانه‌های اره دستی یکی به چپ و دیگری به راست مایل می‌شود. این کار با وسیله‌ای به نام انبر چپ و راست کن انجام می‌گیرد (شکل ۶۸). مقدار چپ و راست دانه‌های اره از $\frac{1}{3}$ ارتفاع دندانه انجام می‌شود به‌طوری که مقدار خم شدگی به طرفین حداکثر $\frac{3}{4}$ میلی‌متر در مجموع $\frac{6}{4}$ میلی‌متر باشد و این مقدار هم به دانسیته چوب، نوع اره، جهت برش و میزان رطوبت چوب بستگی دارد. شکل ۶۹ چپ و راست دندانه‌ها را به ترتیب در اره‌های مناسب برش عرضی (مقاطع) و طولی نشان داده است.



شکل ۶۸- انواع چپ و راست کن



شکل ۶۹- چپ و راست دندانه‌ها



مقدار چپ و راست دندان به طور تجربی حداکثر تا نصف ارتفاع دندان و مجموع مقدار خم شدن آن به چپ و راست ۱/۵ برابر ضخامت تیغه است.

چپ و راست کردن تیغه‌اره دستی

پس از تهیه ابزار و تجهیزاتی مثل تیغه اره، انبر یا آهن (شانه آهنی) چپ و راست کن، دستگاه صاف کن دندانه، تنگ اره تیز کنی یا چوب به طول تیغه‌اره و عرض حدود ۵۰ سانتی‌متر و ضخامت ۱۵ میلی‌متر، مراحل زیر را انجام دهید.

□ ابتدا تیغه‌اره را از هرگونه آلودگی مانند زنگ زدگی و مواد استخراجی حاصل برش چوب و غیره به وسیله برس سیمی تمیز کنید (شکل ۷۰).

□ برای چپ و راست کردن دندانه‌های اره به وسیله انبر چپ و راست کن، ابتدا اره را داخل تنگ قرار دهید؛ به طوری که دندانه‌های اره حدود ۵ میلی‌متر بیرون از تنگ قرار گیرد. توجه داشته باشید که دندانه‌های اره رو به بالا خارج از تنگ قرار گیرد (شکل ۷۱).

□ با کنترل کردن ارتفاع دندانه اره، در صورت یکسان نبودن ارتفاع دندانه به وسیله دستگاه صاف کن دندانه یا سوهان تخت دندانه‌های اره را صاف کنید (شکل ۷۲).

□ تمام دندانه‌های اره به یک میزان چپ و راست می‌شوند که این کار با انبر چپ و راست کن انجام می‌شود. انبر چپ و راست کن دارای پیچ‌هایی برای تنظیم عمق و مقدار فشار خم کردن دندانه است. به وسیله پیچ تنظیم، عمق (ارتفاع دندانه برای چپ و راست) چپ و راست را تنظیم کنید و این عمق باید یک سوم ارتفاع دندانه اره باشد. به وسیله پیچ تنظیم دیگر، عرض چپ و راست را تنظیم کنید. این مقدار باید متناسب با نوع کار باشد (شکل ۷۳).

هرچه عرض چپ و راست کمتر باشد، برش اره نیز ظریف‌تر خواهد بود. پس از تنظیم این دو پیچ، دندانه تیغه‌اره را یک در میان ابتدا به پایین خم کنید. توجه داشته باشید که انبر چپ و راست کن باید موازی با زاویه دندانه‌های اره در روی تیغه قرار داشته باشد. توجه داشته باشید که مقدار چپ و راست اره با توجه به نوع برشی است که از آن انتظار می‌رود؛ به طوری که برای کارهای ظریف، چپ و راست اره کمتر و بالعکس برای کارهای خشن و برش چوب‌های مرطوب، مقدار چپ و راست بیشتر است.



شکل ۷۱- قرار دادن تیغه در تنگ



شکل ۷۰- پاک کردن تیغه با برس سیمی



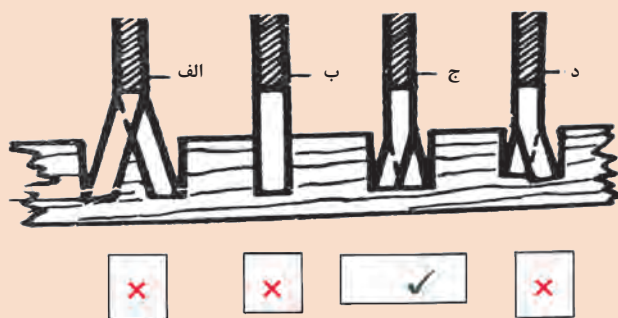
شکل ۷۳- چپ و راست کردن دندان تیغه اره



شکل ۷۲- صاف کردن دندان با سوهان تخت

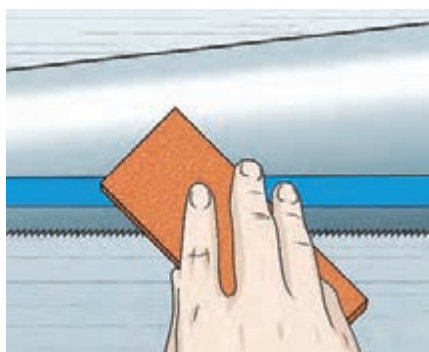
برای اطمینان از انجام صحیح چپ و راست کردن تیغه ابتدا آن را مقابل منبع نور گرفته و خم شدگی منظم و یکسان دندانها را کنترل کنید، سپس اره را بر روی چوب آزمایش کنید. حرکت بدون گیر کردن تیغه و با کمترین اصطکاک در هنگام برش حاکی از آن است که عملیات تیز کردن و چپ و راست کردن به درستی

انجام شده است. چنانچه تیغه ها بیش از اندازه چپ و راست شود پهنای خط برش زیاد می شود و قسمت میانی خط برش بین دو دندان برش نخورده باقی می ماند و اگر میزان چپ و راست شدن کم باشد اره در چوب گیر می کند. چپ و راست شدن نامساوی دندانها نیز باعث انحراف اره از خط مستقیم برش می شود (شکل ۷۴).



شکل ۷۴- میزان صحیح و اشتباه چپ و راست شدن دندانها

تیز کردن دندانهای تیغه اره: برای اینکه عمل برش به خوبی انجام گیرد، باید اره را پس از چپ و راست کردن با ابزار مناسب تیز کرد (شکل ۷۵).



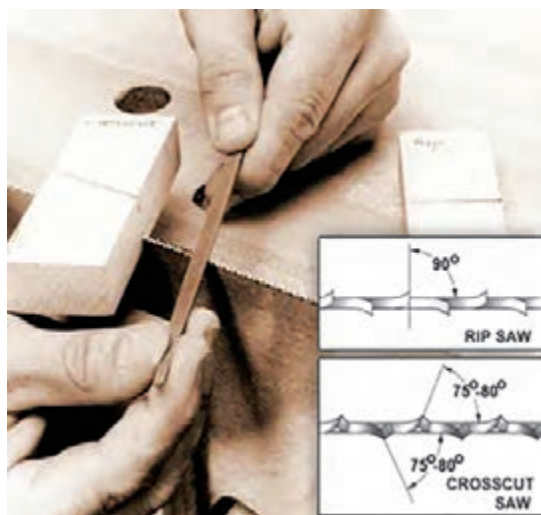
شکل ۷۵- ابزار لازم برای تیز کردن اره دستی



پس از مدتی کار با اره، ممکن است نوک دندانه‌ها دیگر در یک سطح نباشند، و ممکن است تیغه‌اره روی سطح کار بلغزد و در کار گیر کند؛ بنابراین ابتدا باید تمامی دندانه‌ها را به وسیله سوهان تخت یا دستگاه صاف‌کن تیغه در یک سطح صاف کرد. سوهان را در دستگاه اتصال اره محکم کنید و آن را در امتداد اره بکشید تا یک نقطه کوچک و براق در بالای همه دندانه‌ها ایجاد شود. وقتی این اتفاق می‌افتد، بدین معنی است که همه دندانه‌ها ارتفاع یکسانی دارند (شکل ۷۶).

شکل ۷۶- نحوه هم سطح کردن ارتفاع دندانه‌های تیغه با سوهان

پس از تنظیم دندانه‌ها، آنها را با یک سوهان سه‌پهلوی (مثلی) تیز کنید. هر نوع اره بسته با توجه به نوع دندانه‌هایش به‌طور متفاوتی تیز می‌شود. زاویه قرارگیری سوهان برای تیزکردن اره‌های برش طولی به‌صورت ۹۰ درجه و برای اره‌های برشی عرضی ۷۵ تا ۸۰ درجه است. ابتدا دندانه‌هایی را که در سمت راست قرار دارند، از سمت چپ اره سوهان بزنید. سپس جهت‌ها را عوض کنید و دندانه‌هایی را که راست قرار دارند، از سمت چپ اره سوهان بزنید. در اره مخصوص برش عرضی، به دلیل اینکه حفظ زاویه سوهان (زاویه حمله، تیزی و شیب دندانه) در سرتاسر اره اهمیت ویژه‌ای دارد پس باید از جیگ چوبی استفاده شود. نمونه‌هایی ساده از آنها را می‌توان ساخت. از یک قطعه چوب که تحت زاویه‌ای مناسب با زاویه دندانه‌های اره برش خورده استفاده شده و در کنار تیغه قرار می‌گیرد تا سوهان در آن راستا حرکت کند (شکل‌های ۷۷ تا ۸۰).



شکل ۷۸- جیگ چوبی سوهان برای تیغه برش عرضی و طولی



شکل ۷۷- ترسیم زاویه قائمه برای اره برش طولی



شکل ۸۰- قابلیت تنظیم دو زاویه حمله و برش



شکل ۷۹- جیگ چوبی برش عرضی

- هنگام سوهان کاری، سوهان را باید کاملاً در پشت دندان‌اره مستقر کنید تا سینه و پشت دندان‌اره را سوهان کند (شکل ۸۱-الف).
- هنگام سوهان کاری دقت کنید که سوهان در داخل دندان‌اره کاملاً جا افتاده باشد (شکل ۸۱-ب).
- جهت حرکت سوهان برای تیز کردن تیغه‌ها باید خلاف جهت برش اره باشد.
- تمامی دندان‌اره‌ای اره را باید به یک میزان تیز کنید.



ب

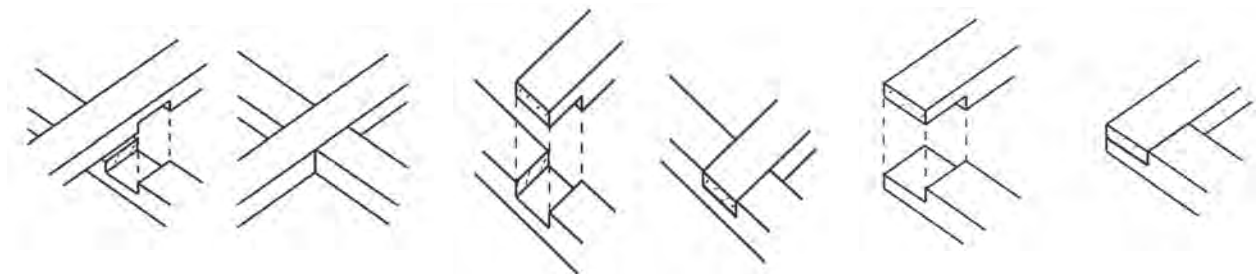


الف

شکل ۸۱- نحوه قرار گرفتن سوهان در داخل دندان‌اره

ساخت اتصالات گوشه‌ای

به سه نوع اتصال نیم‌نیم شکل‌های ۸۲ تا ۸۴ دقت کنید و نقشه آنها را به صورت سه بعدی ترسیم کنید تا درک بهتری از اتصالات پیدا کنید و بتوانید به راحتی اندازه‌ها را روی نمونه چوب پیاده کرده و برشکاری را انجام دهید.



شکل ۸۲- اتصال نیم‌نیم گوشه‌ای

شکل ۸۳- اتصال نیم‌نیم T شکل

شکل ۸۴- اتصال نیم‌نیم متقاطع (صلیبی)

ساخت اتصال نیم‌نیم گوشه‌ای

ابتدا باید گونیا، متر، خط کش تیره‌دار، مداد، مغار یا چوب‌سا، اره ظریف بُر و دو قطعه چوب را آماده کرده و سپس مراحل زیر را انجام دهید.

- لباس کار مناسب بپوشید.
- دو قطعه چوب همسان به ابعاد $20 \times 50 \times 200$ میلی‌متر آماده کنید و سپس سر دو قطعه را کاملاً گونیایی نمایید.
- محل اتصال را روی قطعه اول با استفاده از عرض قطعه دیگر، در انتهای قطعه قرار دهید، به عنوان راهنما علامت بزنید سپس آن را به وسیله گونیای ۹۰ درجه خط بکشید و دور کنید (شکل ۸۵).
- خط کش تیره‌دار را به اندازه نصف ضخامت چوب تنظیم کنید و از لبه خط عرضی که روی ضخامت (نر چوب) کشیده‌اید، شروع به خط‌کشی نمایید. این خط را، روی سر چوب و به طرف دیگر آن ادامه دهید (شکل ۸۶). علامت خط‌کشی فوق را عیناً روی قطعه دیگر انجام دهید.
- قطعه چوب را به گیره ببندید و از روی خط کشیده شده روی کله چوب، به کمک اره ظریف بر شروع به بریدن کنید، برش را تا پای خط عرضی که روی ضخامت چوب مشخص شده است ادامه دهید و سپس از سطح چوب شروع به برش کنید تا به برش خط اندازه برسید (شکل ۸۷).

خوراک اره باید در قسمتی باشد که بریده و دورریز می‌شود.

پروژه عملی



نکته



- دو قسمت برش خورده را روی هم قرار دهید و هم رو بودن آنها را کنترل کنید و در صورت نیاز برای صاف کردن دو سطح نیم نیم شده از مغار یا چوب‌سا استفاده کنید (شکل ۸۸) و مطمئن شوید که همه

سطوح تراز هستند اگرچه انتهای اتصال از لبه‌ها بیرون زده باشد در صورت لزوم، با برش بیشتر، اتصال را تنظیم کنید (شکل ۸۹).

□ درز بین دو قطعه هم‌رو شده را کنترل کرده و در صورت لزوم، برای رسیدن به زاویه ۹۰ درجه، آنها را اره‌کشی نمایید (شکل ۹۰).



شکل ۸۶- دور کردن خط‌کشی



شکل ۸۵- خط‌کشی با گونیای ۹۰ درجه



شکل ۸۸- صاف کردن با مغار



شکل ۸۷- برش اتصال



شکل ۹۰- اتصال گوشه‌ای نیم‌نیم آماده



شکل ۸۹- لب به لب نبودن اتصال



ساخت اتصال نیم‌نیم متقاطع (صلیبی)

پس از آماده کردن وسایلی مانند اره ظریف بر، گونیا، مغار، مداد یا سوزن خط‌کش، خط‌کش تیره‌دار و قطعه چوب به ابعاد $(20 \times 50 \times 200)$ میلی‌متر (مراحل زیر را انجام دهید:

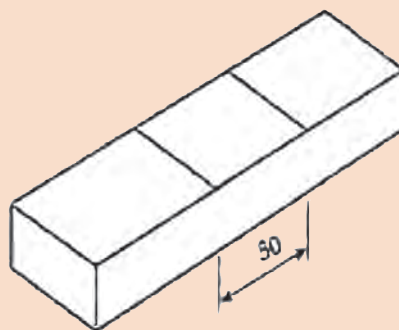
۱ خط‌کشی اتصال

□ وسط قطعه‌کار را پیدا کرده و با مداد علامت بزنید و از هر طرف، به فاصله ۲۵ میلی‌متر از علامت، با گونیای ۹۰ درجه خط بکشید (شکل ۹۱)؛ بدین ترتیب، دو خط ترسیم شده که فاصله بین آنها ۵۰ میلی‌متر است. برای کنترل دقت محل اتصال اندازه‌گذاری شده، چوب را به صورت متقاطع روی هم قرار دهید (شکل ۹۲). خطوط کشیده شده روی چوب به وسیله گونیای ۹۰ درجه به نر چوب منتقل کرده و همین کار را، روی نر دیگر انجام دهید (شکل ۹۳).

□ خط‌کش تیره‌دار را روی نصف ضخامت قطعه چوب تنظیم کنید و عمق اتصال را بین خطوط روی لبه‌های هر دو قطعه (ضخامت قطعه چوب) علامت بزنید. قطعات روی هم را طوری تراز کنید که سطوحی که برای ایجاد هم‌پوشانی برش داده می‌شوند، با هم در تماس باشند، قسمت ضایعات را برای حذف علامت هاشور بزنید (شکل ۹۴).



شکل ۹۲- قراردادن دو قطعه چوب روی هم



شکل ۹۱- خط‌کشی روی سطح



شکل ۹۴- ترسیم خط وسط و هاشورزدن



شکل ۹۳- انتقال اندازه‌ها

۲. برش اتصال صلیبی

با استفاده از اره، طوری که خوراک اره سمت داخل قسمت هاشور خورده باشد، روی هر دو چوب، تا نصف برش بزنید (شکل ۹۵).

برای سهولت بیشتر در خارج کردن قسمت بریده شده، یک سری برش های اضافی بین دو برش اصلی ایجاد کنید، مراقب باشید که از خط عمق عبور نکنید. این کار مگارکاری را ساده تر کرده و باعث می شود تا قطعات راحت تر جدا شوند (شکل ۹۶).

به وسیله مگار پهن (حداقل ۲۰ میلی متر)، حد فاصل دو برش را خالی کنید (شکل ۹۷).

اگر برش و مگار کاری به دقت انجام گرفته باشد، اتصال صحیح و بی نقصی به دست خواهد آمد.

چنانچه پس از جا زدن قطعات، متوجه شدید که اتصال کاملاً هم سطح نشده، آنها را از هم جدا کرده و قسمت های اضافی را به وسیله مگار و چوبساز بین ببرید و اتصال را دوباره در هم جا بزنید (شکل های ۹۸ تا ۱۰۰).



شکل ۹۶- زدن برش های میانی



شکل ۹۵- برش با اره



شکل ۹۸- جازدن اولیه اتصال



شکل ۹۷- خارج کردن حدفاصل دو خط با مگار



شکل ۱۰۰- اتصال نیم نیم صلیبی آماده



شکل ۹۹- تمیزکاری با مگار



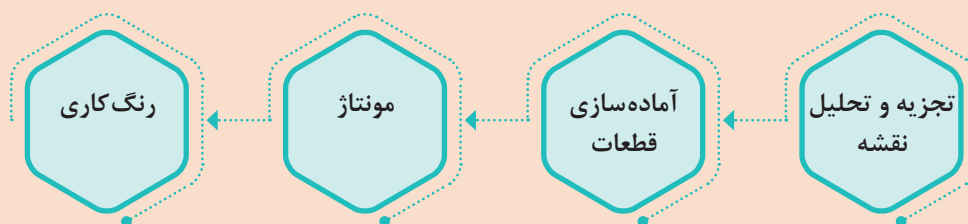
طراحی، نقشه کشی و ساخت قاب عکس چوبی

در جدول ۱ مواد مصرفی، ابزار و تجهیزات مورد نیاز ساخت قاب عکس چوبی آورده شده است.

جدول ۱- مواد مصرفی، ابزار و تجهیزات مورد نیاز

تجهیزات/ماشین آلات	ابزار دستی	مواد مصرفی
اور فرز، دریل برقی، سنباده دیسکی	متر، گونیا، کولیس، مداد یا سوزن خط کش، تخته سنباده، مغار، چکش چوبی یا پلاستیکی، گیره نواری، گیره فلزی، اره دستی پشت دار، دم‌روباهی، فارسی بر رومیزی یا جیگ فارسی بر دستی، تخته سنباده، چوبسای، چکش فلزی، سنبه‌نشان، تیغه فرز دوراهه زن و تیغه نیم گرد و یا دو پله، مته نمره ۸	چوب (گردو، راش، نراد، کاج) - دویل چوبی - چسب چوب - ورق سنباده با نمره‌های ۱۲۰، ۱۸۰، ۲۲۰ و ۴۰۰ - رنگ سیلر و کیلر

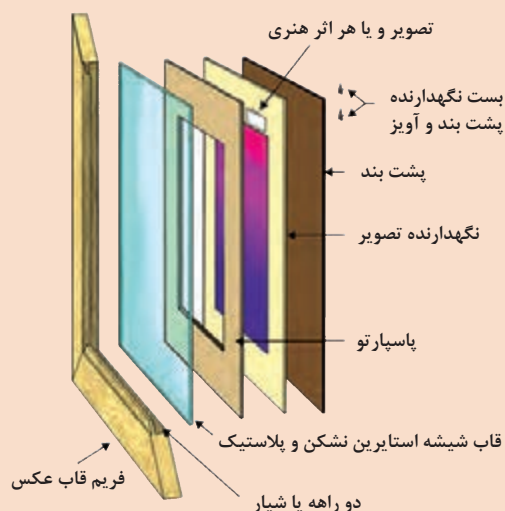
مراحل ساخت قاب عکس چوبی



نمودار ۱- مراحل ساخت قاب عکس چوبی

مرحله ۱- تجزیه و تحلیل نقشه

اجزای اصلی یک قاب عکس عبارت‌اند از: فریم قاب عکس، شیشه، تصویر، پاسپار تو و تخته پشتی. هر یک از این اجزای قاب عکس برای محافظت از تصویر عمل می‌کنند. وقتی این عناصر با هم ترکیب شوند، می‌توانند تصویر یا اثر هنری را بهبود بخشیده و به آن کمک کنند تا با دکوراسیون موجود در هر فضایی مطابقت داشته باشد (شکل ۱۰۱).



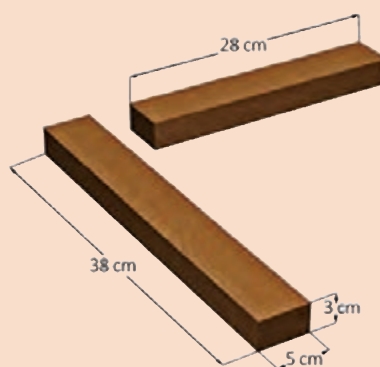
شکل ۱۰۱- اجزای یک قاب عکس

طراحی قاب عکس چوبی براساس اندازه تصویر یا اثر هنری و محیط که در آن قرار می‌گیرد متفاوت خواهد بود و این طرح براساس یک تصویر، به ابعاد ۲۰ در ۳۰ طراحی شده‌است و همچنین برای نشان دادن کاربرد انواع اتصالات گوشه‌ای در این قاب عکس چوبی، از چهار نوع اتصال گوشه‌ای متفاوت در اجرای قاب استفاده شده‌است (شکل‌های ۱۰۲ تا ۱۰۵).

نکته: اتصالات گوشه‌ای با توجه به نوع قاب عکس چوبی و ابعاد آن ممکن است متفاوت باشد، پس در ساخت این قاب عکس با انتخاب خود از یک نوع اتصال استفاده کنید.



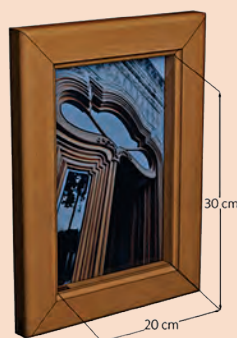
شکل ۱۰۳- تصویر انفجاری قاب عکس



شکل ۱۰۲- قطعات قاب عکس



شکل ۱۰۵- نمای پشت قاب عکس



شکل ۱۰۴- نمای قاب عکس از جلو

مرحله ۲- آماده سازی قطعات

در جدول ۲ فهرست قطعات مورد نیاز آورده شده است.

جدول ۲- فهرست قطعات مورد نیاز برای ساخت قاب عکس چوبی

ردیف	نام قطعه	جنس	تعداد	ابعاد قطعات (میلی متر)			روش برآورد ابعاد	طول (متر)	مساحت (متر مربع)	حجم (متر مکعب)
				ضخامت	عرض	طول				
۱	قید طولی	کاج	۲	۳۰	۵۰	۳۸۰	حجمی	-	-	۰/۰۰۱۱۴
۲	قید عرضی	کاج	۲	۳۰	۵۰	۲۸۰	حجمی	-	-	۰/۰۰۰۸۴
جمع کل حجم کل چوب کاج (سوزنی برگ) با ضخامت های مختلف + ۳۰ درصد دور ریز										
۳	پشت بند	mdf	۱	۳	۱۹۸	۲۹۹	سطح	-	۰/۰۵۹۲	-
جمع کل مساحت کل + ۱۰ درصد دور ریز										
۴	شیشه قاب	شیشه	۱	۳	۱۹۹	۲۹۹	سطح	-	۰/۰۵۹۲	-
جمع کل حجم کل چوب کاج (سوزنی برگ) با ضخامت های مختلف + ۳۰ درصد دور ریز										
۵	دوبل چوبی ۸	ممرز	۱	-	-	۱۰۰	طولی	۰/۱	-	-

برای ساخت این قاب عکس چوبی از چهار نوع اتصال متفاوت استفاده شده است که باید گام به گام در کارگاه آنها را بسازید.

ساخت اتصال قلیف فارسی زبانه جدا

□ برای خط کشی اتصال گوشه ای قلیف زبانه جدا ابتدا باید اندازه عرض هر چوب را، روی لبه چوب دیگر گذشته علامت گذاری کرده و به کمک گونیای ۹۰ درجه، آن را دور کنید؛ سپس به کمک گونیا یک روی

دو قطعه (یک طرف قید عرضی و یک طرف قید طولی قاب) را تحت زاویه ۴۵ درجه خط کشی کنید در ادامه با اره پشت‌دار تا زاویه ۴۵ درجه هر دو قطعه برش دهید (شکل ۱۰۶-الف تا ت).

□ خط کش تیره‌دار را به اندازه یک سوم ضخامت چوب یک‌بار (۱۰ میلی‌متر) و بار دیگر (۲۰ میلی‌متر) تنظیم کنید، آن را روی سطحی که علامت‌گذاری شده قرار دهید و ضخامت چوب را از ابتدای خط عرضی تا انتهای قطعه چوب خط بکشید. بدین ترتیب، ضخامت چوب به ۳ قسمت مساوی تقسیم می‌شود (شکل ۱۰۶-ث).

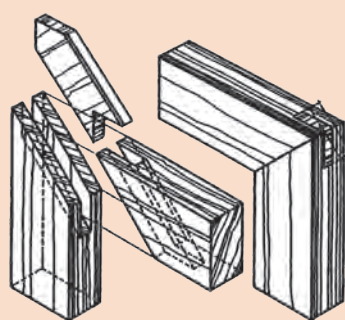
□ بعد از خط کشی هر دو فاق تحت زاویه ۴۵ درجه به عمق ۱۰ میلی‌متر برش دهید و سپس به کمک مغار فاق خالی کنید (شکل ۱۰۶-ج).



پ) خط کشی زاویه ۴۵ درجه



ب) دور کردن چوب به کمک گونیا



الف) اتصال قلیف با زبانه جدا



ج) نحوه خالی کردن فاق توسط مغار



ث) خط کشی فاق اتصال قلیف



ت) برش تحت زاویه ۴۵ با قالب

شکل ۱۰۶-مراحل برش اتصال قلیف با زبانه جدا

□ برای ساختن زبانه جدا، باید از قطعه چوبی به ابعاد $۸۰ \times ۱۸ \times ۱۰$ میلی‌متر استفاده کنید.

توجه: عرض ۱۸ میلی‌متر، برای این است که مجموع عمق دو فاق روی هم ۲۰ میلی‌متر است و طبق استاندارد، از عرض زبانه باید ۲ میلی‌متر کم کرد.



□ با سوهان نرم، تیزی لبه چوب زبانه را بگیرید. چوب زبانه را در فاق یکی از چوب‌ها جا بزنید، طوری که با ضربه آرام چکش جا برود. اگر فشار زیاد باشد احتمال شکستن فاق وجود دارد (شکل ۱۰۷).

ساخت اتصال فارسی با دوبل یا میخ چوبی (شکل ۱۰۸)

□ یک طرف قید طولی قاب عکس و یک طرف قید عرضی قاب عکس را به صورت ۴۵ درجه خط کشی طبق روال قبلی برش دهید.

□ خط کش تیره‌دار را به اندازه ۱۵ میلی‌متر تنظیم کنید و روی یک قطعه چوب اصلی امتحان کنید؛ به طوری که خط، کاملاً وسط ضخامت باشد.

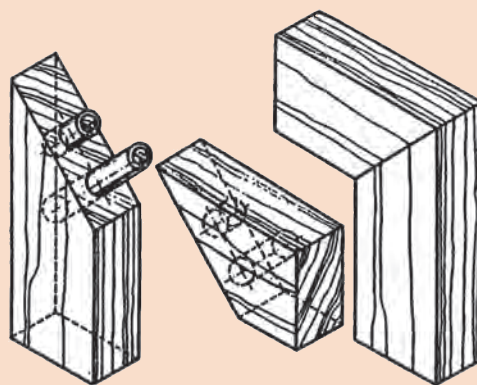
□ با تکیه دادن کلگی خط کش تیره‌دار به طرف علامت خورده روی خطوط عرضی، از هر طرف خطی به طول ۱۷ میلی‌متر بکشید که تقریباً علامتی مانند (+) ایجاد می‌شود؛ محل تقاطع دو خط، مرکز سوراخ دوبل‌ها می‌باشد. این عمل باید روی هر قطعه چوب انجام گیرد.

□ چوب را طوری به گیره ببندید که طرف اندازه‌گذاری شده آن رو به بالا باشد و محل تقاطع (مرکز سوراخ) را به وسیله سنبه‌نشان علامت‌گذاری کنید تا نیش مته دقیقاً در آن قرار گرفته و از محل خود منحرف نشود (شکل ۱۰۹).

ث) با دریل و مته ۸ بسته‌شده روی آن، تمام قسمت‌های سنبه خورده را به عمق ۲۵ میلی‌متر سوراخ کنید. توجه داشته باشید که دریل را به طور کاملاً عمود بر سطح بگیرید تا چوب‌ها کج سوراخ نشود (شکل ۱۱۰). پس از سوراخ کردن یک چوب می‌توانید عمق سوراخ را به وسیله کولیس کنترل کنید (شکل ۱۱۱).



شکل ۱۰۹- محل علامت‌گذاری دوبل و سنبه زدن



شکل ۱۰۸- اتصال دوبل فارسی



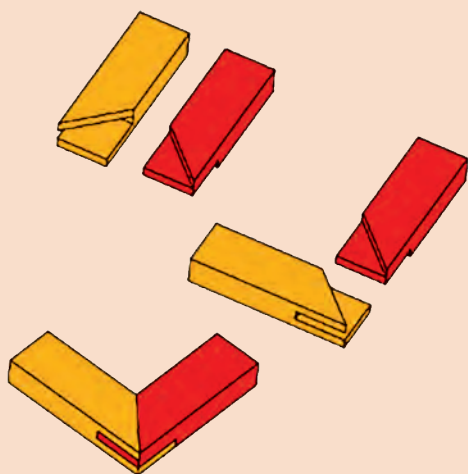
شکل ۱۱۱- کنترل عمق سوراخ



شکل ۱۱۰- نحوه سوراخ کردن محل دوپل

ساخت اتصال فاق و زبانه یک رو فارسی

در شکل ۱۱۲ قطعات اتصال فاق و زبانه یک رو فارسی نشان داده شده است.



شکل ۱۱۲- اتصال فاق و زبانه یک رو فارسی

□ یک رو (سطح) و یک ضخامت (نر) تمیز قطعات اتصال فاق و زبانه یک رو فارسی را علامت گذاری کنید. از آنجایی که دو سر این دو قطعه چوب دارای عرض و ضخامت یکسان هستند، باید اندازه عرض هر چوب را، روی لبه چوب دیگر قرار داده و علامت گذاری کنید و به کمک گونیای ۹۰ درجه، آن را دور کنید بدین ترتیب، طول زبانه (ارتفاع) و عمق فاق مشخص خواهند شد (شکل ۱۱۳).

□ خط کش تیره دار را به اندازه یک سوم ضخامت چوب یک بار (۸ میلی متر) و بار دیگر (۱۶ میلی متر) تنظیم کنید، آن را روی سطحی که علامت گذاری شده قرار دهید و ضخامت چوب را از ابتدای خط عرضی تا انتهای قطعه چوب خط بکشید. بدین ترتیب، ضخامت چوب به ۳ قسمت مساوی تقسیم شده است (شکل ۱۱۴).

□ یک روی قطعات فاق و زبانه را به کمک گونیا، به صورت ۴۵ درجه و مطابق شکل ۱۱۵ خط کشی نمایید.

با خط کش تیره‌دار، فقط باید یک طرف ضخامت چوب و یا سر چوب (طرف فارسی) را به اندازه یک سوم ضخامت چوب خط کشی کنید (شکل ۱۱۶).



شکل ۱۱۴- خط کشی سر چوب با خط کش تیره‌دار



شکل ۱۱۳- خط کشی با کمک قطعه دیگر اتصال



شکل ۱۱۶- خط کشی نر چوب با خط کش تیره‌دار



شکل ۱۱۵- خط کشی ۴۵ درجه با گونیای فارسی



□ مراحل خط کشی بالا را عیناً برای چوب دیگر تکرار کنید. بهتر است برای جلوگیری از اشتباه، محل فاق و زبانه را با هاشور زدن مشخص کنید (شکل ۱۱۷).

شکل ۱۱۷- اتصال خط کشی شده زبانه و زبانه یک‌رو فارسی



□ پس از خط‌کشی کامل این اتصال، قطعه چوب زبانه را به گیره ببندید؛ به‌طوری که ضخامت طرفی که به ۳ قسمت مساوی تقسیم شده طرف شما باشد. آنگاه با اره ظریف‌بر، یک طرف زبانه را که کامل است و تا خط پایین (به‌اندازه عرض چوب) برش دهید و طرف دیگر آن را که فارسی است، به‌صورت ۴۵ درجه ببرید (شکل ۱۱۸).

شکل ۱۱۸- برش زبانه اتصال تحت زاویه ۴۵ درجه

□ آنگاه قطعه چوب را به‌صورت افقی به گیره بسته و مطابق شکل، بر ۴۵ درجه را از روی خط، برش داده و بر دیگر آن را به‌صورت ۹۰ درجه بیندازید (شکل ۱۱۹).



ج



ب



الف

شکل ۱۱۹- برش زبانه اتصال تحت زاویه ۴۵ درجه و ۹۰ درجه

□ قطعه چوب فاق را به گیره ببندید و دو برش طولی به‌طوری که خوراک اره داخل فاق باشد، تا خط عرضی روی نر چوب انجام دهید. سپس قطعه چوب را روی میز قرار داده و با پیچ‌دستی آن را محکم کنید. آنگاه با اسکنه یا مغار متناسب با عرض فاق، نسبت به خالی کردن فاق اقدام کنید (شکل ۱۲۰). کندن فاق، باید از هر دو طرف انجام شود تا از ناصاف شدن انتهای شکاف فاق، جلوگیری شود (شکل ۱۲۱).



شکل ۱۲۱- خالی کردن فاق از جهت دیگر



شکل ۱۲۰- خالی کردن فاق با مغار



شکل ۱۲۲- اتصال فاق و زبانه یک‌رو فارسی ساخته شده

فاق و زبانه ساخته شده را داخل هم نموده و با چکش پلاستیکی (چوبی) آنها را کاملاً جا بزنید (شکل ۱۲۲). در صورت داشتن درز با اره ظریف‌تر برش داده (اره کشی) تا دقیقاً و بدون درز به هم چفت شوند.

ساخت اتصال فاق و زبانه دورو فارسی

- نام فاق و زبانه را روی قطعات تشکیل دهنده اتصال بنویسید.
- با توجه به شکل ۱۲۳- الف به اندازه پهنای قطعه کار روی هر دو سر قطعات دقیقاً مانند اتصال فاق و زبانه یک رو فارسی، خطوطی ترسیم کرده و آنها را دور کنید.
- هر دو چوب را به صورت ۴۵ درجه خط‌کشی کنید، خط فارسی باید از بیرون و بالا به طرف داخل و پایین کشیده شده باشد (شکل ۱۲۳- ب). چوب‌ها را برگردانید و مشابه خطوط فارسی را، در قسمت پشت نیز ترسیم کنید.
- ضخامت قسمت اتصال را به کمک خط‌کش تیره‌دار به سه قسمت مساوی تقسیم کنید (شکل ۱۲۳- پ). خط‌کشی کامل شده است (شکل ۱۲۳- ت).
- چوب زبانه را به طور زاویه‌دار به گیره ببندید؛ طوری که طرف ضخامت خط‌کشی شده، روبه‌روی شما باشد و آنگاه با اره ظریف‌تر، دو طرف زبانه را به صورت ۴۵ درجه (با توجه به خط‌کشی فارسی دو طرف چوب) برش دهید.

□ بر زبانه را نیز مانند فاق و زبانه یک طرف فارسی ببرید؛ با این تفاوت که در این اتصال، بر هر طرف زبانه باید به صورت ۴۵ درجه (به شکل مثلث) بیفتد (شکل ۱۲۳-ث).

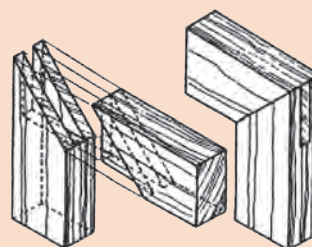
□ فاق این اتصال، ابتدا باید مانند فاق ساده ساخته شود، سپس دو طرف آن را که به صورت افقی به گیره بسته‌اید، با توجه به خط فارسی کشیده شده در دو طرف چوب به صورت ۴۵ درجه برش دهید، پس از جا زدن اتصال درز دیده می‌شود (شکل ۱۲۳-ج)، باید آن را طبق درز کردن اتصال یک رو فارسی اره کشی کنید تا این عیب برطرف شود.



پ) تقسیم ضخامت قطعه به کمک خط کش تیره دار به سه قسمت مساوی



ب) خط کشی تحت ۴۵ درجه با گونیا از بالا به پایین



الف) نقشه ایزومتریک اتصال فاق و زبانه دو رو فارسی



ج) اتصال فاق و زبانه دورو فارسی ساخته شده



ث) برش زبانه تحت زاویه ۴۵ درجه



ت) خط کشی فاق و زبانه دو رو فارسی

شکل ۱۲۳- مراحل ساخت اتصال فاق و زبانه دو رو فارسی

مرحله ۳- مونتاژ

□ باید توجه کرد که اتصالات کاملاً جذب و دقیق بوده و با فشار دست جا بروند. قبل از مونتاژ نهایی یکبار بدون چسب زدن، قطعات را «پیش‌مونتاژ» کرده در صورت نداشتن عیب، با چسب سرهم کنید.

□ برای چسباندن قاب‌ها، می‌توانید از گیره‌های مخصوص قاب مانند شکل ۱۲۴ استفاده کنید.

□ قبل از محکم کردن کامل قاب عکس توسط گیره ابتدا دوییدگی یا گونیایی بودن قاب عکس را از دو گوشه به کمک متر کنترل کنید و از درست بودن آن مطمئن شوید. پس از بستن، چسب اضافی را از روی درزها پاک کنید (شکل ۱۲۴).



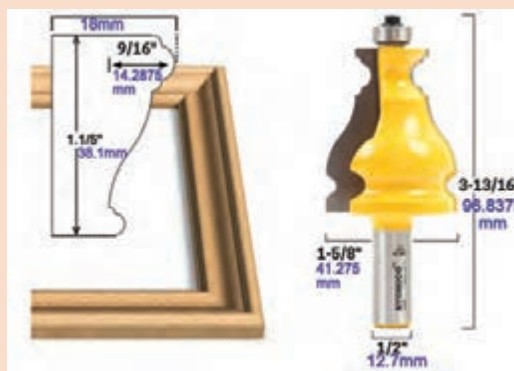
شکل ۱۲۴- نحوه بستن گیره تسمه‌ای و کنترل گونیایی بودن قاب عکس از دو قطر قاب (گرفتن دوییدگی)

□ پس از خشک شدن چسب اتصال‌ها (حدوداً دو ساعت در دمای مناسب محیط) گیره را باز کنید.
 □ برای جا زدن عکس و جای شیشه و پشت‌بند چنانچه قطعات از قبل دوراها زده نشده بود، در سمت پشت قاب عکس توسط اور فرز با تیغه دو راهه ۸ میلی‌متری این کار انجام می‌شود. از آنجایی که در قسمت گوشه‌های قاب فرز شده به صورت نیم‌گرد خواهد بود، برای بر طرف کردن آن با گونیا خط‌کشی کرده و سپس توسط مغار گوشه‌ها را صاف کنید (شکل ۱۲۵).



شکل ۱۲۵- مراحل فرز کاری دو راهه قاب عکس و صاف کردن سطح نیم‌گرد به وسیله مغار

□ برای ابزار زدن قسمت داخلی و خارجی قاب عکس فرم مناسب تیغه را انتخاب کرده عمل فرز زدن را به کمک هنرآموز با رعایت نکات ایمنی انجام دهید (شکل ۱۲۶).



شکل ۱۲۶- انتخاب تیغه فرز و فرز کاری لبه داخلی و خارجی قاب عکس

مرحله ۴- رنگ کاری

برای زیرسازی رنگ، باید سطح چوب کاملاً پرداخت و سنباده کاری شود تا آثار خط و خش‌های ناشی از ابزارهای دستی و ماشینی از روی کار حذف شود و علاوه بر صاف و یکنواخت شدن سطح، زیبایی طبیعی چوب نیز نمایان گردد. برای سنباده کاری مطلوب، از تخته سنباده و یا دست استفاده می‌شود (شکل ۱۲۷).



شکل ۱۲۷- نحوه سنباده دستی با تخته سنباده و با دست

برای سنباده زدن سطوح فرم دار قاب عکس، بهتر است ورق سنباده را لوله کرده و در جهت الیاف روی سطح کار بکشید. باید توجه داشت که سنباده، همیشه در امتداد جهت الیاف چوب حرکت کند تا روی کار خط نیفتد.

نکته



□ از بتونه برای پر کردن خلل و فرج، تو رفتگی‌ها، ترک‌ها، پریدگی‌ها و... قبل از رنگ کاری استفاده کنید تا سطحی صاف و یکنواخت به دست آید.

برای چسبندگی بیشتر و روان بودن بتونه، قدری مل به آن اضافه کنید. بتونه هم‌رنگی، این بتونه از مخلوط مل، گل‌های معدنی، پودر سریش و آب به دست می‌آید. و از این بتونه‌ها برای پر کردن سطوح چوبی که باید آستری خورده یا رنگ شفاف زده شود استفاده کنید. پس از اطمینان از مونتاژ صحیح و خشک شدن کامل چسب، فریم قاب عکس ابزار زده شده، قاب را بتونه و سنباده کاری کرده و با رنگ مناسب رنگ کنید. در این قاب عکس می‌توان از روغن گیاهی (کتان و کنف و غیره) و یا رنگ‌های سلولزی مانند سیلر، کیلر و نیم پلی‌استر استفاده کرد. در شکل ۱۲۸ قاب کامل که برای یک اثر معرق استفاده شده دیده می‌شود.



شکل ۱۲۸- قاب عکس چوبی با اثر معرق

نکته



با توجه به اینکه امکانات موجود در هنرستان‌ها متفاوت بوده و همچنین با در نظر گرفتن سلیقه‌های مختلف، برای افزایش انگیزه و بهبود کارایی آموزش در این واحد یادگیری سه پروژه متفاوت در نظر گرفته شده که با توجه به صلاحدید هنرآموز می‌تواند اجرا شود.



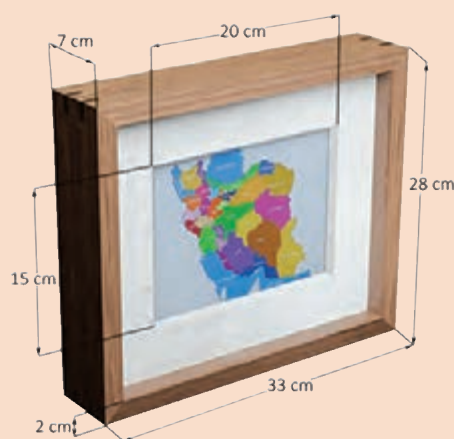
دو پروژه پیشنهادی در ادامه معرفی شده است که با تشخیص هنرآموز محترم می‌توانید در کارگاه بسازید.

پروژه پیشنهادی ۱- قاب عکس چوبی با اتصال قلیف زبانه جدا (شکل ۱۲۹)

- ۱ قبل از شروع ساخت قاب عکس، اتصالات آن را ترسیم کرده و سه‌نمای آن را بکشید.
- ۲ در گام دوم، ابعاد محصول را محاسبه کرده، حجم مواد را برآورد و ابزار مورد نیاز را بررسی کنید.
- ۳ در گام سوم، بعد از آماده سازی چوب، قطعات را طبق اندازه خط‌کشی کرده و برش دهید و پس از اتمام برش کاری مونتاژ کنید.
- ۴ در گام آخر محصول را پرداخت کرده و با رنگ‌های سلولزی رنگ بزنید.
- ۵ لازم به ذکر است ابعاد کل قاب براساس اندازه عکس یا اثر هنری تغییر می‌کند.



ب) نمای پشت تصویر



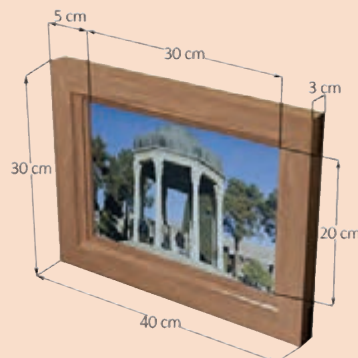
الف) نمای جلوی تصویر

شکل ۱۲۹- نمای کلی قاب عکس با اتصال قلیف زبانه جدا

پروژه پیشنهادی ۲- قاب عکس چوبی با اتصال نیم نیم یک رو فارسی (شکل ۱۳۰)



ب) تصویر انفجاری قاب عکس



الف) نمای کلی قاب عکس

شکل ۱۳۰- نمای کلی از قاب عکس با اتصال نیم نیم یک رو فارسی

ارزشیابی شایستگی ساخت قاب عکس چوبی

نام و نام خانوادگی:		شماره ملی:		تاریخ ارزشیابی:		نوبت:
کد حرفه	۷۵۲۱۱۲	حرفه	دروودگران	کد پیمانانه / پودمان	۷۵۲۱۱۲۰۱۱	استاندارد عملکرد کار:
کد وظیفه شغل	۷۵۲۱۱۲۰۱	وظیفه شغل	ساخت سازه‌های چوبی	سطح صلاحیت	۲	ساخت قاب چوبی با استفاده از طرح و نقشه مواد اولیه، ابزار و تجهیزات مناسب و مطابق با استانداردهای ملی و رعایت نکات ایمنی
کد کار	۷۵۲۱۱۲۰۱۱۱	کار	ساخت قاب عکس چوبی	سطح شایستگی	مهارت	

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب‌شده
۱	تجزیه و تحلیل نقشه	ابزار: ابزار ترسیم دستی، سیستم رایانه مواد: کاغذ رسم زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه رسم و سایت رایانه	چک‌لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	ترسیم و تجزیه و تحلیل کامل نقشه و برداشت اندازه‌ها	۳	
				ترسیم و تجزیه و تحلیل نقشه	۲	
				ترسیم نقشه	۱	
۲	آماده‌سازی قطعات	ابزار: ماشین آلات ثابت، اره فارسی بر مواد: چوب‌های پهن برگ و سوزنی برگ زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه سازه‌های چوبی	چک‌لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	آماده‌سازی تمامی قطعات قاب چوبی با دقت بالا و کاملاً گونیی	۳	
				آماده‌سازی بخشی از قطعات قاب چوبی با دقت بالا و کاملاً گونیی	۲	
				قطعات قاب چوبی با ابعاد غیر دقیق و نا گونیا آماده کند	۱	
۳	مونتاژ	ابزار: ابزار و لوازم مونتاژ مواد: قطعات ساخته شده زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه سازه‌های چوبی	چک‌لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	مونتاژ کامل قاب چوبی با دقت بالا	۳	
				مونتاژ بخشی از قطعات قاب چوبی با دقت بالا	۲	
				مونتاژ قطعات قاب چوبی با دقت پایین و ناقص	۱	
۴	رنگ کاری	ابزار: لیس، کاردک، ماشین سنباده، قلم مو مواد: بتونه طبیعی، آستری، تینر فوری، رنگ‌های شفاف زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه رنگ کاری مبلمان	چک‌لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	سنباده کاری و رنگ کاری کامل و بی نقص	۳	
				سنباده کاری کامل و رنگ کاری نیمه کاره	۲	
				فقط سنباده کاری	۱	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	مدیریت مواد و تجهیزات - مدیریت کیفیت - مسئولیت پذیری - مدیریت زمان - رعایت ایمنی	کارایی و مهارت بالا، انجام کار بدون حادثه و آلودگی و خسارت و هدررفت منابع	رعایت تمام موارد	۲	
				مسئولیت پذیری - مدیریت زمان - رعایت ایمنی	۱	

☐ بلی

☐ خیر

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱، ۲، ۳ و ۴ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

واحد یادگیری ۲

ساخت شلف دیواری چوبی

آیا تا به حال پی برده‌اید؟

- چرا بعضی شلف‌ها حتی با وجود سادگی، جلوه‌ای زیبا و منظم به فضاهای داخلی می‌دهند؟
- شلف چوبی چه کاربردهایی در فضاهای داخلی دارد؟
- تفاوت شلف دیواری ساده با شلف دکوراتیو از نظر طراحی چیست؟
- چه عواملی در انتخاب پوشش نهایی شلف (رنگ یا روغن) مؤثر هستند؟
- در نصب شلف دیواری، رعایت چه نکات ایمنی الزامی است؟

استاندارد عملکرد

هنرجویان پس از گذراندن این واحد یادگیری، با اصول طراحی، انتخاب مواد، ساخت اتصالات مناسب و نصب ایمن شلف‌های چوبی آشنا شده و قادر خواهند بود متناسب با سطح امکانات کارگاه، یک شلف کاربردی و زیبا را طراحی کنند و بسازند.

مقدمه

در دنیای امروز دکوراسیون، شلف (قفسه یا طبقه) فراتر از یک طبقه ساده برای قرار دادن اشیاء است؛ شلف‌ها در واقع راه‌حل‌های هوشمندانه معماری برای بهینه‌سازی فضا و خلق زیبایی در محیط‌های زندگی و کار هستند. از منظر دانش فنی صنایع چوب، ساخت یک شلف موفق، آزمونی بزرگ برای سنجش دقت هنرجو در سه حوزه حیاتی ایستایی سازه، ظرافت در اتصالات و ایمنی در نصب است.

زمانی که یک شلف مثلی یا مستطیلی طراحی می‌کنید، تنها با چوب سروکار ندارید، بلکه در حال مدیریت نیروهای فیزیکی هستید. هر شلف باید بتواند نیروی ثقلی (وزن اشیاء) و نیروهای کششی (محل اتصال به دیوار) را به خوبی تحمل کند. کوچک‌ترین خطا در محاسبه زوایای برش (مانند فارسی‌بری ۳۰ یا ۶۰ درجه در شلف‌های مثلی) نه تنها ظاهر کار را خراب می‌کند، بلکه پایداری کل سازه را نیز به خطر می‌اندازد.

در این واحد یادگیری، ما از مفاهیم تئوری عبور کرده و به عمق کارگاه نفوذ می‌کنیم. شما هنرجویان خواهید آموخت که چگونه میان «وزن شلف» و «نوع اتصال» توازن برقرار کنید. این واحد یادگیری به شما می‌آموزد که یک محصول باکیفیت، محصولی است که اتصالات آن مانند بخشی از خود چوب به نظر برسد؛ گویی قطعات از ابتدا به هم پیوسته بوده‌اند.

یادگیری ساخت شلف از آن جهت اهمیت دارد که پیش‌نیاز ساخت سازه‌های پیچیده‌تر مانند کابینت و کمد دیواری است. در این بخش، هنرجو با چالش‌های واقعی روبه‌رو می‌شود.

■ **مدیریت قطعات کوچک:** کار با قطعات ظریف شلف مثلی، دقت در اندازه‌گذاری با کولیس و گونیا را به اوج می‌رساند.

■ **اتصالات پنهان:** یادگیری اجرای اتصال شیاری یا سوراخ‌های مخفی، مهارتی است که ارزش اقتصادی محصول نهایی را دوچندان می‌کند.

■ **استاندارد نصب:** درک این مطلب که هر دیوار (سفالی، کنافی یا بتنی) به رول پلاگ و پیچ خاصی نیاز دارد، تفاوت میان یک آماتور و یک متخصص را رقم می‌زند.

در این واحد یادگیری تلاش می‌شود با بررسی و ساخت چند نمونه شلف چوبی، به این پرسش‌ها پاسخ داده شود و هنرجو به صورت عملی با ارتباط میان طراحی، سازه، اتصال و نصب ایمن در محصولات چوبی آشنا گردد.

شلف چوبی

شلف چوبی یکی از ساده‌ترین و در عین حال پرکاربردترین سازه‌ها در صنعت چوب و دکوراسیون داخلی است. شلف به سطحی افقی گفته می‌شود که به دیوار متصل شده یا در داخل یک قاب یا چارچوب چوبی قرار می‌گیرد و برای نگهداری، نمایش یا سامان‌دهی اشیای مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد.

از نظر فنی، شلف یک سازه چوبی محسوب می‌شود که باید توان تحمل وزن اشیای قرار گرفته روی خود را داشته باشد و این وزن را به صورت ایمن به دیوار یا تکیه‌گاه‌های عمودی منتقل کند. بنابراین، شلف‌ها علاوه بر ظاهر، از نظر استحکام و نحوه اتصال نیز اهمیت زیادی دارند.

شلف‌های چوبی می‌توانند کاربردی، تزئینی یا ترکیبی از هر دو باشند و به همین دلیل در فضاهای مختلفی مانند منازل، محیط‌های اداری، فروشگاه‌ها و کارگاه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

ساخت شلف چوبی به دلیل ابعاد نسبتاً کوچک، تنوع در شکل و روش نصب و سادگی نسبی در اجرا، یکی از مناسب‌ترین پروژه‌ها برای آموزش مهارت‌های پایه رشته صنایع چوب و مبلمان در هنرستان محسوب می‌شود. در فرایند ساخت شلف، هنرجویان با مهارت‌ها و مفاهیم زیر آشنا می‌شوند:

■ اندازه‌گیری و علامت‌گذاری دقیق قطعات چوبی

■ برش صحیح و کنترل گونیا بودن قطعات

■ ایجاد اتصال چوب به چوب

■ مونتاژ قطعات و کنترل تراز بودن سازه

■ پرداخت سطح و آماده‌سازی نهایی محصول

از نظر آموزشی، شلف چوبی نمونه‌ای مناسب برای درک اصول اولیه سازه‌های چوبی، انتقال نیرو و پایداری سازه است. به همین دلیل، این پروژه می‌تواند پایه‌ای برای ورود هنرجویان به ساخت سازه‌های پیچیده‌تر چوبی باشد.

کاربردهای شلف‌های چوبی

شلف‌های چوبی کاربردهای متنوعی در فضاهای مختلف دارند. از مهم‌ترین کاربردهای آنها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

■ نگهداری کتاب و لوازم شخصی

■ نمایش اشیای تزئینی

■ نگهداری گلدان و وسایل سبک

■ استفاده در کارگاه‌ها برای ابزار سبک

استفاده از شلف‌ها باعث بهره‌برداری بهتر از فضا، به‌ویژه سطوح عمودی دیوارها می‌شود و دسترسی سریع‌تر به وسایل را فراهم می‌کند.

دسته‌بندی شلف‌های چوبی

شلف‌های چوبی از نظر شکل و ساختار سازه‌ای به چند گروه کلی تقسیم می‌شوند:

■ شلف‌های ساده دیواری

■ شلف‌های قاب‌دار یا عمودی

■ شلف‌های تزئینی کوچک

■ شلف‌های سازه‌ای مانند شلف‌های مثلثی

■ اصول طراحی و نکات فنی

(الف) توزیع بار و ضخامت چوب: ضخامت چوب مورد استفاده در ساخت شلف باید متناسب با طول دهانه باشد تا از خم شدن در دراز مدت جلوگیری شود.

(ب) انتخاب نوع اتصال: اتصالات باید به گونه‌ای انتخاب شوند که در برابر بارهای استاتیک پایدار بوده و از جدا شدن یا لرزش جلوگیری کنند.

(ج) ارگونومی و ارتفاع نصب: ارتفاع نصب شلف باید بر اساس نوع استفاده و قد متوسط کاربر مشخص شود تا دسترسی راحت و ایمن فراهم گردد.

معرفی ابزار / تجهیزات

دستگاه اور فرز^۱

اورفرز ابزاری برقی است که برای شکل دهی (فرم دهی)، شیارزنی، ایجاد دوراهه و ... بر روی سطح و لبه چوب استفاده می شود. تطبیق پذیری بالا و قیمت نسبتاً مناسب، این دستگاه را به ابزاری تبدیل کرده که به میل سازان اجازه می دهد اتصالات پیچیده و تکنیک های پیشرفته را به سرعت و آسانی اجرا کنند. اساس این ابزار شامل یک موتور الکتریکی با سرعت بسیار بالا (معمولاً بین ۲۰,۰۰۰ تا ۲۵,۰۰۰ دور بر دقیقه) است که به یک کولت (سه نظام یا تیغه گیر) متصل شده و تیغه را نگه می دارد. توان موتور در مدل های عمومی معمولاً بین ۱۰۰۰ تا ۱۴۰۰ وات است که قدرت کافی برای اکثر کارها را بدون سنگین شدن بیش از حد ماشین فراهم می کند.

کاربردهای اصلی: به صورت کلی اورفرز ماشین نسبتاً ساده ای است ولی می تواند به معنای واقعی کلمه صدها وظیفه را انجام دهد. از اورفرز برای صاف کردن لبه ها و سطح برداری (کف تراشی) تخته ها؛ ایجاد شیارها، فاق ها و دوراهه کردن؛ کار روی دایره ها و سطوح منحنی استفاده می شود. همچنین از آن برای ساخت قرنیزهای تزئینی، خارج کردن جای لولا، شکل دهی قطعات ظریف با پیروی از الگوها و شابلون ها، سوراخ کاری و برش انواع مختلف اتصالات دقیق استفاده می گردد.

اورفرز دارای پایه های متحرک بوده و به سادگی می توان ارتفاع تیغه را تنظیم کرد. در شکل های ۱۳۱ و ۱۳۲ دو نوع اورفرز پایه ثابت و متحرک نمایش داده شده است.



شکل ۱۳۲- اورفرز با پایه ثابت



شکل ۱۳۱- اورفرز با پایه متحرک

اگر در یک اورفرز مدرن دقت کنید، سه عنصر اصلی را خواهید یافت:

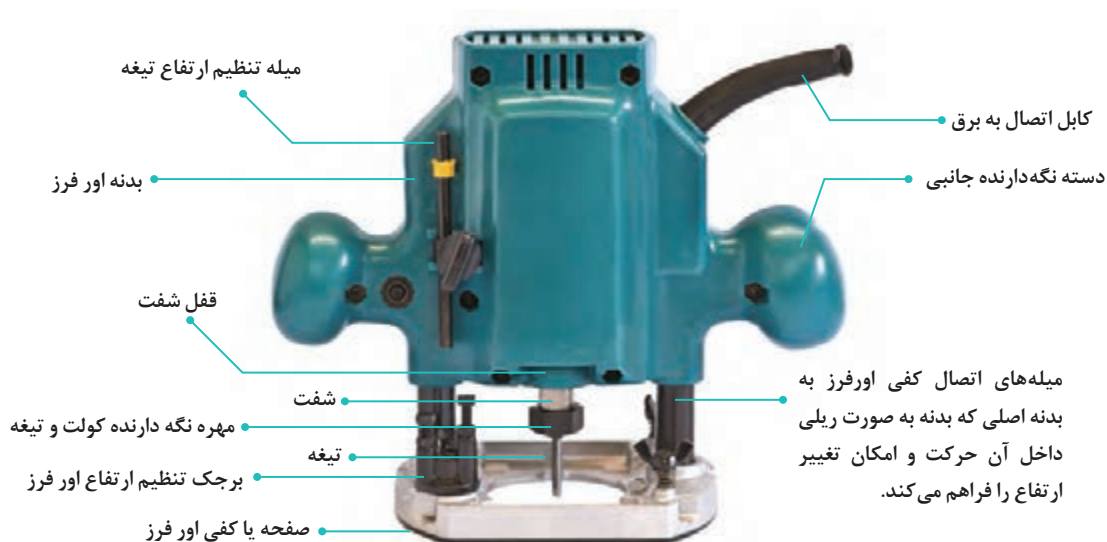
- ۱ یک موتور با سرعت بالا که به یک پایه متصل است.
- ۲ نوعی مکانیزم تنظیم ارتفاع برای بالا و پایین بردن موتور درون پایه.
- ۳ یک سه نظام یا تیغه گیر (کولت)^۲ مخصوص که به شفت موتور متصل شده تا تیغه ها را نگه دارد.

۱- Router

۲- Collet

اورفرز ابزاری است که در مبل‌سازی به کار می‌رود. به دلیل داشتن مزایایی مانند اندازه کوچک و طراحی منحصر به فرد آن، انجام کارهایی را ممکن می‌سازد که هیچ ابزار دیگری قادر به انجام آن نیست. با قابلیت کپی‌کاری و استفاده از الگو بسیاری از کارها آسان‌تر، سریع‌تر و ایمن‌تر از سایر ماشین‌ها انجام می‌شوند. تیغه‌های اورفرز نیز اگرچه شبیه به نمونه‌های اولیه هستند، اما اکنون در صدها مدل، اندازه و شکل مختلف عرضه می‌شوند.

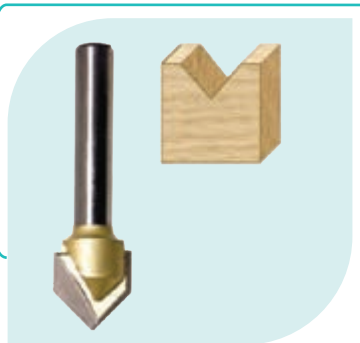
از مهم‌ترین قابلیت‌های اورفرز امکان حمل و تطبیق‌پذیری آسان آن است. به طوری که می‌توان آن را حمل کرده و تقریباً در هر جایی استفاده کرد و در صورت استفاده صحیح و اصولی، بدون خطا به نتایج دقیق رسید. همچنین، چون قابل حمل است، تقریباً روی قطعه کار با هر اندازه، قابل انجام کار است و برخی محدودیت‌های ابعاد قطعه کار که در بسیاری از ماشین‌ها رایج است را ندارد. در شکل ۱۳۳ یک اورفرز نشان داده شده است که اجزای مختلف آن روی شکل مشخص گردیده‌اند.



شکل ۱۳۳- اجزای مختلف ماشین اورفرز

تیغه‌های اورفرز: طیف وسیعی از تیغه‌ها برای ماشین اورفرز وجود دارد. در واقع تمامی قابلیت‌های دستگاه اورفرز وابستگی مستقیم به نوع، شکل و اندازه تیغه مورد استفاده دارد. اغلب تیغه‌های اورفرز دارای لبه‌های برنده از جنس تنگستن کار باید سخت هستند و به سادگی گند نشده و لبه‌های برنده آنها از بین نمی‌رود. در شکل ۱۳۴ چند نوع از تیغه‌های اورفرز نمایش داده شده است. تیغه‌هایی که در ادامه معرفی می‌شوند تنها تعدادی از انواع بسیار زیاد تیغه‌های اورفرز هستند.

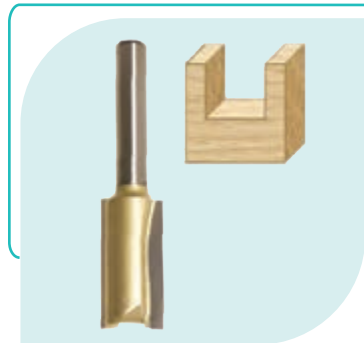
تیغه‌های شیار زن



تیغه شیار زن V شکل: این تیغه برش‌هایی با مقطع V شکل را روی سطح قطعه ایجاد می‌کند. در صورت استفاده از یک راهنما یا گونیا، این تیغه برای ایجاد پُخ در لبه قطعه کار نیز به کار می‌رود.



تیغه شیار زن دم چلچله یا گرات: این تیغه برای ایجاد فاق در اتصالات دم چلچله یا طرح فرنگ (گرات) استفاده می‌شود.



تیغه شیار زن صاف: برای ایجاد شیارها و فاق‌های صاف با مقطع مربعی شکل استفاده می‌شود. از آن برای خالی کردن جای کام در اتصال کام و زبانه نیز استفاده می‌شود.

تیغه‌های لبه زن



تیغه گرد لبه: این تیغه با اندازه‌های مختلف برای گرد کردن لبه‌های تیز و ایجاد طرح‌های نیم‌دایره‌ای یا قاشقی (پروفیل‌های محدب) با اندازه‌های کوچک تا بزرگ روی لبه قطعه کار استفاده می‌شود.



تیغه فرز مقعر: برای ایجاد قوس مقعر یا شیارهای توخالی در لبه قطعه کار استفاده می‌شود. بلبرینگ این تیغه به عنوان راهنما در امتداد لبه چوب عمل می‌کند.



تیغه پرداخت: همراه با یک بلبرینگ استفاده می‌شود تا روکش‌های چوبی را دقیقاً هم‌سطح لبه تخته برش دهد. برای برش و ابزارزنی طبق شابلون نیز استفاده می‌شود.

شکل ۱۳۴- چند نمونه از تیغه‌های اور فرز

نحوه تعویض تیغه اور فرز (نصب کولت و تیغه)

به کولت گاهی «سه‌نظام» یا «تیغه‌گیر» نیز گفته می‌شود. وظیفه اصلی کولت این است که مانند سه نظام در دریل، محور تیغه‌فرز را با فشار مکانیکی به شفت موتور (اسپیندل) متصل کرده و آن را در سرعت‌های بسیار بالا، ثابت و در مرکز نگه دارد. اندازه کولت مربوط به قطر ساق (دنباله یا محور) تیغه‌فرز است که درون کولت قرار می‌گیرد و قطرهای معمول آن ۶ تا ۱۲ میلی‌متر است. امکان استفاده از چند کولت با اندازه‌های مختلف



برای اور فرز باعث افزایش تطبیق پذیری ابزار و امکان استفاده از تیغه‌های مختلف می‌شود. تصویر کولت به همراه مهره نگه‌دارنده کولت و نحوه قرارگیری کولت نسبت به مهره در شکل ۱۳۵ نمایش داده شده است.

شکل ۱۳۵- کولت با مهره نگه‌دارنده و نحوه قرارگیری آن نسبت به مهره

تمرین
کارگاهی



مراحل نصب تیغه درون کولت در شکل‌های زیر آورده شده است. قبل از شروع تعویض تیغه اور فرز، دوشاخه دستگاه را از پریز برق خارج کنید و مراحل زیر را انجام دهید.

❑ **قرارگیری کولت درون شفت:** مطمئن شوید که دهانه‌های شفت و کولت هر دو تمیز و فاقد مانع یا آلودگی (گرد و غبار یا رزین) باشند. سپس، کولت را به آرامی وارد دهانه شفت کنید تا در جای خود قفل شود. از وارد کردن نیروی زیاد هنگام بستن کولت خودداری کنید (شکل ۱۳۶).

❑ **قرارگیری مهره نگه‌دارنده کولت:** مهره نگه‌دارنده را روی شفت ببندید و آن را چند دور بچرخانید تا اطمینان حاصل شود که رزوه‌ها کاملاً درگیر شده‌اند. مراقب باشید که مهره را صرفاً روی کولت شفت نکنید (شکل ۱۳۷).

❑ **نصب تیغه در کولت:** تیغه را به داخل کولت وارد کنید، به نحوی که سه‌چهارم ساق تیغه در آن فرو رود (شکل ۱۳۸).

❑ **اطمینان از قرارگیری دقیق تیغه درون کولت:** مطمئن شوید که تیغه به درستی درون کولت قرار گرفته باشد (شکل ۱۳۹).

❑ **سفت کردن نهایی:** با استفاده از دو آچار مخصوص (برخی از اورفرزها دکمه یا اهرم قفل‌کننده شفت وجود دارند و با یک آچار محکم می‌شود)، مهره نگه‌دارنده را کاملاً سفت کنید. توجه کنید که قطر ساق تیغه باید دقیقاً با قطر کولت مطابقت داشته باشد (شکل ۱۴۰).

❑ **بررسی نهایی صحت قرارگیری تیغه:** تیغه را با دقت بررسی کنید تا مطمئن شوید که بیش از حد به کولت یا مهره نگه‌دارنده نزدیک نباشد. نزدیکی بیش از حد به هر یک از این اجزا ممکن است حرکت تیغه را محدود یا بر عملکرد صحیح آن تأثیر بگذارد (شکل ۱۴۱).



شکل ۱۳۷- قرارگیری مهره نگه‌دارنده کولت



شکل ۱۳۶- قرارگیری کولت درون شفت



شکل ۱۳۹- اطمینان از قرارگیری دقیق تیغه درون کولت



شکل ۱۳۸- نصب تیغه در کولت



شکل ۱۴۱- بررسی نهایی صحت قرارگیری تیغه



شکل ۱۴۰- سفت کردن نهایی

تنظیم عمق برش: اورفرز مجهز به یک میله برای تنظیم عمق است که به بدنه موتور متصل شده است. با تنظیم فاصله بین انتهای میله تنظیم عمق و پله مورد نظر روی برجک، حرکت رو به پایین بدنه موتور در یک نقطه از پیش تعیین شده متوقف می‌شود. این مکانیسم به کاربر اجازه می‌دهد تا عمق مورد نظر برش را با دقت تنظیم کند و از نفوذ بیش از حد تیغه جلوگیری نماید. این موضوع در شکل‌های ۱۴۲ تا ۱۴۵ به تصویر کشیده شده است.

۱ در حالی که دستگاه خاموش است، اورفرز را به‌طور محکم از دسته‌های جانبی بگیرید. پس از آزاد کردن اهرم قفل کن شفت، قسمت بالایی اورفرز (بدنه اصلی) را به سمت پایین فشار دهید تا زمانی که تیغه با سطح قطعه کار تماس پیدا کند.

۲ در این حالت، با قفل کردن شفت، بدنه موتور را در این موقعیت (تماس بودن تیغه با سطح کار) ثابت کنید. این کار با فشردن اهرم قفل کن شفت انجام می‌شود که معمولاً در پشت یکی از دسته‌های اورفرز قرار دارد.



شکل ۱۴۳- قفل کردن شفت با اهرم مخصوص



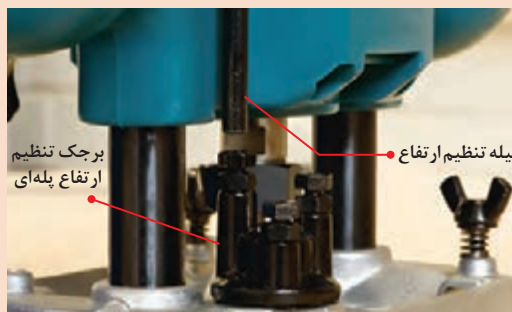
شکل ۱۴۲- فشار اورفرز تا تماس تیغه با سطح قطعه کار

۳ میلۀ تنظیم عمق را جایی قرار دهید که فاصله بین میلۀ و پله مورد نظر روی برجک، با عمق برش مورد نیاز شما مطابقت داشته باشد. برای انجام تنظیمات بسیار دقیق، پیچ توقف را به آرامی کمی به بالا یا پایین بچرخانید.

۴ در صورت نیاز، ارتفاع پله های روی برجک را با استفاده از پیچ گوشتی تنظیم کنید؛ این کار به شما امکان می دهد تا برش ها را در عمق های مختلف انجام دهید، بدون اینکه لازم باشد میلۀ تنظیم عمق را مجدداً تنظیم کنید.



شکل ۱۴۵- تنظیم ارتفاع پله با پیچ گوشتی



شکل ۱۴۴- میلۀ و برجک تنظیم ارتفاع

۵ برای اطمینان از تنظیمات صورت گرفته، روی قطعات چوبی زائد، آزمایش کنید و در صورت نیاز، تنظیمات بیشتری را روی دستگاه اورفرز اعمال نمایید. این مرحله برای تأیید صحت تنظیمات، قبل از انجام عملیات روی قطعه کار اصلی، ضروری است.



شکل ۱۴۶- شیارزنی روی قطعه کار با استفاده از گونیای جانبی

شیارزنی: بهترین روش برای ایجاد یک شیار مستقیم، استفاده از گونیای جانبی اورفرز است که به صورت مجزا روی آن نصب می شود (شکل ۱۴۶). مراحل کلی شیار زنی عبارتند از:

■ **علامت گذاری:** ابتدا موقعیت شیار را روی قطعه کار علامت بزنید.

■ **تنظیم دستگاه:** اورفرز را روی قطعه کار قرار دهید و تیغه را با علامت های شیار هم راستا کنید.

■ **تنظیم گونیا:** گونیای جانبی را به سمت لبه قطعه کار بلغزانید و در جای خود قفل کنید.

■ **فرزکاری آزمایشی:** از یک قطعه چوب زائد برای

فرزکاری آزمایشی استفاده کنید تا مطمئن شوید که گونیای جانبی به درستی تنظیم شده است؛ در صورت نیاز آن را اصلاح نموده و سپس شیارزنی را روی قطعه اصلی انجام دهید.



هرگز در حالی که تیغه اورفرز با قطعه کار در تماس است، دستگاه را روشن یا خاموش نکنید.

فرم‌دهی (ابزارزنی) لبه چوب

برای شکل دهی روی لبه قطعه کار از تیغه‌های بلبرینگ‌دار استفاده می‌شود. در این تیغه‌ها بلبرینگ نقش گونیا را بر عهده داشته و از نفوذ تیغه به داخل چوب جلوگیری می‌کند. از طرف دیگر برعکس گونیای جانبی که حرکت تیغه را به مسیر مستقیم و قطعات صاف محدود می‌کند، با استفاده از تیغه‌های بلبرینگ‌دار لبه قطعات با شکل‌ها و منحنی‌های مختلف را می‌توان فرز زد. در شکل ۱۴۷ ایجاد لبه گرد با اورفرز نمایش داده شده است.



شکل ۱۴۷- گرد کردن لبه قطعه چوب با اورفرز و تیغه بلبرینگ‌دار و قطعه با لبه گرد شده



حرکت ماشین همیشه باید در خلاف جهت چرخش تیغه باشد تا روی آن تسلط کافی داشته باشید.

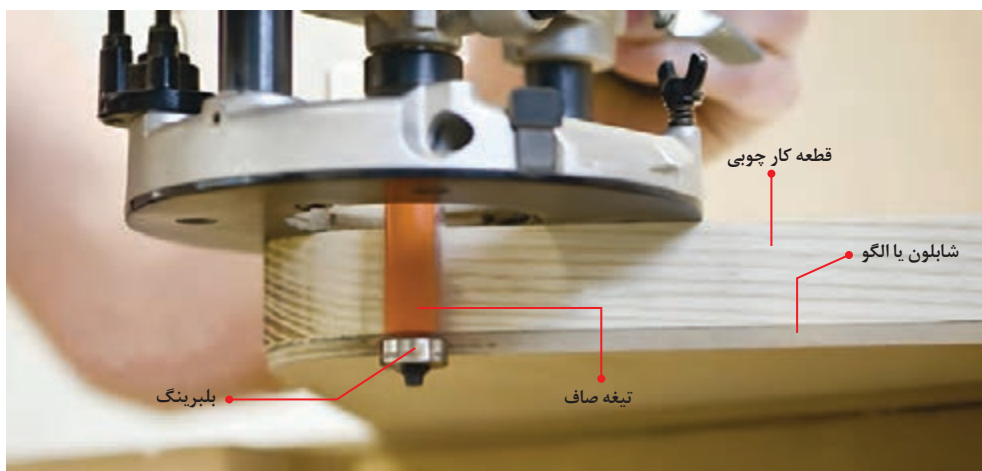
برش طبق شابلون: با استفاده از تیغه‌های پرداخت بلبرینگ‌دار (تیغه استوانه‌ای صاف بلبرینگ‌دار)، می‌توان طبق یک الگو (شابلون)، طرح‌های پیچیده را دقیقاً کپی کرد. به این صورت که با برش یک الگو از شکل نهایی مورد نظر و قرار دادن آن بالا یا زیر قطعه کار (با توجه به نوع تیغه مورد استفاده) که کمی بزرگ‌تر از اندازه نهایی است، می‌توانید پرداخت (از بین بردن) لبه‌های اضافی را به صورت مستقیم یا منحنی انجام دهید (شکل ۱۴۸). نکات مهم در الگوبرداری به شرح زیر هستند:

■ **ساخت الگو یا شابلون:** الگوی نهایی با شکل مورد نیاز باید با استفاده از یک فراورده صفحه‌ای مانند MDF ساخته شود. از آنجایی که بلبرینگ نیاز به یک لبه صاف برای حرکت دارد، MDF مناسب‌ترین فراورده برای این کار است.

■ **طول تیغه:** طول تیغه مورد استفاده به ضخامت لبه‌ای که قصد پرداخت آن را دارید، بستگی دارد.

■ **حداکثر میزان برش:** اندازه بیرون‌زدگی چوب نهایی نباید خیلی زیاد از شابلون باشد. در هر مرحله،

فرزکاری (میزان باربرداری) نباید بیش از ۳ میلی‌متر باشد در غیر این صورت به تیغه و اورفرز فشار زیادی وارد می‌شود.
دقت کنید که بلبرینگ طوری قرار گرفته باشد که روی الگو حرکت کند و تیغه تمام ضخامت قطعه کار را پوشش دهد.
اگر ضخامت شابلون بسیار نازک باشد، موقعیت‌یابی دقیق بلبرینگ اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند.



شکل ۱۴۸- نحوه استفاده از اورفرز و الگو برای انتقال شکل آن روی قطعه اصلی با کمک تیغه صاف بلبرینگ‌دار

ملاحظات ویژه در فرزکاری چوب خام (ماسیو)

چوب خام (طبیعی) دارای بافت، راه چوب (الیاف) و خصوصیات فیزیکی ویژه‌ای است. هنگام استفاده از اورفرز روی چوب خام، بهتر است نکات زیر رعایت شود.

■ **جهت الیاف:** مهم‌ترین چالش در چوب ماسیو، جهت الیاف است. فرزکاری (باربرداری) در راستای الیاف، سطحی صاف ایجاد می‌کند. اما در جهت مخالف می‌تواند باعث لب‌پیر شدن، پریدگی و خرد شدن (لاشه شدن) لبه‌های چوب شود.

■ **خطر سوختگی چوب:** هنگام کار با اورفرز استفاده از تیغه‌های تیز و حرکت پیوسته دست ضروری است. اگر حرکت اورفرز کند باشد یا تیغه در یک نقطه مکث کند، اصطکاک باعث سوختگی (سیاه شدن) آن نقطه می‌شود.

■ **گره و ترک‌های طبیعی:** چوب خام ممکن است دارای گره باشد. برخورد ناگهانی تیغه با سرعت ۲۴۰۰۰ دور بر دقیقه به یک گره سخت، می‌تواند باعث ضربه شدید شود. بهتر است هرجو قبل از کار، با کمک هنرآموز خود مسیر برش را از نظر سلامت چوب بررسی کند.

■ **تخلیه پوشال و خاک چوب:** در چوب ماسیو، پوشال و براده تولیدی معمولاً درشت هستند. در فرزکاری عمیق مانند شیارزنی، اگر براده به‌خوبی تخلیه نشود، تیغه داغ کرده و می‌شکند. فرز کاری در چندین مرحله و افزایش تدریجی عمق باردهی به‌جای فرزکاری عمیق در یک مرحله، الزامی است.

■ **تمیز کردن تیغه:** در چوب‌های سوزنی برگ وجود صمغ و شیره در بافت چوب می‌تواند باعث عدم فرزکاری مناسب شود که در این صورت باید تیغه تمیز شده و از این آلودگی‌ها عاری شود.



در استفاده از اورفرز، نکات ایمنی زیر را رعایت کنید.

- پوشیدن لباس کار، استفاده از عینک ایمنی، گوشی محافظ و ماسک
- قطع کردن برق اور فرز در هر بار تعویض و تنظیم تیغه
- محکم کردن قطعه کار با پیچ دستی (گیره)
- عدم مکث طولانی تیغه در یک نقطه
- شروع برش در حالت دوران کامل تیغه
- نگه داشتن دستگاه با دو دست
- تمیز کردن براده‌ها با دمنده یا مکنده
- مراقبت از سیم دستگاه برای جلوگیری از برخورد به تیغه

رنده دستی

وظیفه اصلی رنده^۱ شامل صاف کردن، مسطح کردن، شکل دادن و کاهش ضخامت چوب است. رنده به عنوان یک ابزار دقیق برای پرداخت نهایی قطعات چوبی مورد استفاده قرار می گیرد.

هنگامی که کف رنده روی چوب کشیده می شود، تیغه زاویه دار آن لایه های بسیار نازکی از سطح چوب را جدا می کند (می تراشد). این عمل به ایجاد یک سطح یکنواخت و صاف کمک می کند. ضخامت دقیق پوشال برداری با مقدار بیرون زدگی تیغه از کف رنده تنظیم می شود. در مواردی که نمی توان از ماشین آلات کمک گرفت رنده دستی، ابزاری بسیار کاربردی به شمار می رود. متداول ترین نوع رنده، رنده پرداخت است که در دو نوع فلزی و چوبی وجود دارد.

رنده دستی فلزی (رنده آهنی): رنده فلزی یک ابزار اصلی برای صاف کردن سطح، تنظیم ضخامت و آماده سازی نهایی سطح قطعه کار است. بدنه فلزی این ابزار وزن و پایداری مناسبی ایجاد می کند و همین امر باعث دقت بالاتر و کنترل بهتر در هنگام رندیدن می شود. بدنه رنده های فلزی معمولاً از چدن یا فولاد ساخته می شود تا در برابر

سایش و ضربه مقاوم باشد و هنگام حرکت روی چوب، دقت و ثبات لازم را فراهم کند. کف بدنه نیز باید کاملاً صاف و صیقلی باشد تا کیفیت سطح افزایش یابد. رنده فلزی در طول های متفاوت موجود است که رنده های کوتاه تر برای هموارسازی سریع ناهمواری ها و پرداخت سطح قطعات کوتاه مناسب اند. رنده های بلندتر برای ایجاد لبه های بسیار صاف، مستقیم و مسطح کردن دقیق قطعات بلندتر به کار می روند.

در شکل ۱۴۹ یک رنده پرداخت فلزی (آهنی) و اجزای مختلف آن آورده شده است.



شکل ۱۴۹- رنده پرداخت فلزی (آهنی) و اجزای مختلف آن

زاویه قرارگیری تیغه: در بیشتر رنده‌های فلزی، تیغه با زاویه حدود ۴۵ درجه نسبت به کف رنده نصب می‌شود و پخ تیغه رو به پایین قرار دارد. این زاویه، مناسب‌ترین حالت برای بیشتر انواع چوب است و موجب پوشال‌برداری نرم و یکنواخت می‌شود. در برخی کاربردها، تیغه با زاویه بیش از ۴۵ درجه برای رندیدن چوب‌های سخت یا الیاف متراکم به کار می‌رود. همچنین از زاویه کمتر، حدود ۴۲ درجه برای رندیدن مقطع چوب (سر یا کله چوب) استفاده می‌شود. انتخاب زاویه مناسب باعث می‌شود رنده بسته به نوع چوب، عملکرد بهتری داشته باشد. **تیغه رنده:** تیغه رنده از فولاد سخت‌کاری شده ساخته می‌شود و باید توانایی حفظ تیزی و مقاومت در برابر سایش را داشته باشد. تیغه‌ها معمولاً از فولاد ابزار پرکربن یا فولاد تندبر (HSS) تولید می‌شوند تا سختی و دوام کافی داشته باشند. زاویه پخ تیغه معمولاً ۲۵ درجه است، اما برای رندیدن چوب‌های بسیار سخت و افزایش مقاومت لبه، از زاویه ۳۰ درجه نیز استفاده می‌شود.

رنده‌های چوبی: اگرچه استفاده از رنده‌های فلزی امروزه رایج‌تر است، اما مدل‌های چوبی هنوز هم در برخی کشورها و برای کارهای تخصصی مورد توجه هستند (شکل‌های ۱۵۰ و ۱۵۱). بدنه یک رنده چوبی مدرن از چوب‌های سخت مانند راش^۱ یا گلابی^۲ بوده و در صفحه زیرین (کف) رنده نیز از چوب شمشاد استفاده می‌شود که با اتصال خاصی به یکدیگر چسبانده می‌شوند.

تیغه رنده‌های چوبی همانند رنده‌های فلزی از جنس فولاد پر کربن می‌باشند. تیغه این رنده‌ها به آسانی تنظیم می‌شوند و نتایج بسیار عالی در پرداخت چوب ایجاد می‌کنند. این رنده‌ها به دلیل اصطکاک کمتر، حس متفاوتی در دست کاربر ایجاد کرده و برای کارهای ظریف یا سنتی مناسب‌ترند.



شکل ۱۵۱- رنده چوبی مدرن با نگه دارنده تیغه فلزی، تنظیم جانبی تیغه و پیچ تنظیم میزان بیرون زدگی تیغه



شکل ۱۵۰- رنده چوبی ساده با گوه چوبی نگه دارنده تیغه و تنظیم تیغه دستی

در شکل‌های بالا دقت کنید و بگویید چرا کوله رنده از چوب دوتکه (دو نوع چوب مختلف) ساخته شده است؟

تحقیق کنید



۱- Beech

۲- Pear

مراحل خارج کردن تیغه رنده فلزی: در شکل‌های ۱۵۲ تا ۱۵۵ مراحل باز کردن تیغه رنده فلزی به نمایش گذاشته شده است.



شکل ۱۵۳- جدا کردن نگه‌دارنده تیغه از روی رنده



شکل ۱۵۲- باز کردن پیچ روی نگه‌دارنده تیغه



شکل ۱۵۵- باز کردن هدایت‌کننده براده چوب از روی تیغه



شکل ۱۵۴- جدا کردن با احتیاط تیغه فلزی برای عدم برخورد با دست

تیز کردن تیغه رنده

تیزی تیغه رنده تأثیر زیادی بر کیفیت لایه‌برداری و کارکرد رنده دارد. نحوه صحیح و اصولی تیز کردن اصولی تیغه با دستگاه سنگ سنباده و سنگ نفت یا سنگ آب (آبی) در شکل‌های ۱۵۶ تا ۱۶۳ نشان داده شده است. پرداخت تیغه تیز شده و پلیسه‌گیری تیغه باید با سنگ آب زیر شروع و سپس با سنگ آب نرم در چند مرحله به پایان برسد.



شکل ۱۵۷- نحوه تیز کردن تیغه با دستگاه سنگ و استفاده از آب



شکل ۱۵۶- تنظیم زاویه قرارگیری تیغه روی دستگاه سنگ



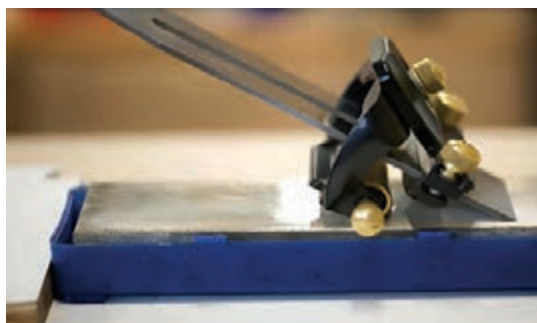
شکل ۱۵۹- استفاده از سنگ آب زبر و نرم برای پرداخت تیغه



شکل ۱۵۸- تیغه تیز شده با دستگاه سنگ سنباده



شکل ۱۶۱- نحوه حرکت تیغه روی سنگ آب



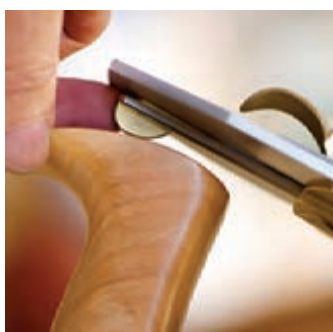
شکل ۱۶۰- تکیه گاه برای تنظیم زاویه تیغه با سنگ آب



شکل ۱۶۳- تیغه تیز شده و سفت کردن روی هدایت کننده براده



شکل ۱۶۲- نحوه پلیسه گیری پشت تیغه



شکل ۱۶۵- تنظیم زاویه تیغه با اهرم پشت تیغه



شکل ۱۶۴- تنظیم پرتیغ یا کم تیغ کردن تیغه

تنظیم رنده فلزی: برای تنظیم میزان بیرون زدگی تیغه رنده از صفحه زیر رنده فلزی (میزان پوشال برداری) با هدف رنده کاری مناسب دو پیچ تنظیم روی رنده تعبیه شده است که یکی از آنها وظیفه تنظیم بیرون زدگی تیغه و دیگری تنظیم زاویه تیغه را بر عهده دارند که در شکل های ۱۶۴ و ۱۶۵ نمایش داده شده است.



شکل ۱۶۶- رنده بغل دوراهه

انواع رنده

رنده بغل دو راهه: از این رنده برای ساخت اتصال نیم‌نیم و دوراهه کردن لبه درها، جای شیشه قاب‌ها و تمیز کردن عمق دوراهه استفاده می‌شود (شکل ۱۶۶). مهم‌ترین ویژگی این رنده، تیغه‌ای است که تا تمام عرض بدنه امتداد یافته و اجازه می‌دهد تا تیغه به‌طور کامل به گوشه‌های داخلی دو راهه دسترسی داشته باشد. رنده‌های دو راهه فلزی در نوع متغیر نیز موجود است که دارای گونیای متحرک و تیغه قابل تنظیم بوده تا بتوان عمق و عرض آن را تنظیم کرد.



شکل ۱۶۷- رنده کله چوب

رنده سر چوب^۱: از رنده سر (کله) چوب برای رندیدن مقطع یا سرچوب استفاده می‌شود و دارای زاویه قرار ۱۵ درجه و همچنین پخ تیغه رو به بالاست. ابزاری مناسب برای رنده کاری در مقطع چوب^۲ است (شکل ۱۶۷). با این حال باز هم سر چوب باید از دوطرف رندیده شود تا از لاشه شدن آن جلوگیری گردد.



شکل ۱۶۸- رنده لیسه‌ای

رنده لیسه‌ای: ابزاری تخصصی برای پرداخت نهایی و صیقلی کردن سطح چوب است (شکل ۱۶۸). تیغه این رنده به‌گونه‌ای نصب می‌شود که برخلاف رنده‌های معمولی، به سمت جلو و در جهت مسیر حرکت برش متمایل است. رنده لیسه‌ای برای کار با چوب‌های سخت یا چوب‌هایی که دارای الیاف درشت و نامنظم هستند، بسیار کارآمد و مفید است.

۱- Block Planes

۲- End Grain

رنده بال کبوتری: رنده بال کبوتری ابزاری تخصصی برای فرم‌دهی به سطوح منحنی است. بدنه این رنده دارای یک کفی بسیار کوتاه است که بین دو دسته قرار دارد (شکل ۱۶۹). این ابزار برای ایجاد منحنی‌ها یا

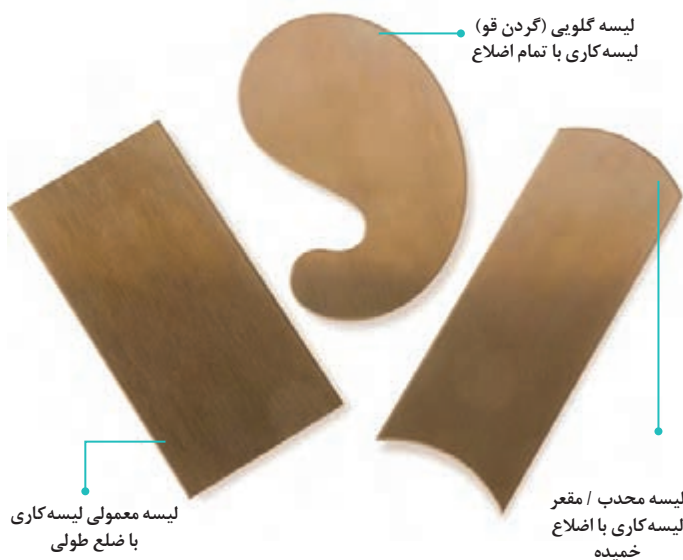
پخ‌زدن لبه‌های کار در حین حرکت بر روی چوب استفاده می‌شود. این رنده دارای دو نوع با تیغه صاف و با تیغه منحنی است. رنده بال کبوتری با تیغه منحنی دارای تیغه‌های مقعر بوده که برای رندیدن و پرداخت سطوح محدب به کار می‌رود.



شکل ۱۶۹- انواع رنده بال کبوتری

لیسه

لیسه صفحه نازک فنری از جنس فولاد است که لبه‌های آن برای پوشال‌برداری ظریف از سطح چوب قابل تیز شدن است (شکل ۱۷۰). لیسۀ لایه‌ای بسیار نازک از سطح چوب را جدا می‌کند و در نتیجه پوشال‌برداری، سطحی به‌صورت صاف، یکنواخت و بدون پرز ایجاد می‌شود. از لیسۀ برای حذف رد ابزار، خط و خش‌های سطحی، لکه‌های چسب یا رنگ و برطرف کردن موج یا تاب‌های ریز روی چوب استفاده می‌شود. سطح پرداخت شده با لیسۀ صاف‌تر و یکنواخت از رنده دستی بوده و ابزاری مناسب برای پرداخت نهایی چوب‌های سخت و ظریف کاری در کارهای دست‌ساز چوبی است.



شکل ۱۷۰- انواع لیسۀ فلزی مورد استفاده در لیسۀ کاری چوب

نحوه تیز کردن لیسۀ: در لیسۀ کاری، لایه‌ای نازک و ظریف، به وسیله لبه‌های (پلیسه‌های) ایجاد شده در ضلع طولی لیسۀ‌ها از سطح چوب جدا می‌شود. این لبه‌ها به‌وسیله مصقل در لبه لیسۀ ایجاد می‌شود. برای این منظور باید ابتدا لبه‌های قدیمی نایکنواخت از لبه لیسۀ حذف شود. برای تیز کردن لبه طولی مصقل باید ابتدا لبه طولی لیسۀ روی سنگ نفت قرار گرفته و با هدایت آن به جلو و عقب لبه‌های آن صاف شود. سپس با خواباندن لیسۀ روی سطح سنگ نفت، با حرکت جلو و عقب پلیسه‌های قدیمی از لبه لیسۀ جدا شوند (شکل‌های ۱۷۱ تا ۱۷۴).



چنانچه لبه لیسه با سنگ نفت صاف نشود باید با سوهان بسیار نرم آن را صاف کرد و سپس با سنگ نفت خطوط ایجاد شده توسط سوهان را از بین برد.



شکل ۱۷۲- پلیسه گیری لبه طولی لیسه با سنگ نفت



شکل ۱۷۱- هموار کردن لبه طولی لیسه با سنگ نفت



شکل ۱۷۴- کشیدن مصقل برای ایجاد لبه تیز



شکل ۱۷۳- کشیدن مصقل برای برگرداندن پلیسه

نحوه لیسه کاری: برای لیسه کاری سطح چوب، لیسه بین دو دست قرار می گیرد و با انگشتان شست هر دودست به وسط آن فشار آورده می شود تا لیسه خم شود. سپس با زاویه دادن به لیسه و تاحدی فشار روی سطح چوب، به سمت جلو کشیده می شود. البته به سمت عقب هم قابل انجام است به طوری که خم لیسه برعکس شود (شکل های ۱۷۵ و ۱۷۶).



شکل ۱۷۶- لیسه کاری سطح چوب



شکل ۱۷۵- لیسه کاری اضافه های چسب از سطح روکش طبیعی

سنباده

سنباده برای صاف و هموار کردن انواع سطوح چوبی، فلزی، گچی و... به کار می‌رود. قبل از رنگ‌آمیزی برای یک‌دست نمودن سطح مورد استفاده قرار می‌گیرند. انواع سنباده با درجه زبری مختلف تولید می‌گردند که این درجه زبری با عدد مشخص می‌گردد که در پشت سنباده درج شده است. هرچه نمره سنباده بیشتر باشد، نرم‌تر و هرچه کمتر باشد زبرتر یا خشن‌تر است.



شکل ۱۷۸- سنباده نواری پشت پارچه‌ای



شکل ۱۷۷- سنباده رولی پشت اسفنجی



شکل ۱۸۰- سنباده پشت کرک دار



شکل ۱۷۹- سنباده پشت کاغذی

سنباده‌ها با توجه به نوع بستر (پشت‌بند) به انواع پارچه‌ای، کاغذی، اسفنجی و کرک‌دار تقسیم‌بندی می‌شوند (شکل‌های ۱۷۷ تا ۱۸۰). سنباده با توجه به نوع کاربرد به صورت رولی و ورقه‌ای وجود دارد. سنباده‌های با پشت‌بند پارچه‌ای و فومی به صورت رولی و نوع کاغذی به شکل ورقه‌ای در ابعاد استاندارد تولید می‌شوند. نوع پشت کرک‌دار با توجه به پد دستگاه مورد استفاده به شکل مستطیل، مربع، دایره‌ای و مثلثی در اندازه‌های مختلف تولید می‌شود.

تخته سنباده: بهترین روش برای پرداخت یکنواخت سطح چوب و جلوگیری از تأثیر انحنای انگشتان روی سطح، استفاده از تخته سنباده می‌باشد. در شکل ۱۸۱ تصویر تخته سنباده و نمونه‌هایی از کاربرد آن ارائه شده است.



شکل ۱۸۱- تخته سنباده با سنباده پشت پارچه‌ای و کاربرد آن



ساخت شلف مدرن مستطیلی (طرح مینیمال با طبقات پله‌ای)

در جدول ۳ فهرست مواد مصرفی، ابزار و تجهیزات آورده شده است.

جدول ۳- فهرست مواد مصرفی، ابزار و تجهیزات شلف دیواری مستطیلی

ابزار دستی	تجهیزات/ماشین آلات	مواد مصرفی
متر، گونیا، کولیس، مداد یا سوزن، خط کش، تخته سنباده، مغار، چکش چوبی یا پلاستیکی، گیره نواری، گیره فلزی، اره ظریف بر پشت‌دار، دمر و باهی، فارسی بر، تخته سنباده، سوهان، چکش فلزی، سنبه‌نشان - مته نیش‌دار نمره ۸ - مته الماسه ۷ - مته خزینه ۵ تنگ فلزی - لوازم ایمنی فردی (لباس کار، دستکش، گوشی و ماسک)	اره نواری، کف رند، گندگی، اره دورکن، اورفرز، دریل برقی، سنباده دیسکی، اره فارسی بر - تراز	چوب راش و نراد (روسی) - دویل چوبی با قطر ۸ میلی‌متر - چسب چوب - ورق سنباده با نمره‌های ۱۸۰ و ۲۲۰ - سیلر و کیلر - پیچ مخصوص دیوار - رول پلاگ

مراحل ساخت شلف دیواری مستطیلی



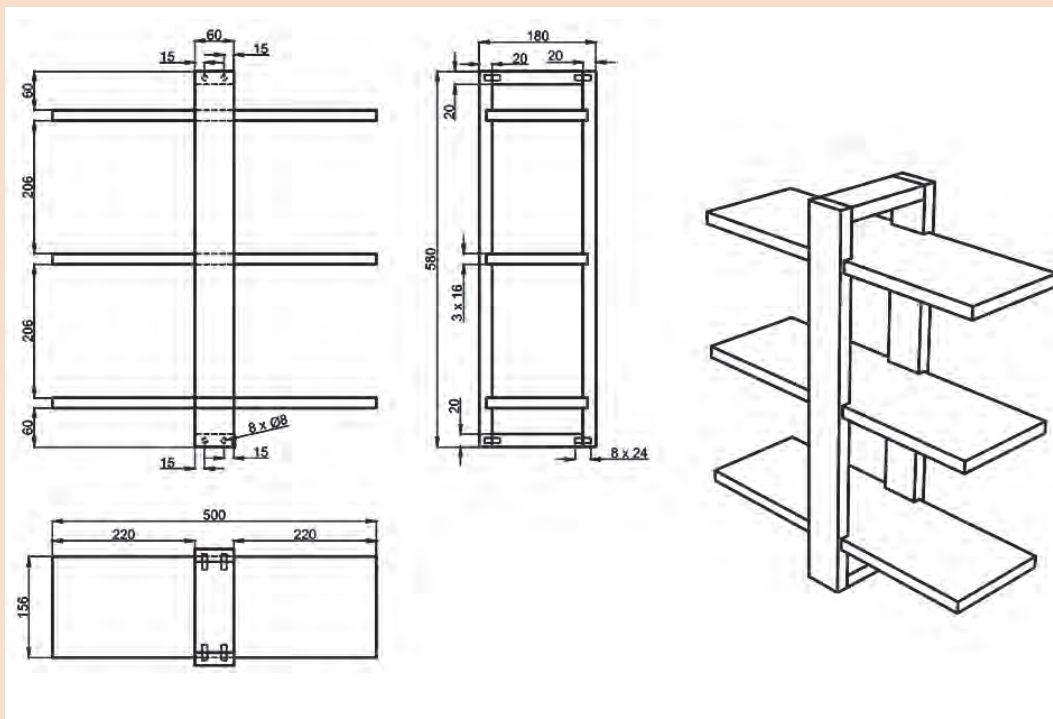
نمودار ۲- مراحل ساخت شلف دیواری مستطیلی

مرحله ۱- تجزیه و تحلیل نقشه

مطابق نقشه سه‌نما و تصویر مجسم و پرسپکتیو و نقشه انفجاری یا مونتاژ، این شلف از یک قاب مستطیلی تشکیل شده که سه طبقه داخلی در آن قرار می‌گیرند (شکل‌های ۱۸۲ و ۱۸۳).

عمق قاب اصلی بیشتر از عمق طبقات در نظر گرفته شده است تا طبقات در داخل قاب فرو رفته دیده شوند. این اختلاف عمق علاوه بر زیبایی بصری، از لبه‌های طبقات محافظت کرده و سایه ملایمی روی دیوار ایجاد می‌کند. بار وارد بر طبقات از طریق اتصال شیاری به دیواره‌های عمودی منتقل شده و سپس توسط قاب به دیوار انتقال می‌یابد.

در نقشه انفجاری، ترتیب قرارگیری قطعات شامل دیواره‌های عمودی و افقی قاب و همچنین طبقه‌های شلف به وضوح نمایش داده شده است. این نقشه کمک می‌کند تا پیش از مونتاژ، نقش هر قطعه، جهت الیاف چوب و محل دقیق اتصالات را تشخیص دهد. همچنین در نقشه انفجاری (مونتاژ)، نوع اتصال قطعات مشخص شده تا مونتاژکاری به راحتی انجام شود.



شکل ۱۸۲- نقشه سه نما و تصویر مجسم ایزومتریک شلف مستطیلی



طرح سه بعدی



نقشه سه بعدی انفجاری (مونتاژ)

شکل ۱۸۳- پرسپکتیو و نقشه مونتاژ (انفجاری) شلف مستطیلی

مرحله ۲- آماده سازی قطعات

در جدول ۴ فهرست قطعات مورد نیاز آورده شده است.

جدول ۴- فهرست قطعات مورد نیاز برای ساخت شلف دیواری مستطیلی

ردیف	نام قطعه	کد قطعه	جنس	تعداد	ابعاد قطعات (میلی متر)			روش برآورد ابعاد	طول (متر)	مساحت (مترمربع)	حجم (مترمکعب)
					ضخامت	عرض	طول				
۱	بدنه عمودی قاب شلف		راش	۲	۲۰	۶۰	۵۸۰	حجمی	-	-	۰/۰۰۱۳۹
۲	بدنه افقی قاب شلف		راش	۲	۲۰	۶۰	۱۴۰	حجمی	-	-	۰/۰۰۰۳۴
۳	طبقه شلف		راش	۲	۱۶	۱۵۶	۵۰۰	حجمی	-	-	۰/۰۰۲۵۰
جمع کل	طول کل با ضخامت میل + درصد دور ریز										۰/۰۰
	مساحت کل با ضخامت میل + ۱۰ درصد دور ریز										۰/۰۰
	حجم کل چوب راش (پهن برگ) با ضخامت های مختلف + ۳۰ درصد دور ریز										۰/۰۰۲۲۵
	حجم کل چوب نراد / نوئل (سوزنی برگ) با ضخامت های مختلف + ۳۰ درصد دور ریز										۰/۰۰۳۲۴

برای تهیه قطعات طبقه های شلف، ابتدا از الوار چوب نراد با ضخامت تقریبی ۵۶ میلی متر، قطعه ای به طول تقریبی ۵۲۰ میلی متر با اره نواری برش بزنید. سپس با کف رند آن را یک رو یک نر کنید. پس از ایجاد دو سطح مینا، قطعه در راستای ضخامت ۵۶ میلی متری برش زده و به سه قسمت با ضخامت تقریبی ۱۸ میلی متر تقسیم کنید. با ماشین گندگی ضخامت نهایی قطعه را به ۱۶ میلی متر برسانید. ضخامت نهایی به گونه ای انتخاب شده است که بتوان چوب را از عرض به سه قسمت برش داد و پس از گندگی به قطعاتی صاف دست یافت. البته در صورت استفاده از الوار ضخیم تر، می توان ضخامت طبقات را نیز افزایش داد. با استفاده از اره فارسی بر، طول قطعات را به طور دقیق ۵۰۰ میلی متر برش بزنید. برای هم اندازه شدن تمام طبقات، استفاده از «مانع» دستگاه توصیه می گردد تا تمامی قطعات با دقت یکسان برش داده شوند. مراحل کامل آماده سازی قطعات طبقه ها در شکل های ۱۸۴ تا ۱۹۲ به تصویر کشیده شده است.

برای رساندن طول قطعات به طول نهایی، می توان از اره پشت دار دستی نیز استفاده کرد. برای این منظور، باید طول نهایی را روی قطعه مورد نظر علامت زد، با استفاده از گونیا خط برش را با دقت ترسیم نمود و در نهایت با استفاده از اره پشت دار، برش را انجام داد. فقط باید دقت نمود که تیغه اره باید مماس بر خط قرار گرفته و ضخامت تیغه (خوراک اره) به سمت چوب زائد قرار گیرد. برش از روی خط باعث کاهش طول نسبت به طول نهایی می شود.

نکته





شکل ۱۸۶- برش الوار با اره نواری



شکل ۱۸۵- خط کشی محل برش با گونیا و مداد



شکل ۱۸۴- اندازه گیری طول قطعه



شکل ۱۸۹- برش از ضخامت با اره نواری



شکل ۱۸۸- رندیدن نر قطعه با کف رند



شکل ۱۸۷- رندیدن روی قطعه با کف رند



شکل ۱۹۲- برش طبقه به طول نهایی با فارسی بر



شکل ۱۹۱- هم ضخامت کردن با ماشین گندگی



شکل ۱۹۰- قطعات برش خورده

برای تهیه قطعات قاب شلف مستطیلی، ابتدا قطعه‌ای به طول ۶۰۰ میلی‌متر از الوار چوب راش با استفاده از دستگاه اره نواری برش بزنید. سپس با استفاده از ماشین کف رند آن را «یک‌رو یک‌نر» کنید. این مرحله مشابه فرایند آماده‌سازی طبقات شلف بوده و باعث ایجاد یک سطح مبنا و یک لبه گونیا برای ادامه ماشین‌کاری می‌شود.

قطعه چوب آماده شده را با دستگاه اره گرد میزی (مجموعه‌ای) از عرض با ضخامت ۲۲ میلی‌متر برش بزنید (شکل ۱۹۳). با استفاده از ماشین گندگی ضخامت قطعات را به‌طور دقیق به ۲۰ میلی‌متر، برسانید (شکل ۱۹۴).

قطعات عمودی قاب را به طول ۵۸۰ میلی‌متر و قطعات افقی را به طول ۱۴۰ میلی‌متر به دقت با اره فارسی بر برش بزنید (شکل ۱۹۵). در این مرحله، هم‌اندازه بودن قطعات اهمیت زیادی دارد؛ زیرا حتی اختلافی در حدود ۱ میلی‌متر می‌تواند باعث خارج شدن قاب از حالت گونیا در زمان مونتاژ شود. استفاده از مانع دستگاه فارسی بر برای افزایش دقت توصیه می‌شود.

نکته



قطعات چوبی باید از بخش‌هایی از الوار انتخاب شوند که کمترین میزان گره، ترک یا پیچیدگی الیاف را داشته باشند. وجود این عیوب علاوه بر ایجاد خطر در هنگام ماشین‌کاری، می‌تواند استحکام نهایی قاب و پایداری شلف بر روی دیوار را کاهش دهد.

توجه: با توجه به اینکه آموزش کامل کار با ماشین‌آلات ایستگاهی در پودمان‌های بعدی ارائه می‌شود، مراحل فوق در این بخش بیشتر با هدف آشنایی اولیه هنرجویان با فرایند صنعتی آماده‌سازی چوب ذکر شده است.



شکل ۱۹۵- اندازه بری با اره فارسی بر

شکل ۱۹۴- گندگی کردن قطعات

شکل ۱۹۳- برش قطعات بدنه شلف با اره دورکن



در شکل ۱۹۶ تصویر قطعات تهیه شده به تفکیک طبقه، بدنه افقی و بدنه عمودی قاب شلف مستطیلی آورده شده است.

شکل ۱۹۶- قطعات طبقه و قاب آماده شده برای ساخت شلف مستطیلی

علامت‌گذاری و سوراخ‌کاری محل میخ چوبی: قطعات عمودی و افقی بدنه‌های قاب شلف با استفاده از اتصال میخ چوبی (دوبل) به یکدیگر متصل می‌شوند. تمامی علامت‌گذاری‌ها باید دقیقاً طبق نقشه ارائه شده در ابتدای این بخش، صورت پذیرد.

برای علامت‌زنی محل سوراخ‌ها، از خط‌کش تیره‌دار دو سوزنه استفاده کنید. سوزن‌ها را به ترتیب روی ۱۰

میلی‌متر (نصف ضخامت چوب) و اندازه دیگر برای فاصله جانبی سوراخ‌ها روی ۱۵ میلی‌متر تنظیم شود. قطعه افقی را به صورت عمودی درون گیره میز کار ببندید و مانند شکل ۱۹۷ خطی صاف روی سر چوب با استفاده از سوزن تنظیم شده روی ۱۰ میلی‌متر ترسیم کنید. دقت کنید تکیه‌گاه خط‌کش تیره‌دار کاملاً به قطعه کار چسبیده باشد. پس از ایجاد خط طولی، با یک مداد نوک تیز روی خط بکشید تا کاملاً واضح شود (شکل ۱۹۸).

برای ایجاد خط عرضی (جانبی) نیز از سوزن تنظیم شده روی ۱۵ میلی‌متر استفاده کنید؛ به این صورت که تکیه‌گاه خط‌کش به ضخامت جانبی چوب تکیه دهید و خطی عمود بر خط قبلی ترسیم کنید. در نهایت، محل تلاقی این دو خط را با نوک مداد تیره کنید (شکل‌های ۱۹۹ و ۲۰۰). این مراحل برای هر دو قطعه بدنه‌های افقی تکرار می‌گردد. برای هر گوشه قاب دو سوراخ دابل در نظر گرفته شده است.



شکل ۱۹۸- تیره نمودن خط طولی با نوک مداد



شکل ۱۹۷- ترسیم خط طولی در وسط ضخامت



شکل ۲۰۰- تیره نمودن خط عرضی با نوک مداد



شکل ۱۹۹- ترسیم خط عرضی عمود بر خط طولی

برای مشخص کردن محل دقیق سوراخ‌های دابل روی قطعات عمودی قاب شلف، با خط‌کش تیره‌دار مانند شکل ۲۰۱ خطی عرضی به فاصله ۱۰ میلی‌متر از سر چوب در هر دو قطعه ترسیم کنید. سپس با مداد آن را تیره کنید (شکل ۲۰۲).

تکیه‌گاه خط‌کش تیره‌دار را به نر قطعه کار تکیه داده و خطی عمود بر خط قبلی به فاصله ۱۵ میلی‌متر ترسیم کنید. با تلاقی این خط ۱۵ میلی‌متری و خط ۱۰ میلی‌متری قبلی، مرکز دقیق سوراخ کاری به دست

می‌آید (شکل ۲۰۳). با استفاده از نوک مداد، محل تلاقی این دو خط را تیره کنید تا نیش مته دقیقاً در مرکز علامت‌گذاری شده قرار گیرد. این مراحل را برای تمامی گوشه‌های بدنه عمودی تکرار کنید (شکل ۲۰۴).



شکل ۲۰۲- تیره نمودن خط طولی با نوک مداد



شکل ۲۰۱- ترسیم خط طولی در انتهای چوب



شکل ۲۰۴- تیره نمودن خط عرضی با نوک مداد



شکل ۲۰۳- ترسیم خط عرضی عمود بر خط طولی

پس از نشانه‌گذاری محل قرارگیری میخ‌های چوبی، عملیات سوراخ‌کاری با استفاده از دریل و مته نیش‌دار انجام می‌شود. این مته به دلیل داشتن نوک تیز (نیش)، از لغزش مته روی سطح چوب جلوگیری و سوراخ‌کاری با دقت لازم انجام می‌شود (شکل ۲۰۵). در صورت استفاده از مته معمولی، ابتدا با سنبه‌نشان، مرکز سوراخ را کمی گود کنید تا مته هنگام شروع کار منحرف نشود.

با توجه به اینکه طول کلی میخ‌های چوبی ۴۰ میلی‌متر است، عمق مفید سوراخ در قطعات طولی ۱۲ میلی‌متر و در قطعات عرضی ۳۰ میلی‌متر است (مجموع عمق سوراخ‌ها از طول میخ چوبی ۲ میلی‌متر بیشتر است). برای کنترل دقیق عمق و جلوگیری از سوراخ شدن بیش از حد، از شابلون عمق یا چسب کاغذی استفاده کنید؛ به این صورت که مقدار عمق سوراخ (بدون احتساب طول نیش و قسمت زاویه‌دار نوک مته) را با چسب مشخص کنید تا هنگام سوراخ‌کاری به عنوان شاخص عمق عمل کند (شکل‌های ۲۰۶ و ۲۰۷).

در هنگام سوراخ‌کاری باید دقت نمود که:

□ سوراخ‌ها دقیقاً در محل نشانه‌گذاری شده ایجاد شوند.

- سوراخ‌ها باید کاملاً هم‌محور و نسبت به سطح قطعه کار عمود باشند.
- دقت در سوراخ‌کاری تضمین می‌کند که قطعات طولی و عرضی پس از اتصال، زاویه ۹۰ درجه کامل (گونیاپی) داشته باشند.



شکل ۲۰۵- استفاده از مته نیش‌دار شکل ۲۰۶- سوراخ‌کاری محل میخ چوبی شکل ۲۰۷- قطعات سوراخ‌کاری شده

برای دستیابی به بالاترین سطح دقت و تکرارپذیری، استفاده از قالب (جیگ) اتصال میخ چوبی یا دستگاه دبل‌زن دستی توصیه می‌شود (شکل‌های ۲۰۸ تا ۲۱۰).



شکل ۲۰۸- نحوه قرارگیری قطعات درون قالب شکل ۲۰۹- سوراخ‌کاری محل میخ چوبی در سر قطعه شکل ۲۱۰- سوراخ‌کاری در سطح قطعه

شیارزنی دیواره‌ها برای نصب طبقات

پیش از مونتاژ قاب، محل قرارگیری طبقات روی دیواره‌های عمودی قاب مطابق با نقشه فنی نشانه‌گذاری می‌شود. مراحل اجرای این فرایند به شرح زیر است و در شکل‌های ۲۱۱ تا ۲۱۶ نیز به صورت مرحله‌ای نمایش داده شده است.

□ **نشانه‌گذاری طبقات اول و سوم:** از دو انتهای قطعات طولی، به فاصله ۶۰ میلی‌متر به سمت داخل علامت‌گذاری کرده و خط اول را ترسیم کنید. سپس به اندازه ضخامت طبقه (۱۶ میلی‌متر) از خط اول به سمت داخل فاصله داده، خط دوم را ترسیم کنید تا محدوده شیار مشخص شود.

□ **نشانه‌گذاری طبقه میانی:** طبقه دوم دقیقاً در مرکز بدنه طولی قرار می‌گیرد. برای این منظور، ابتدا نقطه مرکز قطعه (۲۹۰ میلی‌متر) را مشخص نمایید؛ سپس به فاصله ۸ میلی‌متر به طرفین نقطه مرکز رفته و خطوط بالا و پایین طبقه را ترسیم کنید.

□ **تعیین عمق شیار:** جهت ترسیم عمق برش، خطوط ترسیم شده را به ضخامت (نر) قطعات طولی منتقل کنید. از نقاط انتقال یافته، خطوطی به طول ۸ میلی‌متر (معادل عمق شیار) ترسیم کرده و انتهای آنها را با خط کش تیره دار به هم وصل کنید. برای سهولت حرکت طبقه درون شیار می‌توان عمق شیار را حدود ۸/۵ میلی‌متر در نظر گرفت.

□ **هاشور زدن:** در انتها، محدوده داخلی شیارها را هاشور بزنید. این کار به عنوان راهنمای بصری حین برش کاری عمل کرده و از بروز اشتباه در خالی کردن چوب محل مورد نظر جلوگیری می‌شود.

نکته



در برخی موارد به دلیل مشکل در سر فلزی متر، امکان ایجاد خطا در اندازه‌گیری وجود دارد. برای دقت بیشتر می‌توان از روی عدد ۱۰ سانتی‌متر (۱۰۰ میلی‌متر) اندازه‌گیری را انجام داده و این میزان را به اندازه نهایی اضافه نمود.



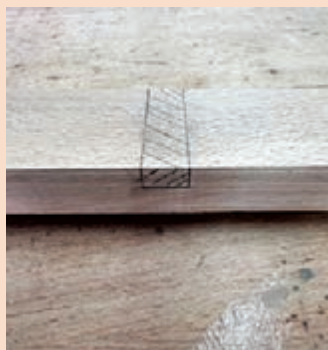
شکل ۲۱۳- خط کشی عمق شیار با خط کش تیره‌دار



شکل ۲۱۲- خط کشی محل شیار با گونیا



شکل ۲۱۱- اندازه‌گیری محل شیار طبقه اول و سوم



شکل ۲۱۶- شیارهای هاشور خورده



شکل ۲۱۵- هاشور زدن محل شیارها



شکل ۲۱۴- تیره نمودن خط عمق شیار با مداد

برش و خالی کردن شیار طبقه‌های شلف: خالی کردن این قسمت‌ها با استفاده از روش دستی و به وسیله اره دستی، مغار و چکش صورت می‌پذیرد. ابتدا با استفاده از اره پشت‌دار، خطوط دو طرف ضخامت طبقه تا عمق مشخص شده را برش بزنید. دقت کنید که محل قرارگیری تیغه اره برای شروع برش کاری، مماس

با خط و به سمت قسمت هاشور خورده (قسمت زائد چوب) باشد (شکل‌های ۲۱۷ و ۲۱۸). با این عمل، عرض محل برش دقیقاً معادل ضخامت طبقه شده و بزرگ‌تر نخواهد شد. پس از پایان برش کاری، از مغار برای خالی کردن قسمت هاشور خورده استفاده کنید. ابتدا قطعه کار را از طرف ضخامت روی میز کار قرار داده و با استفاده از پیچ دستی (گیره) روی میز کار ثابت کنید. سپس با مغار تخت از سمت ضخامت قطعه روی نصف عمق شیار گذاشته و با چکش ضربه بزنید تا قسمتی از چوب جدا شود. در مرحله بعد، لبه تخت مغار را مماس با خط عمق شیار به سمت محل خالی شده قرار داده و مجدد با ضربه چکش بخشی از چوب را جدا کنید. این کار را در سمت دیگر ضخامت قطعه نیز انجام دهید. در نهایت، قطعه کار را از طرف پهن روی میز کار ثابت کنید به طوری که شیار به سمت بالا باشد و با استفاده از مغار، عملیات تمیزکاری داخل شیارها را انجام دهید تا سطحی کاملاً صاف و گونیایی تشکیل گردد تا طبقه به خوبی داخل این شیار قرار گیرد (شکل‌های ۲۱۹ تا ۲۲۲). البته از اول هم می‌توان قطعه کار را از طرف سطح پهن به میز کار محکم کرد و شیار را خارج کرد. در شلف مستطیلی، وزن اشیا مستقیماً از طریق شیارهای ایجاد شده به بدنه قاب (که به دیوار پیچ شده) منتقل می‌شود؛ به همین دلیل این شلف استحکام بالایی داشته و فشار وارده به محل اتصال چهارگوشه قاب محدود است.



شکل ۲۱۹- بستن قطعه با پیچ دستی و مغار کاری



شکل ۲۱۸- برش ایجاد شده تا خط عمق شیار



شکل ۲۱۷- برش محل شیار با اره پشت‌دار



شکل ۲۲۲- هاشور زدن محل برش شیارها



شکل ۲۲۱- نحوه مغار کاری در حالت خوابیده قطعه



شکل ۲۲۰- نحوه قرارگیری مغار نسبت به خط

نکات ایمنی در مغار کاری

موقعیت دست‌ها: همیشه هر دو دست را پشت لبه برنده مغار نگه دارید. هرگز دست خود را در مسیر احتمالی حرکت مغار قرار ندهید.

جهت برش: همیشه رو به جلو و دور از بدن خود مغار بزنید.

تیزی ابزار: از مغار کاملاً تیز استفاده کنید؛ مغار کند به فشار بیش از حد نیاز دارد و احتمال در رفتن ناگهانی و آسیب دیدن دست در آن بسیار بیشتر است.

مهار قطعه کار: قطعه کار را حتماً با استفاده از پیچ دستی به میز محکم کنید و با دست نگه ندارید. استفاده از اورفرز با تیغه شیارزن ۱۶ میلی‌متری و ایجاد شیاری با عمق حدود ۸ میلی‌متر نیز برای ایجاد شیارهای قرارگیری طبقات امکان پذیر است. برای این منظور رعایت نکات زیر اهمیت زیادی دارد. پوشش حفاظتی: استفاده از عینک ایمنی و ماسک برای جلوگیری از ورود تراشه‌ها و گرد و غبار به چشم و ریه الزامی است.

تعویض تیغه: همیشه پیش از تعویض تیغه یا هرگونه تنظیمات، دوشاخه ماشین را از پریز برق بکشید. استفاده از قطعه کار کمکی: بهترین روش برای شیار زنی ایمن و دقیق استفاده از قطعه کار کمکی به عنوان تکیه‌گاه صفحه دستگاه در فاصله مناسب با شیار طبقه برای حرکت خطی تیغه در محل شیار است.

جهت حرکت: همیشه دستگاه را در خلاف جهت چرخش تیغه حرکت دهید تا کنترل آن از دست نرود. ایجاد سوراخ‌های نصب مخفی: در قطعه عمودی قاب در محل اتصال به دیوار که در مرکز شیار اول و سوم است، سوراخ‌های نصب مخفی ایجاد می‌شود. برای این منظور از مته خزینه استفاده کنید. مته خزینه به‌صورت هم‌زمان سوراخ مینا برای قرارگیری پیچ داخل چوب و خزینه کاری می‌کند تا سر پیچ با چوب هم‌سطح شود. این مرحله پیش از مونتاژ قاب انجام می‌شود تا دقت و تمیزی کار حفظ گردد.

پرداخت اولیه قطعات: برای سهولت پرداخت کاری قطعات شلف، تمام سطوح داخلی قاب و طبقات شلف را قبل از مونتاژ به ترتیب با سنباده‌های نمره ۱۲۰ و ۱۸۰ به کمک تخته سنباده پرداخت کنید (شکل‌های ۲۲۳ و ۲۲۴). این کار باعث می‌شود پس از مونتاژ، نیازی به سنباده کاری دشوار در فضاهای داخلی نباشد. در این مرحله می‌توان تمامی قسمت‌های قطعات قاب و طبقه‌ها را سنباده بزنید و در نهایت قطعات با سنباده نمره ۲۲۰ سنباده‌زنی را کامل کنید.



شکل ۲۲۴- سنباده‌زنی بدنه قاب شلف با تخته سنباده



شکل ۲۲۳- سنباده‌زنی طبقه شلف با تخته سنباده

مرحله ۳- مونتاژ

مونتاژ قاب با اتصال میخ چوبی: در شکل ۲۲۵ تصاویر مربوط به طبقه‌ها و بدنه‌های قاب شلف آماده شده برای مونتاژ آورده شده است.



شکل ۲۲۵- قطعات آماده شده برای ساخت شلف مستطیلی

برای مونتاژ قاب شلف مستطیلی از میخ چوبی (دوبل) قطر ۸ میلی‌متر و طول ۴۰ میلی‌متر استفاده کنید و با اره دستی آنها را برش بزنید. برای قرارگیری بهتر درون سوراخ، لبه‌های دوبل‌ها را با سوهان و یا تخته سنباده پخ بزنید (شکل‌های ۲۲۶ تا ۲۲۸).



شکل ۲۲۸- دوبل‌های آماده



شکل ۲۲۷- پخ زدن دوبل با سوهان



شکل ۲۲۶- برش دوبل با اره دستی

به منظور اطمینان از دقت مونتاژ و لب‌به‌لب بودن اتصالات، عمل «پیش‌مونتاژ» قاب شلف را انجام دهید. پس از اطمینان از صحت سوراخ‌ها، دوبل‌ها و سوراخ‌های دوبل را به اندازه کافی چسب بزنید و اتصالات هر چهار طرف را در هم جابزنید. با استفاده از دو عدد تنگ اتصالات را محکم جازده و محکم کنید تا جایی که چسب‌های اضافی از درزها بیرون بزنند. سفت کردن تنگ‌ها را به صورت هم‌زمان انجام دهید تا قطعات به درستی روی هم قرار گرفته و عمل مونتاژ کامل شود. مراحل مونتاژ قاب شلف به ترتیب در شکل‌های ۲۲۹ تا ۲۳۲ نشان داده شده است.

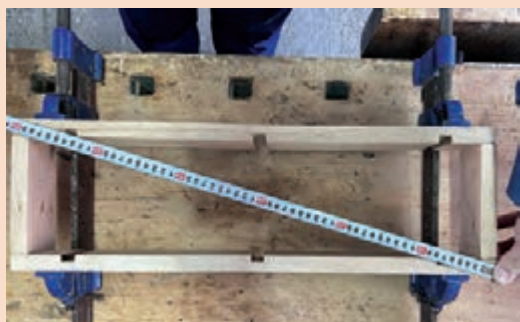
مهم‌ترین نکته پس از مونتاژ قاب، اندازه‌گیری هر دو وتر قاب است که باید دقیقاً برابر باشند یعنی قاب کاملاً گونیایی بوده و دوییدگی نداشته باشد. این کار را با متر انجام دهید. چنانچه اندازه‌های دو وتر مساوی نبود با تنظیم و جابه‌جایی تنگ‌ها قاب را گونیایی کنید. اگر میزان این اختلاف زیاد باشد، می‌توان با بستن یک پیچ دستی به صورت قطری به وتری که اندازه بیشتری دارد، طول آن را کم کرد تا جایی که با وتر دیگر یکسان گردد.



شکل ۲۳۰- چسب زنی میخ چوبی محل اتصال



شکل ۲۲۹- پیش مونتاژ قاب شلف



شکل ۲۳۲- اندازه گیری وتر قاب شلف مستطیلی



شکل ۲۳۱- قرارگیری قاب شلف درون تنگ



شکل ۲۳۳- مونتاژ قاب با گیره تسمه‌ای

علاوه بر تنگ، یک ابزار پرکاربرد برای نگه داشتن و فیکس کردن قطعات چوبی در هنگام مونتاژ، به‌ویژه در قاب‌ها و سازه‌های چندضلعی، گیره تسمه‌ای است. این گیره با ایجاد فشار یکنواخت در اطراف قطعه کار، باعث بسته شدن دقیق درزها و حفظ گونیا یی سازه در زمان مونتاژ بوده و نقش مهمی در افزایش دقت و کیفیت نهایی اتصال دارد (شکل ۲۳۳).

نکته



در شکل ۲۳۴ شلف مستطیلی مونتاژ شده قابل مشاهده است.



شکل ۲۳۴- شلف نهایی ساخته شده پس از مونتاژ قاب آن و قرارگیری طبقات شلف

مرحله ۴- پوشش نهایی (رنگ کاری)

پس از مونتاژ قاب، پرداخت نهایی را با سنباده نمره ۲۲۰ کامل کنید. پس از سنباده کاری، گرد و غبار حاصل از سنباده کاری را با استفاده از فشار هوا (کمپرسور هوا) تمیز کنید. در این مرحله قاب و طبقه های شلف مستطیلی برای عملیات پوشش دهی (رنگ کاری) با سیلر و کیلر آماده هستند. مناسب ترین و با کیفیت ترین روش برای این کار استفاده از پیستوله رنگ پاش نیوماتیک (بادی) است. با توجه به اینکه استفاده از پیستوله برای رنگ کاری نیاز به مهارت فراوان دارد در اینجا می توانید با قلم مو و کهنه رنگ کاری هم سیلر و کیلر را روی سطح چوب بزنید.

مرحله ۵- نصب شلف به دیوار

در این مرحله، قاب شلف را در محل نصب مورد نظر و در ارتفاعی متناسب با اصول ارگونومی قرار دهید و پس از اطمینان از تراز بودن سازه با استفاده از تراز دستی، محل سوراخ های نصب را روی دیوار علامت گذاری کنید؛ سپس دیوار را با دریل چکشی و مته الماسه به قطر ۷ میلی متر سوراخ کنید و رول پلاگ ها را درون آن قرار دهید. در ادامه، سوراخ های روی قاب شلف را با سوراخ های دیوار منطبق کنید و پیچ های مناسب درون رول پلاگ را سفت کنید. در نهایت، پس از نصب قاب، طبقات چوبی را درون شیارهای بدنه جای گذاری کنید. با توجه به الگوی طراحی دلخواه، می توانید به صورت پله ای یا هم راستا طبقه ها را تنظیم کنید.

خودارزیابی کیفیت ساخت و نصب شلف مستطیلی

معیارهای مهم در سنجش و ارزیابی شلف مستطیلی ساخته شده در جدول ۵ آورده شده است. قبل از اینکه از هنرجویان ارزشیابی پایان واحد یادگیری به عمل آید، آنها می توانند با این معیارها، به خود ارزیابی بپردازند.

جدول ۵- معیارهای سنجش و ارزیابی شلف مستطیلی

ردیف	معیار ارزیابی (شاخص شایستگی)	شرح حداقل استاندارد برای قبولی
۱	صحت ابعاد بدنه و طبقات	مطابقت قطعات بریده شده با لیست ابعاد
۲	اتصال صحیح گوشه‌های قاب	انطباق کامل گوشه‌های قاب در اتصال میخ چوبی بدون درز و اختلاف سطح
۳	کیفیت اجرای شیار طبقه	عمق یکنواخت شیار (۸ میلی‌متر) و پایداری طبقه بدون لقی در داخل شیار
۴	کنترل گونیا بودن سازه	برابر بودن وترهای قاب پس از چسب‌کاری (کنترل با متر یا گونیا)
۵	خزینه‌کاری و آماده‌سازی نصب	اجرای سوراخ‌های هم‌مرکز و پنهان شدن کامل سر پیچ در بدنه چوبی
۶	پرداخت و سنباده‌کاری	یکنواختی سطح، نرم شدن لبه‌ها و عدم وجود رد ابزار یا زبری
۷	کیفیت پوشش نهایی	یکنواخت بودن رنگ یا پوشش محافظ و عدم ایجاد لکه یا شره
۸	نصب دقیق و تراز روی دیوار	ایستایی کامل شلف و تراز بودن طبقات نسبت به خط افق پس از نصب صحیح

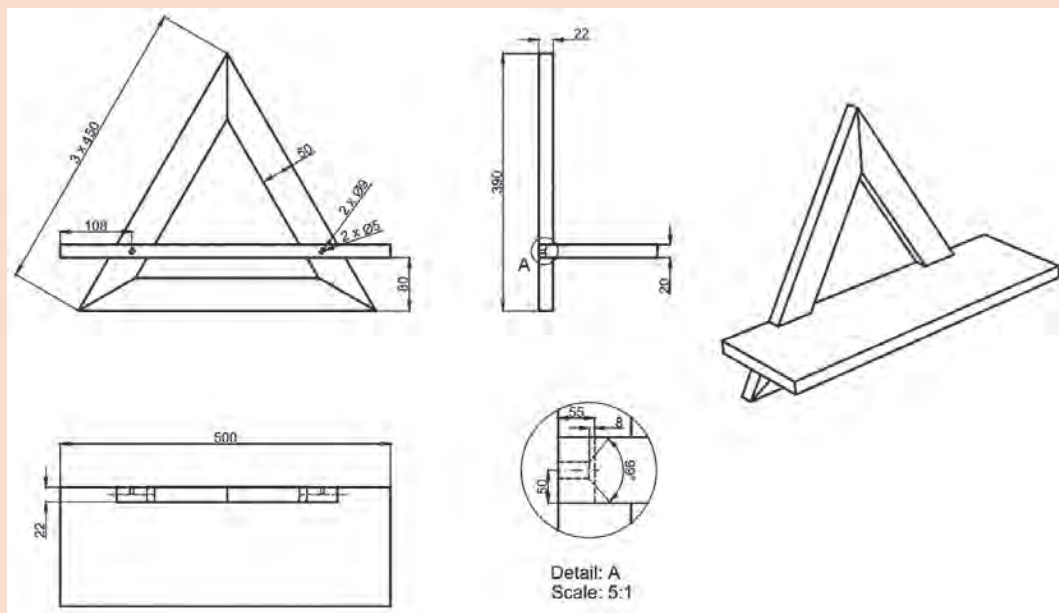


پروژه پیشنهادی شلف مثلثی

پس از ساخت پروژه اول پیشنهاد دیگری برای ساخت شلف مثلثی در زیر آورده شده است که با توجه به صلاح دید هنرآموز محترم می‌توانید آن را در کارگاه بسازید (شکل‌های ۲۳۵ و ۲۳۶).

برای پروژه پیشنهادی مراحل خواسته شده را انجام دهید.

- ۱ ترسیم نقش‌های سه نما، تصویر مجسم ایزومتریک و نقشه مونتاژ (انفجاری).
- ۲ تکمیل جدول مواد، ابزار و تجهیزات مورد نیاز
- ۳ آماده‌سازی قطعات
- ۴ ساخت و مونتاژ
- ۵ رنگ‌کاری
- ۶ نصب



شکل ۲۳۵- نقشه فنی سه نما و تصویر مجسم ایزومتریک و جزئیات شلف مثلثی



شکل ۲۳۶- تصویر مجسم ایزومتریک و نقشه مونتاژ (انفجاری) شلف مثلثی

ارزشیابی شایستگی ساخت شلف دیواری چوبی

نام و نام خانوادگی:		شماره ملی:		تاریخ ارزشیابی:		نوبت:
کد حرفه	۷۵۲۱۱۲	حرفه	دروگران	کد پیمان/پودمان	۷۵۲۱۱۲۰۱۱	استاندارد عملکرد کار:
کد وظیفه شغل	۷۵۲۱۱۲۰۱	وظیفه شغل	ساخت سازه‌های چوبی	سطح صلاحیت	۲	ساخت شلف دیواری چوبی با استفاده از مواد، ابزار و تجهیزات مورد نیاز و با توجه به نقشه و مطابق با استانداردهای سازمان ملی استاندارد و رعایت نکات ایمنی
کد کار	۷۵۲۱۱۲۰۱۱۲	کار	ساخت شلف دیواری چوبی	سطح شایستگی	مهارت	

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد(د شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب‌شده			
۱	تجزیه و تحلیل نقشه	ابزار: ابزار ترسیم دستی، سیستم رایانه مواد: کاغذ رسم زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه رسم و سایت رایانه	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	ترسیم و تجزیه و تحلیل کامل نقشه و برداشت اندازه‌ها	۳				
				ترسیم و تجزیه و تحلیل نقشه	۲				
				ترسیم نقشه	۱				
۲	آماده سازی قطعات	ابزار: ماشین آلات ثابت، اره فارسی بر مواد: چوب‌های پهن برگ و سوزنی برگ زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه سازه‌های چوبی	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	آماده‌سازی تمامی قطعات شلف چوبی با دقت بالا و کاملاً گونیایی	۳				
				آماده‌سازی بخشی از قطعات شلف چوبی با دقت بالا و کاملاً گونیایی	۲				
				قطعات شلف چوبی با ابعاد غیر دقیق و ناگونیا آماده کند	۱				
۳	مونتاژ	ابزار: ابزار و لوازم مونتاژ مواد: قطعات ساخته شده زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه سازه‌های چوبی	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	مونتاژ کامل شلف چوبی با دقت بالا	۳				
				مونتاژ بخشی از قطعات شلف چوبی با دقت بالا	۲				
				مونتاژ قطعات شلف چوبی با دقت پایین و ناقص	۱				
۴	رنگ کاری	ابزار: لیسه، کاردک، ماشین سنباده، قلم مو مواد: مواد پتونه و همرنگی، استری، تینر فوری، سیلر و کیلر زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه رنگ‌کاری مبلمان	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	سنباده کاری و رنگ کاری کامل و بی نقص	۳				
				سنباده کاری کامل و رنگ کاری نیمه کاره	۲				
				فقط سنباده کاری	۱				
۵	نصب شلف به دیوار	ابزار: دریل و پیچ گوشتی و مته الماسه - تراز مواد: پیچ و رولپلاگ زمان: ۲ ساعت مکان: کارگاه سازه های چوبی	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	سورخ کاری دیوار و نصب تراز شلف به دیوار	۳				
				سورخ کاری دیوار و نصب دیوار نیمه کاره	۲				
				فقط سورخ کاری دیوار نیمه کاره	۱				
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	مدیریت مواد و تجهیزات - مدیریت کیفیت - مسئولیت پذیری - مدیریت زمان - رعایت ایمنی	کارایی و مهارت بالا، انجام کار بدون حادثه و آلودگی و خسارت و هدررفت منابع	رعایت تمام موارد	۲				
				مسئولیت پذیری - مدیریت زمان - رعایت ایمنی	۱				
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)									
بلی ☐									
خیر ☐									

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح

شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.





پودمان دوم

ساخت جعبه چوبی



واحد یادگیری ۱

ساخت جعبه پذیرایی

آیا تا به حال پی برده‌اید؟

- نقش جعبه پذیرایی در مهمان‌نوازی چیست؟
- جعبه‌های پذیرایی را با چه موادی رنگ می‌کنند؟
- چرا رنگ‌کاری جعبه پذیرایی تنها بر زیبایی آن تأثیر نمی‌گذارد؟
- از چه موادی می‌توان جعبه پذیرایی ساخت؟
- چه روش‌هایی برای ساخت جعبه پذیرایی وجود دارد؟

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود با استفاده از مواد اولیه، ابزار و تجهیزات مناسب با توجه به نقشه و براساس استاندارد ضمن رعایت نکات ایمنی، جعبه پذیرایی چوبی بسازند و آن را رنگ کنند.

جعبه‌های پذیرایی چوبی به‌عنوان یکی از شاخص‌ترین مصنوعات در گروه سازه‌های کوچک، جایگاهی ویژه در فرهنگ پذیرایی و تزیینات داخلی دارند. این محصول به‌عنوان یک ظرف ساده، ترکیبی هنرمندانه از مهارت‌های صنایع چوبی ظریف است که برای نگهداری و نمایش شکل انواع مواد خوراکی نظیر خشکبار، شکلات و دمنوش‌ها طراحی و تولید می‌شود. اهمیت این جعبه‌ها در ساختار مهندسی شده آنها نهفته است؛ تا جایی که استفاده از چوب‌های خام با نقوش زیبا، در کنار اتصالات دقیقی همچون فارسی، انگشتی، یا اتصال‌های تزیینی دم‌چلچله، پایداری و جلوه محصول را تضمین می‌کند. علاوه بر جنبه‌های عملکردی، این جعبه‌ها به‌دلیل ماهیت گرم و زنده چوب، حس طبیعت را به محیط منتقل کرده و به‌عنوان عنصری دکوراتیو، نقش بسزایی در ارتقای کیفیت بصری چیدمان منزل ایفا می‌کند. به همین دلیل، در فرایند ساخت آنها، انتخاب گونه چوبی مناسب و دقت در مراحل برش و مونتاژ، پیش‌زمینه دستیابی به محصولی است که هم‌زمان دو ویژگی «دوام سازه‌ای» و «ظرافت هنری» را در خود جای داده‌اند. در این محصولات با توجه به تماس مستقیم مواد غذایی با سطح سازه، فرایند پوشش‌دهی نهایی (فینیشینگ) این محصولات مستلزم رعایت استانداردهای بهداشتی سخت‌گیرانه است. در شکل ۱ نمونه‌هایی از جعبه پذیرایی چوبی دیده می‌شود.



شکل ۱- چند نمونه جعبه پذیرایی چوبی

در این واحد یادگیری نقشه‌کشی، آماده‌سازی قطعات و ساخت اتصال دم‌چلچله و مونتاژ جعبه پذیرایی و نحوه ساخت و رنگ کاری آن به‌صورت گام‌به‌گام آورده شده است.

اتصال دم چلچله

در ساخت جعبه پذیرایی از اتصال گوشه‌ای دم چلچله ساده می‌توان استفاده کرد. این اتصال بسیار محکم بوده و چنانچه دقیق و تمیز ساخته شود بسیار زیبا خواهد بود. اتصال دم چلچله مانند سایر اتصالات از دو قطعه فاق و زبانه تشکیل می‌شود. در زیر مراحل خط‌کشی و ساخت این اتصال شرح داده شده است.

خط‌کشی زبانه دم چلچله

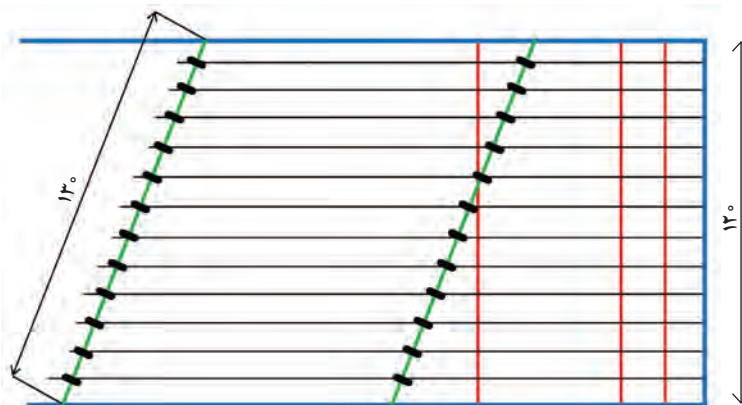
خط‌کشی قطعه زبانه در اتصال دم چلچله می‌تواند به دو روش ترسیم هندسی و صنعتی با شابلون دم چلچله انجام شود. در زیر مراحل خط‌کشی به روش ترسیم هندسی توضیح داده می‌شود:



شکل ۲- کشیدن خطوط موازی با مقطع قطعه کار

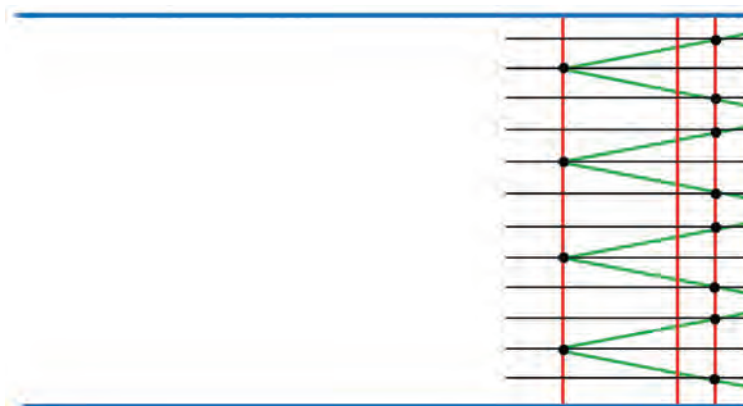
الف) ترسیم زبانه به روش هندسی: ابتدا سه خط موازی با مقطع قطعه کار روی سطح چوب ترسیم می‌شود (خطوط قرمز شکل ۲). خط اول از سمت راست (خط مبنا) در فاصله‌ای معادل نصف ضخامت چوب، خط دوم هم به همان فاصله نسبت به خط اول (یا به اندازه ضخامت چوب نسبت به لبه قطعه کار) و خط سوم، دو برابر ضخامت چوب نسبت به خط دوم برای تعیین امتداد شیب زبانه‌ها ترسیم می‌شود.

تقسیم‌بندی عرضی به روش مورب: برای خط‌کشی زبانه‌ها، عرض قطعه کار باید به تعداد مساوی تقسیم شود. تعداد تقسیمات به تعداد زبانه بستگی دارد. تعداد زبانه در ۳ ضرب شده و عدد به دست آمده با ۱ جمع می‌شود. در شکل ۳ عرض قطعه کار ۱۲۰ میلی‌متر و تعداد زبانه ۴ عدد در نظر گرفته شده است. چنانچه عدد ۴ (تعداد زبانه) در عدد ۳ ضرب شده و با یک جمع شود، عدد ۱۳ به دست می‌آید. برای اینکه عرض تخته به ۱۳ قسمت مساوی تقسیم شود با یک خط‌کش یا گونیا یک خط مورب به طول ۱۳۰ میلی‌متر روی عرض قطعه کار کشیده می‌شود و به ۱۳ قسمت مساوی (هر قسمت ۱۰ میلی‌متر) تقسیم می‌شود. سپس نقاط تقسیم‌بندی شده به صورت موازی به روی «خط مبنا» منتقل می‌شود. این کار باعث می‌شود عرض چوب بدون نیاز به محاسبات اعشاری، به فواصل مساوی تقسیم شود.



شکل ۳- تقسیم‌بندی به روش خط مورب

ترسیم زبانه‌ها: تقاطع خطوط مورب با خط مبنا علامت گذاری می‌شوند. به این صورت که از دومین تقاطع خط سوم به اولین و سومین تقاطع روی خط مبنا دو خط ترسیم شده و زبانه اول شکل می‌گیرد. همین کار برای زبانه‌های بعدی انجام می‌شود تا هر ۴ زبانه نمایان شود (شکل ۴).



شکل ۴- ترسیم زبانه‌ها

ترسیم نهایی و هاشور زدن: پس از اتصال نقاط به یکدیگر، شکل زبانه‌ها و فاق‌ها روی سطح چوب پررنگ می‌شود. سپس قسمت‌هایی که باید تخلیه شوند (فاصله بین دو زبانه) هاشور زده می‌شود تا هنگام برش اشتباهی پیش نیاید و خوراک اره در قسمت هاشور خورده بیفتد. با حذف این قسمت‌های هاشور خورده، اتصال به راحتی شکل می‌گیرد (شکل ۵).

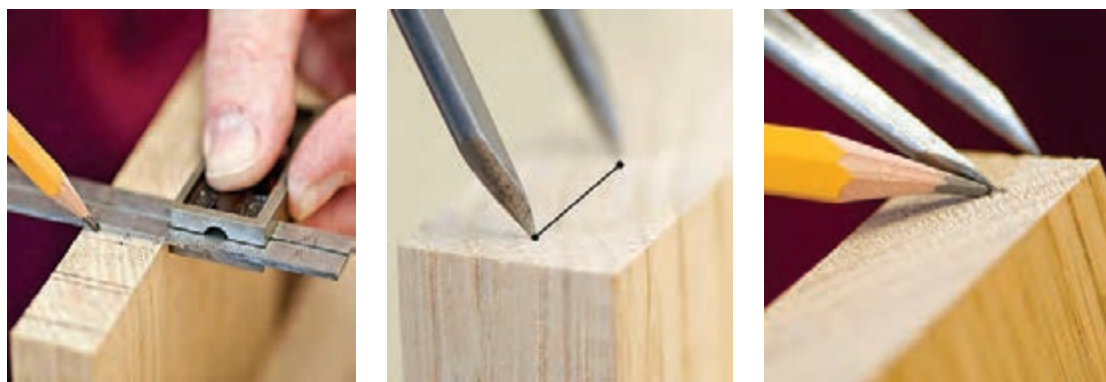


شکل ۵- پررنگ کردن خطوط اتصال و مشخص شدن زبانه‌ها

ب) ترسیم زبانه به روش کارگاهی با شابلون دم‌چلچله: در این روش از ابزار خط‌کشی و اندازه‌گذاری (خط‌کش تیره‌دار، گونیای تاشو یا شابلون دم‌چلچله و چاقوی خط‌کش) استفاده می‌شود تا ضریب خطای اندازه‌گیری به حداقل برسد.

تقسیم‌بندی و تعیین فواصل (استفاده از پرگار یا تقسیم‌کننده)

در روش کارگاهی، برای اینکه فواصل زبانه‌ها یکنواخت باشد، از یک پرگار استفاده می‌شود. با تنظیم دهانه پرگار و «قدم زدن با پرگار» روی عرض چوب، نقاط تماس مشخص می‌شود تا جایگاه دقیق هر زبانه و فاق بدون نیاز به محاسبات ریاضی تعیین شود. عرض زبانه تقریباً برابر با ضخامت چوب و عرض فاق نصف ضخامت آن در نظر گرفته می‌شود (شکل ۶).



شکل ۶- تعیین عرض فاق و زبانه و قدم زدن با پرگار روی چوب

تعیین خط عمق اتصال: اگر دو قطعه فاق و زبانه هم ضخامت باشند، عمق اتصال (طول زبانه و عمق فاق) در هر دو برابر است. اما اگر اختلاف ضخامت داشته باشند، عمق اتصال در فاق برابر ضخامت زبانه و برعکس است. برای کشیدن خط عمق اتصال روی زبانه اندازه خط‌کش تیره‌دار، دقیقاً به اندازه ضخامت قطعه فاق تنظیم می‌شود و روی زبانه ترسیم می‌شود (شکل ۷).



شکل ۷- کشیدن خطوط طول زبانه موازی با لبه کار روی سطح و ضخامت چوب با خط‌کش تیره‌دار

ترسیم زوایای دم‌چلچله (با شابلون یا گونیای تاشو)

برای ایجاد زاویه استاندارد از یک شابلون مخصوص یا گونیای تاشو استفاده می‌شود. ترسیم زاویه بر روی قطعه کار باید با دقت انجام شود (شکل ۸).



شکل ۸- کشیدن خطوط مورب زبانه با شابلون

در روش صنعتی زاویه دیواره‌های زبانه، معمولاً از نسبت ۱:۶ (شیب تند) برای چوب‌های نرم و ۱:۸ (شیب کند) برای چوب‌های سخت استفاده می‌شود تا استحکام مکانیکی زبانه اتصال حفظ شود. در این نسبت ۱ به معنی عرض شیب و ۶ و ۸ به معنی طول شیب است.

نکته



برای ترسیم دقیق این نسبت در کارگاه، از شابلون‌های آماده یا گونیای تاشو استفاده می‌شود تا تمام زبانه‌ها زاویه‌ای یکسان و هماهنگ داشته باشند. اگر این شیب خیلی کم باشد، اتصال ضعیف شده و به راحتی جدا می‌شود و اگر خیلی زیاد باشد، لبه‌های چوب ضعیف شده و احتمال ترک خوردن آنها بالا می‌رود.



شکل ۹- عمیق کردن خط برش با چاقوی خط‌کشی

علامت‌گذاری قسمت‌های زائد (هاشور زدن)
بلافاصله پس از اتمام خط‌کشی، قسمت‌هایی که باید توسط اره و مغار تخلیه شوند، با هاشور مشخص می‌شود. این کار از اشتباه در برش‌کاری جلوگیری می‌کند (شکل ۹).

نکته



خطوط محل برش را می‌توان به جای مداد با درفش یا چاقوی خط‌کشی مشخص نمود. این کار باعث بریدن الیاف چوب در محل دقیق اتصال می‌شود که نه تنها دقت کار را بالا می‌برد، بلکه به عنوان راهنمای تیغه اره عمل کرده و مانع از پریدگی الیاف در هنگام برش می‌شود.

برش زبانه

قطعه‌کار به صورت عمودی در گیره میز کار محکم می‌شود. با استفاده از اره ظریف‌بر پشت‌دار، از روی سر چوب برش‌کاری شروع می‌شود و تا عمق اتصال ادامه می‌یابد. دقت شود که تیغه اره باید دقیقاً در سمت زائد خط (قسمت هاشور خورده) قرار گیرد تا اندازه اصلی زبانه‌ها حفظ شود (شکل ۱۰). تمامی قسمت‌های مشخص شده برش زده می‌شود. در طی مراحل برش همواره قسمت پشتی برش نیز بررسی شود تا اره از کنار خط منحرف نشود (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- بررسی کردن خط برش از پشت قطعه



شکل ۱۰- برش زبانه از کنار خط با اره پشت‌دار

برای خالی کردن قسمت‌های هاشور خورده که لبه‌های آن برش زده شده، می‌توان از دو ابزار مغار و اره مویی استفاده کرد. استفاده از مغار زمان‌بر بوده ولی با اره مویی، کار آسان‌تر است. استفاده از مغار برای خالی کردن زبانه: برای خالی کردن قسمت‌های هاشور خورده ابتدا قطعه کار به صورت افقی روی میز کار قرار گرفته و با استفاده از پیچ‌دستی یا گیره مهار می‌شود. حتماً باید زیر قطعه کار یک تخته چند لایه یا قطعه چوب زائد قرار داد تا هنگام خروج مغار از سمت دیگر، الیاف چوب اصلی دچار پریدگی و شکستگی نشود و همچنین لبه تیز مغار به میز کار آسیب نرساند. برای عمل‌کننده کاری از یک مغار پخ‌دار با عرض مناسب (کمی باریک‌تر از عرض محل هاشورخورده) استفاده می‌شود. مغار با فاصله‌ای حدود ۱ تا ۲ میلی‌متر جلوتر از «خط عمق اتصال» قرار گرفته و با ضربات ملایم چکش، یک شیار اولیه ایجاد می‌شود. سپس چوب‌های زائد به صورت لایه لایه از بالا به پایین تخلیه می‌شود.

در ضربات اول هرگز مغار را دقیقاً روی خط عمق اتصال نگذارید؛ زیرا فشار مغار باعث عقب‌نشینی الیاف و درز بین اتصال می‌شود.

نکته



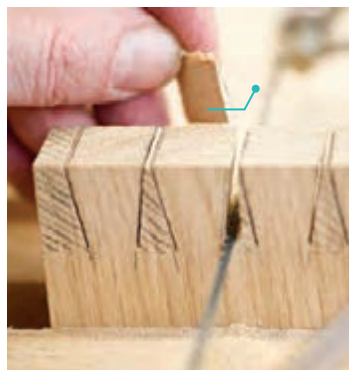
همیشه تا نیمه ضخامت چوب را از یک سمت تخلیه کنید، سپس قطعه را برگردانده و نیمه باقی‌مانده را از سمت مقابل بردارید. این کار باعث می‌شود لبه‌های اتصال در هر دو طرف قطعه کار، کاملاً تمیز و بی‌نقص باقی بماند.

نکته



استفاده از اره مویی برای خالی کردن زبانه: تیغه اره مویی از میان خط برش‌های ایجاد شده عبور داده می‌شود و با چرخاندن آن، قسمت‌های هاشور خورده به صورت افقی برش می‌خورد تا بخش عمده چوب زائد خارج شود. در این مرحله باید از عمق اتصال مراقبت شود تا خراب نشود. بهتر است عمل برش با فاصله حدود ۱ تا ۲ میلی‌متر با خط اصلی انجام شود (شکل ۱۲). در آخر، با استفاده از یک مغار پخ‌دار تمیزکاری لبه‌ها انجام می‌شود. برای این منظور لبه مغار دقیقاً روی

خط عمق اتصال قرار گرفته و با ضربات ملایم چکش، قسمت‌های باقی‌مانده تا رسیدن به عمق نهایی تخلیه می‌شود. در این قسمت نیز برای جلوگیری از پریدگی الیاف در پشت کار، مغارکاری تا نیمه ضخامت چوب انجام شده و نیمه دیگر از سمت دیگر تمیزکاری می‌شود (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- استفاده از مغار برای تمیزکاری از دو طرف

شکل ۱۲- استفاده از اره مویی برای تخلیه قسمت هاشور خورده

جدا کردن قسمت‌های کناری زبانه: برای برش قسمت‌های کناری زبانه، قطعه چوب از بغل درون گیره میز کار بسته می‌شود. سپس با اره پشت دار برش می‌خورد (شکل ۱۴). در این قسمت نیز ضخامت تیغه درون قسمت هاشور خورده قرار می‌گیرد تا عمق اتصال بیشتر نشود. در صورت لزوم برای تمیز کردن محل برش کاری نیز می‌توان از قطعه چوب کمکی در کنار قطعه زبانه استفاده کرده و با مغار این کار را انجام داد (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- تمیز کردن محل برش خورده با مغار

شکل ۱۴- برش لبه زبانه با اره ظریف بر

خط کشی فاق دم چلچله

خط کشی فاق در اتصال دم‌چلچله به دو روش «هندسی» و «انتقال مستقیم از قطعه زبانه» انجام می‌شود. در محیط کارگاهی، بهترین روش، استفاده از قطعه برش‌خورده زبانه به‌عنوان الگو است، زیرا حتی اگر در برش زبانه‌ها انحراف کمی وجود داشته باشد، زبانه‌ها دقیقاً مطابق با همان انحراف خط کشی و برش می‌خورند و

در نتیجه اتصال نهایی کاملاً بدون درز خواهد بود. مراحل خط کشی و برش قطعه فاق بر اساس قطعه زبانه، به ترتیب زیر است:

انتقال خطوط قطعه زبانه روی قطعه فاق در اتصال دم چلچله: قطعه فاق، به صورت عمودی در گیره میز کار، طوری که مقطع (سر) چوب کاملاً هم سطح با فک گیره یا کمی بالاتر قرار گیرد ثابت می شود. سپس قطعه زبانه روی سر قطعه فاق قرار گرفته و با استفاده از مداد و یا چاقوی خط کشی، محل زبانه ها به مقطع انتهایی قطعه فاق منتقل می شود (شکل ۱۶). در مرحله بعد با استفاده از گونیا و چاقوی خط کشی، خطوط تا خط عمق فاق روی هر دو سطح چوب امتداد می یابد و با مداد خطوط ترسیم شده مشخص می شود (شکل ۱۷). برای جلوگیری از اشتباه در برش کاری، قسمت هایی که باید خالی شوند، هاشور می خورد.



شکل ۱۶- انتقال خطوط زبانه روی سر قطعه فاق شکل ۱۷- امتداد خطوط انتقال یافته روی سطح قطعه فاق

برش فاق: برای برش فاق نیز از اره ظریف بر پشت دار استفاده می شود. برش ها باید در امتداد خطوط علامت گذاری شده و تا خط عمق فاق زده شوند. در هنگام برش، دقت شود تیغه اره از خطوط تعیین شده عبور نکند تا دقت اتصال حفظ شود. پس از تکمیل برش های عمودی فاق، برای جداسازی بخش های زائد می توان از اره کمانی استفاده کرد. برای خارج کردن قسمت های زائد، استفاده از مغار نیز امکان پذیر است؛ با این حال، این روش نسبت به اره کمانی دشوارتر، زمان برتر و نیازمند مهارت بیشتری است و با دقت بیشتر، اتصال تمیزی به دست خواهد آمد. در مرحله پایانی، برای تمیزکاری و صاف کردن دیواره ها و کف فاق، یک قطعه راهنما با خط عمق فاق، تراز شده و سپس با استفاده از مغار، عمل تمیز کاری انجام می شود (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- برش کاری زبانه و خالی کردن قسمت های زائد

درهم جازدن اتصال: پس از تکمیل قطعات فاق و زبانه، آنها با ضربه آرام چکش در هم جا زده می‌شوند. برای جلوگیری از آسیب دیدن قطعات از چکش لاستیکی استفاده می‌شود. در صورت استفاده از چکش فلزی یک قطعه میان چکش و قطعه کار قرار گرفته و به آن ضربه وارد می‌شود. چنانچه اتصال به خوبی جا نرود، قسمت‌هایی از آن باید رفع عیب شده و دوباره درهم قرار گیرد.

معرفی ابزار / تجهیزات

قبل از رنگ کاری هر محصول چوبی، باید عملیات سنباده‌زنی انجام شود. در بسیاری موارد این کار قبل از مونتاژ انجام می‌شود. دلیل آن، امکان سنباده کاری صفحات به‌طور کامل است زیرا قسمت‌هایی وجود دارد که پس از مونتاژ سنباده کاری آنها بسیار دشوار خواهد شد. در ادامه انواع ماشین سنباده توضیح داده خواهد شد.

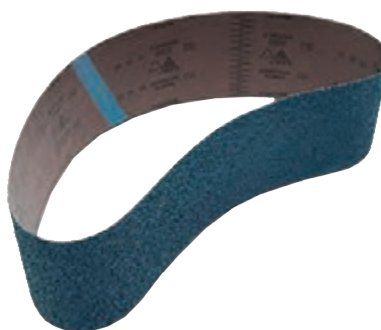
ماشین‌های سنباده‌زن

ماشین‌های سنباده‌زن به‌عنوان گروهی از ماشین‌های برقی و قابل حمل، نقشی حیاتی در فرایند آماده‌سازی، صاف کردن و تمیز کردن سطوح چوبی ایفا می‌کنند و با لایه‌برداری دقیق از سطح چوب، بستر لازم را برای اجرای پوشش (رنگ) نهایی باکیفیت دلخواه، فراهم می‌آورند. این ماشین‌ها علاوه بر صاف کردن، سطوح را برای بهبود چسبندگی رنگ و پوشش‌های حفاظتی آماده می‌کنند. ماشین‌های سنباده‌زن با مکانیسم‌های متنوعی نظیر حرکت نواری، دیسکی و لرزشی، تمامی ناهمواری‌ها و اثرات ماشین کاری (داغ اره یا رنده) را از روی سطوح چوبی محو می‌کنند. با توجه به کارکردهای متفاوت، سه نوع اصلی این ماشین‌ها شامل سنباده‌زن نواری برای سطوح تخت وسیع، سنباده‌زن دیسکی برای پرداخت لبه‌ها و مقاطع و سنباده‌زن‌های لرزان برای ظریف کاری و کنج‌ها طراحی شده‌اند که ترکیب آنها دقت و سرعت کار را به‌طور چشمگیری افزایش می‌دهد. استفاده صحیح از این تجهیزات در کنار انتخاب درجه زبری مناسب برای کاغذ سنباده، نه تنها سبب افزایش کیفیت رنگ نهایی می‌شود بلکه با بهره‌گیری از سیستم‌های مکش گردوغبار، سلامت کاربر و پاکیزگی محیط کارگاه را نیز به همراه دارد. در نهایت، با کسب مهارت کافی برای کار با این دستگاه‌ها زمینه تولید محصولات چوبی ظریف و زیبا فراهم می‌شود. ماشین‌های سنباده به شرح زیر هستند:

سنباده‌زن غلتکی (نواری): ماشین سنباده‌زن نواری که با نام سنباده غلتکی نیز شناخته می‌شود، از جمله قدرتمندترین ابزار سنباده کاری است. از دو غلتک موازی تشکیل شده که با سرعت بالا به چرخش درمی‌آید. یک نوار سنباده پیوسته پارچه‌ای دور این غلتک‌ها قرار می‌گیرد. به دلیل توان بالای سنباده‌زنی و لایه‌برداری از سطح چوب، انتخابی ایده‌آل برای تسطیح اولیه سطوح ناهموار، از بین بردن داغ اره و رنده و صاف کردن صفحات عریض چوب خام به‌شمار می‌رود. هنگام کار با این دستگاه باید دقت داشت که برای جلوگیری از ایجاد خطوط سنباده عمیق بر روی بافت چوب، همواره باید آن را در امتداد الیاف چوب حرکت داد. از آنجا که این ماشین وزن نسبتاً زیادی دارد، نباید هنگام کار فشار بیش از حد به آن وارد شود، به دلیل اینکه این فشار موجب گود افتادن سطح کار یا سوختن چوب می‌گردد. با توجه به حجم بالای گردوغبار تولیدی در سنباده‌زن نواری، استفاده از کیسه جمع‌آوری گردوغبار سنباده و همچنین سیستم مکنده، باعث حفظ سلامت سیستم تنفسی کاربر در محیط کارگاه می‌شود (شکل ۱۹).



حرکت ماشین سنباده نواری در جهت الیاف چوب



سنباده نواری مورد استفاده در ماشین سنباده نواری

شکل ۱۹- ماشین سنباده نواری، سنباده مورد استفاده و نحوه صحیح سنباده زنی

سنباده زن دیسکی: ماشین سنباده دیسکی یکی از پرکاربردترین ابزار سنباده کاری است که براساس مکانیسم چرخش یک صفحه سنباده حول محوری عمود بر شفت موتور عمل می کند. این دستگاه به دو صورت ثابت (ایستگاهی و رومیزی) و قابل حمل وجود دارد. در نوع دیسکی ثابت یا رومیزی، دستگاه دارای یک میز کار با قابلیت تنظیم زاویه است که به کاربر اجازه می دهد لبه صفحات، مقاطع چوبی و زوایا را با دقت بسیار بالا گونیا و پرداخت نماید. از سوی دیگر، نوع دیسکی قابل حمل که در بازار به ماشین پولیش یا سنباده بشقابی نیز شهرت دارد، علاوه بر سنباده کاری سطوح وسیع، با نصب پدهای نرم و پوستی برای پرداخت نهایی و براق کردن سطوح رنگ شده (پولیش کاری) به کار می رود. در هر دو نوع دستگاه، کنترل سرعت چرخش و انتخاب سنباده با درجه زبری مناسب، از داغ شدن یا سوختگی سطح چوب جلوگیری کرده و کیفیتی دلخواه را ارائه می دهد (شکل ۲۰).



شکل ۲۰- ماشین سنباده دیسکی (پولیش) و دیسکی ثابت

سنباده لرزان: ماشین سنباده زن لرزان، یک ابزار کلیدی در مرحله سنباده کاری نهایی است که با ایجاد لرزش‌های بسیار ریز و سریع در کف دستگاه، سطحی یکنواخت ایجاد می‌کند. این دستگاه در دو طراحی متداول مربعی و مستطیلی تولید می‌شود که هر یک کاربرد خاص خود را در کارگاه دارند. نوع مستطیلی به دلیل سطح تماس وسیع‌تر، برای سنباده کاری صفحات پهن و قطعات طولی بسیار کارآمد است و سرعت سنباده کاری را افزایش می‌دهد. در مقابل، نوع مربعی که به دلیل ابعاد کوچک‌تر و قابلیت کار با یک دست، به سنباده زن «مشتی» نیز معروف است، تسلط بالایی را برای کاربر فراهم می‌کند. ویژگی بارز هر دو نوع این دستگاه‌ها، توانایی نفوذ به گوشه‌های زاویه دار و کنج‌های داخلی سازه‌هایی مانند جعبه‌ها و قفسه‌ها است که سنباده زن‌های گرد به دلیل شکل دوار خود قادر به پوشش دادن آنها نیستند. در هنگام کار با این ماشین‌ها، فشار دست باید کاملاً یکنواخت باشد و جهت حرکت دستگاه همواره در امتداد الیاف چوب باشد تا از ایجاد خطوط عرضی جلوگیری گردد. استفاده از گیره‌های مخصوص برای ثابت کردن ورق سنباده روی کفی پلاستیکی یا اسفنجی دستگاه، نقشی حیاتی در انتقال صحیح لرزش و جلوگیری از پاره شدن ورق سنباده ایفا می‌کند (شکل ۲۱).



شکل ۲۱- سنباده لرزان با صفحه مستطیلی و مربعی

سنباده لرزان گوشه‌ای (مثلثی): سنباده‌زن گوشه‌ای، ماشینی ظریف و کارآمد از خانواده سنباده لرزان است که کفی آن به شکل مثلث (مشابه اتو) طراحی شده است. این طراحی هندسی خاص به کاربر اجازه می‌دهد تا با دقت بالا، عملیات پرداخت و سنباده‌کاری را در کنج‌های تند، گوشه‌های داخلی قطعات و فضاهای بسیار محدود انجام دهد (شکل ۲۲). ویژگی‌های این ماشین عبارت است از:

دسترسی به زوایا: این دستگاه بهترین گزینه برای پرداخت داخلی جعبه‌ها، گوشه‌های شلف‌های مثلثی و شیارهای باریک است.

لرزش ریز: مکانیسم حرکت این دستگاه معمولاً به صورت لرزش‌های ریز است که مانع از آسیب رساندن به دیواره‌های جانبی قطعه کار در هنگام کار در کنج‌ها می‌شود.

قابلیت تعویض پد: بسیاری از مدل‌های حرفه‌ای امکان چرخش یا تعویض نوک مثلثی پد را دارند، زیرا نوک ورق سنباده در این دستگاه به دلیل تمرکز فشار در گوشه‌ها، زودتر از سایر نقاط فرسوده می‌شود.

نکته



در هنگام استفاده از سنباده‌زن گوشه‌ای، باید از فشار آوردن بیش از حد به نوک دستگاه خودداری شود؛ چرا که گرمای ناشی از اصطکاک در نوک تیز مثلث بسیار سریع بالا رفته و موجب سوختن چوب یا ذوب شدن قلاب‌های نگهدارنده روی پد دستگاه می‌گردد. برای نتیجه بهتر، دستگاه به آرامی در طول کنج حرکت کند و اجازه داده شود سرعت لرزش دستگاه، عملیات سنباده زنی را انجام بدهد.



شکل ۲۲- سنباده لرزان گوشه‌ای با صفحه مثلثی

سنباده‌زن گرد لرزان (اربیتالی یا مداری): ماشین سنباده‌زن گرد لرزان، پیشرفته‌ترین و محبوب‌ترین ابزار در خانواده سنباده لرزان است که با ترکیب دو حرکت هم‌زمان «چرخشی» و «نوسانی (گریز از مرکز)»، باکیفیت‌ترین سطح پرداخت را بدون باقی گذاشتن خطوط دایره‌ای یا خراش‌های چرخشی روی چوب ارائه می‌دهد. برخلاف سنباده لرزان معمولی که در یک مسیر ثابت می‌لرزد، حرکت تصادفی دیسک در این دستگاه باعث می‌شود که دانه‌های ساینده هر بار مسیر متفاوتی را طی کنند، به همین دلیل این ماشین برای مراحل نهایی کار پرداخت و پیش از اعمال رنگ و روغن‌های گیاهی ایده‌آل است. کف یا پد این دستگاه که معمولاً به صورتی است که ورق سنباده‌های پشت کرک‌دار را می‌توان بدون چسب روی آن نصب کرد و امکان

تعویض سریع ورق‌های سنباده را فراهم می‌آورد. در هنگام استفاده از این ماشین، رعایت دو نکته بسیار حیاتی است: نخست، تطبیق دقیق سوراخ‌های ورق سنباده با پد دستگاه برای مکش بهینه گردوغبار و دوم، پرهیز از اعمال فشار اضافی دست؛ چرا که فشار زیاد باعث توقف حرکت چرخشی دیسک شده و کیفیت پرداخت را به شدت کاهش می‌دهد. این دستگاه به دلیل انعطاف‌پذیری بالا، هم برای سطوح تخت وسیع و هم برای پرداخت نهایی منحنی‌های ملایم، ابزاری بی‌رقیب محسوب می‌شود (شکل ۲۳).



شکل ۲۳- سنباده لرزان گرد

نکات کلیدی در سنباده‌زنی با ماشین سنباده گرد لرزان (اربی‌تال)

رعایت اصول صحیح هنگام کار با دستگاه‌های سنباده‌زن، ضامن دستیابی به سطحی بی‌نقص و افزایش طول عمر ابزار است. در ادامه، مهم‌ترین نکات عملکردی آورده شده است:

کنترل فشار دست: در هنگام کار، نیازی به اعمال فشار بیش از حد به دستگاه نیست؛ چرا که وزن خود دستگاه برای سایش استاندارد کافی است. فشار مضاعف نه تنها باعث ایجاد خطوط دایره‌ای نامطلوب و کاهش کیفیت پرداخت می‌شود، بلکه استهلاک موتور را نیز افزایش می‌دهد. کافی است با توزیع یکنواخت وزن دست و ریتمی ثابت حرکت کنید تا علاوه بر کاهش خستگی، نتیجه‌ای کاملاً مناسب حاصل شود.

حفظ توازن و وضعیت دستگاه: همواره پد دستگاه را به صورت کاملاً تخت روی سطح کار نگه دارید تا تماس کامل برقرار شود. هنگام سنباده‌کاری لبه‌ها و گوشه‌ها، دقت کنید که تنها حدود ۲۰ درصد از قطر پد از لبه قطعه کار عبور کند؛ رعایت این نسبت از گرد شدن ناخواسته گوشه‌های تیز (که در پروژه‌هایی مثل شلف اهمیت دارد) جلوگیری می‌کند.

ریتم حرکت و الگوی سنباده‌کاری: از حرکات سریع و شتاب‌زده پرهیز کنید؛ اجازه دهید دستگاه با سرعت مناسب کار سایش را انجام دهد. حرکت آهسته و پیوسته موجب کاهش خطوط سطح می‌گردد.

انطباق سوراخ‌های ورق با پد دستگاه: همواره پیش از شروع کار، سوراخ‌های کاغذ سنباده را دقیقاً بر سوراخ‌های مکش پد منطبق کنید. این انطباق هوشمندانه، خروج گرد و غبار را تسهیل کرده و از تجمع ذرات زیر پد جلوگیری می‌کند. عدم توجه به این نکته باعث کاهش قدرت مکش، داغ شدن ورق و آسیب به سطح چوب می‌شود (شکل ۲۴).



شکل ۲۴- ورق سنباده پشت کرک دار سوراخ دار و نحوه نصب در ماشین سنباده گردلرزان

تعویض به موقع ورق سنباده: ورق های سنباده نقشی تعیین کننده در کیفیت نهایی دارند. چوب های سختی مانند بلوط یا سطوح رنگ شده، سریع تر باعث فرسودگی و پر شدن دانه های سنباده می شوند. توصیه می شود هر ۱۵ تا ۳۰ دقیقه یک بار، ورق را تعویض نمایید. استفاده از برندهای باکیفیت که کمتر دچار گرفتگی می شوند، راندمان کار را افزایش می دهد.

ضرورت بهره گیری از سیستم مکش: استفاده از سیستم مکش گردوغبار تنها یک موضوع بهداشتی نیست؛ بلکه با حذف ذرات معلق از روی سطح، مانع از قرار گرفتن آنها بین پد و چوب شده و کیفیت سطح را به طرز چشمگیری ارتقا می دهد.

نکته

برخلاف باور عمومی، همیشه لازم نیست کار را با زیرترین نمره سنباده شروع کنید. انتخاب اولین پله سنباده کاری باید براساس گونه چوبی و کیفیت سطح باشد؛ برای چوب های نرم شروع با نمره ۱۲۰ و برای چوب های سخت (مانند بلوط و راش) شروع با نمره ۸۰ بهترین بازدهی را خواهد داشت.

نکته

کیفیت پرداخت شما، آینه تمام نمای مهارت شما در کار با ماشین سنباده زن است. سادگی ظاهری دستگاه نباید شما را از دقت در جزئیات غافل کند؛ چرا که اشتباهات کوچک در این مرحله، روی زیرلایه های رنگ به شدت نمایان می شوند. فراموش نکنید که یک دستگاه گران قیمت هرگز نمی تواند جایگزین «دست های ماهر» و «کنترل دقیق» شما شود.

تحقیق کنید

چه ماشین های دیگری برای سنباده زنی در صنایع چوب و مبلمان وجود دارد؟



تجهیزات حفاظت فردی (PPE) در کارگاه صنایع چوب و مبلمان



شکل ۲۵- تجهیزات حفاظت فردی

استفاده از تجهیزات حفاظت فردی، اولین و مهم‌ترین گام برای پیشگیری از حوادث کارگاهی و بیماری‌های شغلی است. رعایت موارد زیر هنگام کار با ماشین‌های سنباده‌زن و اره‌های برقی الزامی است (شکل ۲۵).

عینک ایمنی: برای حفاظت از چشم‌ها در برابر پرتاب تراشه‌ها، قطعات ریز چوب و گردوغبار معلق در فضا.
ماسک تنفسی: استفاده از ماسک‌های استاندارد مانند نوع فیلتردار (N95) برای جلوگیری از ورود ذرات میکروسکوپی گردوغبار به ریه‌ها و پیشگیری از بیماری‌های تنفسی مزمن.

گوشی حفاظتی (گوش گیر): به منظور کاهش تراز فشار صوتی ناشی از صدای بلند ماشین‌آلات و محافظت از سیستم شنوایی در برابر آلودگی صوتی و همچنین جلوگیری از نفوذ گرد و غبار به داخل گوش.

دستکش کار: استفاده از دستکش‌های نخی با لایه ضدلغزش یا چرمی متناسب با اندازه دست، برای پیشگیری از آسیب‌های سطحی و تسلط بیشتر بر هدایت ماشین.
لباس کار مناسب: پوشیدن لباس کار یکپارچه، فاقد قسمت‌های آویزان و بنددار برای کاهش احتمال گیر کردن در بخش‌های دوار ماشین‌آلات (مانند غلتک‌های سنباده یا تیغه‌ها).

ملاحظات زیست محیطی و بهداشت حرفه‌ای

فرایند سنباده‌زنی به دلیل تولید ذرات معلق، نیازمند مدیریت دقیق آلاینده‌ها برای حفظ سلامت کاربر و محیط زیست با جزئیات زیر است:

الف) مدیریت گردوغبار: بهره‌گیری از کیسه جمع‌آوری گردوغبار روی ماشین‌های سنباده‌زن، سیستم‌های مکش مرکزی یا دستگاه‌های مکنده صنعتی متصل به ابزار.

ب) تهویه و بهداشت محیط: اطمینان از جریان هوای کافی در کارگاه یا استفاده از فن‌های دمنده و مکنده محیطی.

پاک‌سازی نهایی محیط کار با استفاده از جاروبرقی‌های صنعتی و عدم به کارگیری جاروی دستی به دلیل بازپخش ذرات در هوا.

ج) دفع پسماند و بازیافت: جداسازی کاغذهای سنباده مستعمل از سایر زباله‌های کارگاهی. دفع پسماندهای ساینده در ظروف اختصاصی طبق ضوابط مدیریت پسماندهای صنعتی. اولویت با خرید و استفاده از ورق‌های سنباده پایه کاغذی تهیه شده از مواد بازیافتی.



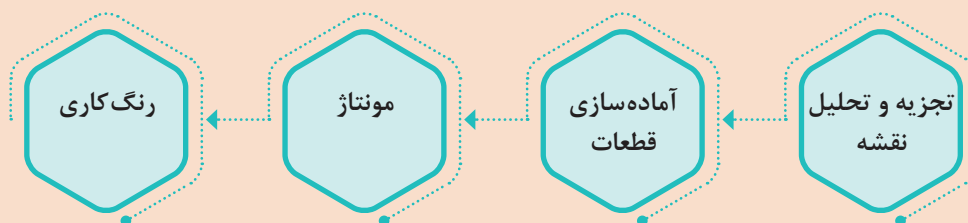
ساخت جعبه پذیرایی

در این پروژه، هنرجویان با ترکیب دانش فنی و مهارت‌های عملی، قطعات چوبی را با استفاده از ابزار مناسب خط‌کشی کرده و با بهره‌گیری از ابزار مختلف، آماده مونتاژ می‌کنند. چالش اصلی این پروژه، ایجاد اتصالاتی بی‌نقص و هم‌سطح‌سازی نهایی با دستگاه‌های سنبله لرزان است تا بستری صیقلی برای نشست روغن‌های گیاهی فراهم شود. این جعبه نه تنها یک محصول کاربردی، بلکه نمونه‌ای از دقت در «جزئیات اجرایی» و «سلیقه زیبایی‌شناختی» است. در جدول ۱ فهرست مواد مصرفی، ابزار و تجهیزات موردنیاز ساخت جعبه پذیرایی آورده شده است.

جدول ۱- فهرست مواد مصرفی، ابزار و تجهیزات

مواد مصرفی	ابزار دستی	تجهیزات / ماشین آلات
چوب (گردو، راش، کاج)، چسب چوب، روغن گیاهی	متر، گونیا، گونیای تاشو، خط‌کش تیره‌دار، مداد، سنبله دستی، گیره، اره دستی ظریف‌بر، رنده دوره‌ای، رنده کنشکاف، مغار، چکش	اره نواری، کف‌رند، گندگی، اره گرد مجموعه‌ای، فارسی‌بر، دستگاه سنبله

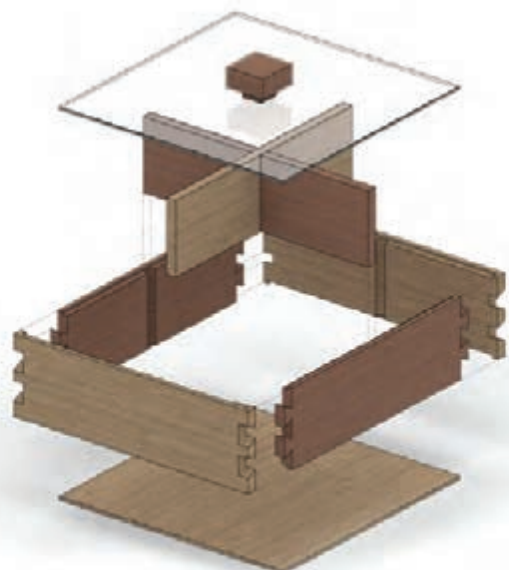
مراحل ساخت جعبه پذیرایی چوبی



نمودار ۱- مراحل ساخت جعبه پذیرایی چوبی

مرحله ۱- تجزیه و تحلیل نقشه

در شکل ۲۶ سه نما با اندازه‌گذاری، تصویر مجسم ایزومتریک و نقشه مونتاژ (انفجاری) جعبه پذیرایی نشان داده شده است. نقشه‌ها را بررسی کنید و اندازه‌های داده شده روی نقشه را با اندازه‌های موجود در فهرست قطعات مطابقت دهید. اگر اختلافی وجود داشت با راهنمایی هنرآموز محترم آنها را اصلاح کنید.



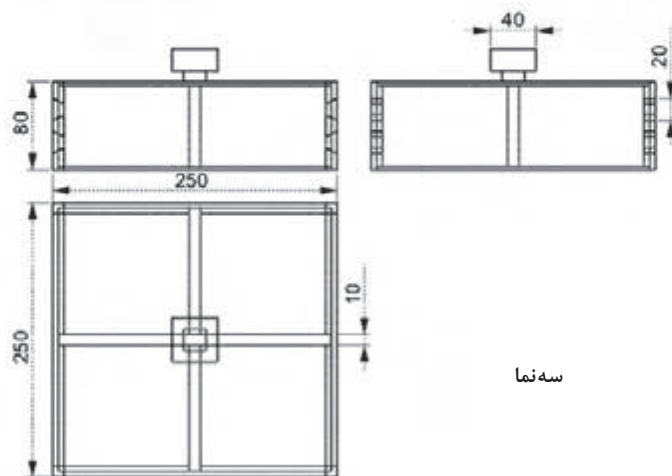
نقشه مونتاژ (انفجاری)



درباز



تصویر مجسم ایزومتریک



سه نما

شکل ۲۶- سه نما، تصویر مجسم ایزومتریک و نقشه مونتاژ (انفجاری) جعبه پذیرایی مربع با اتصال دم چلچله

مرحله ۲- آماده سازی قطعات

در جدول ۲ فهرست قطعات مورد نیاز آورده شده است.

جدول ۲- فهرست قطعات جعبه پذیرایی

نام قطعه	طول قطعه میلی متر	عرض قطعه میلی متر	ضخامت قطعه میلی متر	تعداد
تخته طولی کلاف جعبه	۲۵۰	۸۰	۱۰	۲
تخته عرضی کلاف جعبه	۲۵۰	۸۰	۱۰	۲
تخته تقسیم داخل جعبه	۲۴۰	۷۴	۱۰	۲
تخته سه لایه کف جعبه	۲۴۰	۲۴۰	۳	۱
در شیشه ای یا پلکسی	۲۴۰	۲۴۰	۳	۱

با استفاده از ابزار و تجهیزات، قطعات مورد نیاز ساخت جعبه پذیرایی را به ترتیب آماده کنید.

ساخت اتصال دم چلچله: ابتدا چهار قطعه بدنه اصلی را از چوب خام (راش یا نراد روسی)، برای ساخت اتصال دم چلچله روی میز قرار دهید (شکل ۱-۲۷). ابعاد قطعات و گونییی بودن آنها را بررسی کنید.

□ با استفاده از خط کش تیره دار، خط عمق اتصال را روی تمامی قطعات ترسیم کنید (شکل های ۲-۲۷ و ۳-۲۷).

□ برای تقسیم بندی دقیق فواصل و تعیین محل قرارگیری فاق ها و زبانه ها، با گونیای فلزی و خط کش، خطوط لازم را روی تمام قطعات زبانه ترسیم کنید (شکل ۴-۲۷). توجه داشته باشید که برای هر گوشه ۲ زبانه در نظر بگیرید و تقسیم بندی و خط کشی را بر این اساس انجام دهید. برای ترسیم زاویه استاندارد و هندسه خاص اتصال دم چلچله، با گونیای تاشو (که زاویه آن تنظیم شده) خطوط مورب را با دقت کامل بر روی سطح و ضخامت قطعات فاق و زبانه ترسیم کنید (شکل های ۵-۲۷ و ۷-۲۷). تکیه دادن صحیح گونیا به لبه های قطعه کار برای جلوگیری از انحراف خطوط، نقشی حیاتی در انطباق نهایی اتصال دارد (شکل ۶-۲۷). پس از پایان ترسیمات هندسی، وضعیت نهایی خط کشی را بررسی کنید و قسمت های دورریز را با هاشور مشخص کنید (شکل ۸-۲۷). این دقت در خط کشی منجر به یک اتصال دقیق و تمیز خواهد شد و به استحکام و زیبایی جعبه پذیرایی خواهد افزود (شکل ۹-۲۷).



شکل ۲۷- مراحل و نحوه اندازه‌گذاری و خط‌کشی اتصال دم چلچله

بعد از خط‌کشی مطابق مراحل شکل ۲۸ با استفاده از اره پشت‌دار ظریف‌بر، اره کمانی و مغار، فاق‌ها و زبانه‌ها را برش بزنید و قسمت‌های هاشور خورده را خارج و کف اتصال را تمیز کنید.

در این مراحل بستن قطعه چوب با گیره‌های کوچک دو طرف انتهای زبانه باعث می‌شود که زبانه بیش از حد برش نخورد و همچنین از لاشه شدن چوب در اثر برش و ضربه مغار جلوگیری شود.

نکته





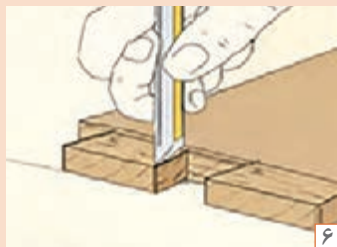
۱



۲



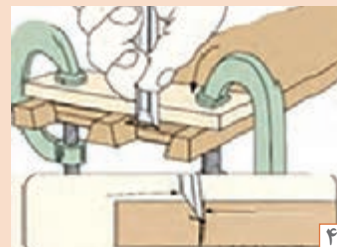
۳



۴



۵



۶



۷



۸



۹

شکل ۲۸- مراحل برش و آماده‌سازی زبانه و فاق اتصال دم چلچله

کنشکاف (شیار) زدن بدنه‌ها: برای نظم‌دهی به فضای درون جعبه پذیرایی، داخل آن به چهار قسمت تقسیم می‌شود. قطعات تقسیم‌بندی، حدود ۵ میلی‌متر در عمق بدنه جعبه قرار می‌گیرد. با استفاده از اره ظریف‌بر، مغار و رنده کنشکاف با تیغه‌ای به پهنای ۱۰ میلی‌متر، دقیقاً وسط تخته‌های کلاف جعبه را به عمق ۵ میلی‌متر کنشکاف (شیار) بزنید. ابتدا با استفاده از اره پشت‌دار خطوط ترسیم شده را به عمق ۵ میلی‌متر ببرید و سپس با رنده کف تراش کنشکاف بین دو خط را خالی کنید. در صورتی که رنده کف تراش کنشکاف در دسترس نباشد، با مغار بین دو خط را خالی کنید (شکل ۲۹).



شکل ۲۹- زدن کنشکاف با استفاده از اره ظریف‌بر، مغار و رنده کف تراش کنشکاف

محل قرار گرفتن در جعبه و کف جعبه (تخته ۳ میلی متری)، یعنی لبه بالایی چارچوب یا کلاف جعبه و همچنین زیر چارچوب یا کلاف جعبه دوراها (قابلمه) می شود. این کار را با استفاده از رنده بغل دوراها انجام دهید (شکل ۳۰). توجه داشته باشید که، دو سر دو قطعه از چهار تخته کلاف جعبه نباید تا آخر دوراها شود و ۵ میلی متر از هر دو سر باقی بماند. این قسمت در شکل ۳۰ با دایره قرمز و در شکل ۳۱ با فلش نشان داده شده است.



شکل ۳۰- ایجاد دوراها با رنده بغل دوراها



شکل ۳۱- کنشکاف و دوراها ایجاد شده روی تخته ها (دو فلش، قسمت سر و ته دوراها نشده را نشان می دهد).

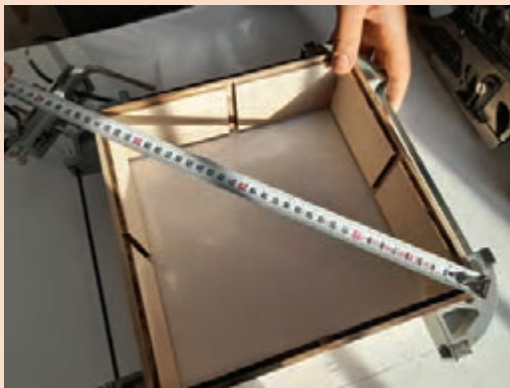
چرا دو قطعه تا آخر دوراها نمی خورد؟

تحقیق کنید



مرحله ۳- مونتاژ

پس از آماده شدن اتصالات و برطرف کردن ایرادهای احتمالی، قطعات را به اندازه کافی (نه کم نه زیاد) چسب بزنید و با چکش لاستیکی آنها را درهم جا بزنید (شکل ۳۲). پس از جازدن همه اتصالات با استفاده از گیره کمربندی مرحله مونتاژ کلاف جعبه را کامل کنید. پس از بستن قاب با استفاده از متر، دوییدگی آن را کنترل کنید تا از گونیایی بودن آن مطمئن شوید و کلاف را در یک محل صاف و مسطح قرار دهید تا خشک شود (شکل ۳۳). بهتر است قبل از مونتاژ یک بار عملیات سنباده کاری داخل قطعات انجام شود.



شکل ۳۳- بستن کلاف جعبه با گیره کمربندی و تنظیم دوییدگی



شکل ۳۲- نمایی از اتصال ساخته شده دم چلچله در حال مونتاژ

برای درهم جازدن تخته‌های تقسیم‌بندی از اتصال نیم‌نیم استفاده کنید. ابتدا با گونیا خط‌کشی را تا نصف عرض تخته با ترسیم دو خط موازی با فاصله‌ای برابر ضخامت تخته انجام دهید (شکل ۳۴). با اره ظریف‌بر و مغار محل‌های خط‌کشی را خالی کنید تا شکاف‌ها کامل شوند (شکل ۳۵). قطعات کامل شده مانند شکل ۳۶ را درهم جا بزنید تا تقسیم‌بندی‌های جعبه آماده شوند (شکل ۳۷).



شکل ۳۵- برش کاری



شکل ۳۴- خط‌کشی



شکل ۳۷- اتصال درهم جازده شده



شکل ۳۶- اتصال نیم‌نیم برای تقسیم داخلی جعبه



شکل ۳۸- مونتاژ تقسیم وسط جعبه

در این مرحله تقسیم بندی وسط جعبه را بچسبانید (شکل ۳۸). سپس عملیات سنباده کاری نهایی را انجام دهید.

□ قبل از نصب کف جعبه، سطحی از آن را که داخل قرار می‌گیرد، سنباده بزنید و به زیر جعبه بچسبانید.
□ دستگیره در جعبه پذیرایی را که از شیشه یا پلکسی است و مرکز آن برای عبور پیچ دستگیره سوراخ شده، نصب کنید. برای دستگیره می‌توانید از دستگیره‌های آماده در بازار استفاده کنید یا خودتان مانند شکل ۴۰ یک دستگیره چوبی بسازید.

مرحله ۴- رنگ کاری (با روغن گیاهی)

روغن‌های گیاهی (نظیر روغن بذر کتان یا پوشش‌های تجاری مخصوص) بهترین گزینه برای پوشش جعبه‌های پذیرایی که با مواد غذایی تماس دارند، محسوب می‌شوند زیرا این پوشش‌های طبیعی فاقد هرگونه مواد شیمیایی سمی هستند. این فراورده‌ها با نفوذ عمیق در منافذ چوب، علاوه بر حفظ بافت طبیعی و نقوش زیبا، سطحی مقاوم در برابر رطوبت و چربی ایجاد می‌کنند و ضمن جلوگیری از جذب بو و رطوبت، عمر مفید سازه را به‌طور چشمگیری افزایش می‌دهند.

قبل از زدن روغن روی جعبه پذیرایی مراحل سنباده کاری را به‌خوبی انجام دهید و با سنباده نمره ۲۲۰ تمام سطوح را پرداخت کنید و با استفاده از تفنگ بادپاش یا پارچه تمیز، غبار سنباده را پاک کنید.

در پایان کار باید مطابق شکل ۳۹ با استفاده از یک دستمال نرم و تمیز با استفاده از روغن گیاهی تمام سطوح چوبی را پوشش دهید. در صورت نیاز به روغن زدن دست دوم، پس از چند ساعت فاصله این کار را بکنید تا روغن دست اول فرصت خشک شدن داشته باشد. در شکل ۴۰ جعبه روغن خورده و آماده مشاهده می‌شود.



شکل ۴۰- جعبه پذیرایی تکمیل شده و روغن خورده



شکل ۳۹- روغن زدن سطح جعبه

به دلیل تماس مستقیم مواد غذایی با چوب، از به کارگیری پوشش‌های (رنگ‌های) شیمیایی حاوی فرمالدهید یا حلال‌های نفتی جداً خودداری شود، زیرا ریسک مسمومیت غذایی را به همراه دارند. اخلاق حرفه‌ای ایجاب می‌کند که از روغن‌های گیاهی معتبر استفاده شود که از فروشگاه‌های تخصصی تهیه می‌شوند. پس از اجرا، حداقل ۷۲ ساعت زمان برای خشک شدن کامل و تثبیت لایه نهایی نیاز است.

نکته ایمنی و بهداشتی

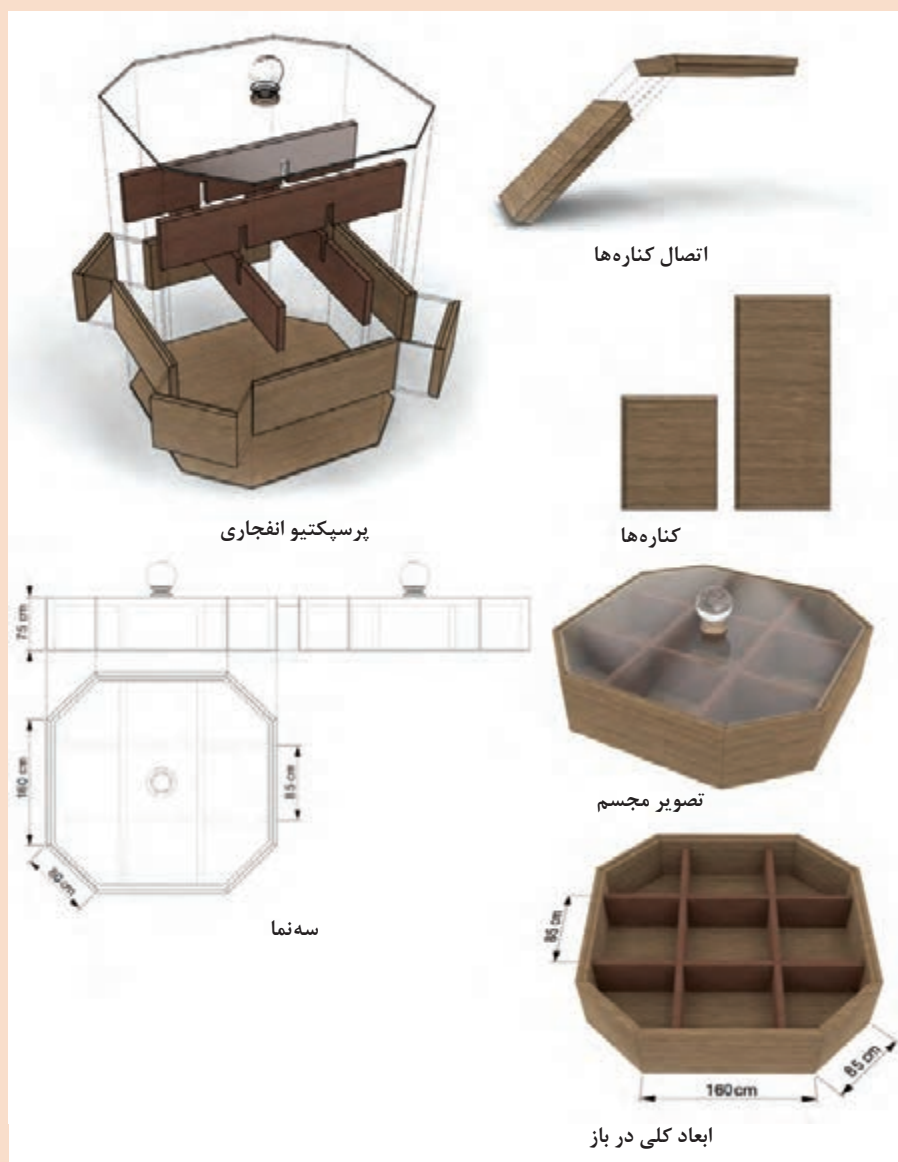




جعبه‌های پذیرایی در طرح‌های مختلفی ساخته می‌شود که روش ساخت یک نوع آن توضیح داده شد. در ادامه دو طرح دیگر به‌عنوان پیشنهاد ارائه شده که در کارگاه هنرستان با نظر هنرآموز محترم می‌تواند ساخته شود. با توجه به اینکه تعدادی از مراحل ساخت این پروژه‌ها با جعبه پذیرایی قبلی مشترک است نقشه، فهرست قطعات و توضیح مختصر در زیر ارائه داده شده است.

پروژه شماره ۱- جعبه پذیرایی ۸ ضلعی با اتصال ساده سر به سر

در شکل ۴۱ نقشه‌های مختلف جعبه پذیرایی ۸ ضلعی با اتصال فارسی ساده قابل مشاهده است.



شکل ۴۱- نقشه‌های سه‌نما، تصویر مجسم ایزومتریک، نقشه مونتاژ (انفجاری) جعبه پذیرایی ۸ ضلعی

پروژه شماره ۲- جعبه پذیرایی مستطیلی با اتصال فارسی ساده
در شکل ۴۲ جعبه پذیرایی مستطیلی و نقشه‌های آن قابل مشاهده است.



شکل ۴۲- نقشه‌های سه‌نما، تصویر مجسم ایزومتریک، نقشه مونتاژ (انفجاری) جعبه پذیرایی مستطیلی

ارزشیابی شایستگی ساخت جعبه پذیرایی

نام و نام خانوادگی:		شماره ملی:		تاریخ ارزشیابی:		نوبت:
کد حرفه	۷۵۲۱۱۲	حرفه	دروگران	کد پیمانانه/پودمان	۷۵۲۱۱۲۰۱۲	استاندارد عملکرد کار:
کد وظیفه شغل	۷۵۲۱۱۲۰۱	وظیفه شغل	ساخت سازه‌های چوبی	سطح صلاحیت	۲	با استفاده از ماشین‌ها، تجهیزات و ابزارهای صنایع چوبی مطابق با استانداردهای ملی و رعایت نکات ایمنی جعبه پذیرایی بسازد.
کد کار	۷۵۲۱۱۲۰۱۲۱	کار	ساخت جعبه پذیرایی	سطح شایستگی	مهارت	

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تجزیه و تحلیل نقشه	ابزار: ابزار ترسیم دستی، سیستم رایانه مواد: کاغذ رسم زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه رسم و سایت رایانه	چک‌لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	ترسیم و تجزیه و تحلیل کامل نقشه و برداشت اندازه‌ها	۳	
				ترسیم و تجزیه و تحلیل نقشه	۲	
				ترسیم نقشه	۱	
۲	آماده سازی قطعات	ابزار: ماشین آلات ثابت، اره فارسی بر مواد: چوب خام، تخته فیبر زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه سازه‌های چوبی	چک‌لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	آماده‌سازی تمامی قطعات جعبه پذیرایی چوبی با دقت بالا و کاملاً گونیایی	۳	
				آماده‌سازی بخشی از قطعات جعبه پذیرایی چوبی با دقت بالا و کاملاً گونیایی	۲	
				قطعات جعبه پذیرایی چوبی با ابعاد غیردقیق و ناگونیا آماده کند.	۱	
۳	مونتاژ	ابزار: ابزار و لوازم مونتاژ مواد: قطعات ساخته شده زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه سازه‌های چوبی	چک‌لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	مونتاژ کامل جعبه پذیرایی چوبی با دقت بالا	۳	
				مونتاژ بخشی از قطعات جعبه پذیرایی چوبی با دقت بالا	۲	
				مونتاژ قطعات جعبه پذیرایی چوبی با دقت پایین و ناقص	۱	
۴	رنگ کاری	ابزار: لیسه، کاردک، ماشین سنباده، قلم‌مو مواد: بتونه، مواد همرنگی آستری، تینر فوری، رنگ‌های شفاف زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه رنگ کاری مبلمان	چک‌لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	سنباده کاری و رنگ کاری کامل و بی نقص	۳	
				سنباده کاری کامل و رنگ کاری نیمه کاره	۲	
				فقط سنباده کاری	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		مدیریت مواد و تجهیزات - مدیریت کیفیت - مسئولیت‌پذیری - مدیریت زمان - رعایت ایمنی	کارایی و مهارت بالا، انجام کار بدون حادثه و آلودگی و خسارت و هدررفت منابع	رعایت تمام موارد	۲	
				مسئولیت‌پذیری - مدیریت زمان - رعایت ایمنی	۱	

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

☐ بلی☐ خیر

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱، ۲، ۳ و ۴ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

واحد یادگیری ۲

ساخت جعبه دستمال کاغذی

آیا تا به حال پی برده‌اید؟

- چرا از جعبه دستمال کاغذی استفاده می‌شود؟
- جعبه دستمال کاغذی علاوه بر جنبه کاربردی چه نقشی دارد؟
- برای جعبه دستمال کاغذی از چه مواد رنگی و پوششی می‌توان استفاده کرد؟
- روی جعبه دستمال کاغذی چه کارهای تزئینی می‌توان انجام داد؟
- چه معیارهایی برای انتخاب چوب مناسب جعبه دستمال در نظر گرفته می‌شود؟

استاندارد عملکرد

در پایان این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود با استفاده از مواد اولیه، ابزار و تجهیزات مناسب از روی نقشه و با توجه به استانداردهای موجود ضمن رعایت نکات ایمنی جعبه دستمال کاغذی چوبی بسازند و آن را رنگ کنند.

جعبه‌های تزئینی یا قاب‌های دستمال کاغذی با هدف اصلی زیباسازی محیط و افزودن جنبه هنری به دکوراسیون فضاهای مختلف ساخته می‌شوند. این جعبه‌ها معمولاً دارای طرح‌ها، منبت کاری‌ها، مشبک کاری‌های هنری یا نقوش زیبایی هستند که نیازمند پوشش‌های رنگی مناسب می‌باشند.

جعبه دستمال کاغذی علاوه بر جنبه تزئینی، نقش کاربردی نیز دارد. برخی از بسته‌بندی‌های موجود در بازار برای صرفه اقتصادی، از ظاهر زیبایی برخوردار نیستند و یا اینکه در جلد‌هایی از جنس مشمع قرار دارند. قراردادن آنها درون جعبه، علاوه بر بخشیدن ظاهری تزئینی، استفاده از آنها را نیز آسان‌تر می‌کند. استفاده از چوب در ساخت انواع جعبه، با توجه به ظاهر طبیعی و نقش الیاف زیبا و منحصر به فرد آن که در هیچ ماده دیگری نمی‌توان یافت، باعث شده این ماده بی‌رقیب باقی بماند. در صورت انتخاب چوب مناسب، علاوه بر زیبایی، دوام و مقاومت آن نیز تضمین خواهد شد.

در این پروژه، هنرجویان با ترکیب دانش فنی و مهارت‌های عملی، قطعات چوبی را با استفاده از ابزار اندازه‌گیری دقیق خط‌کشی کرده و با بهره‌گیری از ابزار مختلف، آماده مونتاژ می‌کنند. چالش اصلی این پروژه، ایجاد اتصالاتی بی‌نقص، قوس‌بری توسط اره چکشی و پرداخت نهایی با دستگاه سنباده لرزان است تا سطحی صیقلی برای رنگ کاری فراهم شود. استفاده از سیلر به‌عنوان پوشش اولیه و کیلر به‌عنوان پوشش نهایی، روشی متداول و حرفه‌ای برای رنگ کاری این نوع جعبه‌ها است.

این جعبه نه تنها یک محصول کاربردی، بلکه نمونه‌ای از دقت در «جزئیات اجرایی» و «زیبایی‌شناختی» است. در شکل ۴۳ تعدادی جعبه دستمال کاغذی در انواع مختلف از نظر طرح و گونه چوبی به چشم می‌خورد.



شکل ۴۳- چند نوع جعبه دستمال کاغذی تزئینی

معرفی ابزار / تجهیزات

با توجه به اینکه شکاف خروج دستمال در صفحه بالای جعبه با اره عمودبر باید برش داده شود، قبل از شروع پروژه به معرفی و روش استفاده از اره عمودبر پرداخته می‌شود.

ماشین اره عمودبر (اره چکشی)

اره عمودبر که به «اره چکشی» نیز معروف است، یکی از پرکاربردترین ابزار برقی در صنایع چوب و مبلمان، دکوراسیون داخلی و حتی فلزکاری سبک به‌شمار می‌رود. این ابزار به‌دلیل حرکت رفت و برگشتی عمودی تیغه و قابلیت هدایت مناسب، ابزاری ایده‌آل برای برش کاری مستقیم و قوس‌بری است. در شکل ۴۴ یک نمونه اره عمودبر با معرفی اجزای آن ارائه شده است.



شکل ۴۴- ماشین اره عمودبر و تشریح قسمت‌های مختلف آن

قابلیت‌ها و کاربردها

این ماشین برخلاف اره‌های دیسکی که فقط برش مستقیم می‌زنند، برای برش خطوط منحنی نیز طراحی شده است.

■ **برش صاف و مستقیم:** برش به‌صورت صاف در یک خط مستقیم از خارج قطعه کار به طرف داخل و یا در وسط قطعه کار، به‌صورت مورب یا زاویه‌دار می‌تواند باشد (شکل‌های ۴۵ تا ۴۷).



شکل ۴۷- برش مستقیم درون قطعه کار



شکل ۴۶- برش مستقیم مورب

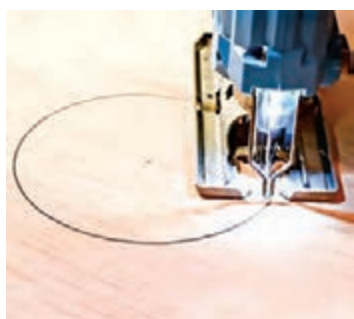


شکل ۴۵- برش مستقیم



برای برش‌های داخلی در وسط قطعه‌کار، ابتدا جای قرارگیری تیغه با مته سوراخ می‌شود. سپس تیغه داخل حفره قرار گرفته و برش زده می‌شود.

■ **برش‌های منحنی (قوس‌بری):** برش قوس‌ها، دایره‌ها و فرم‌های هندسی نامنظم در داخل و یا از خارج به داخل قطعه‌کار از جنس چوب و صفحات چوبی (ام‌دی‌اف و تخته خرده چوب)، تخته‌چندلایه و سایر صفحات فشرده با اره عمودبر انجام می‌شود (شکل ۴۸).



برش منحنی درون قطعه کار



سوراخ کردن داخل قطعه برای برش درون قطعه کار



برش قوس بیرونی قطعه کار

شکل ۴۸- انواع برش منحنی با اره چکشی

■ **برش‌های زاویه‌دار و فارسی:** امکان کج شدن کفی اره تا ۴۵ درجه، برای برش‌های مورب و زاویه‌دار وجود دارد (شکل ۴۹).

■ **برش مواد متنوع:** با استفاده از تیغه مناسب، می‌توان انواع چوب (پهن‌برگ و سوزنی‌برگ)، پلاستیک، ورق‌های آلومینیوم، فولاد نرم و حتی سرامیک را برش داد (شکل ۵۰).



شکل ۵۰- برش لوله فلزی آویز لباس با اره چکشی



شکل ۴۹- برش مورب و تحت زاویه با اره چکشی

انواع تیغه و کاربرد آنها

تیغه‌های اره عمودبر با توجه به نوع کاربرد، در جنس‌ها و شکل‌های متفاوتی وجود دارند که در زیر دسته‌بندی کلی آنها ارائه شده است (شکل ۵۱).

■ **تیغه عمومی:** دندانه‌هایی با اندازه متوسط که برای برش‌های معمولی و نیمه‌دقیق چوب به کار می‌رود. سرعت برش و کیفیت لبه این تیغه متوسط است.

■ **تیغه چوب سوزنی برگ:** این تیغه دارای دندانه‌های مثلثی درشت و با فاصله (تعداد کم دندانه در اینچ) برای خروج سریع تراشه و افزایش سرعت برش می‌باشد. این تیغه از جنس فولاد کربنی (HCS) ساخته می‌شود که انعطاف‌پذیری بالایی دارد.

■ **تیغه چوب پهن برگ:** این تیغه دارای دندانه‌های متوسط و مقاوم که برای نفوذ در بافت‌های متراکم چوب و حفظ تیزی در طولانی‌مدت می‌باشد، طراحی شده‌است. برای چوب‌های خاص گاهی از جنس فولاد سریع (HSS) یا بی‌متال (BIM) استفاده می‌شود تا در برابر گرمای ناشی از اصطکاک مقاوم باشد.

■ **تیغه ام‌دی‌اف (MDF) و صفحات فشرده چوبی روکش‌دار:** دارای دندانه‌های معکوس است. در این تیغه نوک دندانه‌ها به سمت پایین است تا لبه‌های روکش دچار پریدگی نشود. این تیغه‌ها دارای دندانه‌هایی با اندازه متوسط هستند.

■ **تیغه فلز و آلومینیوم:** دندانه‌های بسیار ریز، کوتاه و نزدیک به هم دارند که مانند سوهان عمل کرده و از لرزش قطعه کار جلوگیری می‌کند. جنس این تیغه‌ها معمولاً فولاد سریع (HSS) بوده تا برای برش آلومینیوم و ورق‌های فلزی استحکام کافی داشته باشند.

■ **تیغه قوس‌بری:** عرض تیغه بسیار کم است تا ماشین اره بتواند به راحتی در قوس‌های تند و دایره‌ها تغییر جهت دهد. دارای دندانه بسیار ظریف و بدون لرزش است و لبه‌های برش با آن کاملاً صاف خواهد بود.



شکل ۵۱- انواع تیغه اره عمودبر با توجه به نوع کاربرد

سرعت برش و ارتعاش تیغه

■ **کلید تنظیم ارتعاش (حرکت پاندولی):** این کلید باعث می‌شود تیغه علاوه بر حرکت عمودی، کمی به سمت جلو و عقب نیز نوسان کند. این ویژگی امکان برش چوب‌های ضخیم را به وجود می‌آورد. در جدول ۳ راهنمای تنظیم کلید تنظیم ارتعاش آورده شده است.

جدول ۳- راهنمای تنظیم کلید ارتعاش

کلید ارتعاش	نوع برش	کاربرد در فراورده‌های چوبی	کاربرد در فلزات و سایر مواد
۰	برش مستقیم	برش بدون لب‌پریدگی در MDF، HDF و تخته‌لایه (بدون نوسان تیغه)	برش ورق‌های نازک فولاد ضدزنگ و پلاستیک‌های ترد
I	قوس‌بری با انحنای کم	برش چوب‌های سخت (مانند بلوط و راش) و نئوپان روکش‌دار	برش دقیق پروفیل‌های آلومینیوم و ورق‌های مس
II	قوس‌بری با انحنای متوسط	برش سریع در تخته‌لایه، MDF خام و چوب‌های نرم	برش سریع در ورق‌های ضخیم آلومینیوم و فلزات نرم
III	قوس‌بری با انحنای زیاد	برش بسیار سریع در چوب‌های خام و تخته‌های چندلایه ضخیم	مخصوص مواد با تراکم پایین (سرعت حداکثری)

■ **کنترل سرعت (دیمر):** وظیفه تنظیم سرعت متناسب با سختی قطعه کار (سرعت پایین برای فلزات و سرعت بالا برای چوب) را به عهده دارد.

نگهداری اره عمودبر

نگهداری روزانه

- پس از هر استفاده، گردوغبار را با هوای فشرده یا حوله نرم پاک کنید.
- از سالم بودن کابل و سوکت‌ها اطمینان حاصل کنید.
- براساس دستورالعمل سازنده، نقاط لازم را روغن کاری کنید.
- از سالم بودن و تنظیم صحیح تیغه اطمینان حاصل کنید.

نگهداری هفتگی

- فیلترها و کیسه‌های جمع‌آوری گرد را تمیز کنید.
- از تعادل و تنظیمات صحیح قاب پایه اطمینان حاصل کنید.
- عملکرد سیستم کنترل سرعت را بررسی کنید.
- از سالم بودن سیستم تنظیم ارتعاش تیغه اطمینان حاصل کنید.



- از لباس کار مناسب، ماسک، عینک و گوشی ایمنی استفاده کنید و هشدارهای ایمنی را جدی بگیرید.
- هنگام تعویض تیغه اره یا انجام تنظیمات، حتماً دوشاخه را از پریز جدا کنید.
- تیغه باید با جنس و ضخامت قطعه کار تناسب داشته باشد. قبل از کار از محکم بودن تیغه اطمینان حاصل کنید.
- هنگام برش کاری، قطعه کار باید روی میز ثابت شده باشد و فضای زیر آن برای حرکت تیغه خالی باشد.
- قبل از روشن کردن، تیغه نباید با چوب تماس داشته باشد. اجازه دهید دستگاه به دور نهایی برسد، سپس برش را شروع کنید.
- مراقب باشید سیم برق در مسیر تیغه یا قطعات تیز قرار نگیرد.
- قطعه کار را بررسی کنید تا فاقد میخ باشد؛ برخورد با میخ باعث شکستن تیغه و خطر برای کاربر می شود.
- پس از خاموش کردن، صبر کنید تا تیغه کاملاً متوقف شود، سپس دستگاه را از روی قطعه کار بردارید.
- هرگز بلافاصله به تیغه دست نزنید (خطر سوختگی).
- هنگام برش، فشار بیش از حد به دستگاه وارد نکنید. اجازه دهید خود تیغه راهش را باز کند تا از کج شدن و شکستن تیغه یا سوختن موتور جلوگیری شود.

ملاحظات محیط زیستی در کار با اره چکشی

الف) کنترل گردوغبار

استفاده از سیستم های مکش مرکزی برای جمع آوری گردوغبار
استفاده از فیلترهای با کیفیت بالا برای جداسازی ذرات ریز
نصب فن در محیط کارگاه برای خروج هوای آلوده

ب) دفع صحیح زباله ها

جداسازی و ذخیره سازی چوب های برش خورده برای استفاده مجدد در پروژه های کوچک
جمع آوری تیغه های فرسوده در ظروف اختصاصی و تحویل به مراکز بازیافت
استفاده گردوغبار چوب در کمپوست یا سوخت (در صورت امکان)

ج) مصرف انرژی

استفاده از ابزار برقی با بازدهی بالا
خاموش کردن در زمان عدم استفاده از دستگاه
برنامه ریزی مناسب، برای کاهش زمان کار با ابزار



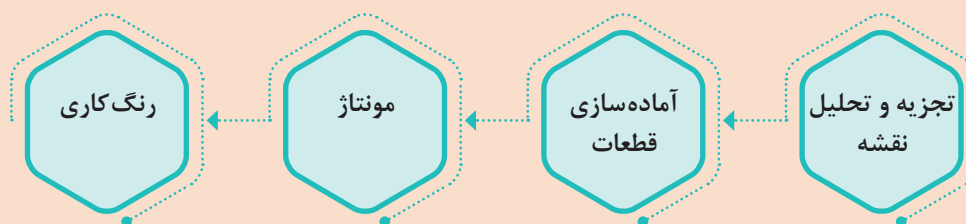
ساخت جعبه دستمال کاغذی چوبی

در جدول ۴ مواد مصرفی، ابزار و تجهیزات مورد نیاز برای ساخت جعبه دستمال کاغذی چوبی آورده شده است.

جدول ۴- مواد مصرفی، ابزار و تجهیزات

تجهیزات/ماشین آلات	ابزار دستی	مواد مصرفی
اره نواری، کف رند، گندگی، اره گرد مجموعه‌ای، اره فارسی‌بر، کمپرسور هوا و پیستوله رنگ، اورفرز دستی، دستگاه سنباده	اره چکشی (عمودبر)، سنباده دستی، گیره، اره دستی، مغار، چکش	چوب (گردو یا راش یا کاج)، تخته سه‌لایی، چسب چوب، سیلر، کیلر

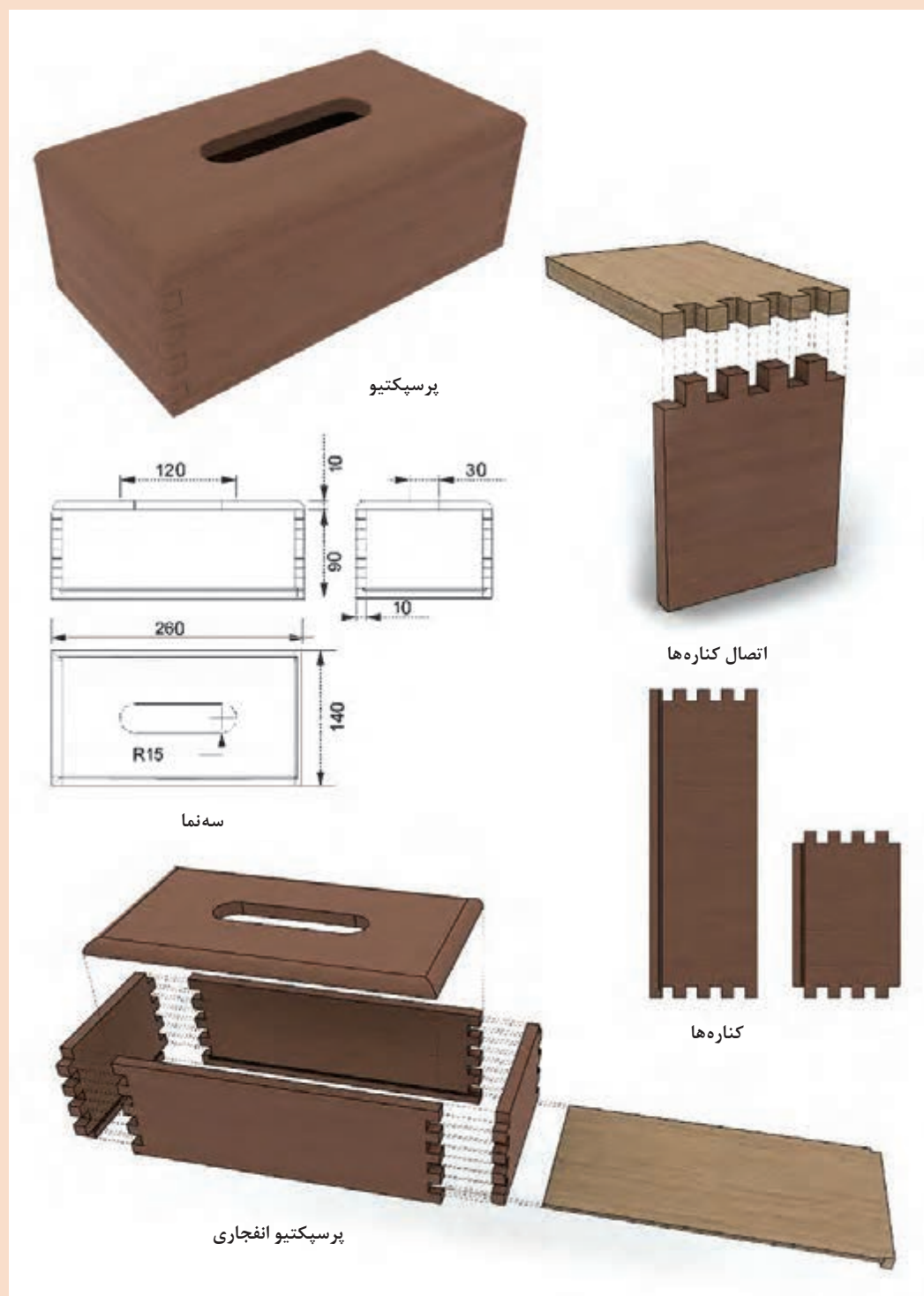
مراحل ساخت جعبه دستمال کاغذی چوبی



نمودار ۲- مراحل ساخت جعبه دستمال کاغذی

مرحله ۱- تجزیه و تحلیل نقشه

برای ساخت هر محصولی باید از روی یک نقشه استاندارد عمل کرد تا یک نتیجه دلخواه که محصولی باکیفیت است به دست آید. در شکل ۵۲ نقشه‌های مورد نیاز ساخت جعبه دستمال کاغذی شامل سه نما، تصویر مجسم ایزومتریک و نقشه مونتاژ (انفجاری) دیده می‌شود.



شکل ۵۲- سه‌نما، تصویر مجسم ایزومتریک و نقشه مونتاژ (انفجاری) جعبه دستمال کاغذی چوبی با اتصال انگشتی

مرحله ۲- آماده سازی قطعات

در جدول ۵ فهرست قطعات مورد نیاز آورده شده است.

جدول ۵- فهرست قطعات جعبه دستمال کاغذی چوبی

نام قطعه	طول قطعه میلی متر	عرض قطعه میلی متر	ضخامت قطعه میلی متر	تعداد
تخته طولی کلاف جعبه	۲۶۰	۹۰	۱۰	۲
تخته عرضی کلاف جعبه	۱۴۰	۹۰	۱۰	۲
تخته صفحه رویی جعبه	۲۶۰	۱۴۰	۱۰	۱
تخته سه لایه کف جعبه	۲۵۰	۱۳۰	۳	۱



شکل ۵۳- قطعات آماده شده جعبه دستمال کاغذی

با توجه به نقشه، مواد اولیه، ابزار و تجهیزات مورد نیاز مراحل زیر را برای آماده سازی قطعات انجام دهید.
 □ قطعات بدنه یا چارچوب جعبه و صفحه رویی را که از چوب نراد (روسی) در نظر گرفته شده است با استفاده از ابزار و تجهیزات مورد نیاز آماده کرده و روی میز کار قرار دهید (شکل ۵۳).

ساخت اتصالات

□ برای ساخت چارچوب از اتصال انگشتی در چهار گوشه استفاده می شود. اولین مرحله در ساخت، اندازه گذاری و خط کشی اتصال است.
 □ به اندازه ضخامت قطعات که ۱۰ میلی متر است از سر هر قطعه علامت بزنید و با کمک گونیا و مداد یک خط عرضی بکشید و آن را دور کنید (دور بگردانید).

□ با توجه به نقشه، تعداد زبانه های اتصال انگشتی ۴ عدد است، بنابراین عرض قطعه باید به ۹ قسمت ۱۰ میلی متری تقسیم شود این کار را با گونیا یا متر انجام دهید. با خط کش تیره دار هم می توان تقسیمات را انجام داد. در نهایت قسمت هایی را که باید خالی شود را هاشور بزنید (شکل ۵۴).



شکل ۵۴- مراحل اندازه گذاری و خط کشی اتصال انگشتی

□ با استفاده از اره پشت‌دار ظریف‌بر، خطوط اتصال انگشتی را برش بزنید، برش کاری باید کنار خط و کاملاً صاف و با دقت انجام شود. خوراک اره باید در قسمت هاشور خورده قرار گیرد تا اتصال لق نشود (شکل ۵۵). □ قطعات را روی میز کار با پیچ دستی ثابت کنید. با استفاده از مغار تیز و چکش اقدام به کندن و خارج کردن قسمت‌های هاشور خورده کنید. ابتدا با مغار انتهای فاق را ضربه بزنید و بعد به صورت افقی و از سمت سر چوب توسط مغار لایه برداری کنید، طی چند مرحله این عملیات را انجام دهید تا کف اتصال به صورت تمیز و دقیق به دست آید (شکل ۵۶).



شکل ۵۵- برش کاری اتصال با اره دستی ظریف‌بر
شکل ۵۶- خارج کردن بخش‌هایی از اتصال انگشتی



با توجه به نقشه، کف جعبه درون شیار (کنشکاف) قرار می‌گیرد. کنشکاف را می‌توان با دستگاه اره گرد میزی زد و یا با رنده کنشکاف انجام داد. عمق شیار ۵ میلی‌متر است و کف جعبه به صورت کشویی در آن قرار می‌گیرد (شکل ۵۷).



شکل ۵۷- ایجاد شیار برای کف جعبه که به صورت کشویی در جای خود قرار می‌گیرد

مرحله ۳- مونتاژ

داخل اتصال فاق و زبانه را به اندازه کافی چسب بزنید و قطعات را درهم جا بزنید. سپس چارچوب را

درون گیره تسمه‌ای قرار دهید و گیره را تا حدی سفت کنید. دو قطر کلاف جعبه را از گوشه به گوشه با متر نواری اندازه‌گیری کنید تا به اصطلاح دوییدگی نداشته باشد. دو تا قطر باید برابر باشند تا چارچوب گونیا باشد، سپس گیره را کاملاً محکم کنید (شکل ۵۸).



شکل ۵۸- جا زدن اتصال انگشتی، بستن با گیره کمربندی و گرفتن دوییدگی (گونیا یی کردن)



پس از خشک شدن کلاف، صفحه رویی را با چسب چوب و گیره بچسبانید (شکل ۵۹).

شکل ۵۹- چسباندن صفحه رویی

پس از چسباندن صفحه رویه، الگوی (شبیه بیضی) دهانه خروجی دستمال کاغذی را با مداد روی صفحه بالایی ترسیم کنید و با استفاده از دریل سوراخی وسط آن ایجاد کنید (شکل‌های ۶۰ و ۶۱).



شکل ۶۱- سوراخ کاری وسط طرح شکاف



شکل ۶۰- کشیدن طرح شکاف خروج دستمال روی جعبه



□ تیغه اره عمودبر (چکشی) را داخل حفره قرار دهید و به آرامی و با رعایت نکات ایمنی با دقت محل خط کشی شده را برش دهید (شکل ۶۲). با استفاده از سوهان نرم، لبه برش خورده را پرداخت کنید تا ناصافی‌های آن از بین برود.

شکل ۶۲- برش الگوی رسم شده محل خروج دستمال کاغذی در صفحه رویی جعبه با اره عمودبر

□ با استفاده از اورفرز (فرز دستی) دورتادور صفحه بالایی جعبه و همین‌طور لبه‌های شکاف خروج دستمال را فرز بزنید (شکل ۶۳).
□ سپس سطوح جعبه را با ماشین سنباده پرداخت کنید تا برای رنگ‌کاری آماده شود (شکل ۶۴).



شکل ۶۳- استفاده از اورفرز جهت ابزار زدن لبه‌هایی رویی جعبه
شکل ۶۴- استفاده از ماشین سنباده برای پرداخت سطوح جعبه

مرحله ۴- رنگ‌کاری

استفاده از سیلر و کیلر به ترتیب به عنوان زیرکار و رنگ رویه، یک روش متداول و آسان برای رنگ‌کاری جعبه‌های تزئینی است. سیلر با نفوذ در منافذ سطحی چوب، منافذ را پر کرده و سطحی یکنواخت و آماده برای پوشش نهایی ایجاد می‌کند. این پوشش اولیه از نفوذ بیش از حد کیلر به درون چوب جلوگیری کرده و چسبندگی بهتری برای لایه نهایی که همان کیلر است فراهم می‌آورد. کیلرها به دلیل شفاف بودن، زیبایی طبیعی چوب و نقوش هنری روی آن را کاملاً آشکار نگه داشته و با دوام بالایی خود، از کدر شدن و کثیف شدن چوب در طول زمان جلوگیری می‌کنند.

رنگ کاری با سیلر و کیلر: برای دستیابی به یک کیفیت مطلوب، ابتدا یک لایه سیلر را به طور یکنواخت روی سطوح بزنید و پس از خشک شدن کامل (حداقل ۲ ساعت)، آن را با سنباده بسیار نرم (شماره ۳۲۰ یا سنباده کارکرده) پرداخت کرده و گردوغبار را کاملاً پاک نمایید. سپس یک دست کیلر براق روی آن بزنید. کیلر را با حرکات یکنواخت و بدون توقف روی سطح بزنید تا از ایجاد خطوط و نوارهای نامنظم جلوگیری شود. با رعایت این نکته، جعبه شما برای مدت‌ها حالت براق و زیبایی خود را حفظ خواهد کرد. در صورت لزوم یک دست کیلر دیگر روی سطوح بزنید.

تغییر رنگ اصلی چوب

□ چنانچه بخواهید برای جذابیت بیشتر، رنگ چوب را تغییر دهید، از جوهرهای رنگی یا شاپان استفاده کنید (شکل ۶۵). آنها را می‌توانید با پارچه یا قلم‌مو روی سطح چوب بزنید. سپس سیلر را با پیستوله روی کار بپاشید و پس از خشک شدن، با یک سنباده نرم، بسیار آرام سطح سیلر خورده را پرداخت کنید، پس از آن کیلر را با استفاده از پیستوله روی سطوح جعبه بپاشید (شکل ۶۶). سیلر و کیلر را با قلم‌مو یا پارچه نیز می‌توانید روی چوب بزنید.



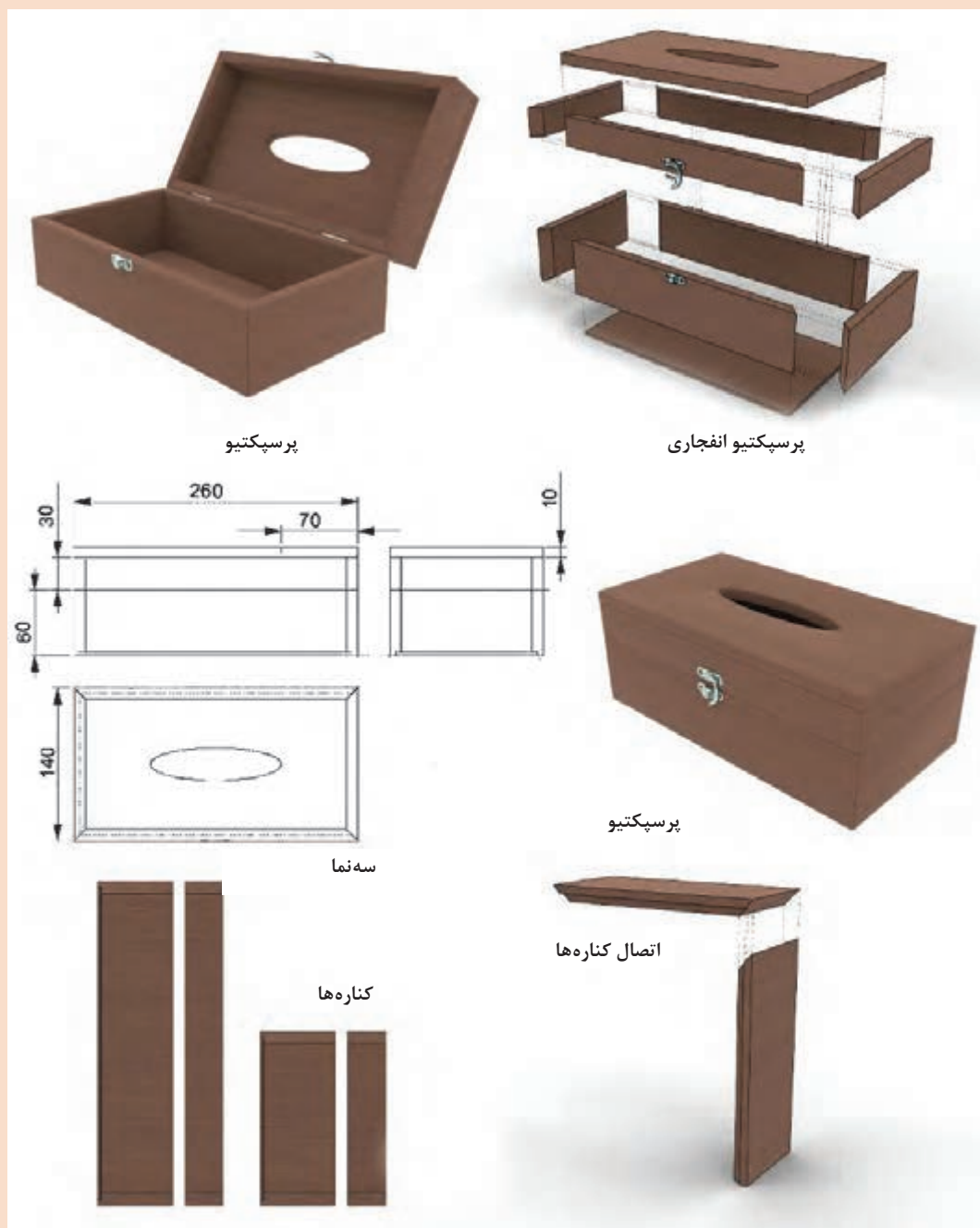
شکل ۶۶- پاشیدن کیلر براق روی جعبه



شکل ۶۵- تغییر رنگ با استفاده از شاپان

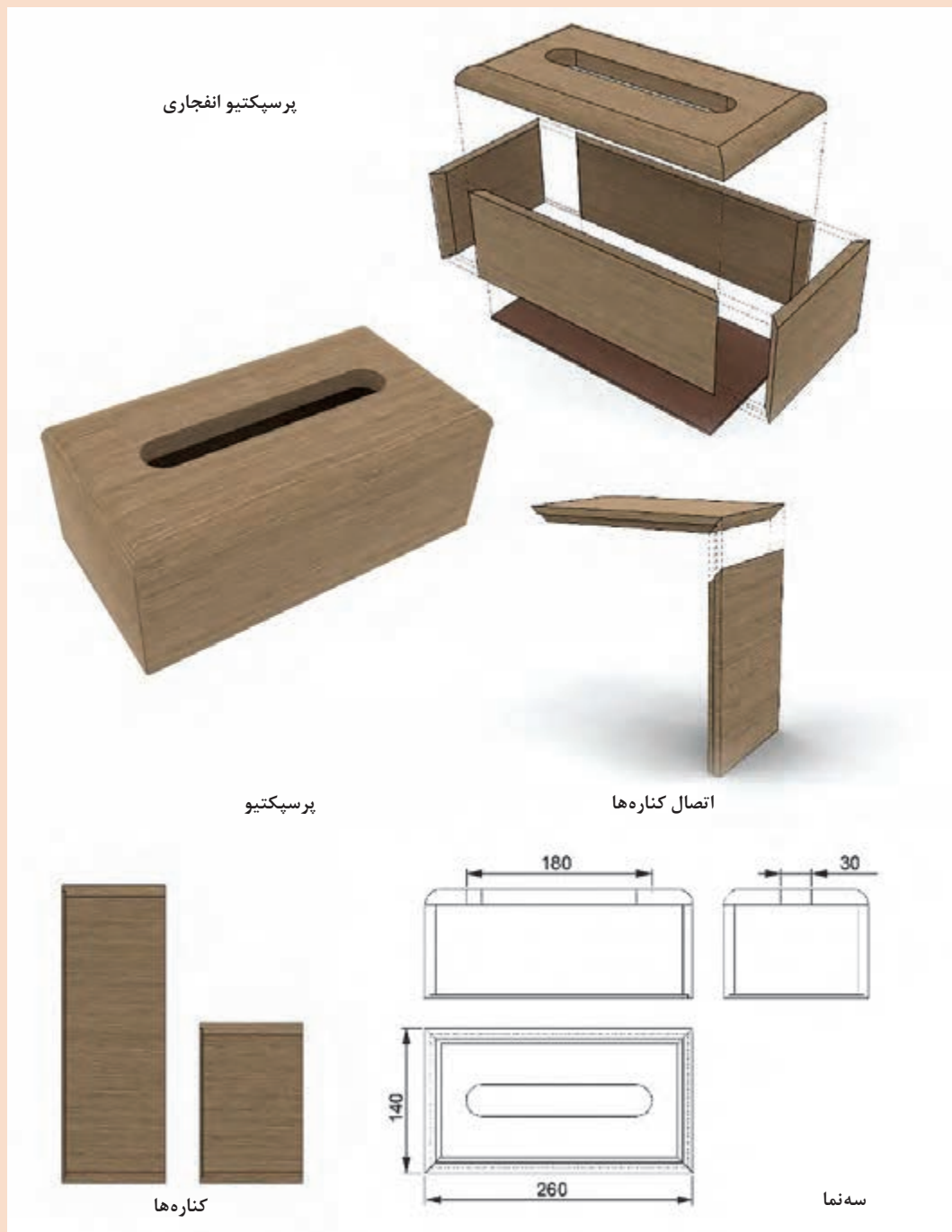


پروژه شماره ۱- جعبه دستمال کاغذی با اتصال فارسی ساده و درِ لولاخور
در شکل ۶۷ نقشه‌های موردنیاز برای ساخت جعبه دستمال کاغذی مشاهده می‌شود.



شکل ۶۷- سه‌نما، تصویر مجسم ایزومتریک، نقشه مونتاژ (انفجاری) و اتصالات جعبه دستمال کاغذی چوبی

پروژه شماره ۲- جعبه دستمال کاغذی با اتصال فارسی ساده با در بازشو
در شکل ۶۸ نقشه‌های موردنیاز برای ساخت جعبه دستمال کاغذی مشاهده می‌شود.



شکل ۶۸- سه‌نما، تصویر مجسم ایزومتریک، نقشه مونتاژ (انفجاری) و اتصالات جعبه دستمال کاغذی چوبی

ارزشیابی شایستگی ساخت جعبه دستمال کاغذی

نام و نام خانوادگی:		شماره ملی:	تاریخ ارزشیابی:	نوبت:
کد حرفه	۷۵۲۱۱۲	حرفه	دروذگران	کد پیمان/پودمان
کد وظیفه شغل	۷۵۲۱۱۲۰۱	وظیفه شغل	ساخت سازه‌های چوبی	سطح صلاحیت
کد کار	۷۵۲۱۱۲۰۱۲۲	کار	ساخت جعبه دستمال کاغذی	سطح شایستگی

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تجزیه و تحلیل نقشه	ابزار: ابزار ترسیم دستی، سیستم رایانه مواد: کاغذ رسم زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه رسم و سایت رایانه	چک‌لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	ترسیم و تجزیه و تحلیل کامل نقشه و برداشت اندازه‌ها	۳	
				ترسیم و تجزیه و تحلیل نقشه	۲	
				ترسیم نقشه	۱	
۲	آماده‌سازی قطعات	ابزار: ماشین‌آلات ثابت، اره فارسی بر مواد: چوب خام، تخته فیبر زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه سازه‌های چوبی	چک‌لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	آماده‌سازی تمامی قطعات جعبه دستمال کاغذی چوبی با دقت بالا و کاملاً گونیایی	۳	
				آماده‌سازی بخشی از قطعات جعبه دستمال کاغذی چوبی با دقت بالا و کاملاً گونیایی	۲	
				قطعات جعبه دستمال کاغذی چوبی با ابعاد غیردقیق و ناگونیا آماده کند.	۱	
۳	مونتاژ	ابزار: ابزار و لوازم مونتاژ مواد: قطعات ساخته شده زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه سازه‌های چوبی	چک‌لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	مونتاژ کامل جعبه دستمال کاغذی چوبی با دقت بالا	۳	
				مونتاژ بخشی از قطعات جعبه دستمال کاغذی چوبی با دقت بالا	۲	
				مونتاژ قطعات جعبه دستمال کاغذی چوبی با دقت پایین و ناقص	۱	
۴	رنگ کاری	ابزار: لیسه، کاردک، ماشین سنباده، قلم مو مواد: بتونه، مواد همرنگی آستری، تینر فوری، رنگ‌های شفاف زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه رنگ کاری مبلمان	چک‌لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	سنباده کاری و رنگ کاری کامل و بی نقص	۳	
				سنباده کاری کامل و رنگ کاری نیمه کاره	۲	
				فقط سنباده کاری	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		مدیریت مواد و تجهیزات - مدیریت کیفیت - مسئولیت‌پذیری - مدیریت زمان - رعایت ایمنی	کارایی و مهارت بالا، انجام کار بدون حادثه و آلودگی و خسارت و هدررفت منابع	رعایت تمام موارد	۲	
				مسئولیت‌پذیری - مدیریت زمان - رعایت ایمنی	۱	
روزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						
بلی ☐						
خیر ☐						

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱، ۲، ۳، ۴ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.



پودمان سوم

ساخت اسباب بازی و لوازم ورزشی چوبی



واحد یادگیری ۱

ساخت اسباب بازی چوبی

آیا تا به حال پی برده‌اید؟

- مزیت استفاده از چوب در ساخت اسباب‌بازی، نسبت به سایر مواد چیست؟
- چوب مناسب برای ساخت اسباب‌بازی، چه ویژگی‌هایی باید داشته باشد؟
- مراحل ساخت اسباب‌بازی چوبی چه تفاوتی با سایر پروژه‌های چوبی دارد؟
- برای پوشش سطوح اسباب‌بازی‌های چوبی از کدام نوع رنگ استفاده می‌شود؟

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود با استفاده از نقشه، مواد اولیه، ابزار و تجهیزات موردنیاز و مطابق با استانداردهای موجود و با رعایت نکات ایمنی، اسباب‌بازی چوبی بسازند.

مقدمه

اسباب‌بازی‌ها برای سنین مختلف از زمان تولد تا نوجوانی، طراحی و ساخته می‌شوند. در واقع، هدف از ساخت اسباب‌بازی تنها یک سرگرمی ساده نیست بلکه اسباب‌بازی‌ها نقشی بنیادین در رشد فکری، جسمی، عاطفی و اجتماعی کودکان دارند. واحدهای تولیدی با توجه به اهداف آموزشی و بهره‌وری اقتصادی، اسباب‌بازی‌های خود را با انواع مواد اولیه، مانند چوب می‌سازند.

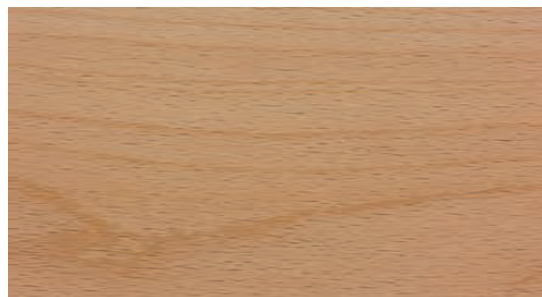
در میان انواع اسباب‌بازی‌ها، نمونه‌های چوبی جایگاه ویژه‌ای دارند؛ زیرا علاوه بر زیبایی و دوام، ارتباطی عمیق با طبیعت برقرار می‌کنند و حس آرامش را به کودک منتقل می‌سازند. همچنین چوب به دلیل داشتن ویژگی‌هایی مانند عایق الکتریسیته، سبک، مقاوم، شکل‌پذیری، رنگ‌پذیری و بی‌خطر بودن برای کودکان، توجه بیشتری نسبت به سایر مواد برای واحدهای تولیدی اسباب‌بازی و خانواده‌ها به خود جلب کرده است (شکل ۱).



شکل ۱- نمونه‌هایی از اسباب‌بازی چوبی

در طراحی و ساخت اسباب‌بازی چوبی باید دقت کرد تا علاوه بر تولید محصول زیبا و بادوام، موارد ایمنی و بهداشتی نیز رعایت گردد. همچنین باید مقاومت کافی در مقابل ضربه و خمش را داشته باشد. انتخاب چوب مناسب، پرداخت سطح چوب، رنگ، پوشش و اتصالات مناسب از مواردی هستند که باید مورد توجه قرار گیرند. چوبی مناسب ساخت اسباب‌بازی است که نسبتاً سخت و مقاوم باشد.

انتخاب چوب



شکل ۲- چوب راش مناسب ساخت اسباب‌بازی

انتخاب چوب مناسب برای هر محصول از اهمیت بسیاری برخوردار است، زیرا باعث بادوام‌تر شدن و حفظ ایمنی کار مورد نظر، کاهش هزینه و حفظ منابع خواهد شد. همچنین علاوه بر انتخاب گونه مناسب، باید کیفیت چوب را از لحاظ خشک بودن، یکنواختی رنگ و نداشتن آلودگی‌های قارچی و کرم خوردگی، نداشتن ترک و گره‌های بزرگ، با دقت بررسی کرد (شکل ۲).

مهم‌ترین عامل کیفی در چوب، خشک بودن آن است که برای ساخت محصولات چوبی، معمولاً مقدار رطوبت چوب ۸ تا ۱۲ درصد در نظر گرفته می‌شود. استفاده از چوب خشک در ساخت محصولات چوبی، مزایای زیر را به همراه دارد:

- از تغییر شکل و ترک برداشتن چوب‌ها جلوگیری می‌شود.
- در مقابل قارچ‌های مخرب چوب حفاظت می‌گردد.
- ماشین‌کاری چوب خشک، بهتر و آسان‌تر انجام می‌شود.
- رنگ‌آمیزی بهتر صورت می‌گیرد.
- مقاومت اتصال میان چسب و چوب خشک شده بیشتر است.
- مقاومت چوب افزایش می‌یابد.

نکته



استفاده از فراورده‌های چوبی، مانند تخته فیبر با دانسیته متوسط (MDF)^۱ و تخته‌خرده چوب (نئوپان) و همچنین استفاده از رنگ‌های شیمیایی در ساخت اسباب‌بازی کودکان، مطابق با استانداردهای ایمنی نبوده و می‌تواند سلامت کودکان را به خطر بیندازد، بنابراین استفاده از آنها توصیه نمی‌شود.

معرفی ابزار / تجهیزات

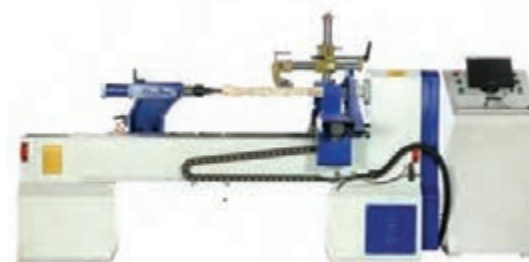
یک تولیدکننده زمانی در بازار می‌تواند موفق باشد که بتواند با رقبای خود از نظر کیفیت، زمان، راندمان تولید و قیمت تمام شده رقابت کرده و جایگاهی برای فروش محصولات خود پیدا کرده و آن را حفظ نماید. یکی از عوامل آن داشتن ماشین‌آلات با تکنولوژی روز، به‌صورت اتوماتیون و مدرن است. امروزه تولید با ابزارهای دستی در حد آشنایی بوده و باید تولید و آموزش را برای همسو شدن با بازار کار و جبران کمبود نیروی انسانی، به سمت فرایند ماشینی سوق داد.

ماشین‌آلات یا تجهیزاتی که برای تولید کالا و انجام فعالیت‌های صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرند، عامل سرعت بخشیدن و افزایش دقت در مراحل تولید محصول می‌باشند. ماشین‌آلات موجب افزایش کیفیت محصول، کاهش ضایعات، افزایش راندمان تولید، امکان تولید محصولات پیچیده و کاهش هزینه‌های مربوط به نیروی انسانی می‌شوند.

در کارگاه‌های صنایع چوب و مبلمان، ماشین‌های مختلفی وجود دارد که هر کدام برای عملیات مختلفی به کار می‌روند. به‌طور کلی این ماشین‌آلات به‌صورت سنتی (سیستم مکانیکی) و یا به‌صورت پیشرفته (CNC)^۲ هستند (شکل ۳).

۱- Medium Density Fiberboard

۲- ماشین (CNC (Computer Numerical Control به ماشین‌هایی گفته می‌شود که با استفاده از رایانه، نقشه و طرح‌های مورد نظر را دریافت کرده و با توجه به آن طرح، کارهای مربوط به برش، فرز‌کاری یا سوراخ‌کاری چوب را به‌طور خودکار با سرعت و دقت بالا انجام می‌دهد.



شکل ۳- ماشین‌های مورد استفاده در صنایع چوب و مبلمان

ماشین رنده یا کفرند



شکل ۴- رنده کاری قطعات چوب با ماشین کفرند

عملیات رندیدن تخته‌ها با ماشین کفرند، اولین گام و مهم‌ترین بخش ساخت یک پروژه چوبی است (شکل ۴). شاید بعضی‌ها فکر کنند اولین گام برای تولید محصولات چوبی برش است، ولی قبل از برش باید دو سطح تخته، یعنی سطح پهن آن (رو) و لبه (نر) نسبت به هم دارای زاویه ۹۰ درجه باشند تا در زمان قرار گرفتن کنار گونیای ماشین اره، برشی صاف و یکنواخت به دست آید. به این عمل رنده‌کاری، یک رو یک نر کردن می‌گویند و روش انجام درست آن، ابتدا رندیدن رو کار می‌باشد و با چسباندن سطح رنده شده به گونیای ماشین رنده و رندیدن نر چوب، دو سطح نسبت به هم زاویه ۹۰ درجه پیدا می‌کنند.

اگر چوب در این مرحله به صورت نادرست رنده شود، دو سطح آن نسبت به هم گونیایی نمی شود و در مرحله بعدی، بُرش نادرستی خواهیم داشت. قابل ذکر است برای اطمینان از کنترل زاویه دو سطح رنده شده نسبت به هم از گونیا استفاده می شود (شکل ۵).



شکل ۵- کنترل گونیایی بودن دوسطح مجاور هم

نکته



با توجه به اینکه تخته های تهیه شده از بازار، معمولاً دارای طول بیش از ۲ متر (حداکثر ۶ متر) هستند، در ابتدا، باید با توجه به طول قطعات و با در نظر گرفتن ۱ سانتی متر بیشتر، نسبت به برش عرضی با ابزارهای مخصوص قطع کن، اقدام کرد. با توجه به اینکه طول محصول مورد نظر ۷۵ میلی متر بوده و امکان ماشین کاری با این ابعاد وجود ندارد، برش اولیه باید با در نظر گرفتن طول چند قطعه با هم باشد و در انتهای کار (آماده سازی با ماشین آلات) نسبت به برش عرضی مطابق نقشه، اقدام کرد.

اجزای ماشین کفرند

بدنه ماشین: بدنه ماشین های کفرند معمولاً از چدن ساخته می شود تا با توجه به خصوصیتی که دارد از حرکت و لرزش ماشین در زمان انجام کار جلوگیری شود (شکل ۶).



شکل ۶- قطعات مختلف ماشین کفرند



دلیل استفاده از چدن در ساخت ماشین‌آلات صنایع چوب و مبلمان چیست؟

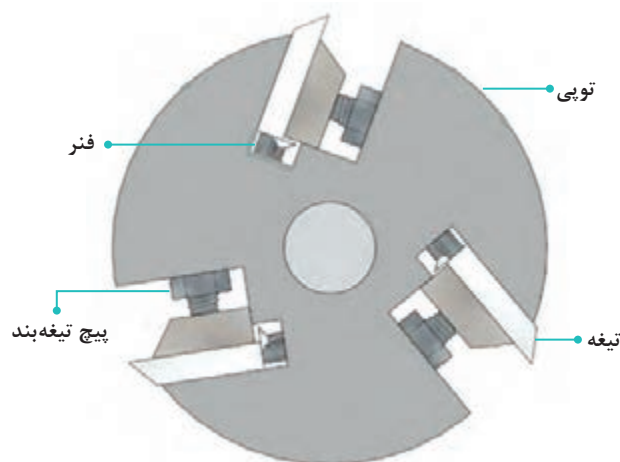
صفحات ورودی و خروجی: این ماشین دارای دو صفحه بوده که توپی رنده بین آنها قرار دارد. صفحه‌ای که چوب ابتدا روی آن قرار گرفته و به سمت تیغه هدایت می‌شود را صفحه ورودی (تغذیه یا کارده) و صفحه‌ای که چوب پس از رندیدن روی آن قرار می‌گیرد را صفحه خروجی (کارگیر) می‌نامند. عرضه ماشین‌های کفرند در بازار بر مبنای عرض صفحات می‌باشد.



گونیا: از گونیا برای تکیه دادن چوب در هنگام رندیدن استفاده می‌شود که روی صفحه ماشین در عرض صفحه و تحت زوایای مختلف تنظیم می‌شود (شکل ۷).

شکل ۷- گونیا با قابلیت رندیدن تحت زوایای مختلف

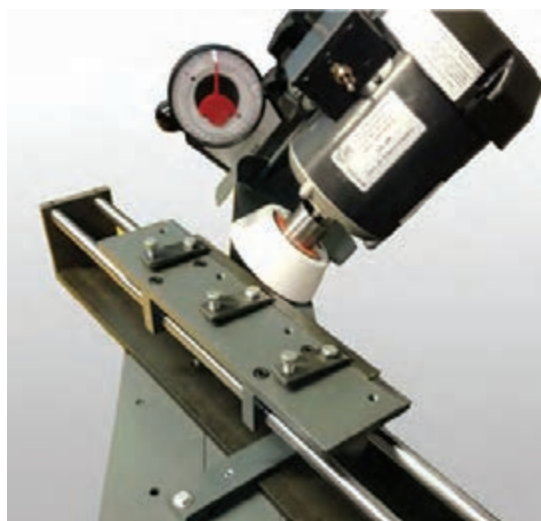
توپی و تیغه ماشین رنده: توپی بین دو صفحه ورودی و خروجی با قطر ۱۰ تا ۱۲ سانتی‌متر قرار گرفته و تیغه‌های رنده به تعداد ۲ تا ۴ عدد داخل شیار روی توپی که به صورت صاف یا مورب تعبیه شده، قرار گرفته و با قطعه‌ای به نام تیغه‌بند، داخل شیار توپی با استفاده از چند عدد پیچ ثابت می‌شوند (شکل ۸).



شکل ۸- توپی و تیغه

تیغه‌ها باید در تمام طول توپی به طور یکنواخت با فاصله ۰/۷ تا ۱ میلی‌متر بالاتر از لبه شیار توپی تنظیم شوند. (تنظیم تیغه روی توپی، به وسیله دستگاه اندازه‌گیر و یا با یک قطعه چوب انجام می‌گیرد).

سطح خیلی صاف زمانی به دست می‌آید که تمام تیغه‌ها نسبت به توپی رنده، به یک اندازه تنظیم شوند، در غیر این صورت، تمام تیغه‌ها به چوب در یک زمان برخورد نمی‌کنند.



طول توپی و طول تیغه برابر با عرض صفحه می باشد و زاویه پخ تیغه های ماشین رنده ۳۵ تا ۴۰ درجه است که تیز کردن آن توسط ماشین تیغه تیزکن که مجهز به سنگ سنباده است، به صورت خشک یا با مایع خنک کننده، انجام می شود (شکل ۹).

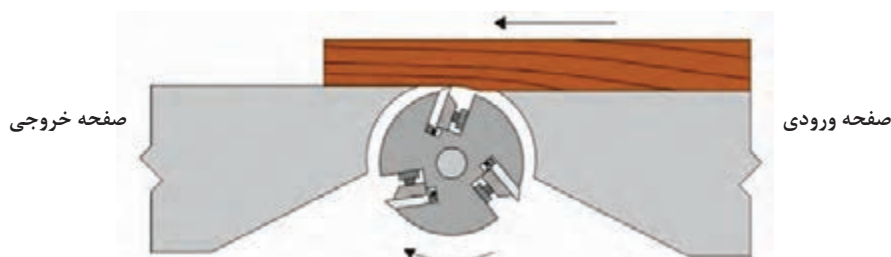
شکل ۹- یک نمونه از ماشین تیغه تیزکن



نوعی از توپی ماشین کفرند وجود دارد که به جای تیغه یکسره (کاردی)، دارای تعدادی تیغچه (تکه ای) بوده که کنار هم روی توپی پیچ می شوند. این تیغچه دارای لبه تیز و الماسه بوده و سطح چوب را بسیار صاف می کند. مزایای این نوع تیغه (تکه ای) تیز بودن، دیر کند شدن در صورت آسیب لبه تیغه، عدم نیاز به تعویض کل تیغه و تعویض آسان آن است. لازم به ذکر است این نوع تیغه به صورت یکبار مصرف می باشد (شکل ۱۰).

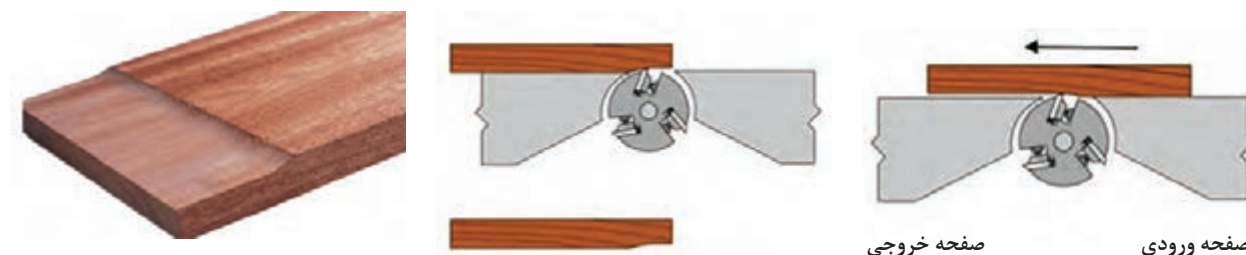
شکل ۱۰- توپی با تیغه های تکه ای

اهرم های تنظیم صفحه: صفحات ماشین رنده روی سطح متحرک قرار گرفته که به وسیله فرمان یا اهرمی می توان صفحه ماشین را به سمت بالا یا پایین هدایت کرد. توپی در جای خود ثابت است و تنظیم صفحه خروجی باید به گونه ای باشد که با محیط گردش لبه تیغه برابر باشد و همچنین صفحه ورودی به اندازه ضخامت باری (پوشالی) که از چوب برمی دارد، پایین تر از صفحه خروجی قرار می گیرد (شکل ۱۱).

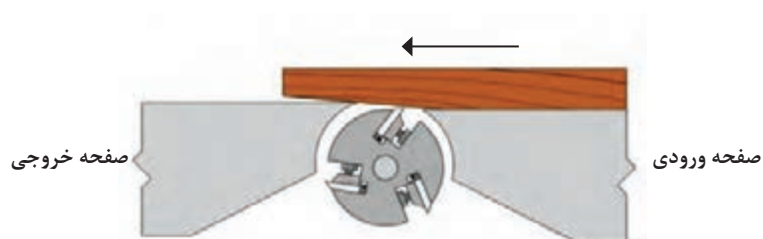


شکل ۱۱- تنظیم صفحه های ورودی و خروجی

چنانچه صفحه خروجی پایین‌تر از لبه تیغه قرار گرفته باشد، انتهای چوب به طول ۳ تا ۴ سانتی‌متر و به ضخامت اختلاف سطح صفحه خروجی تا محیط دایره تیغه، بیشتر رنده می‌شود و باعث ایجاد پله در انتهای چوب می‌شود (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- تنظیم نامناسب صفحه خروجی و ایجاد پله در انتهای چوب



شکل ۱۳- تنظیم نامناسب صفحه خروجی

اگر صفحه خروجی بالاتر از نوک تیغه تنظیم شده باشد، مانع حرکت چوب از روی تویی شده که برای ادامه کار باید چوب را کمی بلند کرد و روی صفحه خروجی قرار داد و در نتیجه در قسمت جلوی چوب، پله ایجاد می‌شود (شکل ۱۳).



شکل ۱۴- میزان باربرداری از سطح چوب

میزان پایین بودن صفحه ورودی نسبت به محیط گردش لبه تیغه، تعیین کننده میزان باربرداری از سطح چوب و کم تیغ یا پر تیغ بودن ماشین است (شکل ۱۴).

در هنگام رنده کردن چوب، اگر جهت الیاف چوب در خلاف جهت برش تیغه باشد، سطح رنده شده چوب به چه صورتی خواهد بود؟

تحقیق کنید



اگر تیغه‌های رنده به صورت یکنواخت تنظیم نشده باشد، کیفیت سطح رنده شده چوب، چگونه خواهد بود؟

تحقیق کنید



حفاظ: از مهم‌ترین قسمت‌های ماشین که از بروز حادثه برای کاربر جلوگیری می‌کند، حفاظ‌ها هستند که به شرح زیر می‌باشند:

الف) حفاظ روی تیغه که به صورت کشویی و لولایی ساخته می‌شود.

ب) حفاظ مربوط به سیستم الکتریکی که از الکتروموتور و برق گرفتگی اپراتور محافظت می‌کند.

ج) حفاظ روی تسمه که مانع برخورد اشیا و افراد با آن می‌شود.

الکتروموتور: الکتروموتور انرژی الکتریکی را به انرژی مکانیکی تبدیل می‌کند و با سرعت و قدرت‌های مختلف به صورت تک فاز و سه فاز موجود است (شکل ۱۵).

چرخش توپی رنده به وسیله الکتروموتور به صورت غیر مستقیم توسط تسمه و چرخ تسمه انجام می‌گیرد. در ماشین‌های با توان بالا، انتقال حرکت به وسیله دو یا چند تسمه صورت می‌گیرد تا با حداقل افت نیرو به توپی منتقل گردد (شکل ۱۶).



شکل ۱۵- الکتروموتور



شکل ۱۶- مکانیسم انتقال نیرو با تسمه و چرخ تسمه

میزان بار وارده به ماشین، متناسب با قدرت الکتروموتور باشد تا از آسیب رسیدن به آن جلوگیری شود.

نکته



با استفاده از ماشین کفرند، یک قطعه چوب را یک‌رو یک نر کنید.

فعالیت عملی



شکل ۱۷- استفاده از وسایل ایمنی و حفاظت فردی در هنگام کار با ماشین کفرند

نکات لازم در هنگام کار با ماشین کفرند
■ استفاده از وسایل ایمنی و حفاظت فردی ضروری است (شکل ۱۷).
■ اطراف ماشین و روی زمین را کنترل کنید تا کاملاً تمیز باشد.



شکل ۱۸- حفاظ روی تویی رنده (تیغه‌ها)

■ پیچ‌های تیغه‌ها از نظر شل نبودن، کنترل شوند.

■ روی تیغه دارای حفاظ باشد، در غیر این‌صورت، گونیای روی صفحه، به اندازه عرض چوب مورد تنظیم شود (شکل ۱۸). در شکل ۱۹ تنظیم مناسب و در شکل ۲۰ تنظیم نادرست گونیا که بسیار پرخطر است، مشاهده می‌شود.



شکل ۲۰- تنظیم نادرست گونیا



شکل ۱۹- تنظیم گونیا با توجه به عرض چوب



شکل ۲۱- کنترل زاویه صفحه نسبت به گونیای ماشین

■ قبل از شروع به کار، زاویه صفحه نسبت به گونیای ماشین را کنترل کنید (شکل ۲۱).

■ برای رندیدن چوب‌های کوتاه و باریک، از پیش دهنده کمکی (دستک فشار) استفاده شود (شکل ۲۲).



رندیدن چوب کوتاه و ضخیم با دستک فشار



رندیدن چوب نازک با دستک فشار

شکل ۲۲- استفاده از پیش دهنده کمکی در هنگام کار با ماشین کفرند

■ دقت لازم در رندیدن چوب‌های گره‌دار و ترک‌خورده به عمل آید. برای رندیدن چوب‌هایی که دارای گره زیاد هستند، چوب باید به صورت مورب روی تیغه هدایت شود تا نیروی برش کاهش یافته و از خطرات آن کاسته شود و همچنین سطح صاف‌تری به دست آید (شکل ۲۳).

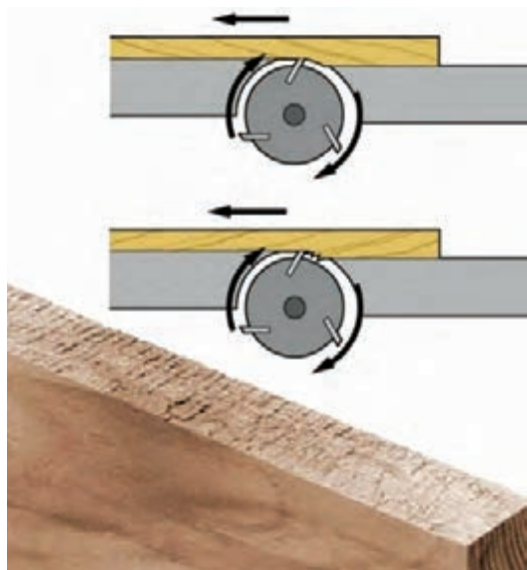


شکل ۲۳- رندیدن چوب‌های دارای گره زیاد به صورت مورب

■ در ابتدای کار با ماشین کفرند، باید با توجه به میزان باربرداری، صفحه ورودی ماشین را تنظیم کرد. این عمل متناسب با کیفیت سطح قطعه کار انجام می‌شود. ■ در زمان انجام کار، به راه الیاف چوب دقت شود و عمل رندیدن در جهت خلاف الیاف باعث ناصافی در سطح چوب خواهد شد (شکل ۲۴).

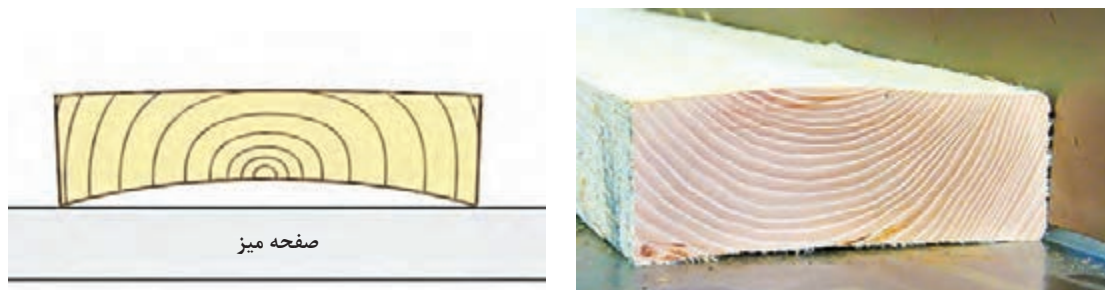
رنده کاری در جهت الیاف چوب

رنده کاری در خلاف جهت الیاف چوب

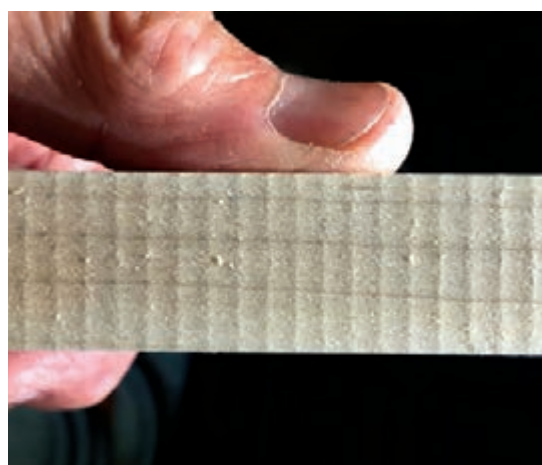


شکل ۲۴- رنده کردن چوب با توجه به جهت الیاف

■ از آنجایی که تخته‌ها در زمان خشک‌شدن دچار معایبی مانند تغییر شکل و اندازه می‌شوند، باید توجه داشت اگر سطح چوب به‌صورت محدب و مقعر است، تخته را ابتدا از قسمت مقعر بر روی صفحه ورودی قرار داد و رنده کرد (شکل ۲۵).



شکل ۲۵- قرار دادن قسمت مقعر چوب بر روی صفحه ورودی ماشین کف رند



شکل ۲۶- ایجاد ناهمواری در سطح چوب در اثر تنظیم نبودن تیغه‌ها نسبت به هم

■ باید دقت کرد تا تمام تیغه‌ها نسبت به توپی رنده، به یک اندازه تنظیم شده باشند، در غیر این صورت، تیغه‌ای که از بقیه بلندتر باشد، در هر چرخش، بار بیشتری نسبت به سایر تیغه‌ها برمی‌دارد. این موضوع باعث ایجاد موج‌های ریز روی سطح چوب می‌شود و سطح رنده شده ناصاف خواهد شد (شکل ۲۶).

سرعت پیشبرد کار، تعداد تیغه‌های رنده و تعداد دور ماشین، از عوامل مؤثر بر کیفیت و صافی سطح رنده شده هستند.

نکته



ماشین اره نواری

اره نواری یا اره فلکه، ماشینی است که برای برش چوب‌آلات به کار گرفته می‌شود و بر مبنای قطر فلکه (عرض تغذیه) به سانتی‌متر در بازار عرضه می‌شود.

ماشین اره نواری در دو مدل افقی و عمودی وجود دارد که از نوع افقی آن در کارگاه‌ها و کارخانه‌های چوب‌بری برای تبدیل گرده‌بینه‌های قطور به الوار و تخته استفاده می‌شود و قطر فلکه آن بیشتر از ۱۰۰ سانتی‌متر است (شکل ۲۷). نوع عمودی آن نیز در کارگاه‌های تولید مبلمان و مصنوعات چوبی استفاده می‌شود که قطر فلکه آن ۴۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر است (شکل ۲۸). کوچک‌ترین نوع آن، رومیزی است که در کارهای کوچک، ظریف و قوس‌بری استفاده می‌شود (شکل ۲۹).



شکل ۲۷- ماشین اره نواری افقی شکل ۲۸- ماشین اره نواری عمودی شکل ۲۹- ماشین اره نواری رومیزی

برش چوب با اره‌های نواری افقی و عمودی به این صورت است که در نوع عمودی، ماشین ثابت است و چوب حرکت می‌کند ولی در نوع افقی، چوب ثابت است و ماشین روی ریل مخصوص حرکت می‌کند. ماشین اره نواری عمودی، در تبدیل الوار و تخته به ابعاد کوچک‌تر و همچنین برای انجام برش‌های طولی، عرضی، زاویه‌دار، قوسی و در ساخت اتصالات کاربرد دارد (شکل ۳۰).



تبدیل گرده پینه



برش طولی



برش اتصالات چوبی



استفاده از دو خط راهنما برای قوس بری



قوس بری

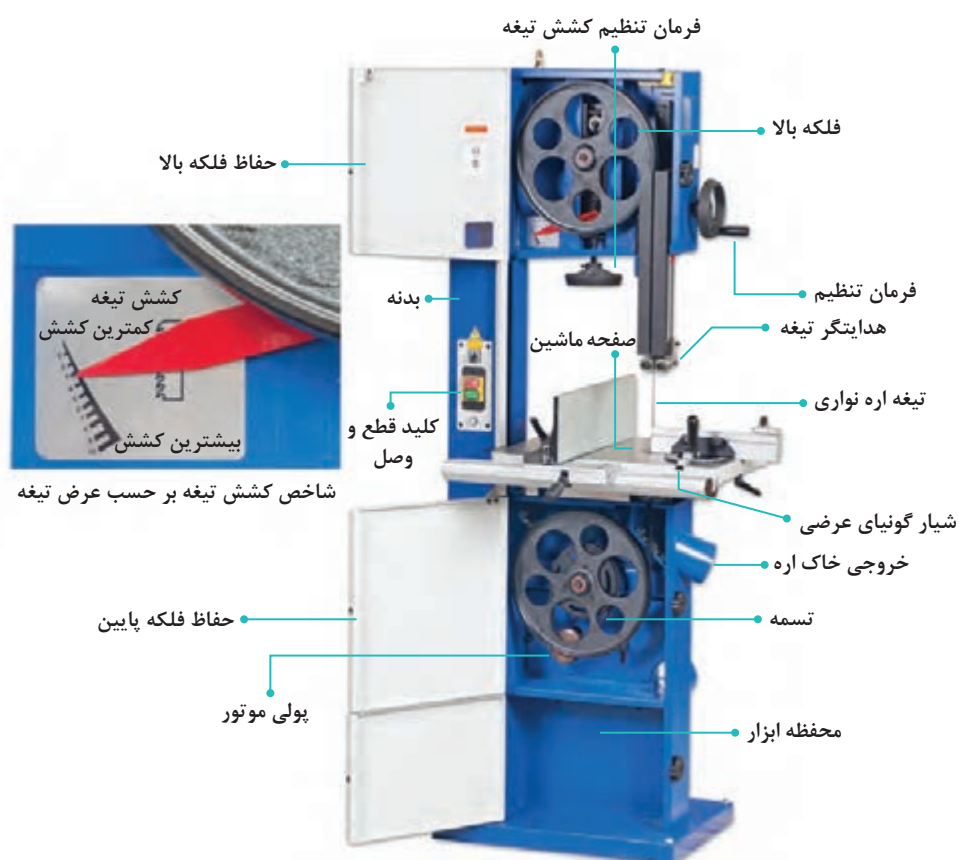


برش عرضی

شکل ۳۰- انواع برش با اره نواری

قسمت های ماشین اره نواری

بدنه ماشین: بدنه ماشین، تمام قسمت های ثابت و متحرک ماشین را در خود جای می دهد و اغلب از جنس چدن یا ورق فولادی ضخیم هستند (شکل ۳۱).



شکل ۳۱- قسمت های مختلف ماشین اره نواری

فلکه‌ها: ماشین اره نواری دارای دو فلکه است که در بالا و پایین بدنه ماشین قرار دارند. حرکت فلکه پایین فقط حول محور خود است که توسط الکتروموتور و با استفاده از تسمه به چرخش در می‌آید. فلکه بالا به موازات فلکه پایین قرار گرفته و به واسطه تیغه اره نواری، حول محور خود می‌چرخد. این فلکه در دو جهت دیگر برای تنظیم تیغه قابلیت جابه‌جایی دارد. حرکت اول به‌صورت جلو و عقب برای تنظیم مقدار بیرون زدگی تیغه روی فلکه (به مقدار ارتفاع دندانه)، که به‌وسیله یک فرمان کوچک که در جلوی فلکه بالا قرار دارد، انجام می‌گیرد. حرکت دیگر به‌صورت بالا و پایین برای تنظیم کشش و یا تعویض تیغه اره می‌باشد و توسط فرمانی که در زیر فلکه بالایی قرار دارد انجام می‌گردد.



شکل ۳۲- بانداز فلکه و برس مویی

بانداز فلکه: برای اینکه تیغه اره به‌طور مستقیم روی فلکه‌ها قرار نگیرد و حرکت تیغه اره ماشین حالت نرمی داشته باشد و از تولید صدای زیاد جلوگیری گردد و همچنین چپ و راست دندانه‌های اره در تماس با فلکه از بین نرود، پیرامون فلکه‌های ماشین را با لایه‌ای به ضخامت حدود ۵ میلی‌متر از جنس چرم، لاستیک، چوب‌پنبه فشرده یا برزنت می‌پوشانند. برای سالم و تمیز نگه‌داشتن بانداز، روی بدنه ماشین برس مویی نصب می‌شود تا ذرات خاک اره را از روی بانداز فلکه پایین دور کند (شکل ۳۲).

صفحه ماشین: برای انجام برش کاری، قطعه کار را روی صفحه ماشین قرار می‌دهند که این صفحه در برخی از ماشین‌ها به‌صورت متحرک است و امکان برش زاویه‌دار را فراهم می‌کند (شکل ۳۳). همچنین روی صفحه شکافی برای تعویض تیغه اره وجود دارد.



شکل ۳۳- قابلیت چرخش صفحه تا ۴۵ درجه

گونیا: برای تنظیم عرض برش موردنظر در برش طولی و با هدف دستیابی به برش مستقیم از گونیا استفاده می‌شود. ماشین‌اره نواری دارای دو نوع گونیا می‌باشد. گونیای برش طولی که برای برش‌های طولی کاربرد دارد (شکل ۳۴). گونیای عرضی که در شیار تعبیه شده روی صفحه قرار گرفته و امکان برش‌های عرضی را فراهم می‌کند (شکل ۳۵).



گونیا عرضی

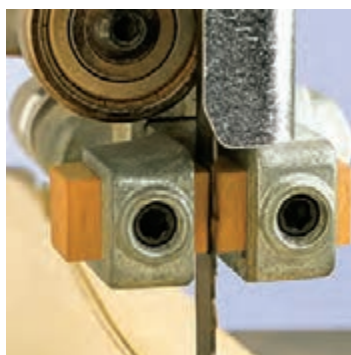
شکل ۳۵- گونیای برش عرضی



گونیا طولی

شکل ۳۴- گونیای برش طولی

هدایتگر تیغه: به منظور هدایت تیغه‌اره نواری از مجموعه هدایتگر (هادی) استفاده می‌شود که در بالا و پایین صفحه بیشتر ماشین‌ها قرار دارد. این مجموعه شامل راهنمای جانبی و پشتی است. راهنمای جانبی به صورت بلبرینگ، بلوکی و دیسکی وجود دارد که با قرارگیری در طرفین تیغه، مانع لرزش تیغه می‌شود و راهنمای پشتی شامل یک بلبرینگ در پشت تیغه است که از عقب رفتن تیغه در هنگام کار جلوگیری می‌کند (شکل ۳۶).

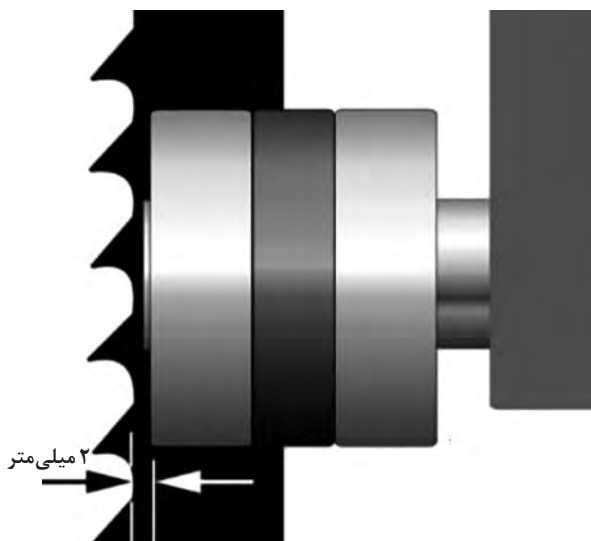


شکل ۳۶- انواع هدایتگر تیغه

اجزای هدایتگر، باید کمی از تیغه فاصله داشته باشند تا اصطکاک به حداقل برسد و از گرم شدن بیش از حد تیغه جلوگیری شود. باید دقت کرد که انتهای دندانه اره حدود ۲ میلی‌متر از دستگاه هدایت طرفین جلوتر باشد (شکل ۳۷) و از دو طرف حداکثر ۱ میلی‌متر فاصله داشته باشد که این فاصله را می‌توان به کمک کاغذ تنظیم نمود (شکل ۳۸) و همچنین فاصله بلبرینگ پشتی با تیغه ۱ میلی‌متر تنظیم می‌شود، به طوری که در هنگام برش، بلبرینگ با اره تماس پیدا کرده و به گردش در می‌آید و زمانی که نیرویی به تیغه اره وارد نمی‌شود، ولی ماشین روشن است، بلبرینگ‌ها با تیغه اره تماسی ندارند. راهنمای جانبی بلوکی می‌تواند از جنس فلز، پلاستیک، چوب سخت یا سرامیک باشد.



شکل ۳۸- تنظیم فاصله تیغه از دو طرف با راهنمای جانبی به کمک کاغذ



شکل ۳۷- مقدار بیرون زدگی تیغه از راهنمای جانبی

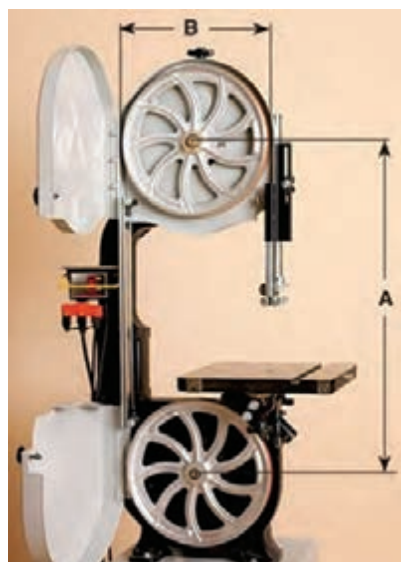
تیغه ماشین اره نواری: تیغه این ماشین به صورت نوار تسمه‌ای از جنس فولاد، دارای انعطاف پذیری مناسب بوده، در رول‌های ۲۵ تا ۵۰ متر در بازار وجود دارد که پس از محاسبه طول آن، متناسب با هر ماشین بریده و با دستگاه جوش مخصوص، دو سر تیغه جوش کاری می‌شود. عرض تیغه متناسب با نوع کاربرد آن در صنایع چوب انتخاب شده، ولی در تولید مبلمان از ۲ تا ۵ سانتی‌متر کاربرد دارد. ضخامت تیغه از ۱ تا ۲ میلی‌متر است که یک لبه آن دندانه دار است. شکل دندانه و زاویه آن در کاربردهای مختلف متفاوت است (شکل ۳۹).



شکل ۳۹- تیغه اره نواری

روش محاسبه طول تیغه اره: برای محاسبه طول تیغه اره نواری مانند شکل ۴۰، فلکه بالایی بدون قرار داشتن تیغه تا بالاترین حد خودش بالا برده شده، سپس از طریق روش زیر طول آن محاسبه می‌شود:

۳- (دو برابر حداکثر فاصله مرکز تا مرکز فلکه‌ها + محیط یک فلکه) = طول تیغه (سانتی‌متر)



طول تیغه اره نواری به عرض ۲/۵ سانتی‌متر را برای ماشین اره نواری با قطر فلکه ۶۰ سانتی‌متر به دست آورید، در صورتی که حداکثر فاصله مرکز تا مرکز فلکه‌های بالا و پایین ۱۴۳ سانتی‌متر باشد.

سانتی‌متر $471/4 = 3 - (2 \times 143) + (60 \times 3/14) =$ طول تیغه

مثال



فعالیت عملی



طول تیغه اره مربوط به ماشین اره نواری کارگاه هنرستان خود را محاسبه کنید.

شکل ۴۰- فاصله مرکز تا مرکز فلکه‌ها (A) و قطر فلکه (B)

دندانه تیغه اره نواری: شکل، فرم و زاویه دندانه تیغه اره اهمیت بسیاری در کیفیت برش چوب دارد. انتخاب تیغه برای برش با توجه به فرم دندانه، زوایای دندانه و میزان چپ و راست، متناسب با جنس و ابعاد چوب موردنظر برای برش انتخاب می‌شود (جدول ۱).

جدول ۱- انواع تیغه اره نواری

نام تیغه	کاربرد	شکل تیغه
NU	برش چوب‌های سخت	
NV	برش چوب‌های نرم	
گرگی	برش طولی چوب‌های قطور	
قلابی	برش چوب‌های ضخیم و مرطوب	

میزان کشش تیغه: کشش تیغه اره نقش مهمی در کیفیت برش چوب دارد. در صورت کم بودن میزان کشیدگی، برش نامناسب و خروج تیغه از روی فلکه را به دنبال خواهد داشت و کشیدگی بیش از حد نیز باعث ترک خوردن تیغه در قسمت انتهای دندان و در نهایت شکستگی تیغه خواهد شد. برای تشخیص مقدار مناسب کشش تیغه، بر روی بعضی از ماشین‌ها، نشانگر کشش سنج تیغه وجود دارد که با توجه به نوع و ضخامت تیغه تنظیم می‌شود (شکل ۴۱). چنانچه ماشینی فاقد کشش سنج باشد، تنظیم کشش تیغه به وسیله ابزار مخصوص و یا به صورت تجربی صورت می‌گیرد.



شکل ۴۱- نشانگر کشش سنج تیغه

نکته



پس از پایان کار روزانه، تیغه را با استفاده از فرمان تنظیم فلکه بالایی، شل کنید، چون تحت کشش بودن تیغه به صورت دائم، باعث کاهش مقاومت و عمر مصرف آن شده و تیغه دچار ترک می‌شود. برای آگاهی دیگران که با ماشین کار می‌کنند، با نصب تابلو روی ماشین، آنان را از شل بودن تیغه آگاه کنید.



آماده‌سازی تیغه اره نواری: آماده‌سازی تیغه اره نواری ابتدا با چپ و راست کردن و سپس تیز کردن دندان‌های آن انجام می‌شود که مزایایی مانند سطح برش با کیفیت، افزایش طول عمر تیغه، افزایش راندمان کار، کاهش صدا و جلوگیری از حوادث را به همراه خواهد داشت.

چپ و راست کردن دندان‌ها با هدف کم کردن اصطکاک بین تیغه اره با چوب و خروج بهتر خاک اره از داخل کار، انجام می‌گیرد و مقدار آن به نرمی، سختی و رطوبت چوب بستگی دارد به طوری که مقدار آن در چوب‌های نرم و مرطوب بیشتر از چوب‌های پهن برگ و خشک است و مقدار آن معمولاً $\frac{1}{3}$ ارتفاع دندان است که به اندازه نصف ضخامت تیغه اره به طرفین خم می‌گردند.

در تیغه‌های ماشین اره نواری برخلاف اره دستی که دندان‌ها یکی به چپ و دیگری به راست خم می‌شود، می‌توان بین هر چپ و راست یک دندان ثابت برای خارج شدن خاک اره باقی گذاشت.

چپ و راست و تیز کردن تیغه به دو صورت دستی یا توسط ماشین تیزکن تیغه اره نواری انجام می‌گیرد (شکل‌های ۴۲ و ۴۳).

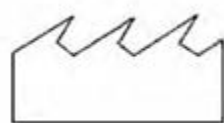


شکل ۴۳- ماشین چپ راست کن تیغه اره نواری

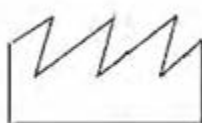


شکل ۴۲- ماشین تیغه تیزکن اره نواری

برای تیز کردن دندانه‌های تیغه از سوهان سه پهلوی یا سنگ سنباده با ضخامت ۵ میلی‌متر استفاده می‌شود. در استفاده از سوهان سه پهلوی باید دقت کرد که سوهان مورد استفاده دارای گوشه‌های نیم‌گرد باشد، زیرا چنانچه پس از تیز کردن، انتهای دندانه گرد نباشد، در اثر کار، انتهای دندانه‌ها ترک برداشته و در نهایت باعث شکستن تیغه اره می‌شود (شکل ۴۴). یکنواخت نبودن چپ و راست تیغه، باعث برش ناصاف و انحراف از مسیر در هنگام برش کاری می‌شود.



غلط



غلط



صحیح

شکل ۴۴- ایجاد حالت‌های مختلف در انتهای دندانه در اثر تیز شدن

جمع کردن تیغه: تیغه ماشین اره نواری، با توجه به نوع کار، جنس چوب و همچنین برای چپ و راست و تیز کردن، تعویض می‌شود و برای جلوگیری از اشغال فضای زیاد و همچنین جلوگیری از آسیب دیدن تیغه‌ها لازم است پس از جدا کردن تیغه از ماشین، به صورت چند حلقه داخل هم جمع شود که برای انجام این کار روش‌های مختلفی وجود دارد (شکل ۴۵).

			
۱- تیغه را در حالتی که دست‌ها مقابل هم قرار دارند، در دست گرفته و زیر پا قرار دهید.	۲- با دو دست و به صورت هم‌زمان، تیغه را به سمت داخل کمی بچرخانید تا تیغه از وسط به سمت جلو خم شود.	۳- قسمت بالای تیغه که در اثر خم شدن به پایین آمده را در زیر پا قرار دهید.	۴- تیغه را از داخل هم عبور دهید.
			
۵- محل برخورد تیغه در مقابل زانو را با دست بگیرید.	۶- با دست دیگر، قسمتی از تیغه که در زیر پا قرار دارد را گرفته و به سمت بالا بیاورید.	۷- تیغه به صورت فنری جمع شده و تبدیل به سه حلقه می‌شود.	۸- تیغه را با نخ یا چسب کاغذی ببندید و در محل مناسب قرار دهید.

شکل ۴۵- مراحل جمع‌آوری تیغه اره نواری

با توجه به تیز بودن دندان‌ها، هرگز بدون دستکش چرمی ضخیم، اقدام به جمع‌کردن تیغه نکنید و همچنین گاهی ممکن است تیغه به دلیل کشش فنری، ناگهان رها شود، به همین دلیل لازم است از عینک ایمنی استفاده کنید. هنگام جمع‌کردن و باز کردن تیغه اره نواری دقت کنید که نوک دندان‌های تیغه اره با زمین یا جسم سخت برخورد نکند.

نکته



فعالیت عملی





در شکل ۴۶ محل قرارگیری مناسب تیغه اره نواری دیده می شود. حفاظ: برای حفاظت از کاربر در برابر تماس با تیغه اره نواری و همچنین جلوگیری از پرتاب شدن تیغه در هنگام شکستگی، روی فلکه ها و تیغه اره با حفاظ مخصوصی پوشش داده می شود (شکل ۳۱).

شکل ۴۶- محل قرارگیری تیغه اره نواری

الکتروموتور: در ماشین اره نواری، نیروی لازم برای به حرکت درآوردن فلکه، توسط الکتروموتور تأمین می شود که انتقال آن به فلکه به صورت مستقیم یا توسط تسمه و چرخ تسمه (انتقال نیروی غیرمستقیم) صورت می گیرد. برای راه اندازی ماشین هایی که دارای الکتروموتور با قدرت بالاتری هستند، برای جلوگیری از وارد آمدن خسارت به الکتروموتور ماشین، از کلید ستاره - مثلث استفاده می شود (شکل ۴۷).



شکل ۴۷- کلید ستاره - مثلث

در این سیستم کلید به صورت دو مرحله ای می باشد که ابتدا با قراردادن کلید روی علامت ستاره، ماشین را راه اندازی کرده و پس از رسیدن ماشین به دور کامل، کلید در حالت مثلث قرار می گیرد. (این عمل در بعضی از ماشین ها به طور اتوماتیک انجام می گیرد.) برای خاموش کردن ماشین نیاز به رعایت دو حالت کلید نیست و با یک حرکت می توان ماشین را خاموش کرد.

چوب های دو طرف رنده شده (یک رویک نرشته) را با استفاده از ماشین اره نواری برش دهید.

فعالیت عملی



نکات لازم هنگام کار با ماشین اره نواری

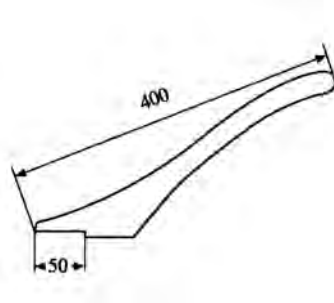
- استفاده از وسایل ایمنی و حفاظت فردی ضروری است.
- اطراف ماشین و روی زمین را کنترل کنید تا کاملاً تمیز باشد.
- میزان کشش تیغه و قرارگیری تیغه روی فلکه را کنترل کنید، به صورتی که دندانهای تیغه در تماس با فلکه نباشد (شکل ۴۸).

شکل ۴۸- میزان مناسب بیرون زدگی تیغه از فلکه ها



- تیغه اره را یک دور کامل با دست بگردانید و تیزی، چپ و راست دندان‌ها، نداشتن ترک در قسمت انتهایی دندان‌ها و پشت تیغه را کنترل کنید.
- هدایتگر تیغه را کنترل کنید تا نسبت به پشت و طرفین تیغه، تنظیم باشد. سپس ارتفاع آن را نیز با توجه به ارتفاع برش چوب (ضخامت چوب) و حداکثر ۲ سانتی‌متر بالاتر، تنظیم کنید (شکل ۴۹).

شکل ۴۹- تنظیم هدایتگر تیغه با توجه به ارتفاع برش چوب



- تمام حفاظ‌های ماشین در جای خود قرار داشته باشند.
- برای برش‌کاری از دستک فشار (پیش‌دهنده یا هدایت‌کننده) استفاده شود به‌طوری‌که دست کاربر ماشین، بیشتر از ۱۰ سانتی‌متر با تیغه اره فاصله داشته باشد (شکل ۵۰). در شکل ۵۱ این موضوع رعایت نشده که بسیار خطرناک است.

شکل ۵۰- استفاده از دستک فشار (پیش‌دهنده) در برش‌کاری



شکل ۵۱- عدم رعایت فاصله مناسب دست نسبت به تیغه



- برای تنظیم گونیای ماشین، اره باید کاملاً از حرکت ایستاده باشد.
- در هنگام کار، ایستادن سایر افراد در طرفین ماشین اره نواری، ممنوع است (شکل ۵۲).

چرا نباید در طرفین ماشین اره نواری در حال کار ایستاد؟

تحقیق کنید



شکل ۵۲- ایستادن غیرمجاز در طرفین ماشین اره نواری

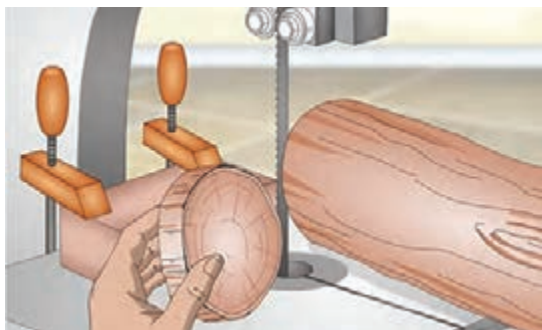


- در شکل ۵۳ ماشین اره‌نواری با حفاظ کامل نشان داده شده است.

شکل ۵۳- ماشین اره نواری دارای حفاظ کامل فلک‌ها و تیغه

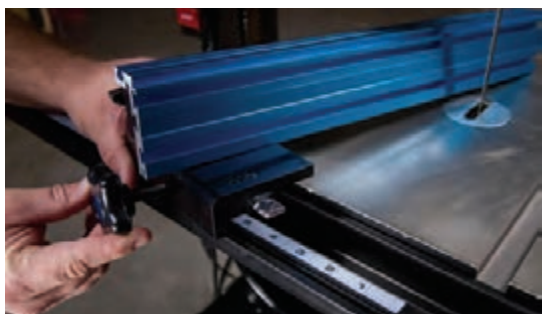
- برش کاری با اره‌نواری به صورت مستقیم با استفاده از گونیای ماشین و یا بدون استفاده از آن انجام می‌شود. برای بریدن قوس‌ها، از تیغه با عرض کمتر که دارای چپ و راست بیشتری هستند استفاده می‌شود. (هر میزان که عرض تیغه کمتر باشد، شعاع منحنی برش آن، کوچک‌تر خواهد بود).
- برای بریدن بعضی از چوب‌ها لازم است از قید و بندهای^۱ مخصوص برای بالا بردن دقت، سرعت عمل و ایمنی استفاده کرد (شکل ۵۴).

۱- jig and Fixture



شکل ۵۴- استفاده از فیکسچر (قیدوبند) در برش کاری با ماشین اره نواری

■ قطعه چوبی که روی ماشین اره نواری قرار می گیرد، باید دارای دو سطح رنده شده و گونیایی مجاور هم باشد (یک رو یک نر)، به گونه ای که یک سطح رنده شده با صفحه و سطح دیگر با گونیای ماشین اره نواری مماس شوند. برای برش موازی قطعات، ابتدا باید گونیای ماشین اره نواری بر اساس اندازه عرض قطعه کار با در نظر گرفتن حدود ۲ میلی متر بیشتر برای گندگی کردن آن تنظیم شود (شکل ۵۵).



شکل ۵۵- تنظیم گونیا

■ برای برش چوب هایی با طول بلند و سنگین، باید از یک فرد و یا از پایه های هدایت کننده غلتکی به عنوان کمک استفاده کرد (شکل های ۵۶ و ۵۷).



شکل ۵۷- پایه های هدایت کننده غلتکی



شکل ۵۶- استفاده از فرد کمک در برش چوب با طول زیاد

■ قبل از عملیات برش کاری، از گونیا بودن تیغه و گونیای ماشین اره نواری نسبت به صفحه ماشین و همچنین گونیایی بودن دوسطح مجاور هم در قطعه چوب، اطمینان حاصل کنید (شکل ۵۸).



شکل ۵۸- کنترل گونیایی بودن صفحه نسبت به تیغه و گونیای ماشین و کنترل گونیایی بودن دو سطح مجاور هم در قطعه چوب

ماشین گندگی

بعد از رنده کاری و برش کاری، برای هم ضخامت کردن چوب‌ها و همچنین برای به دست آوردن تعداد زیادی قطعات چوبی با ضخامت یا عرض یکسان، از ماشین گندگی استفاده می‌شود (شکل ۵۹). سیستم کار این ماشین مشابه ماشین کفرند است. در این ماشین، تویی رنده در بالای صفحه قرار دارد، در نتیجه بر خلاف ماشین کفرند، چوب را از قسمت بالای آن رنده می‌کند.



شکل ۵۹- یک ضخامت کردن قطعات چوب با ماشین گندگی

اجزای ماشین گندگی

بدنه ماشین: بدنه ماشین از جنس چدن یا ورق فلزی ضخیم بوده که قسمت‌های مختلف ماشین روی آن قرار دارند (شکل ۶۰).



شکل ۶۰- قسمت‌های مختلف ماشین گندگی



شکل ۶۱- ماشین گندگی با قابلیت تنظیم صفحه به صورت هیدرولیکی

صفحه ماشین: ماشین گندگی دارای یک صفحه قابل تنظیم است که به کمک چرخ دنده و یا نیروی هیدرولیک^۱ (شکل ۶۱)، حرکت عمودی دارد. هدایت صفحه متحرک به سمت بالا و پایین، در ماشین‌هایی که تنظیم صفحه به وسیله چرخ و زنجیر است، توسط فرمانی که روی بدنه ماشین قرار گرفته است، انجام می‌گیرد. با تنظیم این صفحه، مقدار ضخامت قطعه کار پس از ماشین‌کاری مشخص می‌شود. همچنین مبنای عرضه این ماشین در بازار، عرض صفحه بر حسب سانتی‌متر است. به عنوان مثال، منظور از گندگی ۴۰ این است که عرض صفحه ماشین (حداکثر پهنای تغذیه) ۴۰ سانتی‌متر است.

۱- هیدرولیک، علمی است که بر پایه فشار مایعات بنا شده و با استفاده از اجزای مکانیکی و مایعات تحت فشار، برای تولید، کنترل و انتقال قدرت استفاده می‌شود.



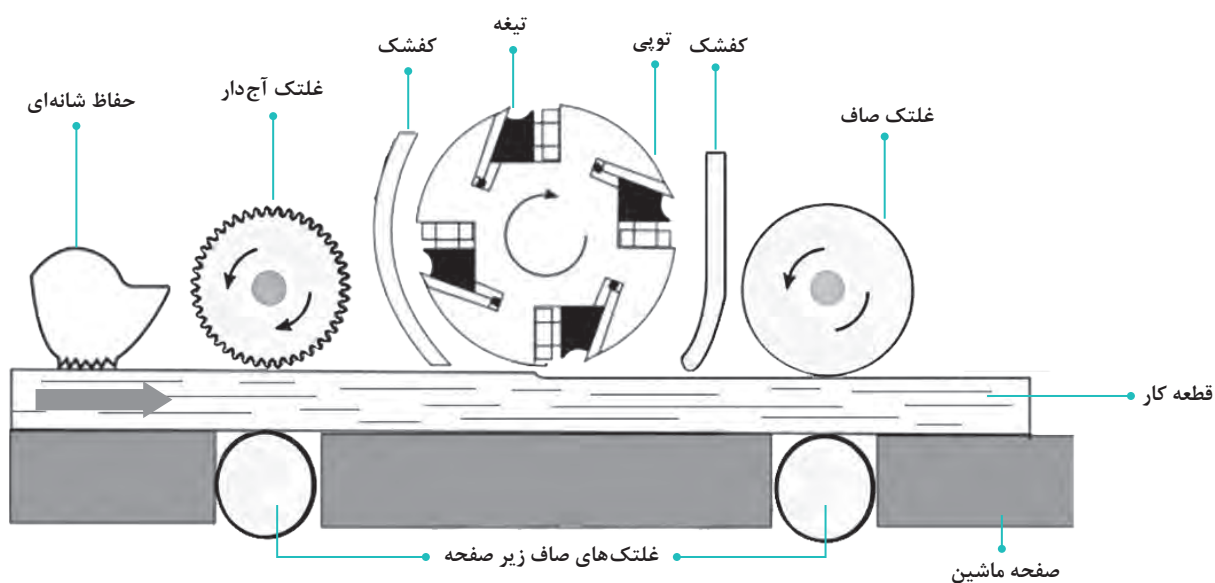
بعد از تنظیم صفحه، برای جلوگیری از حرکت آن، باید با پیچاندن اهرم ثابت‌کننده، صفحه را ثابت کرد.

توپ‌ی و تیغه: توپ‌ی و تیغه در ماشین گندگی و چگونگی قرارگیری تیغه روی توپ‌ی، مشابه ماشین کفرند است. همچنین طول توپ‌ی و تیغه، برابر عرض صفحه ماشین گندگی است (شکل ۶۲).



شکل ۶۲- انواع توپ‌ی و تیغه ماشین گندگی

غلتک‌ها: برای هدایت یکنواخت چوب به داخل ماشین گندگی و همچنین خروج از آن، از غلتک‌های مختلف استفاده می‌شود (شکل ۶۳).



شکل ۶۳- توپ‌ی و غلتک‌های ماشین گندگی و جهت چرخش آنها

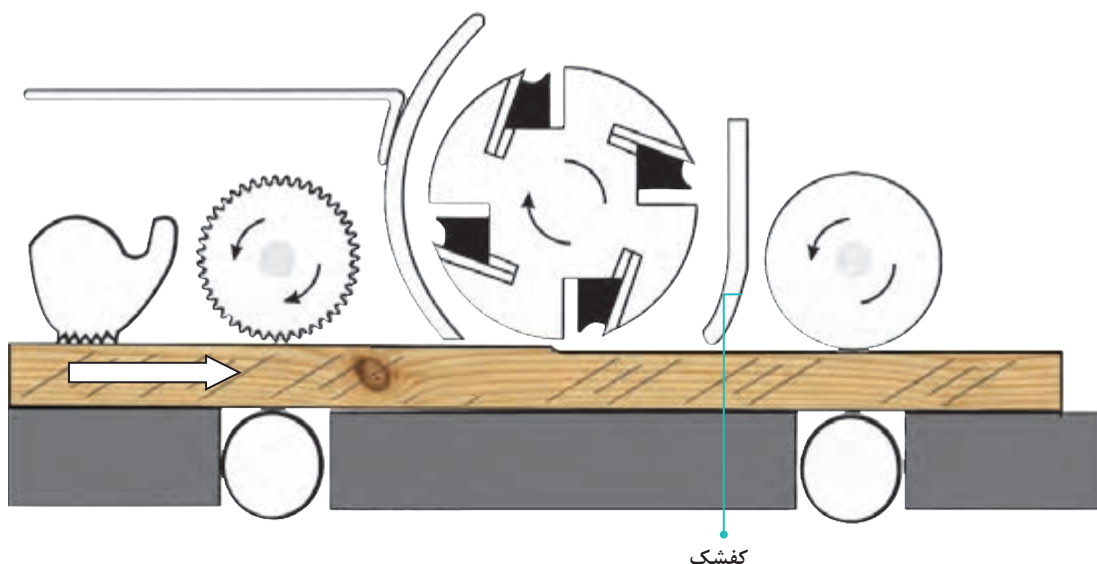
غلtek آجدار: این غلtek قبل از تیغه و در بالای صفحه قرار گرفته است که وظیفه آن گرفتن چوب و هدایت آن به طرف تیغه می باشد. جهت حرکت غلtek آجدار، عکس حرکت توپی است.

غلtek صاف بالا: این غلtek، بعد از تیغه و در بالای صفحه قرار گرفته و وظیفه آن گرفتن چوب و هدایت آن به خارج از ماشین گندگی است. صاف بودن غلtek به این دلیل است که اثری از آج غلtek روی سطح چوب باقی نماند. جهت حرکت این غلtek نیز، هم جهت با غلtek آجدار است.

غلtek های صاف و آجدار نسبت به نوک تیغه یک میلی متر پایین تر قرار دارند و به وسیله فنری که در بالای آنها قرار دارد، تحت فشار بوده که این فشار به چوب منتقل می شود. همچنین این غلtek ها، هر کدام از یک طرف به چرخ زنجیرهایی متصل بوده که هم قطر هستند، زیرا هر دو غلtek باید هم دور باشند. دلیل استفاده از زنجیر، اعمال دور مساوی به هر دو غلtek می باشد.

غلtek صاف پایین: در بعضی از ماشین های گندگی برای کم کردن اصطکاک و پیشبرد بهتر، روی صفحه متحرک ماشین، دو غلtek با سطح صاف وجود دارد که دقیقاً مقابل غلtek های آجدار و صاف بالایی قرار گرفته اند. این غلtek ها، هم سطح صفحه هستند و از دو طرف داخل بلبرینگ قرار دارند و در اثر فشاری که چوب در حال حرکت به آنها وارد می کند، به گردش در می آیند و باعث می شوند چوب به راحتی به سمت تیغه و خارج از ماشین هدایت شود (شکل ۶۴).

کفشک: کفشک ها برای جلوگیری از لرزش چوب و به دست آمدن سطحی صاف، در ماشین گندگی قرار دارند که تمام عرض صفحه را می پوشانند (شکل ۶۴).



شکل ۶۴- غلtek های صاف کف و کفشک در ماشین گندگی

حفاظ‌ها: حفاظ‌ها در ماشین گندگی به شرح زیراند:

الف) حفاظ توپی و غلتک‌ها: مانند درپوشی در بالای تیغه و غلتک‌ها قرار دارند و از کاربر در برابر تیغه‌ها و خطرات احتمالی محافظت می‌کند (شکل ۶۵).

ب) حفاظ جانبی: روی قسمت‌های الکتروموتور، زنجیر و تسمه درپوشی قرار دارد تا از نفوذ گرد و غبار و پوشال به داخل محل‌های گریس‌کاری شده جلوگیری شود (شکل ۶۶).



شکل ۶۶- حفاظ جانبی



شکل ۶۵- حفاظ توپی و غلتک‌ها

پ) حفاظ شانه‌ای یا چنگک: شانه‌ها برای جلوگیری از پرتاب شدن و پس‌زدن چوب به طرف بیرون تعبیه شده و هنگام عملیات گندگی، اولین قسمتی است که چوب به آن برخورد می‌کند (شکل ۶۷).



شکل ۶۷- دو نوع حفاظ شانه‌ای

نشانگر تنظیم ضخامت: نشانگر گوشه صفحه متحرک، روی هر نقطه از خط کش مدرج بدنه ماشین توقف کند، فاصله صفحه تا تیغه را نشان می‌دهد که ضخامت خروجی چوب را تعیین می‌کند (شکل ۶۸). البته ممکن است دقت کافی نداشته باشد و باید ضخامت قطعه کار با کولیس اندازه‌گیری شود.



شکل ۶۸- نشانگر تنظیم ضخامت

الکتروموتور: در ماشین گندگی، نیروی لازم برای به حرکت درآوردن توپی و غلتک‌ها، توسط یک یا دو الکتروموتور تأمین می‌شود که انتقال نیرو از الکتروموتور به توپی، توسط تسمه و چرخ تسمه صورت می‌گیرد. همچنین برای انتقال نیرو به غلتک‌های صاف و آج‌دار از زنجیر و چرخ زنجیر استفاده می‌شود (شکل ۷۰).

خروجی پوشال: پوشال از این قسمت از ماشین خارج می‌شود که برای جلوگیری از آلودگی محیط، باید به سیستم مکنده متصل شود (شکل ۶۹).



شکل ۷۰- سیستم انتقال نیرو در ماشین گندگی



شکل ۶۹- دهانه خروج پوشال متصل به مکنده



چوب‌های رنده شده و برش خورده را با استفاده از ماشین گندگی، هم‌ضخامت کنید.

نکات لازم در هنگام کار با ماشین گندگی

■ استفاده از وسایل ایمنی و حفاظت فردی ضروری است.

■ استفاده از مکنده برای رعایت مسائل بهداشتی محیط کار الزامی است (شکل ۷۱).

■ اطراف ماشین و روی زمین را کنترل کنید تا کاملاً تمیز باشد.

■ قطعه چوبی که گندگی می‌شود، باید قبلاً یک‌رو یک‌نر شده و طرف صاف آن روی صفحه ماشین گندگی قرار گیرد.

■ چوب‌ها به صورت طولی و در راستای الیاف وارد ماشین شوند.

■ برای گندگی کردن قطعات با طول زیاد، از فرد کمکی و یا سه پایه غلتکی استفاده شود.

■ تنظیم صفحه جهت میزان باربرداری، با توجه به سختی چوب است که در چوب‌های سخت، مقدار باربرداری باید کمتر باشد.

■ از هدایت چند قطعه چوب با اختلاف اندازه زیاد به صورت هم‌زمان درون ماشین گندگی خودداری شود. زیرا فشار غلتک آج‌دار فقط روی چوب با ارتفاع بیشتر بوده و احتمال پس زدن چوب با ارتفاع کمتر زیاد خواهد بود (شکل ۷۲).



شکل ۷۱- استفاده از مکنده صنعتی در کار با ماشین آلات



شکل ۷۲- قرار دادن چوب با ابعاد یکسان در ماشین گندگی به صورت هم‌زمان

■ برای گندگی کردن چوب‌هایی با ضخامت کم، از طرف عرض، آنها را کنار هم قرار داده تا به صورت هم‌زمان وارد ماشین شوند (شکل ۷۳).



شکل ۷۳- رندیدن چوب‌های باریک و کوتاه با ماشین گندگی



■ از گندگی کردن چوب‌هایی که طول آنها از فاصله بین دو غلتک آج‌دار و صاف کمتر است، خودداری شود.

■ چوب‌های با ضخامت کمتر از یک سانتی‌متر را نباید به تنهایی وارد ماشین گندگی کرد، بلکه باید آنها را روی یک قطعه‌ای دیگر (مانند تخته‌خرده چوب یا تخته فیبر) قرار داده و سپس گندگی نمود (شکل ۷۴).

شکل ۷۴- گندگی کردن چوب‌های با ضخامت کم با کمک صفحات مصنوعی

■ در هنگام کار با ماشین گندگی، در صورت توقف تویی یا توقف حرکت چوب، از پایین آوردن صفحه ماشین قبل از خاموش کردن خودداری شود، در غیر این صورت احتمال پرتاب شدن چوب به خارج از ماشین وجود دارد.

ماشین اره فارسی بر صندوقی

در ادامه آماده‌سازی قطعات اسباب‌بازی، از ماشین اره فارسی بر صندوقی که برای برش‌های طولی و عرضی با زوایای مختلف کاربرد دارد، استفاده می‌شود (شکل ۷۵). این ماشین با قابلیت جابه‌جایی و کارایی بالا، کاربرد فراوانی در ساخت سازه‌های چوبی دارد. با نصب شابلون کمکی برش، طول قطعات چوبی را می‌توان به‌وسیله آن به‌راحتی برش داد و برای پرداخت و رنگ‌کاری آماده کرد (شکل ۷۶).



شکل ۷۶- برش طولی قطعات به‌وسیله اره فارسی بر صندوقی



شکل ۷۵- ماشین اره فارسی بر صندوقی

نگهداری ماشین آلات

- نگهداری (سرویس) ماشین‌آلات، تضمین‌کننده افزایش عمر مفید ماشین، بهره‌وری بیشتر و ارتقای ایمنی کارگاه است که باید به‌صورت منظم انجام شود.
- برای استفاده صحیح از ماشین‌آلات لازم است، بلب‌رینگ‌ها، ریل‌ها، پیچ‌ها، زنجیرها و سایر قسمت‌های دارای اصطکاک، روان‌کاری (گریس‌کاری یا روغن‌کاری) شود تا از سایش قطعات جلوگیری شود و ماشین با صدای کمتری کار کند.
- با توجه به میزان به‌کارگیری از ماشین‌آلات، نسبت به آچارکشی پیچ‌ها اقدام می‌شود.
- برای به‌دست آوردن سطوح صاف، لازم است تیغه‌ها همیشه تیز و آماده به‌کار باشند.

کنترل کیفیت اسباب‌بازی‌های ساخته شده

اسباب‌بازی‌های ساخته شده باید کنترل مرغوبیت شوند و جهت عرضه به بازار فروش دارای مهر تأیید باشند. عملیات کنترل به شرح زیر انجام می‌گیرد:

- ۱ کنترل فرم ظاهری کار ساخته شده
- ۲ کنترل اندازه کار طبق نقشه
- ۳ کنترل مواد اصلی
- ۴ کنترل مواد غیرچوبی
- ۵ کنترل صحت اتصالات
- ۶ کنترل یراق‌آلات

پس از تأیید واحد کنترل، اسباب بازی ساخته شده در واحد بسته بندی بر حسب نوع تولید و نحوه حمل و نقل بسته بندی شده و به فروشگاه ها عرضه می شود.

پروژه پایانی



با استفاده از مواد اولیه مورد نیاز به صورت گروهی زیر نظر هنرآموز و استادکار خود در کارگاه یک سری کامل برج هیجان بسازید و آن را رنگ کنید. اسباب بازی برج هیجان از ۴۸ قطعه چوبی ساخته شده است (شکل ۷۷). طول هر قطعه باید سه برابر عرض و ضخامت آن، یک پنجم طول باشد.

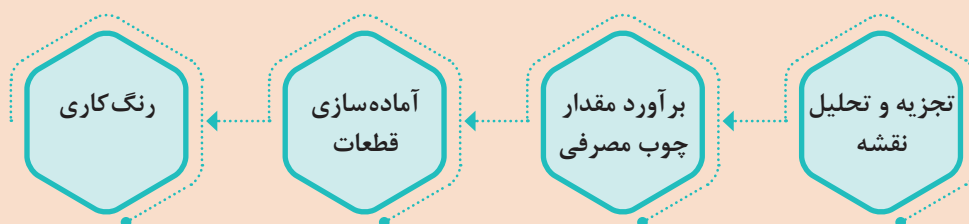
شکل ۷۷- اسباب بازی چوبی برج هیجان با هدف تقویت مهارت های ذهنی و جسمی کودکان

در جدول ۲ مواد مصرفی، ابزار و تجهیزات مورد نیاز آورده شده است.

جدول ۲- مواد مصرفی، ابزار و تجهیزات مورد نیاز ساخت اسباب بازی

تجهیزات/ماشین آلات	ابزار دستی	مواد مصرفی
اره نواری - کفرند - گندگی - اره فارسی بُر صندوقی - سنباده دیسکی	گونیا - متر - کولیس - قلم مو	چوب خام - رنگ گیاهی

مراحل ساخت اسباب بازی چوبی برج هیجان

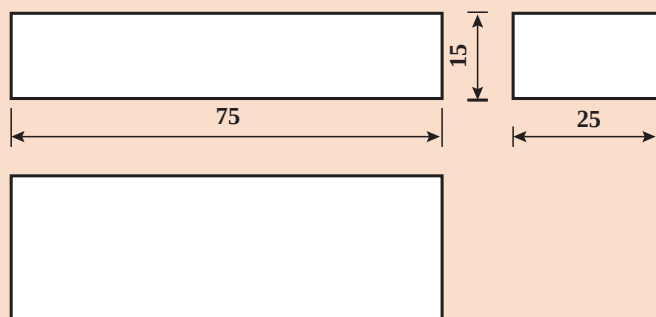


نمودار ۱- مراحل ساخت اسباب بازی چوبی برج هیجان

مرحله ۱- تجزیه و تحلیل نقشه

هر پروژه چوبی، قبل از ساخت، نیازمند یک نقشه دقیق است. نقشه، ضمن اینکه مسیر اجرای کار را روشن می‌سازد، از اتلاف زمان و مواد نیز جلوگیری می‌کند. با در اختیار داشتن نقشه، جنس، اندازه‌ها و اتصالات کاملاً مشخص می‌شوند. به همین دلیل، نقشه‌کشی مهم‌ترین و نخستین گام در ساخت یک محصول است که کیفیت نهایی آن را تضمین می‌کند.

در شکل ۷۸، نقشه یکی از قطعات (همه قطعات یکسان هستند) برج هیجان، نشان داده شده است. ابتدا نقشه اجرایی کار شامل تصویر مجسم ایزومتریک و سه‌نما را با مقیاس ۱:۱۰ طبق استاندارد ترسیم و اندازه‌گذاری کنید. (البته نقشه این قطعات یکسان، چون به صورت یک مکعب است، بسیار ساده بوده و نیاز به جزئیات ندارد).



شکل ۷۸- سه‌نما و تصویر مجسم ایزومتریک قطعات اسباب بازی برج هیجان

مرحله ۲- برآورد مقدار چوب مصرفی

مقدار چوبی که قبل از ساخت پروژه برای برش قطعات در نظر گرفته می‌شود، مقدار چوب اولیه نامیده می‌شود. به مجموع مقدار چوبی که مصرف می‌شود تا قطعات یک پروژه به دست آید، مقدار چوب تمام شده (ساخته شده) گفته می‌شود. حجم آنها یکسان نیست، یعنی مقدار چوب تمام شده، کمتر از مقدار چوب اولیه است و به تفاوت این دو مقدار، دورریز گفته می‌شود. مبنای برآورد قیمت، چوب اولیه است. در پروژه‌هایی که ماده اولیه آن، چوب خام به صورت الوار و تخته است، مقدار دورریز ۳۰ درصد مقدار تمام شده برآورد می‌شود، بنابراین با توجه به جدول ۳ که مقدار چوب تمام شده ۰/۰۰۱۴ مترمکعب است، مقدار دورریز برابر است با:

$$\text{مترمکعب} = ۰/۰۰۱۴ \times ۳۰\% = ۰/۰۰۰۴$$

$$\text{مترمکعب} = ۰/۰۰۱۴ + ۰/۰۰۰۴ = ۰/۰۰۱۸$$

مرحله ۳- آماده سازی قطعات

در جدول ۳ فهرست قطعات مورد نیاز آورده شده است.

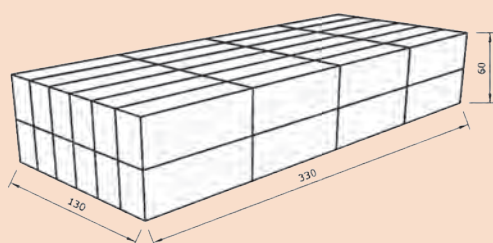
جدول ۳- فهرست قطعات مورد نیاز برای ساخت اسباب بازی چوبی برج هیجان

ردیف	نام قطعه	جنس	تعداد	ابعاد قطعات (میلی متر)			حجم (مترمکعب)
				طول	عرض	ضخامت	
۱	بلوک چوبی	چوب راش	۴۸	۷۵	۲۵	۱۵	۰/۰۰۱۴
حجم کل							۰/۰۰۱۴

نکته



با توجه به اینکه مبنای خرید و فروش الوار و تخته در بازار، مترمکعب است، محاسبات در جدول ۳ بر اساس مترمکعب انجام شده است.



شکل ۷۹- چیدمان قطعات در تخته (چوب راش)

با توجه به ابعاد تخته‌ای که در اختیار دارید، نقشه برش را با در نظر گرفتن اندازه قطعات موردنیاز، ترسیم کنید (شکل ۷۹). با این نقشه، در مصرف مواد اولیه صرفه‌جویی می‌شود و مقدار دورریز کاهش می‌یابد. ابعاد کلی این نقشه با در نظر گرفتن مقدار دورریز در هنگام کار با ماشین‌آلات، برای آماده‌سازی قطعات چوبی است.

نکته



در تولید یک نوع محصول چوبی با تعداد بالا، برای کاهش مقدار دورریز و در نتیجه کاهش هزینه تولید، باید با توجه به اندازه قطعات محصول و ابعاد تخته‌های موجود در بازار، انتخاب مناسبی در خرید تخته داشت. همچنین علاوه بر ابعاد، کیفیت تخته باید به لحاظ رطوبت، گره، شکاف، معوج بودن، آفت‌زدگی و تغییر رنگ، مورد ارزیابی قرار گیرد.

□ ابتدا با ماشین کفرند، الوار یا تخته را «یک رو یک» کنید. با استفاده از اره نواری و ابعاد تخته و چیدمان (شکل ۷۹) قطعات را برش بزنید و سپس با ماشین گندگی قطعات را هم ضخامت کنید. با ماشین اره فارسی بر یا اره صندوقی، قطعات را به طول ۷۵ میلی‌متر برش بزنید. قطعات برای پرداخت و رنگ کاری آماده شده‌اند.

مرحله ۴- رنگ کاری

از آنجایی که اسباب‌بازی‌ها همیشه در تماس با دست کودکان قرار می‌گیرند، باید سطوح آنها کاملاً صاف و صیقلی باشد تا سطح زیر آن موجب آزار و رنجش کودکان نگردد و همچنین دارای گوشه‌های تیز و برنده نباشند. به همین دلایل پس از ساخت اسباب‌بازی‌ها باید سطح آنها کاملاً پرداخت و رنگ آمیزی شود. پس از اینکه قطعات چوبی اسباب‌بازی با دقت ساخته شد، باید به ترتیب با سنباده زبر نمره ۱۰۰ و سنباده نرم نمره ۱۸۰ پشت پارچه‌ای، آنها را سنباده زد که این کار با چسباندن سنباده بر روی ماشین سنباده دیسکی ثابت (رومیزی) صورت می‌گیرد. سنباده‌کاری با هدف کاهش زبری سطح کار انجام می‌شود تا قطعات برای رنگ‌کاری آماده شوند (شکل ۸۰).



شکل ۸۰- پرداخت قطعات چوب با ماشین سنباده دیسکی رومیزی

نکته



با توجه به کوچک بودن قطعات اسباب‌بازی برج هیجان، برای سنباده‌کاری باید از ماشین سنباده دیسکی ثابت استفاده نمود. همچنین گوشه‌های قطعات چوبی به گونه‌ای پرداخت شوند که لبه تیز باقی نماند تا برای کودکان خطرآفرین نباشد.



شکل ۸۱- رنگ‌کاری قطعات چوبی با استفاده از قلم‌مو

پس از سنباده‌کاری، قطعات آماده رنگ‌کاری می‌شوند. در رنگ‌کاری محصولات چوبی مربوط به بازی کودکان، استفاده از رنگ گیاهی بهترین انتخاب است، زیرا علاوه بر آب‌گریز و ضد قارچ بودن، فاقد هرگونه مواد شیمیایی است. رنگ گیاهی با استفاده از قلم‌مو یا پارچه رنگ‌کاری، زده می‌شود (شکل ۸۱).

ارزشیابی شایستگی ساخت اسباب بازی چوبی

نام و نام خانوادگی:		شماره ملی:	تاریخ ارزشیابی:	نوبت:
کد حرفه	۷۵۲۱۱۲	حرفه	دروودگران	کد پیمانانه/پودمان
کد وظیفه شغل	۷۵۲۱۱۲۰۱	وظیفه شغل	ساخت سازه‌های چوبی	سطح صلاحیت
کد کار	۷۵۲۱۱۲۰۱۳۱	کار	ساخت اسباب‌بازی چوبی	سطح شایستگی
		استاندارد عملکرد کار:		مهارت

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تجزیه و تحلیل نقشه	ابزار: ابزار ترسیم دستی، سیستم رایانه مواد: کاغذ رسم زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه رسم و سایت رایانه	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	ترسیم و تجزیه و تحلیل کامل نقشه و برداشت اندازه‌ها	۳	
				ترسیم و تجزیه و تحلیل نقشه	۲	
				ترسیم نقشه	۱	
۲	برآورد مقدار چوب مصرفی	ابزار: ماشین حساب مواد: کاغذ A4 زمان: ۱ ساعت مکان: کارگاه	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	برآورد مقدار مواد و قیمت	۳	
				برآورد مواد	۲	
				برآورد مقدار مواد به غلط	۱	
۳	آماده‌سازی قطعات با ماشین آلات	ابزار: ماشین آلات ثابت، اره فارسی بر - ماشین سنباده مواد: چوب راش زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه سازه‌های چوبی	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	آماده‌سازی تمامی قطعات اسباب بازی چوبی با دقت بالا و کاملاً گونیا	۳	
				آماده‌سازی بخشی از قطعات اسباب‌بازی چوبی با دقت بالا و کاملاً گونیا	۲	
				قطعات اسباب‌بازی چوبی با ابعاد غیردقیق و ناگونیا آماده کند.	۱	
۴	رنگ کاری	ابزار: لیسه، کاردک، ماشین سنباده، قلم مو مواد: بتونه، روغن گیاهی زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه رنگ کاری مبلمان	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	سنباده کاری و رنگ کاری کامل و بی نقص	۳	
				سنباده کاری کامل و رنگ کاری نیمه کاره	۲	
				فقط سنباده کاری	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	مدیریت مواد و تجهیزات - مدیریت کیفیت - مسئولیت‌پذیری - مدیریت زمان - رعایت ایمنی	کارایی و مهارت بالا، انجام کار بدون حادثه و آلودگی و خسارت و هدررفت منابع	رعایت تمام موارد	۲	
				مسئولیت‌پذیری - مدیریت زمان - رعایت ایمنی	۱	

☐ بلی	ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)
☐ خیر	

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱، ۲، ۳ و ۴ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف‌نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

واحد یادگیری ۲

ساخت لوازم ورزشی چوبی

آیا تا به حال پی برده‌اید؟

- دلایل استفاده از چوب در ساخت وسایل ورزشی چیست؟
- چوب مناسب برای ساخت وسایل ورزشی چوبی، چه ویژگی‌هایی دارد؟
- اندازه و ابعاد وسایل ورزشی استاندارد خاصی دارند؟
- لوازم ورزشی چوبی، چگونه ساخته می‌شوند؟

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود با استفاده از نقشه، مواد اولیه، ابزار و تجهیزات مورد نیاز و مطابق با استانداردهای موجود و با رعایت نکات ایمنی، وسایل ورزشی چوبی بسازند.

ورزش و فعالیت‌های بدنی همواره بخش مهمی از زندگی انسان بوده‌اند و ورزش منظم، ستون اصلی ارتقای کیفیت زندگی است که با تقویت بنیادهای جسمانی (سلامت قلب و پیشگیری از بیماری‌ها) و ارتقای سلامت روانی (کاهش استرس و بهبود تمرکز)، نیروی لازم برای دستیابی به تمامی اهداف روزانه را فراهم می‌آورد. وسایل ورزشی نیز نقشی اساسی در ارتقای کیفیت تمرین و سلامت جسمانی دارند. در میان انواع گوناگون لوازم ورزشی، ابزارهای ساخته‌شده از چوب جایگاهی ویژه دارند؛ زیرا چوب علاوه بر زیبایی طبیعی و سازگاری با محیط‌زیست، دارای ویژگی‌هایی مانند سبکی، انعطاف‌پذیری، دوام زیاد و فرم‌پذیر بودن است. با توجه به دامنه وسیع مصرف وسایل ورزشی که تمام افراد را از سن کودکی تا سالمندی شامل می‌شود، واحدهای تولیدی با استفاده از تکنولوژی مدرن و با بهره‌گیری از نیروی انسانی متخصص به ساخت وسایل ورزشی چوبی مانند انواع قایق‌های مسابقه، چوب اسکی، چوب بیسبال، راکت و میز تنیس روی میز، تخته تعادل، تخته پرش و تخته شنا می‌پردازند (شکل ۸۲)، که در این واحد یادگیری، مراحل ساخت راکت تنیس روی میز آموزش داده می‌شود.



شکل ۸۲- نمونه‌هایی از وسایل ورزشی چوبی

برای ساخت هر یک از وسایل ورزشی، چه نوع چوب و یا فراورده چوبی مناسب است؟ چرا؟

تحقیق کنید



راکت تنیس روی میز



راکت، ضروری‌ترین وسیله ورزشی مورد استفاده، توسط بازیکنان تنیس روی میز است (شکل ۸۳).

شکل ۸۳- ورزش تنیس روی میز



شکل ۸۴- راکت تنیس روی میز

در ساخت راکت‌های چوبی برای ورزش تنیس روی میز، از چوب خام و تخته چندلایی با توجه به سبکی و خاصیت الاستیکی استفاده می‌شود. از تخته چندلایه به عنوان صفحه اصلی راکت و از چوب برای تقویت دسته‌های آن استفاده می‌شود.

براساس قوانین فدراسیون جهانی تنیس روی میز، راکت‌ها می‌توانند به هر شکل و اندازه و وزنی باشند اما باید دارای سطوح مسطح در هر دو طرف آن باشند. به‌طور کلی راکت‌های تنیس روی میز از صفحه، رویه لاستیکی و دسته تشکیل شده است که جنس، ضخامت و ساختار هر یک از این اجزا، نقش تعیین‌کننده‌ای در عملکرد ورزشکار دارد (شکل ۸۴).

راکت‌ها عموماً به دو صورت آماده و سفارشی وجود دارند. راکت‌های آماده، به‌صورت مونتاژ شده بوده و دارای تیغه و رویه لاستیکی مشخصی برای سبک بازی خاصی می‌باشند. این راکت‌ها دارای انواع زیادی هستند و تولیدکنندگان متعددی اقدام به تولید آنها می‌کنند. فرد ورزشکار کافی است براساس سبک بازی خود یکی از راکت‌های آماده را انتخاب کند.

بعضی از ورزشکاران حرفه‌ای، براساس سبک بازی خود، ترجیح می‌دهند که اجزای مختلف راکت را به‌صورت جداگانه تهیه کنند و با نظارت خودشان راکت‌ها را مونتاژ کنند که به آنها، راکت‌های سفارشی می‌گویند.

دسته راکت

برای دسته راکت تنیس روی میز، ابعادی که معمولاً تولیدکنندگان رعایت می‌کنند به شرح زیر است:

طول دسته: معمولاً بین ۱۰۰ تا ۱۰۵ میلی‌متر متغیر است.

عرض دسته: با توجه به مدل راکت، در پهن‌ترین قسمت حدود ۳۰ تا ۳۵ میلی‌متر و در قسمت باریک‌تر (نزدیک به صفحه راکت) حدود ۲۳ تا ۲۸ میلی‌متر است.

ضخامت: ضخامت دسته اغلب بین ۲۲ تا ۲۵ میلی‌متر است تا به خوبی در دست قرار بگیرد.

انواع مدل‌های دسته (که روی ابعاد تأثیر می‌گذارد):

دسته شمشیری یا مقعر^۱: در قسمت پایین پهن‌تر می‌شود (شکل ۸۵).

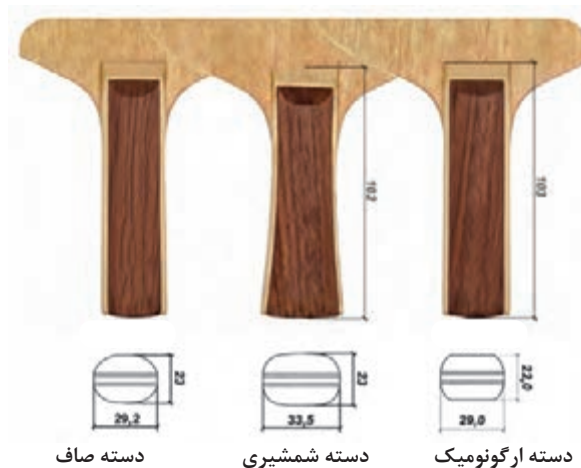
دسته صاف^۲: عرض آن از ابتدا تا انتها یکسان است.

دسته ارگونومیک یا آناتومی^۳: در وسط دسته کمی برآمدگی دارد تا گودی کف دست را پُر کند.

۱- FL - Flared

۲- ST - Straight

۳- AN - Anatomic



شکل ۸۵- انواع مدل های دسته راکت تنیس روی میز (ابعاد به میلی متر)

پروژه پایانی



ساخت راکت تنیس روی میز

ساخت راکت تنیس روی میز نسبتاً ساده است. در صورت انتخاب مواد اولیه مناسب، ساخت دقیق و تمیز، حتی اگر به صورت دستی هم ساخته شود محصولی زیبا و کاربردی حاصل خواهد شد. در جدول ۴ مواد مصرفی، ابزار و تجهیزات مورد نیاز ساخت راکت تنیس روی میز آورده شده است.

جدول ۴- مواد مصرفی، ابزار و تجهیزات مورد نیاز

تجهیزات/ماشین آلات	ابزار دستی و دستی - برقی	مواد مصرفی
اره نواری - کفرند - گندگی - اره فارسی بر صندوقی - سنباده نواری - سنباده دیسکی	گونیا - متر - کولیس - قلم مو - پرگار - پیچ دستی - اورفرز - اره عمودبر - سنباده لرزان	چوب خام - تخته چندلایه با ضخامت ۳ و ۹ میلی متر - چسب چوب - سیلر - کیلر - تینر فوری - رویه اسفنجی راکت تنیس روی میز

مراحل ساخت راکت تنیس روی میز

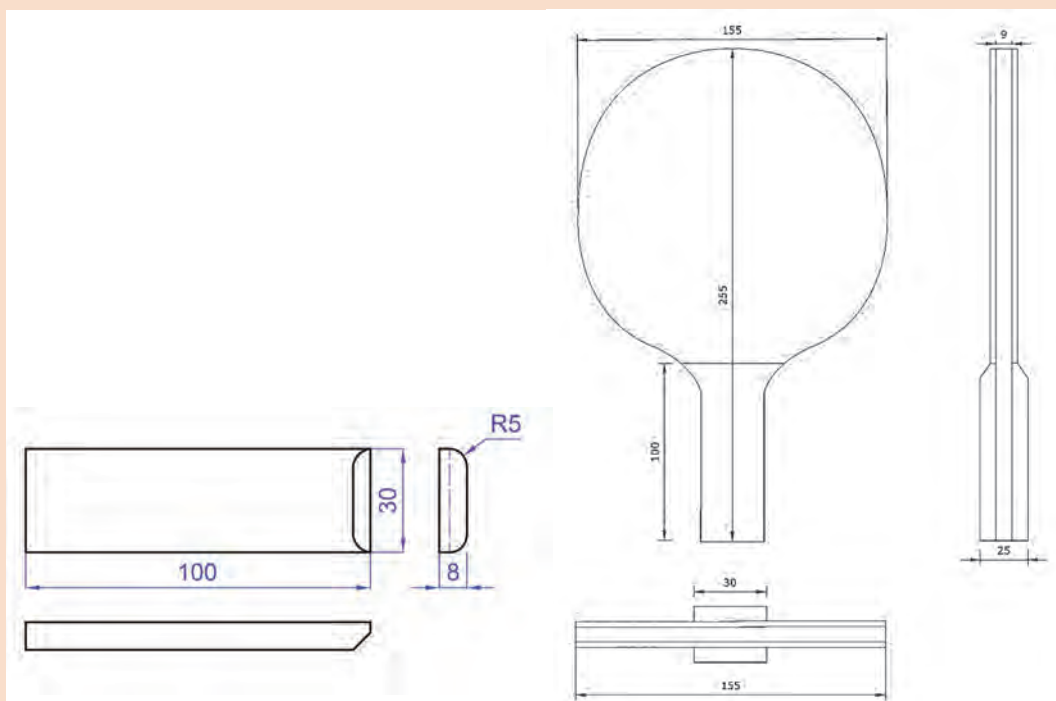


نمودار ۲- مراحل ساخت راکت تنیس روی میز

مرحله ۱- طراحی و نقشه کشی

در شکل ۸۶ سه نمای راکت مشاهده می شود. پیش از ساخت راکت تنیس روی میز لازم است برای اجرای دقیق و درست کار، نقشه ای براساس اندازه های مشخص شده تهیه کرد و پس از اطمینان از صحیح بودن

نقشه، در صورت نیاز الگویی بر مبنای نقشه اولیه ساخته شود. با توجه به اینکه ابعاد استاندارد برای ساخت راکت وجود ندارد، ولی در بازار لوازم ورزشی، اندازه‌های طول صفحه ۱۵۵ میلی‌متر، عرض صفحه ۱۵۵ میلی‌متر و طول دسته ۱۰۰ میلی‌متر، رایج است.



شکل ۸۶- سه نمای راکت تنیس روی میز و سه نمای دسته

مرحله ۲- آماده‌سازی قطعات

در جدول ۵ فهرست قطعات مورد نیاز آورده شده است.

جدول ۵- فهرست قطعات مورد نیاز برای ساخت راکت تنیس روی میز

ردیف	نام قطعه	جنس	تعداد	ابعاد قطعات (میلی‌متر)		
				طول	عرض	ضخامت
۱	صفحه راکت	تخته چندلایه	۱	۲۵۵	۱۵۵	۹
۲	دسته راکت	چوب راش	۲	۱۰۰	۳۰	۸

با توجه به قیمت روز مواد اولیه، مجموع قیمت چوب و تخته چندلایه مصرفی را به دست آورید.

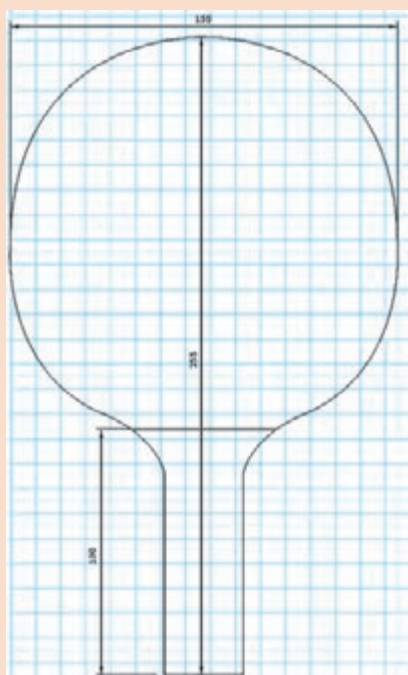
تمرین



برای ساخت راکت تنیس روی میز از ماشین‌های مختلفی مانند ماشین‌های اره نواری، CNC و یا اورفرز می‌توان استفاده کرد که در این واحد یادگیری، توسط ماشین اره نواری آموزش داده می‌شود.



شکل ۸۷- کاغذ شطرنجی و پیستوله



شکل ۸۸- ترسیم روی کاغذ شطرنجی به کمک پیستوله

ساخت شابلون: برای ساخت قطعاتی که دارای منحنی به فرم‌های گوناگون هستند، با توجه به نقشه‌های فنی آنها باید از شابلون استفاده کرد تا قطعات مشابه یکدیگر و به یک اندازه تولید شوند. استفاده از شابلون در کارهای سری‌سازی (تولید انبوه) باعث آسان‌تر شدن و سرعت بخشیدن در کار می‌شود. به عبارت دیگر باید دقیقاً شکل و اندازه هر قطعه را روی سطح موادی مانند تخته‌چندلایه یا تخته‌فیبر به ضخامت ۳ میلی‌متر ترسیم کرد و سپس با اره عمودبر یا اره نواری برش داد.

□ برای ساخت شابلون از کاغذ شطرنجی یا میلی‌متری (با بزرگ کردن خانه‌های شطرنجی به مقیاس برابر) و همچنین با کمک پیستوله می‌توان شابلون قطعات قوس‌دار را تهیه کرد (شکل ۸۷). برای انجام این کار، ابتدا به صورت نقطه‌یابی، موقعیت‌ها را علامت بگذارید و به کمک پیستوله، نقاط را به یکدیگر وصل کنید (شکل ۸۸).

الف) برش شابلون با اره عمودبر: پس از تهیه شابلون کاغذی، آن را روی قطعه‌ای از تخته چندلایه یا تخته‌فیبر با ضخامت ۳ میلی‌متر بچسبانید و فرم اصلی را به وسیله اره نواری با قطر فلکه ۶۰ سانتی‌متر (با عرض تیغه ۲ سانتی‌متری) و یا اره عمودبر برش دهید (شکل ۸۹). البته می‌توان به طور مستقیم نقشه راکت را روی تخته پیاده کرد و آن را برش زد.

□ با استفاده از سوهان نیم‌گرد و سنباده، قسمت برش خورده را پرداخت کنید (شکل ۹۰).



شکل ۹۰- پرداخت قسمت برش خورده



شکل ۸۹- برش الگو توسط اره عمودبر



ب) تهیه شابلون با ماشین CNC : پس از ترسیم نقشه شابلون در نرم‌افزارهای کاربردی، می‌توان با کمک ماشین CNC اقدام به تهیه شابلون نمود (شکل ۹۱).

شکل ۹۱- تهیه شابلون توسط ماشین CNC



انتقال طرح راکت روی تخته چندلایه: برای برش قطعه اصلی، شابلون تهیه شده در مقیاس ۱:۱ را روی تخته چندلایه ۹ میلی‌متری قرار داده و خط‌کشی کنید (شکل ۹۲).

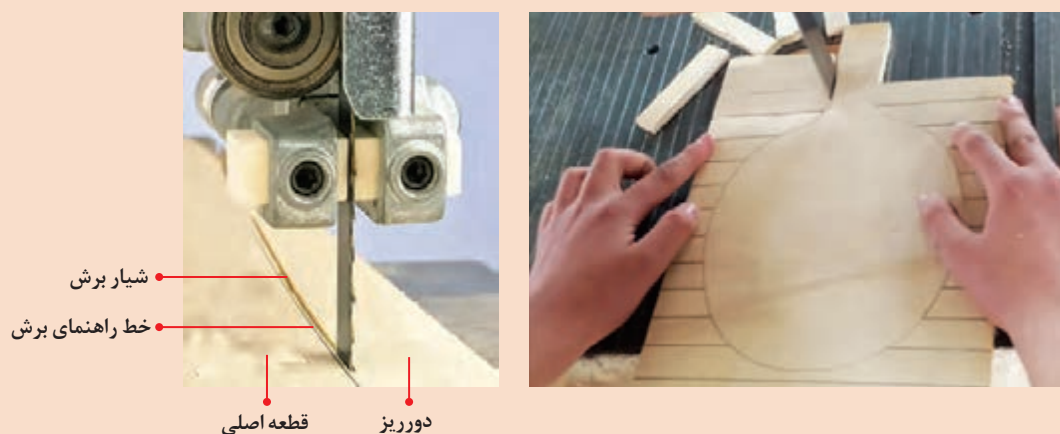
شکل ۹۲- انتقال طرح شابلون روی تخته لایه ۹ میلی‌متری



قوس‌بری قطعه‌کار با اره نواری: برای برش منحنی (قوس‌بری) با اره نواری، باید با توجه به شعاع برش، تیغه مناسب که دارای عرض کمتر و مقدار چپ و راست بیشتری باشد، انتخاب کرد. همچنین برای انجام قوس‌بری، در صورت لزوم چند برش مستقیم از خارج قطعه‌کار تا نزدیک خط منحنی ترسیم شده (حدود یک میلی‌متر مانده به خط) بزنید و سپس قطعه‌کار را طوری برش دهید که سیاهی خط باقی بماند (شکل ۹۳).

شکل ۹۳- انجام قوس‌بری با چندین برش مستقیم

□ در برش کاری با اره نواری، دقت کنید تا شیار برش (خوراک اره) در قسمت دورریز کار قرار گیرد و از برش روی خط، خودداری کنید (شکل ۹۴).



شکل ۹۴ - شیار برش در قسمت دورریز

پرداخت لبه برش خورده

□ برای از بین بردن آثار ناشی از تیغه (داغ اره) و رسیدن به اندازه نهایی، لبه‌ها را پرداخت کنید. این کار را با سوهان و سنباده انجام دهید (شکل ۹۵).



شکل ۹۵ - پرداخت قسمت برش خورده

□ برای پرداخت لبه از انواع ماشین سنباده نیز می‌توان استفاده کرد. برای سنباده کاری قسمت‌های مقعر، ماشین سنباده نواری یا سنباده توپی و برای قسمت‌های محدب، ماشین سنباده دیسکی مناسب است (شکل‌های ۹۶ و ۹۷). با استفاده از سنباده لرزان نیز سطح کار را پرداخت کنید (شکل ۹۸). پس از پایان پرداخت لبه قطعه کار را با شابلون آزمایش کنید تا دقیقاً یکسان باشد.



شکل ۹۸ - پرداخت سطح کار با سنباده لرزان

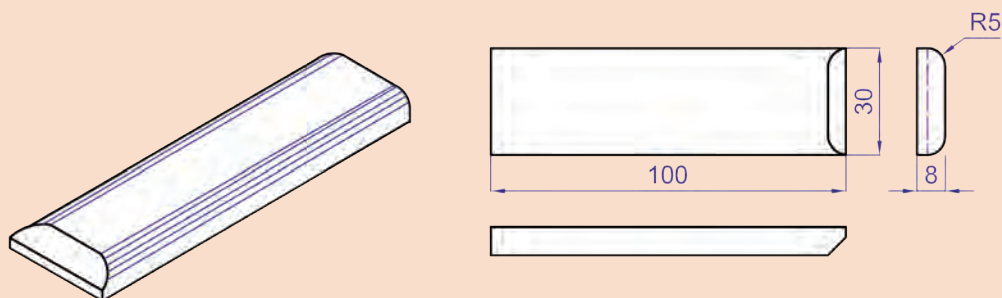


شکل ۹۷ - پرداخت لبه با سنباده دیسکی



شکل ۹۶ - پرداخت با ماشین سنباده نواری

آماده‌سازی قطعات چوبی دو طرف دسته: برای افزایش مقاومت مکانیکی دسته و ضخیم کردن قسمت دسته (رعایت اصول ارگونومی) و استفاده راحت‌تر بازیکن، قطعات چوبی به دو طرف دسته راکت چسبانده می‌شود (شکل ۹۹). برای آماده‌سازی آنها، از ماشین‌های اره نواری، کفرند و گندگی استفاده کنید.



شکل ۹۹- ابعاد قطعات چوبی مربوط به دسته



شکل ۱۰۰- گرد کردن لبه قطعات چوبی

نیم‌گرد کردن لبه چوب دسته راکت: با توجه به اینکه این قطعات چوبی روی دسته نصب می‌شوند و با دست بازیکن در تماس است، برای راحتی استفاده و همچنین افزایش ایمنی، لبه‌های تیز آن باید با توجه به شکل ۹۹ گرد شود که برای این کار از چوبسای، سوهان و یا اورفرز استفاده می‌شود (شکل ۱۰۰).

در ادامه آماده‌سازی قطعات چوبی مربوط به دسته راکت، طول چوب‌ها را به وسیله اره فارسی بر یا صندوقی برش بزنید (شکل ۱۰۱). سپس یک مقطع آن را مطابق نقشه به صورت ۴۵ درجه برش بزنید تا یک سطح شیب‌دار در سمت صفحه راکت ایجاد شود (شکل ۱۰۲).



شکل ۱۰۲- برش ۴۵ درجه قطعات چوبی



شکل ۱۰۱- برش قطعات با اره فارسی بر صندوقی

مرحله ۳- مونتاژ (نصب و چسباندن قطعات دسته راکت)

در مرحله بعدی، قطعات چوبی را چسب چوب (پلی ونیل استات) بزنید و با پیچ دستی (گیره دستی) به دو طرف دسته راکت بچسبانید (شکل های ۱۰۳ و ۱۰۴).



شکل ۱۰۴- بستن با پیچ دستی



شکل ۱۰۳- چسب زدن دسته راکت

برای جلوگیری از آسیب رساندن فک های گیره به سطح چوب، بین فک های گیره و قطعه کار، می توان تکه ای از چوب یا تخته فیبر قرار داد.

نکته



پس از خشک شدن چسب، تمام قسمت های دسته را به طور کامل سنباده بزنید تا دقیقاً با طرح اولیه ای که برش داده بودید، هم سطح و هماهنگ شود (شکل ۱۰۵).



شکل ۱۰۵- سنباده زنی دسته راکت

مرحله ۴- رنگ کاری

برای محافظت از دسته راکت در برابر آلودگی، سایش، جذب رطوبت، تغییر شکل و تغییر رنگ، سطح آن باید با مواد رنگی پوشیده شود تا دسته کاملاً صاف و صیقلی شود. دسته را با استفاده از سیلر و کیلر رنگ کنید.

مرحله ۵- چسباندن رویه لاستیکی اسفنجی

روکش مخصوص را از فروشگاه‌های ورزشی تهیه کرده و طبق مراحل زیر روی صفحه راکت بچسبانید.

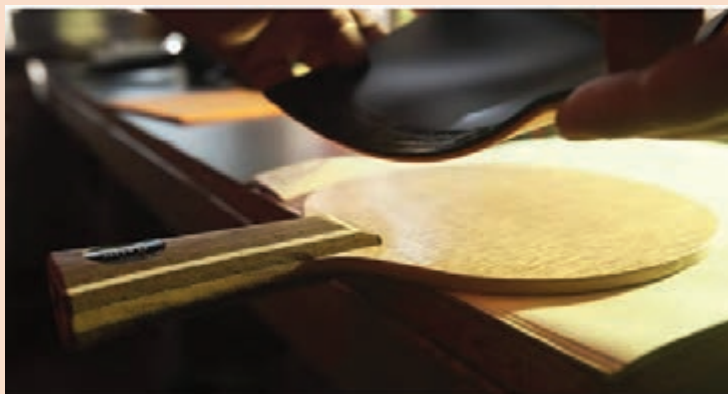
- آماده‌سازی راکت: ابتدا مطمئن شوید که صفحه راکت کاملاً تمیز و بدون گرد و غبار است.
- استفاده از چسب: روی صفحه و روی لایه اسفنجی را با لایه نازک و یکنواخت از چسب مخصوص (باترفلای) آغشته کنید (شکل ۱۰۶).



شکل ۱۰۶- چسب‌زنی صفحه راکت و رویه اسفنجی

□ زمان خشک شدن: باید اجازه دهید چسب کمی خشک شود تا حالت چسبندگی بیشتری پیدا کند. این فرایند بین ۱۰ تا ۱۵ دقیقه زمان می‌برد. برای سرعت بخشیدن به این کار، می‌توانید از سشوار استفاده کنید تا زمانی که رنگ آن از سفید به شفاف تغییر کند.

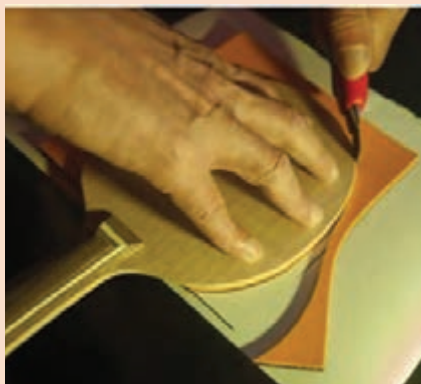
□ چسباندن رویه به چوب: باید رویه را (در حالی که نام حک شده برند در قسمت پایین قرار دارد) نگه دارید. اطمینان حاصل کنید که رویه دقیقاً در مرکز و بالای چوب قرار گرفته و قسمت پایین آن به درستی با بالای دسته تراز شده است (شکل ۱۰۷).



شکل ۱۰۷- چسباندن رویه به صفحه

□ فشار یکنواخت: از یک غلتک مخصوص یا یک جسم استوانه‌ای استفاده کنید تا با فشار ملایم، رویه را کاملاً به صفحه راکت بچسبانید و حباب‌های هوا را خارج کنید.

□ **برش اضافات:** با استفاده از کاتر یا قیچی، قسمت‌های اضافی رویه که از لبه راکت بیرون زده است، را با دقت برش دهید (شکل ۱۰۸).



شکل ۱۰۸- برش رویه با کاتر و قیچی

مراحل بالا را برای طرف دیگر راکت تکرار کنید. در انتهای کار، یک نوار محافظ، روی ضخامت راکت بچسبانید تا از صفحه و لبه‌های رویه در برابر ضربات احتمالی به میز، محافظت کند (شکل ۱۰۹).



شکل ۱۰۹- نحوه چسباندن نوار محافظ لبه

زیر نظر هنرآموز و استادکار در کارگاه هنرستان به صورت گروهی تعدادی راکت بسازید، رنگ کنید و روکش بچسبانید.

پروژه پایانی



ارزشیابی شایستگی ساخت لوازم ورزشی چوبی

نام و نام خانوادگی:		شماره ملی:	تاریخ ارزشیابی:	نوبت:
کد حرفه	۷۵۲۱۱۲	حرفه	دروگران	کد پیمان/پودمان
کد وظیفه شغل	۷۵۲۱۱۲۰۱	وظیفه شغل	ساخت سازه های چوبی	سطح صلاحیت
کد کار	۷۵۲۱۱۲۰۱۳۲	کار	ساخت لوازم ورزشی چوبی	سطح شایستگی
		استاندارد عملکرد کار:		
		با استفاده از ماشین ها، تجهیزات و ابزارهای صنایع چوبی مطابق با استانداردهای ملی و با رعایت نکات ایمنی لوازم ورزشی چوبی بسازد.		

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	طراحی و نقشه کشی	ابزار: ابزار ترسیم دستی، سیستم رایانه مواد: کاغذ رسم زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه رسم و سایت رایانه	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	طراحی و نقشه کشی کامل	۳	
				طراحی کامل و نقشه کشی نیمه کاره	۲	
				فقط طراحی	۱	
۲	آماده سازی قطعات	ابزار: ماشین آلات ثابت، اره فارسی بر مواد: چوب خام، تخته فیبر زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه سازه های چوبی	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	آماده سازی تمامی قطعات لوازم ورزشی چوبی با دقت بالا و کاملاً گونیايي	۳	
				آماده سازی بخشی از قطعات لوازم ورزشی چوبی با دقت بالا و کاملاً گونیايي	۲	
				قطعات لوازم ورزشی چوبی با ابعاد غیر دقیق و ناگونیا آماده کند.	۱	
۳	مونتاژ	ابزار: ابزار و لوازم مونتاژ مواد: قطعات ساخته شده زمان: ۴ ساعت مکان: کارگاه سازه های چوبی	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	مونتاژ کامل لوازم ورزشی چوبی با دقت بالا	۳	
				مونتاژ بخشی از قطعات لوازم ورزشی چوبی با دقت بالا	۲	
				مونتاژ قطعات لوازم ورزشی چوبی با دقت پایین و ناقص	۱	
۴	رنگ کاری و چسباندن رویه	ابزار: لیسه، کاردک، ماشین سنباده، قلم مو مواد: بتونه، آستری، تینر فوری، رنگ های شفاف، چسب و رویه لاستیکی زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه رنگ کاری میلمان	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	سنباده کاری و رنگ کاری کامل و بی نقص	۳	
				سنباده کاری کامل و رنگ کاری نیمه کاره	۲	
				فقط سنباده کاری	۱	
شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		مدیریت مواد و تجهیزات - مدیریت کیفیت - مسئولیت پذیری - مدیریت زمان - رعایت ایمنی		رعایت تمام موارد	۲	
				مسئولیت پذیری - مدیریت زمان - رعایت ایمنی	۱	

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)	
☐ بلی	
☐ خیر	

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱، ۲، ۳ و ۴ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.





پودمان چهارم

ساخت مبلمان کم‌جای چوبی



واحد یادگیری ۱

ساخت صندلی تاشو

آیا تا به حال پی برده‌اید؟

- صندلی تاشو چه مزایایی دارد؟
- تفاوت مراحل ساخت صندلی چوبی با صندلی معمولی در چیست؟
- از چه اتصالاتی در ساخت صندلی تاشو استفاده می‌شود؟
- لوازم جانبی مورد نیاز ساخت صندلی تاشو کدام‌اند؟
- صندلی تاشو را می‌توان رنگ‌کاری یا رویه‌کوبی کرد؟

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود با استفاده از مواد، ابزار و تجهیزات مورد نیاز، نقشه و استانداردهای موجود و با رعایت نکات ایمنی، صندلی تاشو بسازند.

مقدمه

صندلی تاشو یکی از لوازم بسیار کاربردی، سبک، جمع‌وجور بوده و قابل حمل و نقل است. به صورت مسطح جمع می‌شود و استحکام بالایی دارد و در صورت لزوم می‌توان تعدادی از آن را در صندوق عقب یک خودرو قرار داد.

صندلی‌های تاشو در طرح‌های مختلفی وجود دارند. این صندلی‌ها در انواع چندکاره نیز تولید می‌شوند که در فضای واحدهای مسکونی کوچک، بسیار کاربرد دارند. از دیگر کاربردهای این صندلی‌ها استفاده در فضای باز است که برای افرادی که امکان نشستن روی زمین را ندارند، بسیار مناسب است. در این واحد یادگیری نقشه‌خوانی، آماده‌سازی قطعات و مونتاژ صندلی تاشو آموزش داده شده و یک نمونه آن ساخته می‌شود.

صندلی تاشوی چوبی

نوعی صندلی است که در طرح‌ها و سبک‌های متفاوت برای فضاهای مختلف داخلی و بیرونی ساخته می‌شود. طرح‌های صندلی تاشوی چوبی یک پروژه عالی برای هنرجویان رشته صنایع چوب و مبلمان است که به دنبال کسب دانش و مهارت هستند. انواع صندلی تاشو را می‌توان برای فضاهای مختلف از قبیل گردهمایی‌های فضای باز، سالن غذاخوری و یا یک صندلی قابل حمل برای رویدادها، در طرح‌های مختلف ساخت. طراحی و ساخت یک صندلی تاشوی چوبی علاوه بر ارزشمندی و مقرون به صرفه بودن، پاسخ‌گوی تمامی انتظارات مانند استحکام، کارایی و پایداری است که از یک صندلی می‌توان داشت. با طرح‌های دقیق، مواد و ابزار مناسب و استفاده از مهارت‌های ساخت مبل، می‌توان صندلی‌های تاشو محکم، راحت و زیبایی ساخت که نیازهای شخصی و مشتریان را برآورده کند (شکل ۱).



شکل ۱- چندین طرح مختلف از صندلی تاشوی چوبی

مزایای صندلی تاشوی چوبی

- تنوع در طرح، ابعاد، تزیینات، رنگ کاری و رویه کوبی متناسب با هرگونه سلیقه.
- امکان استفاده از انواع مواد اولیه با کیفیت برای ماندگاری بیشتر محصول.
- قابلیت جابه جایی و انبار کردن آسان محصول ساخته شده.
- امکان استفاده در فضاهای کوچک و نیاز به فضای کم برای انبار کردن.
- داشتن راحتی و ارگونومی دلخواه با توجه به قابلیت تنظیم عرض و عمق صندلی در برخی از طرح‌ها.
- امکان تنظیم زاویه و ارتفاع پشتی در برخی از طرح‌ها با توجه به شرایط فیزیکی افراد مختلف.

انتخاب چوب و صفحات فشرده چوبی

چوب مورد استفاده در ساخت صندلی را می‌توانید از انواع چوب‌های پهن برگ نظیر راش، گردو، افرا و یا از انواع چوب‌های سوزنی برگ نظیر کاج و نراد با توجه به سلیقه یا سفارش انتخاب کرد. همچنین برای کفی و پشتی صندلی از انواع تخته چندلایه می‌توان استفاده نمود.

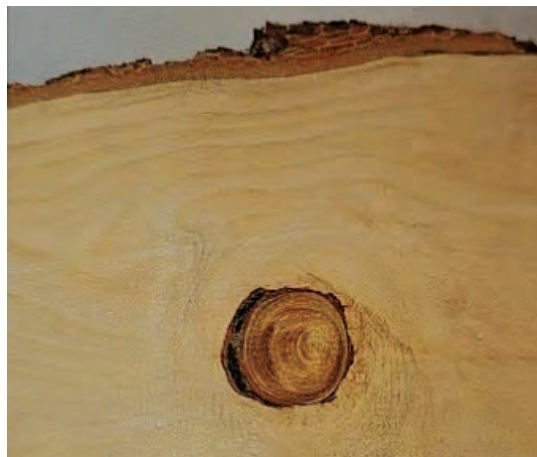


شکل ۲- کوره چوب خشک‌کنی

شرایط چوب سالم: چوب انتخابی باید در کوره چوب خشک‌کنی و یا در هوای آزاد با درصد رطوبت ۸ تا ۱۲ درصد کاملاً خشک شده باشد (شکل ۲). بدون گره، ترک، باختگی (پوسیدگی) و سایر معایب باشد (شکل‌های ۳ و ۴).



شکل ۴- ترک



شکل ۳- گره

تصویر انواع چوب‌های مورد استفاده در ساخت پروژه صندلی تاشوی چوبی در شکل ۵ قابل مشاهده است.



شکل ۵- از راست به چپ، کاج، نراد، راش، گردو و افرا

ایمنی و آراستگی محیط کار



شکل ۶- کارگاه آراسته و دارای نور کافی

برای ساخت هر پروژه‌ای باید کارگاه، محیطی ایمن و آراسته و بدون هرگونه شلوغی و بی‌نظمی برای هنرجویان و هنرآموزان باشد. در شکل ۶ فضای استاندارد یک کارگاه مبلمان با نور طبیعی و مصنوعی (لامپ‌های ال‌ای‌دی) کافی، تهویه مناسب و میز کار استاندارد مشاهده می‌شود. علاوه بر این موارد زیر باید رعایت شوند:

- رعایت موارد ایمنی و الزامات آراستگی محیط کار را در دستور کار قرار دهید.
- هنگام برش و سوراخ‌کاری از لباس کار، گوشی، عینک و دستکش ایمنی استفاده کنید.
- کپسول‌های آتش‌نشانی و جعبه کمک‌های اولیه در دسترس باشند.
- علائم هشداردهنده و پوستره‌های ایمنی در کارگاه نصب شده باشد (شکل ۷).
- در حین کار از گیره‌ها برای تثبیت قطعه کار استفاده کنید.
- محیط کارگاه دارای تهویه مناسب باشد.
- ابزارهای تیز مانند مغار را در جیب خود قرار ندهید.
- دستورالعمل‌های سازنده را برای ابزارهای برقی دنبال کنید.

- هنگام کار با ماشین آلات از لوازم حفاظتی استفاده کنید.
- سیم و کابل ابزار برقی را از نظر سلامت بررسی کنید.
- هنگام استفاده از داروهای خواب آور از کار با ابزار برقی بپرهیزید.
- مسیر خروج اضطراری باید مشخص و بدون مانع باشد. در کارگاه باید به طرف بیرون باز شود.



شکل ۷- دو نوع پوستر علائم هشداردهنده لوازم ایمنی

پروژه پایانی



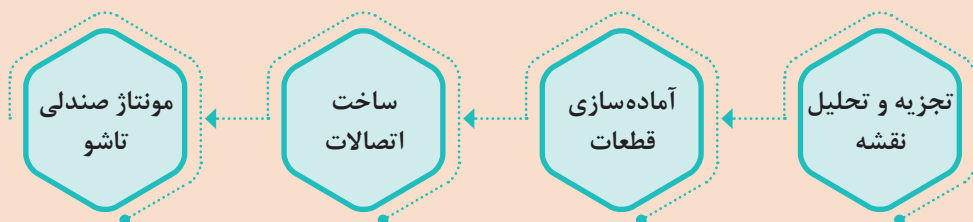
ساخت صندلی تاشوی چوبی

در جدول ۱ فهرست مواد مصرفی، ابزار و تجهیزات مورد نیاز ساخت صندلی تاشوی چوبی آورده شده است.

جدول ۱- فهرست مواد، ابزار و تجهیزات مورد نیاز ساخت صندلی تاشوی چوبی

تجهیزات/ماشین آلات	ابزار دستی	مواد مصرفی
ماشین اره فلکه - ماشین کف رند - ماشین گندگی - ماشین اره فارسی بر - دریل ستونی - اره عمودبر - دریل پیچ گوشتی - دستگاه سنباده	اره ظریف بر - رنده دستی - اره دمرو باهی - پیچ دستی - تنگ دستی - آچار پیچ گوشتی - مغار - سنباده گیر - کمان اره - چوب سای و سوهان - کولیس - متر نواری فلزی - چاقوی علامت گذاری (سوزن خط کش) - پتک چوبی - چکش فلزی - گونیا - خط کش تیره دار - خط کش فلزی و پلاستیکی	چوب راش یا نراد - تخته چندلایه - انواع پیچ و پیچ و مهره - واشر فلزی - چسب چوب

مراحل ساخت صندلی تاشوی چوبی



نمودار ۱- مراحل ساخت صندلی تاشوی چوبی

مرحله ۱- تجزیه و تحلیل نقشه

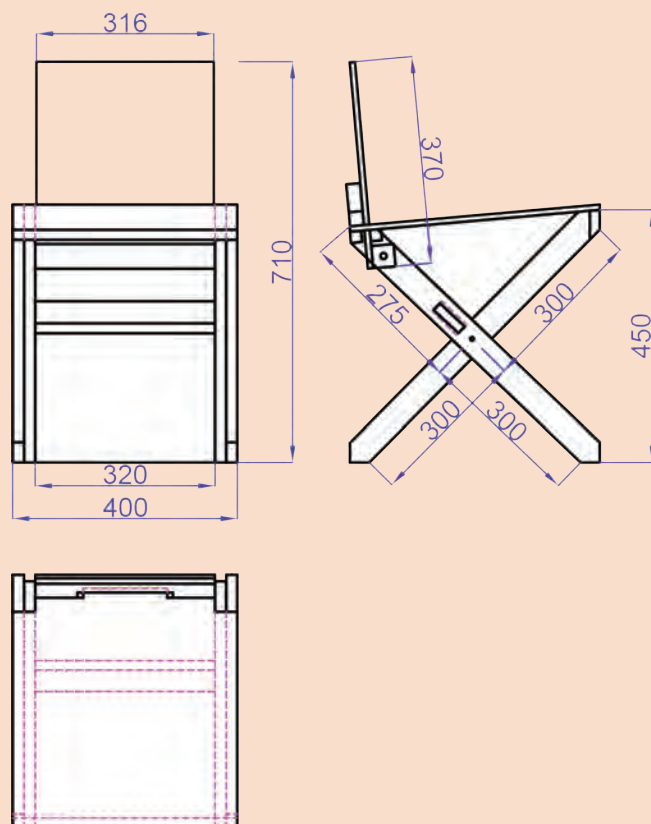
صرف زمان و تلاش برای درک و اجرای نقشه‌های صندلی تاشوی چوبی می‌تواند منجر به تولید یک مبیل بادوام، قابل تنظیم و از نظر زیبایی‌شناسی دلپذیر شود. چه برای یک مبیل ساز باتجربه و چه برای هنرجوی تازه کار، این نقشه‌ها یک رویکرد ساختاریافته برای خلق هنر کاربردی ارائه می‌دهند که فضاهای زندگی و محیط‌های بیرونی را تزئین می‌کند. با یک طراحی و نقشه‌کشی خلاقانه، مهارت لازم و رنگ کاری مناسب، یک صندلی تاشوی چوبی دست‌ساز می‌تواند به وسیله‌ای ارزشمند برای خانه یا یک باغ تبدیل شود و هم‌زمان کاربردی بودن و مهارت در ساخت را به نمایش بگذارد. استفاده از نقشه دارای مزایایی به شرح زیر است:

□ نقشه‌ها برش دقیق قطعات را تضمین می‌کنند و منجر به یک محصول نهایی با اندازه استاندارد می‌شوند.
□ پیروی از یک نقشه، فرایند ساخت را ساده می‌کند و مرحله آزمون و خطا را حذف کرده و زمان انجام کار را کاهش می‌دهد.

□ نقشه‌ها می‌توانند برای مطابقت با ترجیحات زیبایی‌شناختی یا ارگونومیک خاص اصلاح شوند.

□ استفاده از یک نقشه مناسب و دقیق، موجب استفاده بهینه از مواد اولیه می‌شود.

□ قبل از هرکاری باید نقشه صندلی تاشو بررسی شود تا بتوان اندازه قطعات را استخراج کرد. برای این کار از شکل زیر استفاده کنید.





شکل ۸- نقشه سه‌نما، تصویر مجسم ایزومتریک صندلی تاشو

مرحله ۲- آماده‌سازی قطعات

در جدول ۲ فهرست قطعات و در جدول ۳ فهرست یراق‌آلات و مواد کمکی آورده شده است.

جدول ۲- فهرست قطعات (چوب خام و تخته چندلایه) مورد نیاز برای ساخت صندلی تاشو

ردیف	نام قطعه	جنس	تعداد	ابعاد قطعات (میلی‌متر)		
				طول	عرض	ضخامت
۱	پایه‌ها (A-B) از هر کدام ۲ عدد	چوب راش یا نراد	۴ عدد	۶۵۰	۵۰	۲۲
۲	قید صلیبی متصل به پایه‌های B	چوب راش یا نراد	۱	۳۷۵	۶۰	۲۲
۳	قید نگه‌دارنده پشتی صندلی	چوب راش یا نراد	۱	۳۷۵	۴۰	۴۰
۴	قید نمای جلوی صندلی	چوب راش یا نراد	۱	۴۱۰	۵۰	۲۲
۵	قیدهای چوبی قفل‌کننده کفی به پایه‌ها	چوب راش یا نراد	۲	۱۵۰	۲۰	۲۲
۶	کفی صندلی	تخته چند لایه	۱	۴۰۰	۴۰۰	۱۰
۷	پشتی صندلی	تخته چند لایه	۱	۳۱۶	۳۷۰	۱۰

جدول ۳- فهرست یراق‌آلات و مواد کمکی مورد نیاز برای ساخت صندلی تاشو

ردیف	نام یراق‌آلات	تعداد/مقدار	محل نصب	کاربرد
۱	پیچ و مهره به ابعاد ۶ در ۵۰ میلی‌متر	۲	قطعات صندلی تاشو	مونتاژ صندلی تاشو
۲	واشر فلزی ۱۲ میلی‌متری	۸	قطعات صندلی تاشو	مونتاژ صندلی تاشو
۳	پیچ خزینه	۸	قطعات صندلی تاشو	مونتاژ صندلی تاشو
۴	واشر فلزی ۳۲ میلی‌متری	۱۴	قطعات صندلی تاشو	مونتاژ صندلی تاشو
۵	ورق سنباده با درجه ۱۲۰	۱۰	قطعات صندلی تاشو	مونتاژ صندلی تاشو
۶	پیچ سر تخت دو سو	۸	قطعات صندلی تاشو	مونتاژ صندلی تاشو
۷	چسب چوب سفید	۲۵۰ گرم	قطعات صندلی تاشو	مونتاژ صندلی تاشو
۸	لولای تاشو	۱	قطعات صندلی تاشو	مونتاژ صندلی تاشو

اجزای اصلی صندلی تاشوی چوبی: ابعاد کلی باید با راحتی کاربر مطابقت داشته باشد و از لحاظ ارگونومی استاندارد باشد. یک صندلی تاشوی چوبی معمولی از چندین بخش مرتبط به هم تشکیل شده است: صفحه نشیمن: معمولاً یک قطعه چوبی صاف، اغلب تخته‌ای یا توپر، که سطح نشیمن را تشکیل می‌دهد. پشتی: تکیه‌گاه و راحتی را فراهم می‌کند؛ می‌تواند یک تخته ساده یا طرحی پیچیده‌تر باشد. معمولاً با یک زاویه به طرف پشت صندلی متمایل (یله) است. قیدها و پایه‌های کناری: استحکام صندلی را تأمین کرده و مکانیسم‌های تاشوندگی را تسهیل می‌کنند. یراق‌آلات و بست‌ها: با اینکه ساختار اصلی از چوب ساخته شده است، اما اجزای سخت‌افزاری از جایگاه بسیار مهمی برخوردارند. مکانیسم تاشوندگی: لولاها یا یراق‌آلات تخصصی هستند که این امکان جمع شدن صندلی به صورت مسطح را فراهم می‌کنند. لولاها: عمل تاشوندگی را به عهده دارند، بنابراین باید محکم و مقاوم در برابر خوردگی باشند. پیچ‌ها و مهره‌ها: اتصالات محکم؛ بست‌های با کیفیت مطلوب، از شل شدن در طول زمان جلوگیری می‌کنند.

ماشین‌کاری

رنده کاری با ماشین کفرند:

- ☐ برای اینکه بتوانید قطعات اولیه را برش بزنید (در مواردی پس از برش کاری)، باید آنها را با استفاده از ماشین کفرند، صاف و یکنواخت و به عبارتی یک رو یک نو و گونیایی کنید (شکل ۹).
- ☐ سپس گونیای ماشین را با اهرم‌های مخصوص بر اساس اندازه قطعه کار تنظیم کنید (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- تنظیم گونیا

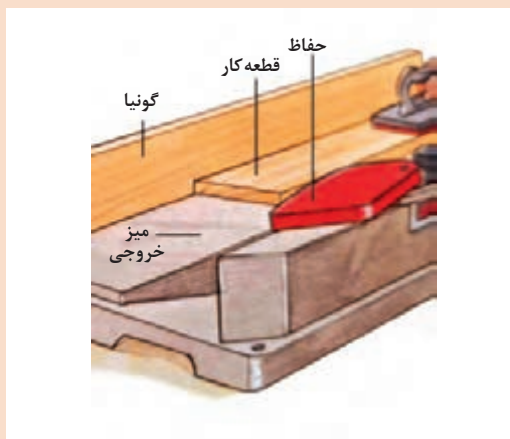


شکل ۹- ماشین کف رند

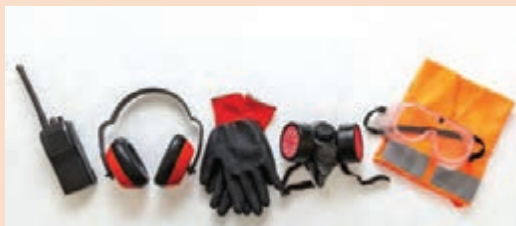
□ با رعایت نکات ایمنی و استفاده از حفاظ‌های ماشین، مانند شکل‌های ۱۱ و ۱۲ قطعات را یک رو یک نر کنید یعنی ابتدا یک سطح و سپس لبه قطعه کار را با رنده صاف و گونیایی کنید.



شکل ۱۲- رندیدن لبه یا نر قطعه کار



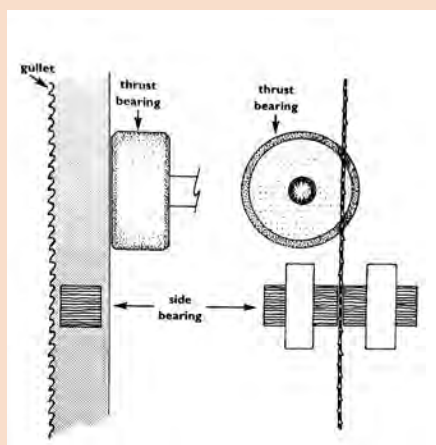
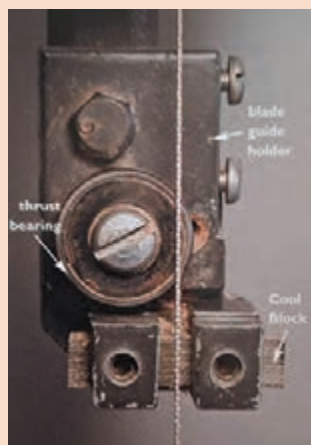
شکل ۱۱- رندیدن سطح یا روی قطعه کار



شکل ۱۳- وسایل حفاظت ایمنی فردی

برش قطعات با ماشین اره نواری (فلکه): اولین مراحل برش با استفاده از ماشین اره نواری انجام می‌شود. در مرحله قبل، قطعات با ماشین کف رند، یک‌رو یک نر (صاف و گونیایی) و آماده برش کاری شدند. قبل از شروع به کار با ماشین اره نواری از لوازم ایمنی فردی مشابه شکل ۱۳ استفاده کنید.

- قبل از شروع به کار، آماده‌سازی و تنظیم ماشین را طبق مراحل زیر انجام دهید:
- مقدار بیرون‌زدگی تیغه نسبت به فلکه را بررسی و در صورت لزوم تنظیم کنید (شکل ۱۴).
 - مقدار کشش تیغه اره را بررسی کنید.
 - در حالی که ماشین خاموش است، پشت تیغه را گرفته و با دست بچرخانید و در صورت لزوم هادی‌های تیغه را تنظیم کنید. ارتفاع قطعه‌کار را نیز در نظر داشته باشید (شکل‌های ۱۵ و ۱۶).
 - برای حفظ ایمنی کاربر، فلکه‌ها و حفاظ تیغه را در جای خود ثابت کنید.
 - یک‌بار ماشین را روشن و خاموش کنید تا از گردش صحیح تیغه اره نواری مطمئن شوید.
 - فاصله گونیا تا تیغه را تنظیم کنید و سپس الوار یا تخته‌ها را برش بزنید.
 - برای قطعات کوچک و باریک از جیگ یا دستک پیش‌دهنده استفاده کنید (شکل ۱۷).
 - برای برش‌های عرضی از گونیای متحرک مانند شکل ۱۸ استفاده کنید.
 - قطعات چوبی (تخته یا الوار) را با ماشین اره نواری برش بزنید (شکل ۱۹).

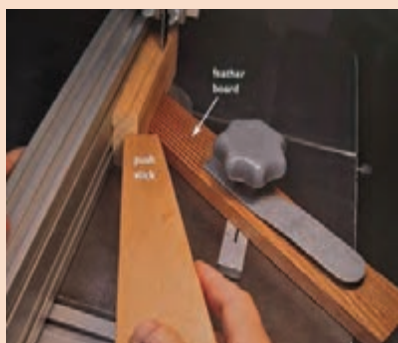


شکل ۱۵- تنظیم هادی‌ها (هدایت‌گرها) در طرفین و پشت تیغه

شکل ۱۴- مقدار بیرون‌زدگی تیغه



شکل ۱۸- استفاده از گونیای عرضی



شکل ۱۷- استفاده از دستک پیش‌دهنده



شکل ۱۶- تنظیم ارتفاع هادی‌ها



شکل ۱۹- برش تخته و الوار

تحقیق کنید



در تنظیم هدایتگر ماشین اره نواری، ارتفاع قطعه کار (ضخامت برش) چه تأثیری دارد؟



برش قطعات با ماشین اره گرد میزی: پس از برش کاری تخته یا الوار با ماشین اره نواری، در مواردی لازم است که این قطعات با ماشین اره گرد میزی مانند شکل ۲۰ برش بخورند تا به ابعاد آنها مطابق با فهرست قطعات نهایی شود.

شکل ۲۰- ماشین اره گرد میزی یا اره مجموعه‌ای

قبل از شروع برش کاری، تنظیمات ماشین اره گرد میزی را به شرح زیر انجام دهید:
☐ با استفاده از یک خط کش فلزی بلند صفحه ماشین و محل بیرون زدگی تیغه از صفحه (لقمه) را نیز از لحاظ سالم بودن کنترل کنید (شکل‌های ۲۱ و ۲۲).



شکل ۲۲- لقمه یا محل بیرون آمدن تیغه



شکل ۲۱- بررسی صفحه ماشین



□ تیغه را بررسی کنید و در صورت لزوم تیغه مناسب را انتخاب کنید (شکل ۲۳).

شکل ۲۳- انواع تیغه اره گرد

□ تیغه اره گرد انتخاب شده را با متعلقات مربوطه نظیر واشر، مهره و... به ماشین ببندید و با آچار محکم کنید (شکل‌های ۲۴ تا ۲۶).



شکل ۲۶- بستن پیچ محکم کننده تیغه



شکل ۲۵- قرار دادن تیغه در جای خود



شکل ۲۴- متعلقات مربوط به بستن تیغه

□ لوله خرطومی دستگاه مکنده خرده چوب را به ماشین متصل کرده و سپس کلید مکنده را زده و آن را روشن کنید (شکل ۲۷).

□ با استفاده از گونیا ۹۰ درجه بودن زاویه گونیا نسبت به صفحه را تنظیم کنید (شکل ۲۸). با متر نواری، خط کش مدرج دستگاه فاصله گونیا تا تیغه را برای برش قطعه کار تنظیم و با اهرم گونیا را در جای خود ثابت کنید.



شکل ۲۸- تنظیم گونیا



شکل ۲۷- دستگاه مکنده با لوله خرطومی

□ قیدوبند (جیگ و فیکسچر) مناسب برای ایمنی در کار انتخاب کرده و در صورت لزوم آنها را به قطعه کار و ماشین ببندید. همچنین وسایل پیش‌برنده چوبی و یا پلاستیکی را برای برش‌کاری آماده کنید (شکل‌های ۲۹ و ۳۰).

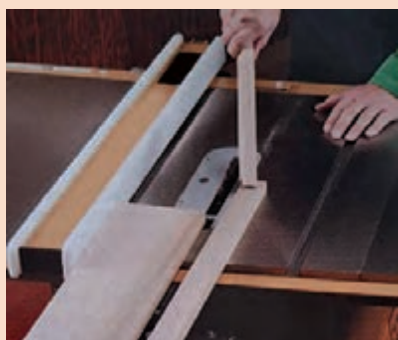


شکل ۳۰- لوازم کمکی پیش‌دهنده (دستک فشار)



شکل ۲۹- بستن اندازه و قید و بندهای مختلف

□ قطعات چوبی و همچنین صفحات فشرده چوبی را براساس فهرست قطعات با رعایت نکات ایمنی مانند (شکل‌های ۳۱ تا ۳۴) برش بزنید.



شکل ۳۲- برش اولین قطعه



شکل ۳۱- آغاز برش طولی



شکل ۳۴- برش عرضی



شکل ۳۳- برش با استفاده از قید و بند

رندیدن قطعات با ماشین گندگی: پس از رندیدن چوب با ماشین کف رند و برش با اره نواری و اره گرد، برای صاف و یکنواخت شدن سطوح و هم ضخامت شدن قطعات، از ماشین گندگی استفاده می‌شود. در ادامه قبل از هر کار لوله مکنده خرطومی را به ماشین گندگی متصل کرده و سپس مکنده را روشن کنید.

با اتصال دستگاه مکنده به هر ماشینی می‌توان با روشن کردن ماشین گندگی، ماشین مکنده نیز هم‌زمان روشن شود.

نکته



❑ ضخامت مورد نظر را تنظیم کرده و توجه داشته باشید که با توجه به قدرت ماشین به آن بار بدهید زیرا ممکن است بار زیادی اعمال فشار بیش از حد به الکتروموتور موجب توقف ماشین در حین کار شود (شکل ۳۵).

❑ از گوشی و عینک ایمنی هنگام کار استفاده کنید (شکل ۳۶).



شکل ۳۶- استفاده از عینک و گوشی ایمنی



شکل ۳۵- تنظیم ارتفاع

❑ در چند مرحله به اندازه نهایی برسید. زمانی همه قطعات به یک اندازه می‌رسند که تمام آنها تحت یک اندازه از ماشین عبور کرده باشند. در این لحظه قطعات برای مراحل بعدی آماده هستند.

مرحله ۳- ساخت اتصالات

❑ زاویه زدن پایه‌های A و B: همان‌طوری که در نقشه مشخص شده است انتهای دو عدد پایه بیرونی با نماد A و دو عدد پایه درونی با نماد B زاویه‌دار است و حالت شمشیری دارد (شکل ۳۷). با گونیا و خط کش تیره‌دار بر روی قطعات پایه با زاویه ۴۵ درجه خط کشی کرده و با استفاده از ماشین اره فارسی بر و یا اره دستی ظریف بر آنها را برش بزنید.

❑ بر اساس نقشه کار، وسط ۴ عدد پایه A و B را به اندازه ۳۰۰ میلی‌متر از قسمتی که پایه بر روی زمین قرار می‌گیرد، سوراخ کنید. این سوراخ‌ها محل قرارگیری پیچ و مهره برای عمل باز و بسته شدن

پایه‌ها است. دقت کنید که سوراخ‌ها در وسط عرض پایه‌ها یعنی به اندازه ۲۵ میلی‌متر در وسط باشند. □ با استفاده از خط‌کش تیره‌دار به اندازه ۶۰ میلی‌متر بالاتر از محل سوراخ پیچ و مهره پایه یعنی ۲۵ میلی‌متر بالاتر از جای سوراخ، خط‌کشی کنید. سپس با استفاده از یک عدد مغار سرتخت با پهنای تیغه ۱۲ میلی‌متر و یک عدد ۳۰ میلی‌متری و پتک پلاستیکی، به پهنای ۱۲ میلی‌متر گم (کام) بکنید. □ با قراردادن پایه‌های B بر روی سطح صاف میز کار، نسبت به سوراخ کاری کام کنده شده و خالی کردن آن اقدام کنید. سپس مجدداً با مغار سرتخت زوایای مستطیلی کام‌ها را تراشیده و پرداخت کنید. از چوب‌سای نیز برای ساییدن چوب می‌توانید استفاده کنید.



شکل ۳۷- تعداد ۴ عدد پایه A و B به همراه قید صلیبی

□ قید صلیبی را به طول ۳۶۰ میلی‌متر اندازه کنید. به اندازه ۲۰ میلی‌متر از انتهای هر طرف قید جدا کرده و با مداد جای زبانه را علامت بزنید. با استفاده از اره ظریف بر زبانه را در دو طرف قید صلیبی درآورید. همچنین دورتادور زبانه‌ها را با استفاده از سنباده تمیزکاری کنید. سپس اتصال کام و زبانه را امتحان کرده و از صحت اتصال اطمینان حاصل کنید.

□ محل اتصال پایه‌های B به پشتی صندلی را به اندازه ۱۱۰ میلی‌متر بالاتر از قید صلیبی به مقدار ۴/۵ میلی‌متر سوراخ کنید.

مرحله ۴- مونتاژ

□ محل اتصال کام و زبانه در قیده‌های B و قید صلیبی را چسب بزنید و با استفاده از پیچ‌دستی ببندید تا چسب خشک شده و اتصال محکم شود. □ پایه‌های A و B را با پیچ و مهره به یکدیگر ببندید (شکل ۳۸).



شکل ۳۸- مونتاژ پایه‌ها

□ کف صندلی به ابعاد ۴۰۰ در ۴۰۰ میلی‌متر را به اندازه ۴۵ میلی‌متر از گوشه‌های عقبی و ۵۵ میلی‌متر از گوشه‌های جلویی اندازه‌گذاری کرده و با اره چکشی (عمودبر) برش دهید. در واقع یک مستطیل به



ابعاد ۴۵ در ۵۵ میلی‌متر را برای قرار گرفتن ابتدای پایه‌های B درون آنها تعبیه کنید. سپس ۲ عدد قید قفل‌کننده کفی به پایه به ابعاد ۸۰ در ۳۰ میلی‌متر علامت‌گذاری کنید. در نهایت یک اتصال قوی به ابعاد ۱۵۰ در ۳۰ میلی‌متر به دست خواهد آمد که باعث قفل شدن کفی صندلی می‌شود. دقت کنید که یکی از قیدها در فاصله ۳۲ میلی‌متر از داخل به کفی صندلی با پیچ فیکس می‌شود و قید دوم باید در جلو نصب شود (شکل ۳۹).

شکل ۳۹- اجزای کف صندلی، قید جلویی نمای صندلی و

قیدهای پشتی قفل‌کننده کفی به پایه‌های B صندلی

□ قید نمای جلوی صندلی را آماده کرده و ۴ عدد سوراخ ۴/۵ میلی‌متری به فاصله ۱۰ میلی‌متر از لبه کار را در جلوی کفی صندلی تعبیه کنید. با استفاده از چسب چوب نسبت به نصب قید در جلوی کفی صندلی اقدام کنید.

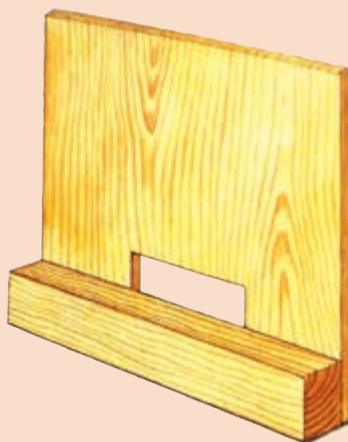
□ با توجه به نقشه کار پشتی صندلی را بسازید. تخته سه‌لایه به ابعاد ۳۷۰ در ۳۱۶ میلی‌متر را با ماشین اره گرد میزی برش دهید و تعداد ۵ شیار به طول ۱۵۰ میلی‌متر و به فواصل ۵۰ میلی‌متر از یکدیگر در قسمت بالایی پشتی صندلی ایجاد کنید. در انتهای هر یک از ۵ شیار سوراخی به قطر ۱۰ میلی‌متر ایجاد کنید و سپس با استفاده از کاغذ سنباده داخل شیارها را پرداخت کنید.

□ قید نگهدارنده را با استفاده از چسب و پیچ به پشتی صندلی نصب کنید (شکل ۴۰).

در شکل ۴۱ صندلی آماده شده دیده می‌شود که می‌تواند کف آن رویه کوبی شده یا یک تشکچه جدا روی کف قرار داد.



شکل ۴۱- صندلی آماده



شکل ۴۰- نصب قید نگه دارنده به پشتی صندلی



یک صندلی تاشو را از شکل ۱ یا هر منبع دیگری انتخاب کنید و با نظر هنرآموز خود به صورت گروهی در کارگاه هنرستان خود بسازید و مراحل زیر را رعایت کنید.

۱ نقشه کشی

۲ تهیه فهرست مواد، ابزار و تجهیزات

۳ آماده سازی قطعات

۴ ساخت اتصالات

۵ مونتاژ

ارزشیابی شایستگی ساخت صندلی تاشو

نام و نام خانوادگی:		شماره ملی:		تاریخ ارزشیابی:		نوبت:
کد حرفه	۷۵۲۱۱۲	حرفه	دروودگران	کد پیمان/پودمان	۷۵۲۱۱۲۰۱۴	استاندارد عملکرد کار:
کد وظیفه شغل	۷۵۲۱۱۲۰۱	وظیفه شغل	ساخت سازه‌های چوبی	سطح صلاحیت	۲	با استفاده از ماشین‌ها، تجهیزات و ابزارهای صنایع چوبی مطابق با استانداردهای سازمان ملی استاندارد و رعایت نکات ایمنی صندلی تاشوی چوبی بسازد.
کد کار	۷۵۲۱۱۲۰۱۴۱	کار	ساخت صندلی تاشو	سطح شایستگی	مهارت	

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب‌شده
۱	تجزیه و تحلیل نقشه	ابزار: ابزار ترسیم دستی، سیستم رایانه مواد: کاغذ رسم زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه رسم و سایت رایانه	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	طراحی و نقشه‌کشی کامل	۳	
				طراحی کامل و نقشه‌کشی نیمه‌کاره	۲	
				فقط طراحی	۱	
۲	آماده‌سازی قطعات	ابزار: ماشین آلات ثابت، اره فارسی بر مواد: چوب خام، تخته چندلایه زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه سازه‌های چوبی	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	آماده‌سازی تمامی قطعات صندلی تاشوی چوبی با دقت بالا و کاملاً گونیا	۳	
				آماده‌سازی بخشی از قطعات صندلی تاشوی چوبی با دقت بالا و کاملاً گونیا	۲	
				قطعات صندلی تاشوی چوبی با ابعاد غیر دقیق و ناگونیا آماده‌کند	۱	
۳	ساخت اتصالات	ابزار: ماشین آلات ثابت، اره فارسی بر - اره دستی - مغزل مواد: چوب خام، تخته چندلایه زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه سازه‌های چوبی	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	ساخت تمامی اتصالات به طور دقیق	۳	
				ساخت بیش از دو سوم اتصالات به طور دقیق	۲	
				ساخت تعدادی از اتصالات به طور ناقص	۱	
۴	مونتاژ	ابزار: ابزار و لوازم مونتاژ مواد: قطعات ساخته شده زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه سازه‌های چوبی	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	مونتاژ کامل صندلی تاشوی چوبی با دقت بالا	۳	
				مونتاژ بخشی از قطعات صندلی تاشوی چوبی با دقت بالا	۲	
				مونتاژ قطعات صندلی تاشوی چوبی با دقت پایین و ناقص	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:	مدیریت مواد و تجهیزات - مدیریت کیفیت - مسئولیت‌پذیری - مدیریت زمان - رعایت ایمنی	کارایی و مهارت بالا، انجام کار بدون حادثه و آلودگی و خسارت و هدررفت منابع	رعایت تمام موارد	۲	
				مسئولیت‌پذیری - مدیریت زمان - رعایت ایمنی	۱	

☐ بلی☐ خیر

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱، ۲، ۳ و ۴ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح

شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

واحد یادگیری ۲

رنگ کاری صندلی تاشو

آیا تا به حال پی برده‌اید؟

- نقش رنگ کاری در مبلمان چوبی چیست؟
- چه نوع رنگ‌هایی برای رنگ کاری مبلمان مناسب است؟
- برای رنگ کاری مبلمان چوبی از رنگ‌های پایه آب هم می‌توان استفاده کرد؟
- برای رنگ کاری مبلمان از چه ابزاری استفاده می‌شود؟
- تأثیر سنباده و بتونه در رنگ کاری چیست؟

استاندارد عملکرد

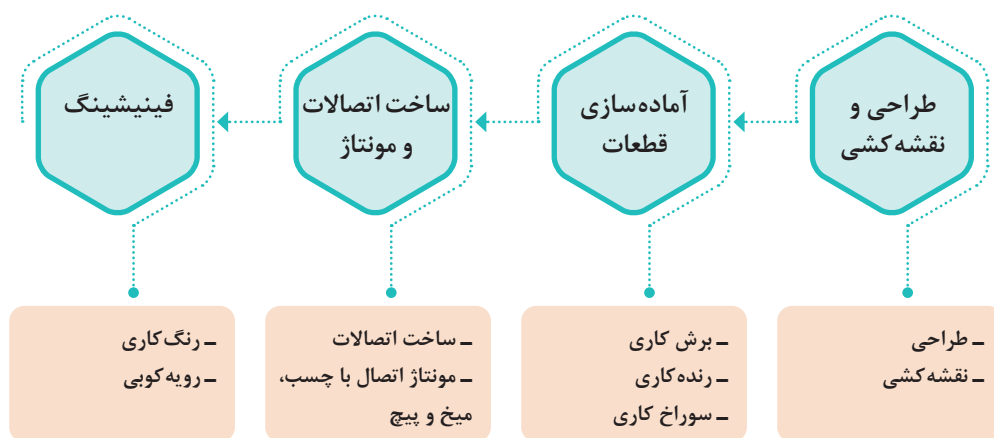
پس از اتمام این پودمان هنرجویان قادر خواهند بود که با استفاده از مواد اولیه، ابزار و تجهیزات مورد نیاز و ضمن رعایت نکات ایمنی صندلی تاشوی چوبی را رنگ کاری کنند.

مقدمه

هر نوع مبلمان چوبی را که تاکنون دیده‌اید، به‌صورت تمام چوبی، تمام پارچه یا ترکیبی از هر دو هستند. پس هر چقدر اسکلت یا کلاف یک مبلمان خوب ساخته شود، اگر رنگ‌کاری یا رویه‌کوبی آن به درستی انجام نشود، نتیجه خوبی حاصل نخواهد شد. هرچند که کلاف یک مبل باید بسیار خوب و تمیز ساخته شود، اما ظاهر مبلمان که همان نوع رنگ یا پارچه است در نگاه اولیه مشاهده می‌شود. در این واحد یادگیری انواع رنگ و پوشش‌های رنگی، روغن‌های گیاهی، انواع بتونه، آسترها، انواع قلم‌مو، کاردک، پیستوله و نگهداری ابزار و تجهیزات و نکات ایمنی و همچنین مراحل رنگ‌کاری صندلی به‌صورت ساده آورده شده است.

مراحل ساخت مبلمان چوبی

همان‌طوری که در نمودار ۲ مشاهده می‌شود ساختن یک مبل از طراحی و نقشه‌کشی شروع و به رنگ‌کاری و رویه‌کوبی ختم می‌شود. پس رنگ‌کاری و رویه‌کوبی قسمت بسیار مهم تولید مبلمان است که در یک نمایشگاه مبل به چشم می‌آید.



نمودار ۲- مراحل تولید مبلمان

کلاف مبلمان

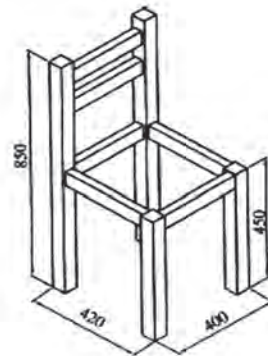
کلاف همان اسکلت‌بندی مبل است که مراحل نهایی مانند رنگ‌کاری و رویه‌کوبی بر روی آن انجام می‌شود. اسکلت مبل باید از چوبی مناسب، خشک و مقاوم انتخاب شود. کلاف مبلمان در انواع مختلف ساخته می‌شود. کلاف صندلی در شکل ۴۲ و کلاف صندلی دسته‌دار در شکل ۴۳ مشاهده می‌شود. کلاف مبل باید دارای اتصالات مقاوم و مناسب هر مبل باشد و به‌صورت دائم و موقت (بازشو) بستگی به نوع مبلمان به کار می‌رود (شکل ۴۴).



شکل ۴۴- اتصالات مبیل چوبی



شکل ۴۳- کلاف صندلی دسته‌دار



شکل ۴۲- کلاف صندلی چوبی

انواع کلاف مبیل از نظر مواد اولیه

الف) تمام چوبی: به طور کامل از چوب یا صفحات فشرده چوبی مانند تخته چندلایه ساخته می‌شود (شکل ۴۵).
ب) ترکیبی: از چوب و پارچه ساخته می‌شود. نمای ظاهری این مبلمان به صورت چوب و پارچه یا تمام پارچه است (شکل‌های ۴۶ و ۴۷).



شکل ۴۷- ترکیبی چوب و پارچه



شکل ۴۶- مبیل تمام پارچه



شکل ۴۵- صندلی تخته چندلایه خمیده

در مبلمان تمام چوبی باید از چوب مرغوب و ظاهری سالم و با رنگ یکنواخت استفاده کرد تا زیر رنگ (به‌ویژه رنگ‌های شفاف یا خودرنگ که رنگ و نقش طبیعی چوب نمایان است) نمای خوب و یکدستی داشته باشند. در مبلمان با پوشش تمام پارچه نیاز به استفاده از چوب درجه یک نیست، اما باید از چوب خشک و سالم استفاده کرد تا دوام مبیل را تضمین کند. همچنین از اتصالات محکم و مناسب نیز استفاده شود که پس از مدت کوتاهی، لق نشده و به صدا نیفتد.

در برخی مبیل‌ها مانند مبلمان راحتی با توجه به اینکه بیشتر قسمت‌های مبیل با پارچه پوشیده می‌شود، نیز باید از چوب سالم و خشک استفاده کرد زیرا اخلاق حرفه‌ای ایجاب می‌کند که تولید کننده یا فروشنده مبلمان با مشتری صادقانه برخورد کرده و درباره کیفیت کالای خود اطلاعات درستی به او ارائه دهد. مبیل‌فروشان و تولیدکنندگان خوش‌نام مبلمان معتقدند که راست‌گویی به مشتریان و ارائه کالای با کیفیت مهم‌ترین و تأثیرگذارترین نوع تبلیغ است که در درازمدت موجب آن می‌شود که مشتریان نسل به نسل از آنها خرید کنند و به تعداد آنها افزوده شود.

نکته



انواع مبلمان از نظر مرحله آخر تولید (رنگ‌کاری و رویه‌کوبی)

جدول ۴- روش اجرای مرحله آخر تولید

ردیف	نوع مبلمان	روش اجرا
الف	تمام چوبی	فقط رنگ‌کاری می‌شود.
ب	تمام پارچه‌ای	فقط رویه‌کوبی می‌شود.
پ	ترکیبی (چوبی و پارچه‌ای)	ابتدا رنگ‌کاری و سپس رویه‌کوبی می‌شود.

رنگ‌کاری مبلمان چوبی

یکی از موارد مهم استفاده از رنگ در زندگی امروزی، رنگ‌کاری مبلمان چوبی است زیرا رنگ‌کاری باعث زیبایی بیشتر این محصولات می‌شود. اما برای بسیاری از سازندگان مبلمان چوبی، رنگ‌کاری یکی از کارهای سختی است که باید انجام دهند؛ زیرا آنها علاوه بر داشتن مهارت کافی برای رنگ‌کاری، باید بتوانند بهترین رنگ را برای مبلمان ساخته شده خود انتخاب و آماده کنند. رنگ‌کاری مبلمان و عناصر چوبی در دو بخش زیرسازی و رنگ‌کاری انجام می‌شود.

دلایل رنگ‌کاری محصولات چوبی

رنگ‌کاری محصولات چوبی به چند دلیل اصلی انجام می‌شود که دارای جنبه‌های زیبایی و حفاظتی و کاربردی به شرح جدول ۵ می‌باشد.

جدول ۵- دلایل رنگ‌کاری محصولات چوبی

زیبایی	حفاظتی	کاربردی و نگهداری
- تغییر رنگ و جلوه ظاهری - نمایان‌تر شدن نقش الیاف چوب - ایجاد تنوع در طرح و سبک	- جلوگیری از نفوذ رطوبت - محافظت در برابر آفت‌ها (مثل موریه) - جلوگیری از ترک‌خوردگی و پوسیدگی - محافظت در برابر تابش نور خورشید (UV)	- سهولت در تمیز کردن - یکنواخت کردن سطوح

مواد اولیه و ابزار رنگ‌کاری

در رنگ‌کاری، انواع مواد اولیه در دو مرحله زیرسازی رنگ و پوشش نهایی مورد استفاده قرار می‌گیرند که به شرح آنها پرداخته می‌شود:

سنباده

ماده‌ای ساینده است که برای پرداخت‌کاری سطوح چوبی و رنگ‌شده استفاده می‌شود. این ماده از ذراتی تشکیل شده که با چسب روی یک بستر (کاغذی یا پارچه‌ای) انعطاف‌پذیر به هم چسبیده‌اند. سنباده در انواع مختلفی از نظر درشتی یا ریزی دانه‌ها عرضه می‌شود که اندازه و نوع ذرات موجود در آن را تعیین می‌کند؛

شماره‌های کمتر حاوی ذرات بزرگ‌تر و در نتیجه سطح زبرتر و شماره‌های بزرگ‌تر حاوی ذرات کوچک‌تر و سطح نرم‌تر هستند.

سه نوع اصلی کاغذ سنباده که در کارهای نجاری و سنباده‌کاری مبلمان چوبی کاربرد دارند، عبارت‌اند از:



۱ **سنباده گارنت (Garnet Sandpaper):** از مواد معدنی طبیعی ساخته شده و برای کارهای سنباده‌کاری نرم و پرداخت نهایی روی سطوح چوب خام مناسب است.

۲ **سنباده اکسید آلومینیوم (Aluminum Oxide Sandpaper):** بادوام و همه‌کاره است. برای سنباده‌کاری چوب خام، حذف پوشش‌های قدیمی و صاف کردن عیوب مختلف مناسب است.

۳ **سنباده سیلیکون کارباید (Silicon Carbide Sandpaper):** برای سنباده‌کاری زبرتر مناسب است. بیشتر برای شکل‌دهی و صاف کردن سطوح ناهموار یا حذف پوشش‌های رنگی سخت، به‌ویژه در چوب‌های سخت، استفاده می‌شود.

انواع سنباده، به دلیل ترکیب ساینده‌ای که دارند، برای مراحل مختلف سنباده‌کاری (از حذف مواد سخت تا پرداخت نهایی) مناسب هستند (شکل ۴۸).

شکل ۴۸- انواع ورق سنباده از نظر جنس

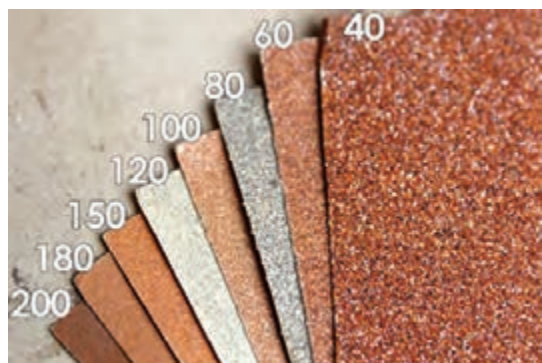
انتخاب درجه زبری (نمره) سنباده: به‌طور معمول برای سنباده‌کاری و لایه‌برداری سنگین، به سنباده درشت با نمره ۴۰ تا ۶۰ نیاز است؛ برای صاف کردن سطوح و برداشتن نقص‌های کوچک، سنباده با درجه ۸۰ تا ۱۲۰ به‌کار می‌رود. برای به‌دست آوردن سطح صاف و نرم، از سنباده بسیار نرم با نمره ۳۶۰ تا ۴۰۰ استفاده می‌شود. با این وجود همیشه نیاز به شروع کار با زبرترین سنباده نیست و با توجه به کیفیت سطح تا جایی که امکان دارد باید از نرم‌ترین سنباده، شروع کرد. جدول ۶ راهنمای خوبی برای انتخاب سنباده است.

جدول ۶- کاربرد سنباده در درجات زبری مختلف

درجه	دسته‌بندی	کاربرد
زبر (Coarse)	۶۰	لایه‌برداری زیاد، تعیین ابعاد و شکل‌دهی
	۸۰	لایه‌برداری متوسط
متوسط (Medium)	۱۰۰	لایه‌برداری متوسط تا سبک
	۱۲۰	لایه‌برداری سبک و صاف کردن سطح
	۱۵۰	ایجاد سطح ظریف
نرم (Fine)	۱۸۰	سنباده‌کاری مراحل پایانی و مرحله اولیه بین لایه‌ها
خیلی نرم (Very Fine)	۲۲۰	پس از آستری، لکه‌گیری یا سنباده‌کاری اولیه
فوق‌العاده نرم (Super Fine)	۳۲۰	سنباده‌کاری بین لایه‌ها
	۴۰۰	پرداخت نهایی

فرایند سنباده‌کاری: در فرایند سنباده‌کاری، هدف اصلی برداشت کنترل‌شده مواد از سطح به‌منظور حذف نواقص، اصلاح ناهمواری‌ها و شکل‌دهی لبه‌ها است. از این‌رو، انتخاب شماره سنباده مناسب باید به‌گونه‌ای باشد که ضمن کارایی کافی در رفع عیوب، از ایجاد خراش‌های عمیق و آسیب به بافت چوب جلوگیری کند. به‌طور معمول، برای چوب‌های رنده‌شده یا شکل داده شده، سنباده با نمره ۸۰ نقطه آغاز مناسبی محسوب می‌شود؛ در حالی که در سطوحی که فاقد عیوب قابل توجه هستند، استفاده از سنباده با نمره ۱۰۰ کفایت می‌کند. با توجه به اینکه سنباده‌های نمره‌های ۸۰ و ۱۰۰ ممکن است خراش‌های سطحی بر جای گذارند، لازم است در مرحله بعد از سنباده‌ای با درجه نرم‌تر استفاده شود تا این آثار با خراش‌هایی ظریف‌تر و ریزتر جایگزین شوند. به‌عنوان یک قاعده کلی، در صورتی که فرایند با سنباده نمره ۸۰ آغاز شده باشد، مرحله بعدی استفاده از سنباده درجه ۱۲۰ توصیه می‌شود؛ همچنین اگر شروع کار با نمره ۱۰۰ باشد، ارتقا به نمره ۱۵۰ مناسب خواهد بود. در نهایت، برای دستیابی به سطحی یکنواخت و آماده برای اعمال پوشش نهایی، سنباده‌کاری با نمره ۲۲۰ به‌عنوان مرحله پایانی پیشنهاد می‌شود.

در سنباده‌کاری سطوح چوبی، معمولاً کار با سنباده نمره ۱۲۰ آغاز می‌شود. در چوب‌های نرم مانند کاج و توسکا، مرحله نهایی برای بتونه‌های پایه آب تا نمره ۲۲۰ و برای بتونه‌های پایه روغن تا نمره ۱۸۰ انجام می‌گیرد. در چوب‌های سخت‌تر مانند افرا و بلوط نیز شروع با نمره ۱۲۰ مناسب است، اما برای بتونه‌های پایه آب نمره



نهایی نرم‌تر از ۱۸۰ و برای بتونه‌های روغنی حدود ۱۵۰ توصیه می‌شود. انتخاب صحیح نمره سنباده باعث تعادل میان صافی سطح و حفظ توان جذب رنگ می‌گردد. توجه داشته باشید که سنباده همواره باید در جهت موازی با الیاف چوب استفاده شود.

در شکل ۴۹، نمونه‌هایی از سنباده با درجات زبری متفاوت، از زبرترین تا نرم‌ترین، ارائه شده است که بیانگر طیف مورد استفاده در مراحل مختلف آماده‌سازی و پرداخت سطح چوب می‌باشد.

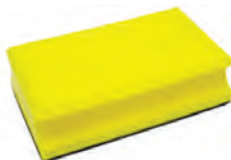
شکل ۴۹- درجات زبری مختلف سنباده به ترتیب از راست به چپ درشت به ریز

سنباده‌گیر (تخته یا بلوک سنباده): ابزاری بسیار کاربردی برای سنباده‌زنی سطوح است که ورق سنباده روی آن نصب می‌شود. از این ابزار برای سنباده‌زنی لبه‌های انواع تخته به‌صورت تخت و قوس‌دار (محدب) می‌توان استفاده کرد. یک نوع سنباده‌گیر در شکل ۵۰ دیده می‌شود.



شکل ۵۰- سنباده‌گیر در وضعیت‌های مختلف

در شکل ۵۱ سنباده گیر در شکل های مختلف دیده می شود. در صورت دسترسی نداشتن به این ابزار از قطعه چوب مکعبی شکل به طوری که لبه های آن تیز نباشد، می توان استفاده کرد (شکل ۵۲).



شکل ۵۱- سه نوع دیگر سنباده گیر

شکل ۵۲- استفاده از یک قطعه چوب برای سنباده کاری

بتونه

بتونه ماده ای خمیری شکل است که به صورت آماده (ساخته شده در کارخانه) یا به صورت دست ساز وجود دارد و در زیرسازی عملیات رنگ کاری برای پر کردن ترک ها، منافذ و فرورفتگی های سطح چوب و به دست آوردن سطحی هموار و یک دست از آن استفاده می شود (شکل های ۵۳ و ۵۴).



شکل ۵۴- بتونه کاری ترک گره چوب



شکل ۵۳- بتونه کاری منافذ سطح چوب

انواع بتونه

با توجه به نوع کار، نوع رنگ و عوامل دیگر انواع بتونه را می توان به کار برد:

■ **بتونه سر چوب:** این بتونه با استفاده از خاک اره یا تراشه چوب که ناشی از برش چوب، گرد سنباده و یا لیسه کاری چوب به دست می آید با اضافه کردن چسب چوب ساخته می شود و برای پر کردن شکاف ها و خلل و فرج عمیق و ترک ها استفاده می شود و به دلیل اینکه از زیر رنگ های شفاف دیده می شود و با چوب هم رنگ نمی گردد برای رنگ های پوششی به کار می رود (شکل های ۵۵ تا ۵۷).



شکل ۵۷- مخلوط کردن بتونه



شکل ۵۶- افزودن چسب چوب



شکل ۵۵- خاک اره

■ **بتونه هم‌رنگی:** این بتونه با متن چوب هم‌رنگ شده و معایب آن را پوشش می‌دهد. ماده اولیه این بتونه با پودری به نام مل و مخلوط کردن ماده چسبنده‌ای به نام سریش و افزودن آب تهیه می‌شود و برای هم‌رنگ کردن آن با چوب از پودرهای رنگی به نام‌های اخرا، امبرا، گل ماشی، دوده و... استفاده می‌گردد. دلیل افزودن سریش به بتونه استحکام آن پس از خشک شدن و همچنین چسبیدن بتونه به سطح چوب است. اما مقدار آن باید کنترل شود. زیرا در صورت مصرف بیش از اندازه سریش، سنباده‌زدن آن به سختی انجام خواهد شد. تعدادی از پرکاربردترین پودرهای رنگی (خاک‌های معدنی) برای ساخت بتونه هم‌رنگی به شرح جدول ۷ هستند.

جدول ۷- پودرهای رنگی بتونه

نام پودر	رنگ	نمونه
اُخرا	قرمز مایل به قهوه‌ای	
اُمبرا	قهوه‌ای تیره	
گل ماشی	زرد متمایل به نارنجی	
دوده	سیاه	

■ **بتونه روغنی:** برای بتونه کاری زیر رنگ های روغنی از آن استفاده می شود. ماده اولیه این بتونه از موادی مانند مل، سینکا، روغن بزرک و آب تشکیل می شود و پس از مخلوط و خمیری شدن، مقداری رنگ روغنی رویه کار به آن اضافه می شود تا با رنگ اصلی تقریباً هم رنگ شود. در صورتی که از روغن جلا برای پوشش نهایی استفاده شود، باید از بتونه هم رنگی استفاده کرد تا پس از اعمال پوشش شفافی چون روغن جلا لکه های بتونه برجسته و نمایان به نظر نیایند و با چوب هم رنگ شود.

بتونه روغنی از مل و سینکا و روغن الیف زیر کار، آب و رنگ روغنی تشکیل می شود. پودر مل به عنوان ماده اصلی بتونه به کار می رود. مقدار سینکا ۲۵ درصد مل است و حالت روانی و چربی به بتونه می دهد. آب به مقدار خیلی کم برابر یک قاشق غذاخوری در یک کیلوگرم بتونه کافی است؛ در واقع آب باعث می شود که بتونه، کش نیاید. برای ساخت بتونه روغنی، ابتدا آب را با مل و سینکا مخلوط کرده، سپس روغن الیف و رنگ روغنی به آن اضافه می شود، زیرا آب با روغن مخلوط نمی شود. روغن الیف، به عنوان خشک کننده به کار می رود. بتونه روغنی با کاردک روی سطح کار کشیده می شود (شکل های ۵۸ و ۵۹).

نکته

برای سطوحی مانند نوپان خام از بتونه روغنی برای تمام سطح استفاده می شود که به آن ماستیک گفته می شود.



شکل ۵۹- بتونه کاری لبه با کاردک



شکل ۵۸- بتونه کاری سطح چوب با کاردک

■ **بتونه فوری:** برای زیر کار رنگ های فوری از آن استفاده می شود. از ترکیب مل و رنگ فوری و برای رقیق کردن آن از تینر فوری استفاده می شود. بتونه فوری پس از مصرف روی سطح، در مدت کوتاهی خشک شده و می توان آن را سنباده زد. باید دقت شود تا به اندازه لازم روی سطح کار زده شود زیرا سنباده زدن مقدار اضافی آن از روی سطح کار به سختی انجام می شود. این بتونه را معمولاً به صورت آماده از فروشگاه ابزار و رنگ می توان تهیه کرد و با رقیق کردن آن می توان با پیستوله نیز آن را روی قطعه کار مانند تخته خرده چوب (نوپان یا نوپان) خام پاشید (شکل ۶۰).



شکل ۶۰- پاشیدن بتونه با پیستوله

کاردک

ابزاری برای کشیدن بتونه روی سطح چوب یا فراورده‌های چوبی است که در بازسازی مبلمان قدیمی از کاردک برای زدودن رنگ‌های کهنه نیز استفاده می‌شود (شکل زیر).



انواع کاردک

کاردک‌های بتونه در اشکال و اندازه‌های مختلفی عرضه می‌شوند. تیغه ممکن است از پلاستیک یا فولاد ساخته شده باشد. کاردک‌های پلاستیکی ارزان‌تر هستند، اما نسبت به نوع فلزی ضعیف‌تر و عمرشان کوتاه‌تر است. برای استفاده دائمی و حرفه‌ای، نوع استیل ضدزنگ بهتر است. تیغه آن قابل انعطاف بوده و در اثر رطوبت بتونه یا شستن، زنگ نمی‌زند.

کاردک‌ها با تیغه‌هایی در عرض‌های مختلف وجود دارند که با توجه به نوع کار، انتخاب شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای پر کردن نواحی بزرگ‌تر از تیغه ۴ اینچی (۱۰ سانتی‌متری و بزرگ‌تر) استفاده کنید و برای سوراخ‌های کوچک‌تر، کاردک‌هایی با تیغه کوچک‌تر ۲ اینچی (۵ سانتی‌متری و کوچک‌تر) مناسب‌ترند.

آستری

به ماده‌ای که برای عوض کردن رنگ اصلی چوب به روی سطح کار زده می‌شود، آستری می‌گویند. آستری باید به گونه‌ای باشد که وقتی بر روی سطح کار زده می‌شود، فرم الیاف و نقش چوب را تغییر ندهد (شکل‌های ۶۱ و ۶۲).



شکل ۶۲- آستری زدن با کهنه رنگ کاری



شکل ۶۱- آستری زدن با قلم‌مو

ویژگی‌های آستری چوب

مزیت اصلی استفاده از آستری چوب، تغییر رنگ یا جلوه سطح چوب است (شکل ۶۳). یک آستری باکیفیت می‌تواند نقش الیاف و طرح طبیعی چوب را برجسته کرده و رنگ‌ها و الگوهای را نمایان کند که در حالت خام قابل مشاهده نیستند. علاوه بر زیبایی، برخی آستری‌ها از چوب در برابر عوامل محیطی مانند رطوبت و تابش فرابنفش (UV) و عواملی که ممکن است باعث تاب برداشتن، ترک خوردن یا تغییر رنگ چوب شوند محافظت می‌کنند. آستری زدن به چوب نه تنها ظاهر آن را بهبود می‌بخشد، بلکه دوام و طول عمرش را افزایش می‌دهد.

انواع آستری چوب

الف) آستری براساس نوع پایه یا حلال اصلی

آستری پایه آب^۱: این نوع آستری‌ها اغلب به صورت پودر در بازار عرضه می‌شوند و حلال آنها آب است مثل آستری بارس که رنگ گردویی روشن به بافت چوبی می‌دهد (شکل ۶۴).

نکته



این آستری‌ها فاقد مواد شیمیایی ناشی از حلال‌های تینری و مواد شیمیایی هستند. بنابراین از نظر بهداشت و ایمنی، ضرری برای انسان و محیط زیست ندارند سریع خشک می‌شود و تمیز کردن ابزار پس از کار آسان است. این نوع آستر معمولاً ایمن‌تر و کم‌ضررتر نسبت به نوع روغنی است، اما ممکن است کاملاً فاقد مواد شیمیایی قوی نباشد



شکل ۶۴- آستری گردویی بارس



شکل ۶۳- تغییر رنگ سطح چوب با آستری

آستری‌های روغنی^۲: این نوع آستری‌ها بادوام و دارای جلوه‌ای طبیعی هستند. نفوذ بالایی در چوب دارند و برای سطوحی با تماس زیاد و استفاده روزمره مناسب‌اند. در ترکیب بعضی آسترهای روغنی از روغن‌های طبیعی همچون بزرک استفاده می‌شوند که دوستدار محیط‌زیست‌اند؛ اما برخی شامل حلال‌های قوی هستند و هنگام کار باید از وسایل ایمنی استفاده شود.

شاپان: به دلیل قیمت ارزان، یکی از پرکاربردترین آستری‌ها در رنگ‌کاری است. نوعی آستری قیری با نام تجاری شاپان است. این نوع آستری قیر تصفیه شده‌ای است که در ظروف یک کیلویی و یا بیشتر به بازار عرضه می‌شود (شکل ۶۵). شاپان در رنگ‌های مشکی و قهوه‌ای در بازار موجود است. حلال این آستری بنزین است و به دلیل فرار بودن بنزین به سرعت خشک می‌شود.

۱- Water-Based Stain

۲- Oil-Based Stain

شاپان جامد محصولی است برای رنگ کردن چوب‌های خام و مستعمل و همچنین چوب‌هایی که رنگ آنها از بین رفته و یا کدر شده است و نیاز به بازسازی و نوسازی دارند. این محصول با ایجاد یک لایه روی سطح، ظاهر جدیدی را ایجاد کرده و قابل استفاده بر روی تمامی سطوح چوبی است.

آستری رنگ‌های روغنی: این آستری‌ها با استفاده از رنگ روغنی موجب تغییر رنگ دلخواه در سطح چوب می‌گردند. رنگ روغنی را با بنزین رقیق کرده و پس از زیر سازی کامل، با کهنه رنگ کاری مانند شکل ۶۶ و یا قلم‌مو مانند شکل ۶۷ و یا پیستوله روی قطعه کار زده می‌شود.



شکل ۶۷- زدن آستری با قلم‌مو



شکل ۶۶- زدن آستری با کرباس



شکل ۶۵- شاپان

ب) آستری هم‌رنگی

پس از آستری کردن سطح چوب، ممکن است در بعضی نقاط سطوح کار ناهماهنگی در رنگ دیده شود که باید با آستری هم‌رنگی آن را پوشش داد (شکل ۶۸).



شکل ۶۸- آستری هم‌رنگی

آستری هم‌رنگی باید متناسب با همان نوع آستری اولیه تهیه شود؛ یعنی با توجه به نوع آستری اولیه که ممکن است آبی، روغنی و یا شاپان باشد.

نکته



به‌طور کلی آستری‌های هم‌رنگی به انواع زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

- **آستری هم‌رنگی روغنی:** این نوع آستری هم‌رنگی، برای آستری‌های روغنی به کار می‌رود.
- **آستری هم‌رنگی فوری:** این آستری هم‌رنگی برای هم‌رنگ کردن و یکنواختی رنگ در سطح چوب پس از اجرای آستری شاپان به کار می‌رود.
- **آستری جوهری:** جوهر با رنگ‌های متنوع در بازار عرضه می‌شود که می‌توان به کمک آنها سطح چوب را آستری کرد. حلال جوهرها تینر فوری ۱۰۰۰۰ است که به‌منظور رقیق شدن و کم‌رنگ شدن می‌توان از آن استفاده نمود.

جوهر را قطره قطره به تینر اضافه می‌کنند تا رنگ دلخواه به دست آید.

نکته



رنگ (پوشش‌های رنگی)

ماده‌ای است که برای محافظت از مصنوعات و مبلمان چوبی در برابر آسیب‌های محیطی به کار می‌رود. بدون پوشش مناسب، چوب ممکن است دچار ترک خوردگی، هم‌کشیدگی و واکنشیدگی (در اثر تغییرات رطوبت) و پوسیدگی شود. با این حال، اگرچه هدف اصلی هر نوع پوشش چوب اضافه کردن یک لایه محافظ است، اما این پوشش‌ها همچنین می‌توانند به زیبایی چوب نیز کمک کنند. رنگ‌ها در دو نوع شفاف و غیرشفاف (پوششی) تقسیم‌بندی می‌شوند.

رنگ‌های شفاف (غیرپوششی)

این رنگ‌ها به صورت یک لایه نازک سطح چوب را می‌پوشانند به طوری که الیاف و نقوش چوب از زیر کار دیده می‌شوند. به همین دلیل به آنها رنگ‌های شفاف گفته می‌شود (شکل ۶۹).

رنگ‌های غیرشفاف (پوششی)

این رنگ روی سطح چوب را می‌پوشاند به طوری که نقوش چوب از زیر دیده نمی‌شود. به این رنگ‌ها، رنگ‌های غیرشفاف هم گفته می‌شود (شکل ۷۰).



شکل ۷۰- رنگ غیرشفاف



شکل ۶۹- رنگ شفاف

انواع رنگ (پوشش‌های رنگی)

رنگ‌های پایه آب: رنگ‌های پایه آب مخصوص چوب، به سرعت خشک می‌شوند، اما برخلاف انتظار، نمی‌توان آنها را با آب تمیز کرد؛ زیرا آب تنها نقش کمکی در فرایند پوشش‌دهی دارد و جزء اصلی حلال نیست. این نوع پوشش در عین حال می‌تواند محافظت مناسبی برای سطح چوب فراهم کند (شکل ۷۱).



شکل ۷۱- رنگ پایه آب

- دارای جلای طبیعی است که جلوه‌ای طبیعی به چوب می‌دهد.
- برای مبلمان تزئینی، کارهای چوبی هنری و کف‌پوش‌های چوبی از چوب‌های سخت پهن‌برگان مناسب است.
- ظاهر آن معمولاً شیری‌رنگ است.
- برای اجرای این نوع پوشش از قلم‌مو با الیاف (تارمو) مصنوعی استفاده می‌شود.

رنگ پلی‌یورتان: پوشش چوبی پلی‌یورتان مقاوم و ضد آب است و محافظت فوق‌العاده‌ای را ارائه می‌دهد. این نوع پوشش می‌تواند یک رنگ گرم و کهربایی به چوب ببخشد. با این حال، ترمیم آسیب‌ها در این پوشش می‌تواند دشوار باشد.

- بهبوددهنده ظاهر طبیعی چوب به‌ویژه نقش الیاف است.
- برای کابینت‌ها، درها، مبلمان و کف پوش‌های ساخته شده از چوب خام مناسب است.
- جلوه‌ای با درخشش متوسط و زیاد به درخشندگی پارچه ساتن به چوب می‌بخشد.
- برای زدن آن از قلم‌مو با موی طبیعی استفاده می‌شود (شکل ۷۲).



شکل ۷۲- پوشش چوب با رنگ پلی‌یورتان

سیلر

برای پر کردن منافذ چوب به کار می‌رود و شیری‌رنگ است. سیلر سطح کار را یکنواخت کرده و برای اعمال لایه‌های بعدی آماده می‌کند و پس از یک دست سنباده نرم، لایه‌های دیگر روی آن زده می‌شود. سیلرها از نوع آلکیدی یا نیتروسلولزی (بر پایه رزین آلکید و نیترات سلولز تهیه و تولید می‌شوند) هستند.

- به سرعت خشک می‌شود تا سطح چوب را برای مراحل بعدی آماده کند و زمان انتظار بین مراحل کار را کاهش دهد.

- مقدار جذب رنگ رویه (نهایی) را کم کرده و استحکام آن بیشتر می‌شود.
- برای سطوح چوبی (پایه آب و پایه حلال) به‌طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- با استفاده از کهنه پارچه، قلم‌مو و پیستوله روی چوب زده می‌شود.

در مورد انواع سیلر در بازار ایران و کیفیت آنها تحقیق کنید.

تحقیق کنید



سیلر پلی‌یورتان اکریلیک: این محصول دوجزئی بوده و به‌عنوان آستر و لایه ابتدایی در رنگ‌کاری چوب با رنگ‌های پلی‌یورتان به کار می‌رود. با توجه به خاصیت پرکنندگی بالا، سطح چوب را به خوبی اشباع می‌کند و خلل و فرج‌های آن را پر می‌کند و در نتیجه مصرف رنگ را کاهش می‌دهد.

- برای استفاده در فضای باز گزینه بسیار مناسبی است.
- سیلر اکریلیک در مقایسه با نوع آلکیدی آن، از مقاومت بیشتری در برابر اشعه UV برخوردار است.
- شفاف بودن این محصول، موجب نمایان شدن طرح و رنگ اصلی چوب می شود.

کیلر

پوششی براق است. کیلر چوبی بر پایه نیتروسولوز و یا پلی یورتان یافت می شود. معمولاً فرایند خشک شدن آن شامل تبخیر حلال است که در نتیجه یک پوشش سخت و بادوام ایجاد می کند.

ویژگی ها

- از مات تا براقیت متوسط و زیاد موجود است.
 - برای مبلمان چوبی مانند کابینت ها، درها و قفسه ها مناسب است.
 - رنگ آن شفاف و به درخشندگی پارچه ساتن است.
 - به صورت اسپری شده و با قلم مو با موی طبیعی زده می شود.
- کیلر پلی یورتان:** به عنوان پوشش نهایی در فرایند رنگ کاری چوب روی سیلر پلی یورتان استفاده می شود تا از لایه های زیرین محافظت کند. هرگونه سطح چوبی و صفحات رنگ شده با رنگ پلی یورتان می تواند با کیلر نیم براق چوب (کیلر پلی یورتان) یک لایه پوشش داده شود. انواع کیلر مات، نیم مات، تمام مات و براق پلی یورتان تولید و عرضه می شود. می توان از سیلر و کیلر پلی یورتان به ترتیب به عنوان زیر کار و روی کار، سطحی که نقش الیاف چوب نمایان است، استفاده کرد. کیلر پلی یورتان به همراه خشک کن (هاردنر) همان کارخانه تولیدی عرضه می شود.
- برای پوشش مبلمان، پارکت، در و پنجره چوبی، کابینت و... کاربرد دارد.
 - با اضافه کردن افزودنی های مات کننده به کیلر می توان درجه براقیت و میزان ماتی آن را تغییر داد.
 - برای استفاده در فضای داخلی طراحی شده است فام (ته رنگ) کیلر پلی یورتان، شفاف و موج نما است.
 - به صورت اسپری شده و با قلم مو با موی طبیعی اعمال می شود.

نیم پلی استر

یک نوع لاک دوجزئی شفاف و به رنگ عسلی یا بی رنگ است که به عنوان پوشش نهایی^۱ در سازه های چوبی مورد استفاده قرار می گیرد (شکل ۷۳). این ماده پس از خشک شدن مانند یک لایه شفاف روی چوب تشکیل شده و به زیبایی آن می افزاید. نیم پلی استرها در دو نوع مات و براق همراه با خشک کن (سخت کننده)^۲ عرضه می شود. این پوشش ها با مکانیزم سخت شدن خاص^۳ خود متمایز می شوند. در آن اسیدها نقش محوری ایفا می کنند و به عنوان عامل تسریع کننده (کاتالیست یا کاتالیزور) عمل کرده و لایه رنگ را خشک و سخت می کنند. برای آماده سازی ترکیب مایع رنگ، ابتدا نیم پلی استر با تینر فوری رقیق شده و سپس به آن خشک کن اضافه می شود. دمای محیط کارگاه برای اجرای نیم پلی استر باید حداقل ۵ و حداکثر ۴۵ درجه سلسیوس باشد. البته دمای ۲۸

۱- Topcoat

۲- Hardner خشک کن یا سخت کننده همان اسید است که به عنوان جزء دوم شناخته می شود.

۳- Acid curing

- تا ۳۰ درجه دمای ایده‌آل است.
- در برابر حملات شیمیایی، سایش و خراش مقاومت بالایی دارد.
- در تولید مبلمان با کیفیت بالا، به طور گسترده کاربرد دارد.
- چسبندگی عالی به سطوح مختلفی از جمله چوب، فلز و پلاستیک نشان می‌دهد.
- در طیف وسیعی از رنگ‌ها و درجات براقیت تولید می‌شود تا نیازهای هر کاربرد خاصی را برآورده سازد.
- نیم‌پلی‌استر آماده را می‌توان با قلم‌مو روی سطح چوب زد اما با پیستوله سطح صاف‌تری بدون اثرات قلم‌مو به دست می‌آید.
- مدت زمان خشک شدن سطحی آن با توجه به دمای محیط، ۲۰ تا ۳۰ دقیقه است و برای خشک شدن کامل ۶ تا ۸ ساعت زمان نیاز دارد.

نکته

دقت داشته باشید که همیشه خشک کن را به اندازه مصرف نیم‌پلی‌استر مخلوط کنید. چون در صورت اضافه آمدن، قابل استفاده نخواهد بود.



نکته ایمنی

در هنگام کار با این رنگ از آبشار رنگ (آبشار جذب رنگ‌های اضافی) استفاده نمایید. در صورت نبودن آبشار رنگ در جایی قرار بگیرید که دستگاه تهویه داشته باشد و از ماسک تنفسی مناسب نیز استفاده کنید.



پلی‌استر

- پوشش‌های پلی‌استر در واقع رزین‌های اشباع‌نشده پلی‌استر هستند که به دلیل ایجاد لایه بسیار ضخیم و سخت پس از خشک شدن، بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند. این رنگ فوق‌العاده شفاف است. نیاز به حلال ندارد و به کمک پیستوله روی سطح کار پاشیده می‌شود و باید در هنگام کار دقت لازم را به کار برد و نکات ایمنی را رعایت کرد. این رنگ در برابر مواد شیمیایی، حلال‌ها و رطوبت بسیار مقاوم است. این پوشش دارای سه جزء است:
- ۱ رنگ اصلی یا رزین غیراشباع
 - ۲ کاتالیزور یا شتاب‌دهنده یا کبالت که رنگ آن بنفش است.
 - ۳ سخت‌کننده، پراکساید یا هاردنر که در نیم پلی‌استر هم وجود داشت. این مایع شفاف و بی‌رنگ است.

نکته

برای ساخت تمام پلی‌استر ابتدا جزء اول (رزین) با جزء دوم (کبالت) ترکیب شده و کامل هم می‌خورد. سپس جزء سوم (هاردنر) به نسبت مناسب اضافه شده و خوب هم می‌خورد. سپس محلول با استفاده از پیستوله اسپری می‌شود. باید توجه شود که به هیچ‌عنوان جزء دوم و سوم مستقیم باهم ترکیب نشوند؛ چون با انجام این کار احتمال آتش‌سوزی و انفجار خواهد بود.



رنگ‌های پلی‌استر سه جزئی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

(الف) پس از خشک شدن سطوح براقی به وجود می‌آورد که در بازار به نام پلی‌استر ایستاده معروف است (شکل ۷۴).

(ب) مخصوص سطوح صاف و اغلب قاب‌ها و تابلوهای معرق هستند که پس از خشک شدن باید سنباده کاری و پولیش شوند که به آنها پوست و پولیشی گفته می‌شود (شکل ۷۵).



شکل ۷۳- نیم پلی‌استر با خشک کن شکل ۷۴- پلی‌استر سه جزئی ایستاده شکل ۷۵- پلی‌استر سه جزئی پوست و پولیشی

■ با استفاده از پیستوله یا به صورت ریختنی (روی سطحی که اطراف آن مهار شده مانند تابلوی معرق) استفاده می‌شود.

■ روی تمامی سطوح چوبی و سایر صفحات فشرده چوبی می‌توان استفاده کرد.

■ زمان خشک شدن آن خیلی سریع (۲۰ تا ۳۰ دقیقه) است.

■ نیاز به حلال ندارد و به همین دلیل پس از خشک شدن از ضخامت لایه کاسته نمی‌شود.

اسیدپراکسید که در بازار با نام تجاری خشک کننده پلی‌استر شناخته می‌شود، یک اسیدپراکساید مایع و هاردرن ضروری برای پخت کامل انواع رزین پلی‌استر است. این محصول که با نام شیمیایی متیل اتیل کتون پراکسید (MEKP) نیز عرضه می‌گردد، به عنوان یک جزء حیاتی در صنعت کامپوزیت و مجسمه‌سازی، باعث تبدیل رزین از حالت مایع به جامد می‌شود.

نکته



درباره انواع نیم پلی‌استر و پلی‌استرها و کاربرد آنها در شهر خود تحقیق کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

تحقیق کنید



رزین پلی‌استر پایه آب

یک نوآوری مهم در صنعت رزین است که مزایای زیست‌محیطی قابل توجهی دارد. برخلاف رزین‌های سنتی که بر پایه حلال‌های آلی هستند، این نوع رزین با آب رقیق می‌شود و در نتیجه، میزان ترکیبات آلی فرار

و بوی آن به مراتب کمتر است. این ویژگی آن را برای کاربرد در فضاهای بسته یا پروژه‌هایی که ملاحظات بهداشتی و زیست‌محیطی اهمیت ویژه‌ای دارند، مناسب می‌سازد. رزین‌های پایه آب معمولاً برای پوشش‌ها، چسب‌ها و برخی کاربردهای خاص که نیاز به بوی کم و سهولت تمیزکاری دارند، استفاده می‌شوند. رزین پایه آب یک نوع رزین تک جزئی می‌باشد که برای سطوح سنگی، چوبی، گچی، سفال و غیره بسیار مناسب است. این محلول به اندازه ۲۰ تا ۲۵ درصد با آب رقیق می‌شود تا اعمال بر روی سطوح آسان‌تر و با کیفیت‌تر انجام شود. در صورت نیاز به کیفیت مقاوم‌تر می‌توان این رزین را ۲ تا ۳ بار روی هم زد و البته بعد از زدن هر لایه باید اجازه داد که خشک شود.

- شفافیت و براقیت انواع سطوح افزایش می‌یابد.
- مقاومت سطح در مقابل نور خورشید (آنتی‌یووی) بیشتر می‌شود.
- سطح رزین خورده ضد آب می‌شود.
- مصرف این محصول با قلم‌مو، غلتک و یا پیستوله صورت می‌گیرد.
- هرچقدر محیط گرم‌تر باشد نتیجه کار بهتر و رزین زودتر خشک می‌شود. سرمای زیاد باعث عدم خشک شدن می‌شود. بهتر است به این نکته توجه شود.

روغن جلا

روغن جلای آلکیدی در واقع همان روغن جلای چوب به رنگ قهوه‌ای روشن تا قهوه‌ای مایل به قرمز است که بر پایه آلکید رزین تولید می‌شود. معمولاً از روغن جلا برای پوشش نهایی بر روی سطوح فلزی، چوبی، سیمانی، آجری و سایر سطوح مشابه که قبلاً رنگ‌آمیزی شده و یا دارای آستری می‌باشد، استفاده می‌شود. بهترین دما برای کار با روغن جلا ۲۵ درجه سانتی‌گراد است. حدود ۴ تا ۶ ساعت خشک شدن سطحی و ۲۴ ساعت خشک شدن عمقی آن زمان می‌برد. تینر روغنی حلال آن است. برای اجرای آن باید سطح چوب تمیز، خشک و بدون چربی و یا هر نوع آلودگی باشد.

- اجرای آن بسیار آسان بوده و دارای چسبندگی و محافظت مناسب برای سطح چوب است.
- براقیت بالا، دوام طولانی و زمان خشک شدن مناسب دارد.
- مقاومت نسبی به زردگرایی دارد.
- در برابر خمش و خراش مقاوم است.
- با پارچه بدون پرز (تنظیف)، قلم‌مو، غلتک و یا پیستوله روی سطح زده می‌شود.

نکته

از روغن جلا به صورت مخلوط با رنگ روغنی هم می‌توان استفاده کرد که باعث براقیت این رنگ می‌شود.



روغن گیاهی از چوب در مقابل رطوبت مراقبت می‌کند و جلای زیبایی را به چوب می‌بخشد. همچنین روغن چوب با جلا دادن به بافت چوب، از چوب در مقابل حرارت و پوسته شدن جلوگیری می‌کند و دوام چوب را بالا می‌برد.

روغن گیاهی چوب معمولاً بی‌رنگ بوده که بهترین انتخاب برای پوشش و جلا دادن انواع ظروف چوبی غذاخوری، اسباب‌بازی‌های چوبی، تمامی مصنوعات چوبی مثل میز و مبلمان و صندلی و هرگونه سازه چوبی است. پایه مواد تشکیل‌دهنده آن از روغن‌های گیاهی تشکیل شده است. این محصول در دو درجه بهداشتی و صنعتی تولید می‌شود. از درجه بهداشتی می‌توان برای ظروف غذا و اسباب‌بازی‌های کودکان و سایر مصنوعات چوبی استفاده کرد و نوع صنعتی که مقاوم به اشعه UV فرموله شده، برای مصنوعات چوبی در فضاهای بیرونی مناسب‌تر است.

■ برخلاف رنگ‌های شیمیایی طرح و نقش چوب را تغییر نمی‌دهند و زیبایی، طبیعت و اصالت چوب همچنان حفظ می‌شود.

■ پس از اجرا بر روی چوب، در خلل و فرج آن نفوذ می‌کند و فقط لایه سطحی تشکیل نمی‌دهد.

■ ترکیبات آلی فرار^۱ که جزء اصلی رنگ‌های شیمیایی هستند در آن کم یا حذف شده است. هم برای کاربر و هم برای محیط زیست کاملاً بی‌خطر محسوب می‌شود.

رنگ‌های پوششی (غیرشفاف)

رنگ روغنی: از روغن طبیعی و یا ترکیبات مصنوعی آلكید تشکیل شده است. مواد آلكیدی به دلیل ارزانی و دوام بسیار بالا نسبت به سایر ترکیبات بیشتر استفاده می‌شوند. از رنگ روغنی می‌توان به عنوان رنگ‌های ساختمانی برای پوشش سطوح بیرونی و داخلی خانه‌ها، درهای داخلی، دیواره آشپزخانه، حمام و... استفاده کرد. حلال آن تینر روغنی است. در انواع نیمه مات و براق موجود است.

■ رنگ روغنی، برای رنگ‌آمیزی سطوح فلزی و چوبی و سایر مشتقات مشابه پوشش دهی خوبی را ایجاد می‌کند.

■ پس از خشک شدن مقاوم به رطوبت است و در نواحی مرطوب و دارای بخار استفاده از رنگ روغنی ترجیح دارد.

■ خشک شدن سطحی رنگ روغنی حدود ۴ تا ۶ ساعت و عمقی ۲۴ ساعت طول می‌کشد.

■ دارای طیف وسیعی از رنگ‌هاست که می‌توان با افزودن رنگ‌های اولیه رنگ‌های جدید نیز ساخت.

■ رنگ روغنی را می‌توان با استفاده از قلم‌مو، غلتک و پیستوله روی سطح زد.

رنگ چوب فوری (پوششی): رنگ‌های گروه سلولزی چوب دارای براقیت، چسبندگی بر روی فلز و چوب، انعطاف‌پذیری و دوام بسیار بالایی می‌باشند. رنگ فوری سلولزی تک جزئی، برپایه رزین آلكید و نیترات سلولز است. رنگ فوری سلولزی به دلیل سرعت بالای خشک شدن، اجازه نمی‌دهد گرد و غبار معلق در محیط کیفیت پوشش نهایی را کاهش دهد. با تینر فوری رقیق می‌شود.

■ درخشان و براق است.

■ مناسب برای پنل‌های چوبی، دیوارها، درها و مبلمان

■ طیف وسیعی از رنگ‌ها را شامل می‌شود.

۱- ترکیبات آلی فرار (VOC) Volatile Organic Compound

- رنگ‌آمیزی و قابلیت پولیش‌خوری آن آسان و دریافت پوشش مجدد را به خوبی داراست.
- با استفاده از قلم‌مو، غلتک یا اسپری زده می‌شود و با تمام شرایط جوی ایران سازگار است.
- رنگ‌های پوششی پلی‌یورتان اکریلیک: یک پوشش دو جزئی براق با پوشش سطح عالی، خشک شدن سریع و مقاوم است که ماندگاری و انعطاف‌پذیری بالایی دارد. رنگ پلی‌یورتان برای کاربرد روی سطوح ام‌دی‌اف، چوب خام، فلز در وسایل و قطعات مختلف فضای خارجی و داخلی ساختمان مناسب است. خشک‌کن یا هاردنر به همراه رنگ اصلی با تولید همان کارخانه باید تهیه شود.
- در برابر آب و رطوبت بسیار مقاوم است و از سطوح در محیط‌های مرطوب محافظت می‌کند.
- رنگ پلی‌یورتان، به‌ویژه نوع براق، در برابر نور خورشید مقاوم است و تغییر رنگ نمی‌دهد.
- این رنگ به خوبی به سطوح مختلف مانند چوب، فلز و بتن می‌چسبد.
- لایه ضخیم و مقاوم رنگ پلی‌یورتان، سطوح را در برابر خراش و ضربه محافظت می‌کند.
- انعطاف‌پذیری بالایی دارد و در برابر ترک‌خوردگی مقاوم هستند.
- رنگ‌های پلی‌یورتان معمولاً در مدت زمان کوتاهی خشک می‌شوند که این ویژگی برای پروژه‌های صنعتی بسیار مهم است.

درباره انواع رنگ و پوشش‌های رنگی مورد مصرف روی چوب تحقیق کنید و گزارشی در مورد آن با توجه به آب و هوا و اقلیم منطقه سکونت خود بنویسید.

تحقیق کنید



معرفی ابزار / تجهیزات

قلم‌مو



شکل ۷۶- تعدادی از اندازه‌های قلم‌مو

ابزاری است برای زدن رنگ و پوشش‌های رنگی روی سطح مختلف چوب و سایر مواد که به‌صورت دستی انجام می‌شود. قلم‌موها در موارد مختلفی استفاده می‌شوند، از جمله رنگ‌کاری ساختمان، پروژه‌های هنری و صنایع دستی، ترمیم و نوسازی مبلمان و موارد دیگر. با قلم‌موها می‌توان به‌صورت کنترل شده و دقیق رنگ‌کاری کرد و بسته به تکنیک مورد استفاده، می‌توان با آنها بافت‌ها و جلوه‌های بصری متفاوتی ایجاد کرد و در اندازه‌های مختلفی در بازار عرضه می‌شوند (شکل ۷۶).

در جدول ۸ قسمت‌های مختلف قلم‌مو و مشخصات فنی آنها آورده شده است.

جدول ۸- قسمت‌های مختلف قلم‌مو و مشخصات فنی

عنوان	مشخصات فنی	توضیحات
تارهای مو ^۱	تارهای مو مهم‌ترین بخش قلم‌مو هستند و در انواع الیاف طبیعی (موی حیوانات) یا مصنوعی (نایلون یا پلی‌استر) موجود است.	نوع تارهای موی به نوع رنگی که قرار است استفاده شود و همچنین میزان پرداخت نهایی مورد نظر بستگی دارد.
بست نگهدارنده ^۲	نواری فلزی است که تارهای مو را در جای خود نگه‌می‌دارد. از آلومینیوم، نیکل یا برنج ساخته می‌شود.	برای محکم کردن تارهای مو، روی دسته پرس می‌شود.
دسته ^۳	دسته در دست رنگ کار برای رنگ‌کاری قرار می‌گیرد، از چوب، پلاستیک یا مواد دیگر ساخته می‌شود.	اغلب با یک پوشش محافظ آغشته می‌شود تا در برابر رنگ و حلال‌ها آسیب نبیند.



در شکل ۷۷ قسمت‌های مختلف قلم‌مو نشان داده شده است.

شکل ۷۷- قلم‌مو و قسمت‌های مختلف آن

انواع قلم‌مو

انتخاب قلم‌مو به عواملی مانند نوع رنگ مورد استفاده، سطحی که رنگ می‌شود و کیفیت نهایی سطح رنگ شده بستگی دارد. در اینجا به برخی از انواع رایج قلم‌موها اشاره می‌شود:

قلم‌مو با تارهای موی طبیعی: قلم‌موهایی هستند که با موی حیوانات، اسب و سمور و دیگر حیوانات ساخته می‌شوند (شکل ۷۸). این قلم‌موها به‌طور معمول برای رنگ‌های روغنی و وارنیش‌ها استفاده می‌شوند، اما برای رنگ‌های بر پایه آب توصیه نمی‌شوند، زیرا تارهای مو ممکن است بیش از حد نرم شده و شکل خود را از دست بدهند. قلم‌موهای با تارهای طبیعی باید با حلال‌ها (نه با آب) شست‌وشو شوند.

قلم‌مو با تارهای موی مصنوعی: تارهای موی آنها از مواد مصنوعی مانند نایلون، پلی‌استر یا ترکیبی از هر دو ساخته می‌شوند (شکل ۷۹). این قلم‌موها جایگزین عالی برای قلم‌موهای با تارهای طبیعی برای رنگ‌های پایه آب هستند. دوام زیادی دارند و حتی در حالت خیس نیز شکل خود را حفظ می‌کنند. تمیز کردن آنها

۱- Bristles

۲- Ferrule

۳- Handle

آسان‌تر از نوع طبیعی است، زیرا می‌توان آنها را با صابون و آب شست. قلم‌موهای دارای موی مصنوعی معمولاً برای رنگ‌های اکریلیک و لاتکس و همچنین برای رنگ‌آمیزی سطوحی مانند فلز، پلاستیک و شیشه استفاده می‌شوند.



شکل ۷۹- قلم‌مو با تارهای موی مصنوعی



شکل ۷۸- قلم‌مو با تارهای موی طبیعی

قلم‌موی بزرگ (پهن): برای پوشش سریع نواحی وسیع مانند دیوارها، سقف‌ها و کف‌ها و سطوح پهن صفحات استفاده می‌شوند (شکل ۸۰). این قلم‌موها بسته به نوع رنگ مصرفی، می‌توانند از تارهای طبیعی یا مصنوعی ساخته شده باشند. قلم‌موها معمولاً برای نقاشی داخلی و خارجی ساختمان و همچنین رنگ‌آمیزی نرده‌ها، عرشه‌ها و سایر سازه‌های بیرونی به کار می‌روند.

قلم‌موی تخت: قلم‌موهایی با لبه صاف و تارهای موی زاویه‌دار هستند (شکل ۸۱). از آنها معمولاً برای رنگ‌آمیزی قاب‌ها، پنجره‌ها و سایر سطوح باریک استفاده می‌شود. تارهای موی زاویه‌دار امکان کنترل دقیق را فراهم کرده و رنگ‌آمیزی گوشه‌ها و لبه‌ها را آسان‌تر می‌سازند. این قلم‌موها می‌توانند از تارهای طبیعی یا مصنوعی باشند. قلم‌موهای تخت برای رنگ‌آمیزی مبلمان و تکنیک‌های نقاشی تزئینی مانند شابلون‌زنی مفید هستند.



شکل ۸۱- قلم‌موی تخت



شکل ۸۰- قلم‌موی پهن

قلم‌موی فومی: این قلم‌ها به جای تارهای مو، دارای سری‌های فومی هستند. آنها معمولاً برای اعمال آستری و سایر پوشش‌ها بر روی سطوح صاف استفاده می‌شوند. قلم‌موهای فومی در اندازه‌ها و اشکال مختلف موجود



شکل ۸۲- قلم‌موی فومی

هستند و می‌توانند با رنگ‌های بر پایه آب و روغن استفاده شوند. کاربرد رایج آنها در رنگ‌آمیزی مبلمان، کابینت‌ها و سایر پروژه‌های چوبی و همچنین صنایع دستی و پروژه‌های شخصی است. این قلم‌موها یک‌بار مصرف و مقرون به صرفه هستند و انتخابی محبوب برای استفاده‌های تک‌منظوره یا پروژه‌هایی که نیاز به چندین لایه رنگ دارند، محسوب می‌شوند (شکل ۸۲).

مراقبت و نگهداری قلم‌مو

کیفیت هر کاری بستگی به کیفیت ابزار مورد استفاده دارد. به دست آوردن یک سطح رنگ شده صاف و بدون نقص با قلم‌مو نیز از این قاعده مستثنی نیست. یک قلم‌موی باکیفیت که در وضعیت خوبی قرار دارد، کار را آسان‌تر و نتیجه را مطلوب‌تر می‌کند. اگر قلم‌مو به درستی تمیز نشود، در دفعات بعد استفاده از آن دشوارتر خواهد شد و ممکن است قلم‌مو آسیب ببیند. در ادامه، اصول نگهداری قلم‌مو توضیح داده می‌شود.

۱ فشردن: دو طرف قلم‌مو از قسمت فلزی تا انتهای موها روی لبه قوطی یا ظرف مالیده می‌شود. این کار تا جایی ادامه داده می‌شود تا دیگر ماده‌ای از قلم‌مو خارج نشود (شکل ۸۳).

۲ شست و شو: قلم‌مو باید در ظرفی از حلال مناسب به خوبی شسته شود یا برای خیس خوردن مدتی در حلال قرار گیرد. بهتر است قلم‌مو به دیواره‌ها و کف ظرف مالیده شود تا حلال به فضای بین موها نفوذ کرده و باقی رنگ را از آن جدا کند. هر زمان که حلال کدر شد، باید تعویض شود و دوباره قلم‌مو در آن قرار گیرد.

۳ تکان دادن: اگر کار در مراحل میانی است، می‌توان آن را در حلال تازه قرار داد تا خیس بماند (شکل ۸۴). اما اگر کار تمام شده باشد، باید حلال باقی‌مانده از قلم‌مو خارج شود. برای این کار، می‌توان قلم‌مو را به شدت تکان داد.



شکل ۸۴- قراردادن قلم‌مو در حلال



شکل ۸۳- فشردن قلم‌مو برای خروج رنگ اضافی

۴ استفاده از صابون و آب گرم: از مایع ظرف‌شویی یا صابون برای شستن قلم‌مو استفاده می‌شود؛ به این ترتیب که قلم‌مو خیس می‌شود و با انگشتان دست، صابون در بین موهای آن پخش می‌شود. پس از چند دقیقه، قلم‌مو آبکشی می‌شود تا صابون از بین برود.



۵ پیچیدن: وقتی قلم‌مو کاملاً تمیز شد، برای حفظ شکل و سلامت موها باید در کاغذ ضخیم یا مقوا پیچیده شود. بسیاری از قلم‌موها پوشش مقوایی مخصوصی مانند شکل ۸۵ دارند که برای نگهداری مناسب است؛ یا می‌توان قلم‌مو را در کاغذ ضخیم پیچید (شکل ۸۶).

شکل ۸۵- پیچیدن قلم‌مو در پوشش مقوایی
شکل ۸۶- پیچیدن قلم‌مو در کاغذ ضخیم

برای بهتر تمیز شدن قلم‌مو قبل از شروع به کار، باید آن را تا قسمت فلزی بالای دسته، در ظرفی از حلال مناسب فرو برده (مثل تینر روغنی، تینر فوری، الکل یا آب) و حدود یک دقیقه خیس بخورد. این کار باعث می‌شود که قسمت بالایی قلم‌مو با حلال پر شود و از خشک شدن رنگ در این بخش جلوگیری گردد. در نتیجه قلم‌مو هنگام استفاده انعطاف‌پذیرتر خواهد بود و تمیز کردن آن بسیار آسان‌تر می‌شود. پیش از شروع کار، قلم‌مو را تکان داده یا با دستمال پاک شود تا حلال اضافی از آن خارج شود.

نکته



انتخاب قلم‌مو



شکل ۸۷- قلم‌موی طبیعی و مصنوعی

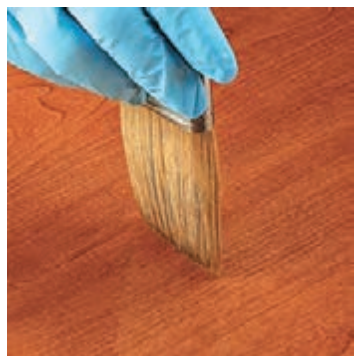
قلم‌مو با موی طبیعی برای استفاده با پوشش‌های پایه‌حلال مانند وارنیش، شلاک، لاک یا رنگ‌های روغنی مناسب است. قلم‌مو با موی مصنوعی برای رنگ‌های پایه‌آب استفاده می‌شوند، هرچند می‌توان از آنها برای پوشش‌های پایه‌حلال نیز بهره برد. قلم‌موهای مصنوعی تقریباً در برابر رطوبت مقاوم‌اند و آب موجود در رنگ بر آنها تأثیری نمی‌گذارد. بنابراین، انتخاب درست نوع قلم‌مو، عمر آن را افزایش می‌دهد (شکل ۸۷).

روش استفاده از قلم‌مو

برای رنگ کردن یک سطح کافی است آن را در مایع رنگ آماده شده فروبرده و به رنگ آغشته شود و سپس روی سطح کشیده شود. برای نتیجه بهتر مراحل زیر انجام شود (شکل‌های ۸۸ تا ۹۰).
■ با یک حرکت کوتاه به سمت لبه شروع کنید. سعی کنید قلم‌مو را از لبه به داخل نکشید تا باعث ایجاد شره نشود.

■ با کمی هم پوشانی نسبت به حرکت اولیه تا انتهای دیگر قلم‌مو بکشید. در صورت نیاز قلم‌مو را با رنگ دوباره آغشته کنید.

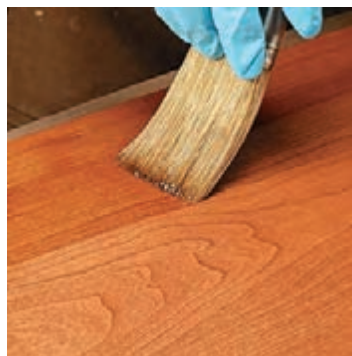
■ روی رنگ مرطوب را با نگه داشتن قلم‌مو به صورت تقریباً عمودی و حرکت با فشار بسیار کم، صاف و یک‌دست کنید.



شکل ۹۰- صاف کردن



شکل ۸۹- هم پوشانی



شکل ۸۸- حرکت کوتاه

کمپرسور هوا

وسیله‌ای برای دریافت و فشرده‌سازی هوا به منظور راه‌اندازی ابزار نیوماتیک (پنوماتیک یا بادی) است. انواع کمپرسور در بازار وجود دارد که باید براساس حجم کارگاه و نیاز ابزارهای مصرفی به فشار و جریان هوا کمپرسور هوا تهیه شود. کمپرسور هوا (در بازار به غلط به آن پمپ باد گفته می‌شود) بر اساس حجم مخزن و نوع جریان برق مصرفی (تک فاز یا سه فاز) شناخته می‌شود (شکل ۹۱).



شکل ۹۱- کمپرسور هوا

انواع کمپرسور هوا

همه کمپرسورهای هوا اصول یکسانی دارند و آن «فشرده‌سازی حجم هوا برای افزایش فشار آن» است. تفاوت‌هایی در سازوکار (مکانیسم) کاهش حجم هوا وجود دارد، که این مکانیسم عوامل حیاتی (فشار، دبی و کیفیت) هوای خروجی را تعیین می‌کند. در جدول ۹ انواع کمپرسور و طبقه‌بندی آنها به تفکیک آورده شده است.

جدول ۹- نحوه فشرده‌سازی توسط انواع مختلف کمپرسور هوا

نوع کمپرسور	طبقه‌بندی	مکانیزم عمل
رفت و برگشتی (پیستونی)	جابه‌جایی مثبت	استفاده از پیستون در داخل سیلندر برای به دام انداختن و فشرده‌سازی مکانیکی حجم هوا
پیچی (اسکرو)	جابه‌جایی مثبت	استفاده از دو روتور در حال چرخش در جهت مخالف (نری و مادگی) که با درگیر شدن، حجم محفظه داخلی‌شان کاهش یافته و هوا را تحت فشار قرار می‌دهند.
اسکرال (مارپیچی)	جابه‌جایی مثبت	استفاده از دو مارپیچ (اسکرال) در هم قفل‌شونده (یکی ثابت و دیگری متحرک) که با چرخش، حجم هوای حبس شده بین خود را پیوسته کاهش می‌دهند.
گریز از مرکز (سانتریفیوژ)	دینامیکی	استفاده از پره‌های روتورهای بسیار سریع برای شتاب دادن به هوا به سمت خارج، سپس کاهش سرعت آن در دیفیوزر برای تبدیل انرژی جنبشی به فشار استاتیکی

منابع انرژی کمپرسورهای هوا

در کمپرسور هوا، یک منبع انرژی مکانیزم فشرده‌سازی را به حرکت در می‌آورد. منابع اصلی انرژی عبارت‌اند از برق و سوخت (بنزینی/دیزلی) که در کارگاه‌های تولید مبلمان معمولاً از نوع برقی استفاده می‌شود.

انتخاب کمپرسور

برای انتخاب درست، باید مشخصات فنی زیر را در نظر گرفت:

- توان: بر حسب وات یا اسب بخار
- فشار: بر حسب پوند بر اینچ مربع (PSI) است.
- حجم هوای فشرده: حجم هوای فشرده شده در PSI مشخصی، بر اساس فوت مکعب بر دقیقه (CFM)
- حجم مخزن: نشان‌دهنده مقدار هوای تحت فشار است. معمولاً بر حسب لیتر روی مخازن نوشته شده است.

استفاده و نگهداری کمپرسور هوا (براساس ۱۲ گام کلیدی)

استفاده از کمپرسور هوا در نگاه اول پیچیده به نظر می‌رسد، اما با دنبال کردن مراحل صحیح تنظیم، کاربری و نگهداری، می‌توان به سادگی از این ابزار پر قدرت استفاده کرد. کمپرسورهای هوا قلب تپنده بسیاری از کارگاه‌ها هستند. کارایی این دستگاه‌ها مستقیماً به رعایت اصول ایمنی و نگهداری بستگی دارد. این راهنما مراحل لازم برای کاربرد مطمئن کمپرسور را از آماده‌سازی اولیه تا نگهداری بلندمدت، به‌طور خلاصه بیان می‌کند. رعایت دقیق این مراحل اولیه، احتمال بروز حوادث ناگوار و آسیب به دستگاه را به حداقل می‌رساند.

بخش اول: آماده‌سازی و ایمنی (گام‌های ۱ تا ۵)

گام ۱: ایمنی فردی (استفاده از تجهیزات مناسب): ایمنی فردی در کار با تجهیزات تحت فشار هوا، غیرقابل چشم‌پوشی است. همیشه قبل از اتصال دستگاه به برق یا روشن کردن آن، از تجهیزات حفاظت فردی (PPE) مناسب استفاده کنید (شکل ۹۲).

■ **محافظت از چشم:** استفاده از عینک محافظ پلی کربنات با استانداردهای ایمنی الزامی است. پرتاب شدن ذرات کوچک، تراشه‌ها یا حتی قطرات مایعات تحت فشار از شیلنگ‌ها می‌تواند به بینایی آسیب جدی وارد کند.

■ **محافظت از پا:** استفاده از کفش ایمنی برای محافظت از انگشتان در برابر سقوط ابزار سنگین یا اجزای کمپرسور ضروری است.



شکل ۹۲- لوازم ایمنی فردی

■ **محافظت از شنوایی:** کمپرسورها، به ویژه مدل‌های صنعتی، می‌توانند صداهای بسیار بلندی تولید کنند. استفاده از گوشی‌های محافظ یا گوش‌گیرهای اسفنجی با رتبه کاهش نویز مناسب توصیه می‌شود.

■ **تهویه محیط:** برای جلوگیری از تجمع گرمای بیش از حد دستگاه و همچنین اطمینان از تنفس هوای تازه توسط موتور کمپرسور، استفاده از سیستم تهویه حیاتی است.

گام ۲: بازرسی نشتی و سلامت دستگاه: یک بازرسی دقیق قبل از هر بار استفاده، عملکرد ایمنی دستگاه را تضمین می‌کند. برای این کار، موارد زیر بررسی می‌شود.

- هرگونه پارگی، ترک خوردگی یا ساییدگی در شیلنگ‌های هوا، به ویژه در نقاط خمیده و نزدیکی اتصالات، باید بررسی شود. شیلنگ‌های آسیب‌دیده ممکن است تحت فشار پاره شده و باعث پرتاب شدن شیلنگ شوند.
- تمام اتصالات رزوه شده، کوپلینگ‌ها و تبدیل‌ها باید محکم باشند. به دنبال علائم ترک یا شل بودن باشید.
- بدنه کمپرسور را از نظر هرگونه نشت روغن یا آسیب ساختاری بررسی کنید (شکل ۹۳).

گام ۳: اهمیت تعادل (موقعیت کمپرسور): با توجه به اینکه محل قرارگیری دستگاه مستقیماً بر عملکرد مکانیکی و ایمنی آن تأثیر می‌گذارد موارد زیر را باید در نظر گرفت:

- کمپرسور باید روی یک سطح صاف و پایدار مانند کف بتنی یا میز کار مستحکم قرار گیرد (شکل ۹۴).
- دستگاه باید به یک پریز برق با سیم‌کشی مناسب و مجهز به اتصال زمین وصل شود. ولتاژ و آمپراژ ورودی باید مطابق با مشخصات فنی کمپرسور باشد. استفاده از سیم‌های رابط غیر استاندارد یا آسیب‌دیده به شدت ممنوع است.



شکل ۹۴- تعادل کمپرسور



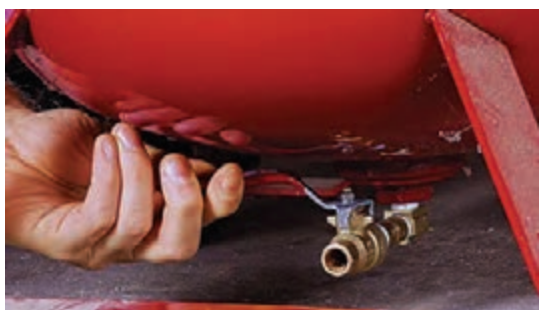
شکل ۹۳- نشت روغن

گام ۴: بررسی سطح روغن (در صورت لزوم)

■ اگر کمپرسور از نوع بدون روغن است، این گام را نادیده بگیرید. برای کمپرسورهای روغنی، این بررسی حیاتی است.

■ سطح روغن را بررسی کنید. سطح روغن باید تقریباً بین دو سوم تا سه چهارم علامت‌گذاری قرار گیرد (شکل ۹۵). اگر سطح پایین است، مخزن را صرفاً با روغن کمپرسور مخصوص (روغن معدنی یا مصنوعی با گرانروی (ویسکوزیته) مشخص شده در دفترچه راهنما) پر کنید. از افزودن بیش از حد روغن خودداری کنید، زیرا ممکن است منجر به پاشش روغن از طریق شیرهای تنفسی شود.

گام ۵: بررسی شیر تخلیه: قبل از شروع کار، مطمئن شوید که شیر تخلیه کاملاً بسته است. باز بودن آن باعث می‌شود کمپرسور نتواند به فشار لازم برسد و هوا به صورت مداوم هدر برود. در صورت لزوم، شیر را با استفاده از آچار مناسب سفت کنید. از سفت کردن بیش از حد که باعث آسیب به رزوه می‌شود، خودداری کنید (شکل ۹۶).



شکل ۹۶- بررسی شیر تخلیه



شکل ۹۵- بررسی سطح روغن

عواملی مانند زیست‌تخریب‌پذیری و سازگاری با محیط زیست بر انتخاب روغن کمپرسور هوا تأثیرگذار هستند. روغن‌های کمپرسور زیست‌تخریب‌پذیر، بیشتر در مواردی استفاده می‌شوند که در آنها اثرات زیست‌محیطی بیشتر حائز اهمیت است. همیشه به خصوص در محیط‌های حساس به آلودگی زیست‌محیطی، به پیامدهای اکولوژیکی انتخاب خود توجه کنید.

اثرات
زیست‌محیطی



بخش دوم: راه‌اندازی و بهره‌برداری (گام‌های ۶ تا ۱۰)

این مراحل نحوه انتقال انرژی از موتور به هوای فشرده قابل استفاده را پوشش می‌دهند.

گام ۶: آماده‌سازی مخزن هوا (تست عملکرد اولیه)

■ کلید اصلی برق را فشار دهید تا کمپرسور روشن شود. موتور شروع به کار کرده و شروع به فشرده‌سازی هوا می‌کند.

■ به دقت درجه فشار اصلی مخزن را مشاهده کنید. کمپرسور باید پس از رسیدن به حداکثر فشار تنظیم شده، به‌طور خودکار خاموش شود. این عملکرد توسط سوئیچ فشار کنترل می‌شود. اگر کمپرسور به صورت مداوم کار کرد، بلافاصله دستگاه را خاموش کنید (گام ۱۱ را دنبال کنید) و مشکل سوئیچ فشار را بررسی نمایید.

گام ۷: تنظیم PSI به جریان مورد نظر

■ دفترچه راهنمای ابزار نیوماتیک (مانند منگنه زن و میخ کوب، یا پیستوله رنگ) را بررسی کنید تا حداقل فشار عملیاتی مورد نیاز بر حسب PSI یا بار را بیابید.

■ رگلاتور فشار خروجی (که معمولاً قبل از خروجی اصلی کمپرسور قرار دارد) را تنظیم کنید. برای افزایش فشار، رگلاتور را در جهت ساعت گرد بچرخانید و برای کاهش آن، در خلاف جهت بچرخانید. تنظیم نهایی باید به گونه‌ای باشد که فشار خروجی کمی بالاتر از حداقل نیاز ابزار باشد. برای ابزارهایی که مصرف هوای بالایی دارند، تنظیم باید با دقت بیشتری انجام شود تا کمپرسور بیش از حد تحت بار قرار نگیرد (شکل ۹۷).

گام ۸: اتصال شیلنگ هوا

■ از شیلنگی استفاده کنید که دارای درجه تحمل فشار بالاتر از حداکثر فشار تولیدی کمپرسور باشد.

■ شیلنگ هوا را با اتصالات مناسب (کوپلینگ سریع یا رزوه دائم) به خروجی کمپرسور متصل کنید. اتصالات رزوه شده باید با نوار تفلون برای اطمینان از آب‌بندی کامل و جلوگیری از نشت هوا عایق‌بندی شوند (شکل ۹۸).



شکل ۹۸- اتصال ابزار به کمپرسور



شکل ۹۷- تنظیم فشار

گام ۹: اتصال ابزار دلخواه و شروع کار

■ اتصال نهایی: ابزار پنوماتیک (مانند پیستوله، منگنه زن، میخ کوب یا تفنگ باد) را به سر دیگر شیلنگ هوا وصل کنید (شکل ۹۹).

■ بررسی فشار کار: مجدداً درجه فشار خروجی رگولاتور را چک کنید تا مطمئن شوید فشار در محدوده توصیه شده برای ابزار قرار دارد.

گام ۱۰: کار با ابزار در حین وجود هوا در مخزن

■ اطمینان حاصل کنید که مخزن دارای هوای کافی است. زمانی که ابزار را فعال می‌کنید، فشار مخزن شروع به افت می‌کند.



شکل ۹۹- اتصال ابزار به کمپرسور

■ هنگامی که فشار مخزن به حداقل تنظیم شده رسید، سوئیچ فشار موتور را مجدداً روشن کرده تا فشار به حداکثر برسد. شما باید کار خود را در طول این چرخه حفظ کنید. برای کارهای سنگین و طولانی‌مدت، کمپرسور باید توانایی تولید هوای بیشتری نسبت به مصرف ابزار داشته باشد تا از چرخه غیرضروری خاموش و روشن شدن مکرر جلوگیری شود.

بخش سوم: خاموش کردن و نگهداری (گام‌های ۱۱ و ۱۲)

گام ۱۱: خاموش کردن کمپرسور و تخلیه فشار

۱ ابتدا کلید اصلی برق را روی حالت خاموش قرار دهید و دوشاخه را از پریز بکشید.

۲ شیلنگ هوا و ابزار را از کمپرسور جدا کنید.



شکل ۱۰۰- خاموش کردن کمپرسور و تخلیه فشار

۳ شیر تخلیه در پایین مخزن را باز کنید (شکل ۱۰۰). این کار اجازه می‌دهد هوای باقی‌مانده با فشار کم از مخزن خارج شود. باز گذاشتن این شیر باعث می‌شود رطوبت به‌صورت بخار از سیستم خارج شود و از تجمع آب راکد جلوگیری شود. (اگر دستگاه دارای شیر آزادسازی فشار برای لوله‌های خروجی است، آن را نیز باز کنید).

۴ شیر تخلیه را باز بگذارید تا رطوبت فرصت خشک شدن داشته باشد (شکل ۱۰۱).

گام ۱۲: نگهداری دوره‌ای کمپرسور

الف) مدیریت روغن (برای مدل‌های روغنی)

■ روغن کمپرسور باید به‌صورت دوره‌ای (معمولاً هر ۵۰ تا ۱۰۰ ساعت کارکرد، یا طبق دستورالعمل سازنده) تعویض شود. گرم بودن دستگاه به تخلیه بهتر روغن کمک می‌کند.

■ روغن قدیمی را پس از باز کردن پیچ تخلیه (معمولاً با آچار سوکت) به‌طور کامل تخلیه کنید.

■ پیچ تخلیه را ببندید.

■ از طریق دریچه پر کردن (با استفاده از قیف یا به‌طور مستقیم)، روغن جدید با ویسکوزیته مناسب را تا سطح توصیه شده اضافه کنید (شکل ۱۰۲).

■ فیلتر هوا را به‌طور مرتب (هفتگی یا ماهانه، بسته به میزان گرد و غبار محیط) بررسی کنید. فیلتر کثیف، جریان هوا را محدود کرده و باعث افزایش دما و کاهش راندمان کمپرسور می‌شود. فیلترهای اسفنجی یا کاغذی را تمیز یا در صورت لزوم تعویض کنید.



شکل ۱۰۲- ریختن روغن مخصوص در مخزن روغن



شکل ۱۰۱- کمپرسور خاموش در انتظار خشک شدن رطوبت

ب) مدیریت رطوبت و خوردگی

این مهم‌ترین بخش نگهداری است. آب در اثر تراکم بخار آب موجود در هوای مکشیده شده در مخزن جمع می‌شود. این آب باید به طور منظم تخلیه شود (حداقل یک بار در هفته یا پس از هر چند ساعت استفاده). تجمع آب منجر به خوردگی دیواره‌های داخلی مخزن می‌شود که یک خطر ایمنی جدی است؛ زیرا می‌تواند منجر به شکستگی مخزن تحت فشار شود.

شیر اطمینان را به صورت دستی (با کشیدن پین یا اهرم آن) تست کنید تا مطمئن شوید که در مواقع اضطراری عمل می‌کند و فشار را در صورت خرابی سوئیچ فشار آزاد می‌سازد.

ج) بررسی قطعات مکانیکی

پیچ‌ها و مهره‌های متصل به پایه، موتور و پمپ را به صورت دوره‌ای از نظر شل شدن با لرزش بررسی و محکم کنید.

اگر کمپرسور شما تسمه‌ای است، کشش تسمه را بررسی کنید. تسمه نباید خیلی شل باشد (باعث لغزش می‌شود) و نه خیلی سفت (باعث آسیب به بلبرینگ‌های پمپ و موتور می‌شود).

نکته



با دنبال کردن این ۱۲ مرحله، شما نه تنها نحوه استفاده ایمن و مؤثر از کمپرسور هوا را یاد گرفته‌اید، بلکه اصول نگهداری پیشگیرانه برای تضمین عمر طولانی دستگاه، حفظ کارایی و مهم‌تر از همه، اطمینان از ایمنی محیط کار خود را نیز رعایت خواهید کرد. همواره دفترچه راهنمای تخصصی مدل کمپرسور خود را به عنوان مرجع نهایی مورد استفاده قرار دهید.

تفنگ رنگ پاشی یا پیستوله

ابزاری برای رنگ پاشی روی چوب، فلز و سایر سطوح است. در انواع برقی (سیم‌دار و شارژی) و نیوماتیک (بادی) وجود دارد. کارکردن و کسب نتیجه دلخواه با این ابزار نیاز به تجربه دارد. رنگ‌کاران ماهر با استفاده از این ابزار سطوح چوبی و مبلمان بسیار نفیس و گران‌قیمت را رنگ می‌کنند (شکل‌های ۱۰۳ و ۱۰۴).



شکل ۱۰۴- پیستوله برقی و شارژی



شکل ۱۰۳- پیستوله نیوماتیک (بادی) با مخزن فلزی و پلاستیکی

برای راه‌اندازی پیستوله برقی، کافی است دوشاخه آن به برق زده شود. پیستوله شارژی هم که کابل برق نداشته و با باتری کار می‌کند. پیستوله نیوماتیک با هوای فشرده که از کمپرسورها تأمین می‌شود کار می‌کند. پیستوله‌های رنگ‌پاش از چندین بخش کلیدی تشکیل شده‌اند که با کشیدن ماشه، سوزن به عقب کشیده شده تا رنگ خارج شود. هم‌زمان، جریان هوای فشرده از طریق کلاhek هوا عبور کرده و با تنظیم فن و تنظیم اصلی هوا، این رنگ به ذرات فوق‌العاده ریز تبدیل شده و به‌صورت یکنواخت روی سطح پاشیده می‌شود.

قسمت‌های مختلف پیستوله

اجزای اصلی یک پیستوله رنگ‌پاش نیوماتیک (بادی) به شرح زیر است (شکل ۱۰۵).

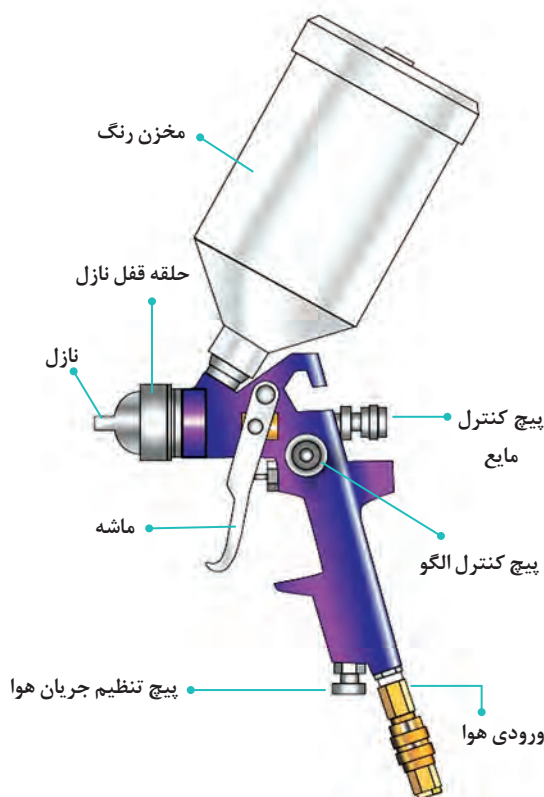
■ **بدنه:** چارچوب اصلی پیستوله که تمام اجزای روی آن سوار می‌شوند.

■ **ماشه:** اهرمی که با فشردن اولیه، ابتدا سوزن مرکزی عقب کشیده می‌شود تا اجازه دهد رنگ جاری شود و با ادامه فشار، هوا از طریق نازل‌های جانبی آزاد می‌شود تا رنگ را پودر کند.

■ **مخزن رنگ:** در بالای پیستوله قرار دارد و با نیروی جاذبه، رنگ را به داخل می‌کشد.

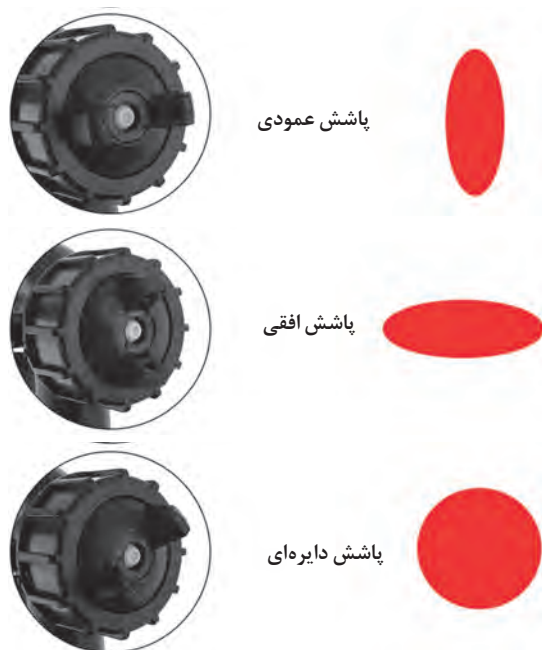
■ **سوزن مایع:** درون نازل مایع قرار دارد. توسط یک فنر به سمت جلو فشرده شده و دهانه خروجی مایع را مسدود می‌کند. با کشیدن ماشه، این سوزن به عقب کشیده می‌شود تا جریان رنگ آزاد گردد.

■ **پیچ کنترل مایع:** میزان عقب‌نشینی سوزن را کنترل و موجب تنظیم میزان خروج رنگ می‌شود.



شکل ۱۰۵- قسمت‌های مختلف پیستوله نیوماتیک (بادی)

- **ورودی هوا:** محلی که هوای فشرده از کمپرسور وارد پیستوله می‌شود.
- **پیچ تنظیم هوا:** این پیچ (که اغلب روی بدنه یا کنار آن است) میزان هوای ورودی کلی به پیستوله را کنترل می‌کند. با استفاده از رگلاتور خارجی، بهتر است این پیچ تنظیم همیشه باز باشد.
- **نازل هوا / کلاهک هوا:** این قطعه فلزی جلویی، جریان هوای ورودی را به دو بخش اصلی تقسیم می‌کند:
- **هوا برای پودر کردن:** هوایی که از سوراخ‌های دایره‌ای کناری خارج می‌شود و وظیفه پودر کردن رنگ را دارد.
- **هوا برای شکل دادن به فن:** هوایی که از سوراخ‌های مرکزی خارج شده و الگوی پاشش را به شکل موردنظر (گرد یا بیضی) در می‌آورد.
- **پیچ تنظیم فن:** میزان هوایی که از کناره‌های کلاهک هوا خارج می‌شود را تغییر می‌دهد و در سه حالت مانند شکل ۱۰۶ قرار می‌دهد:



شکل ۱۰۶- سه حالت تنظیم الگوی پاشش

- (الف) **تنظیم پیچ در حالت عمودی:** جریان هوا را افزایش داده و الگوی پاشش را به صورت بیضی کشیده و افقی شکل می‌دهد (مناسب برای سطوح بزرگ و حرکت پیستوله به صورت طولی).
- (ب) **تنظیم پیچ در حالت افقی:** جریان هوا را افزایش داده و الگوی پاشش را به صورت بیضی کشیده و عمودی تنظیم می‌کند (مناسب برای سطوح بزرگ و حرکت پیستوله به صورت عرضی).
- (پ) **تنظیم پیچ در حالت مورب:** جریان هوا را کاهش داده و الگوی پاشش را به صورت گرد شکل می‌دهد (مناسب برای قطعات کوچک).

راهنمای تنظیم فشار پیستوله رنگ پاش گام ۱: آشنایی با مشخصات سازنده

- همیشه دفترچه راهنمای پیستوله خود را بررسی کنید. تولیدکنندگان معمولاً محدوده‌ای از فشار کاری پیشنهادی (پوند بر اینچ مربع^۱) را ارائه می‌دهند که برای طراحی خاص آن مدل، مناسب است.
- با تنظیم فشار بین ۴۰ تا ۵۰ PSI در ورودی تنظیم‌کننده اولیه تا هوا بتواند حجم زیادی از رنگ را با سرعت مناسب از نازل عبور دهد. برای پودر کردن خوب رنگ، در فشارهای پایین‌تری (بین ۱۰ تا ۳۰ PSI در ورودی تنظیم‌کننده نهایی) بهترین عملکرد را دارند.

گام ۲: تنظیم اولیه کمپرسور هوا

- کمپرسور را به برق وصل کرده و روشن کنید و اجازه دهید تا به فشار حداکثر برسد.
- رگلاتور اصلی کمپرسور (که معمولاً روی بدنه کمپرسور نصب است) را برای اطمینان از جریان هوای پایدار، روی فشار مورد نیاز برای دستگاه خود تنظیم کنید. برای شروع، اغلب بهتر است این فشار را کمی بالاتر از

نیاز پیستوله تنظیم کنید (مثلاً روی ۶۰ PSI به عنوان یک حد بالایی ایمن).

گام ۳: بررسی تنظیمات رگلاتور (تنظیم نهایی روی پیستوله)

- فشارسنج متصل به پیستوله (یا رگلاتور ثانویه نصب شده در مسیر هوا قبل از دسته پیستوله) را بررسی کنید. این فشار، فشار هوای واقعی است که برای پودر کردن رنگ استفاده می‌شود.
- اکثر کارهای عمومی (مانند رنگ‌های خودرو یا مبلمان)، فشار خروجی باید بین ۱۰ تا ۳۰ PSI باشد.

گام ۴: آزمایش الگوی پاشش

- قبل از رنگ‌آمیزی قطعه اصلی، پیستوله را روی یک سطح آزمایشی (مانند مقوا یا یک تکه چوب دورریز) تست کنید. نازل تنظیمات هوا و مایع را نیز تنظیم کنید.
- نازل را در فاصله حدود ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر از سطح نگه دارید و ماشه را بکشید (ابتدا هوا، سپس رنگ را فعال کنید).

■ بررسی الگو:

- الگوی مناسب: باید یک بیضی صاف و یکنواخت باشد که در لبه‌ها به تدریج محو می‌شود.
- فشار کم: الگوی پاشش دایره‌ای شکل است و یا سنگین در مرکز و رنگ به درستی پودر نشده است.
- فشار زیاد: الگو بسیار پهن است و لبه‌ها به شدت سنگین شده و ممکن است رنگ بیشتری به صورت مه ایجاد شود.

گام ۵: تنظیم بر اساس نوع و گرانی رنگ

- تنظیم فشار باید همواره با گرانی رنگ (ویسکوزیته) رنگ سازگار باشد.
- رنگ‌های غلیظ (مانند اپوکسی یا آسترهای سنگین): اغلب به فشار هوای بالاتری (مثلاً ۲۰ تا ۳۰ PSI یا حتی بالاتر، بسته به رقیق‌سازی) نیاز دارند تا به درستی پودر شده و از پاشش نامناسب جلوگیری شود.
- رنگ‌های رقیق (مانند تینرها یا شست‌وشو): معمولاً با فشارهای پایین‌تر (۵ تا ۱۰ PSI) کار می‌کنند. اگر فشار زیاد باشد، این رنگ‌ها به سرعت شره می‌کنند.

گام ۶: تنظیم نهایی بر اساس شرایط محیطی

- شرایط محیطی بر تبخیر و نحوه نشست رنگ تأثیر می‌گذارد و ممکن است نیاز به تغییرات جزئی در فشار باشد:
- هوای گرم و خشک: تبخیر سریع‌تر است؛ ممکن است نیاز به کمی کاهش فشار یا افزایش رقیق‌کننده باشد تا رنگ قبل از رسیدن به سطح خشک نشود و شره نکند.
- هوای سرد یا مرطوب: تبخیر کندتر است؛ ممکن است لازم باشد فشار را کمی افزایش دهید تا اتمیزه شدن بهتر انجام شده و رنگ سریع‌تر روی سطح خشک شود و از جمع شدن رطوبت و ایجاد مشکلات چسبندگی جلوگیری شود.

نکته

تنظیم فشار یک مهارت است که با تجربه بهبود می‌یابد. بهترین فشار، فشاری است که بهترین نتیجه را روی سطح شما، با آن نوع رنگ و در آن شرایط محیطی خاص، تولید کند. با تغییرات کوچک در تنظیمات (هر بار ۱ تا ۲ PSI) تنظیمات را ادامه دهید تا کامل شود.

نکات ایمنی هنگام کار در کارگاه رنگ سازه‌های چوبی و مبلمان
 بازیینه (چک‌لیست) ایمنی کارگاه رنگ کاری چوب و مبلمان: در این چک‌لیست، تمامی موارد ایمنی
 مورد نیاز برای کارگاه‌های رنگ کاری چوب و مبلمان به تفکیک دسته‌بندی شده است تا مدیران، هنرآموزان
 و هنرجویان بتوانند کنترل مؤثر و منظم داشته باشند (جدول ۱۰).

جدول ۱۰- چک‌لیست ایمنی

الف) ایمنی عمومی محیط کار		بله	خیر
۱	وجود تهویه مناسب و کارآمد		
۲	تمیزی و نظم محیط کار		
۳	نور کافی در تمامی بخش‌های کارگاه		
۴	جداسازی مناطق خشک کاری از محل نگهداری مواد شیمیایی		
ب) ایمنی فردی کارکنان (PPE)		بله	خیر
۱	استفاده از ماسک تنفسی مناسب حلال‌ها و رنگ‌ها		
۲	استفاده از دستکش مقاوم در برابر مواد شیمیایی		
۳	استفاده از عینک ایمنی هنگام پاشش رنگ		
۴	استفاده از لباس کار ضد نفوذ رنگ و مواد		
۵	استفاده از کفش ایمنی ضد لغزش		
پ) ایمنی در برابر آتش و انفجار		بله	خیر
۱	نگهداری مواد اشتعال‌زا در ظروف دردار، دور از منبع حرارت		
۲	ممنوعیت استعمال دخانیات در محیط کارگاه		
۳	وجود کپسول‌های آتش‌نشانی شارژ شده و در دسترس		
۴	نصب تابلوهای هشدار «مواد قابل اشتعال»		
ت) ایمنی مواد شیمیایی و رنگ‌ها		بله	خیر
۱	برچسب‌گذاری دقیق مواد با ذکر نوع، تاریخ و هشدار ایمنی		
۲	مخلوط کردن مواد فقط در محل تهویه مناسب		
۳	استفاده نکردن از ظروف آشپزخانه یا نوشیدنی برای مواد رنگی		
۴	دفع ضایعات رنگ و حلال‌ها به روش اصولی مطابق مقررات زیست‌محیطی		
ث) ایمنی تجهیزات و ماشین‌آلات		بله	خیر
۱	بازرسی دوره‌ای پمپ‌های رنگ و تفنگ‌های پاشش		
۲	قطع برق و هوا پس از پایان کار		
۳	نگهداری ابزارها در مکان مشخص و ایمن		
۴	آموزش اپراتورها قبل از استفاده از دستگاه‌ها		

ج) مقررات اضطراری و اقدامات نجات		
۱	وجود نقشه تخلیه اضطراری در نقاط قابل مشاهده	بله
۲	آموزش کارکنان درباره نحوه واکنش در شرایط آتش‌سوزی	بله
۳	وجود جعبه کمک‌های اولیه مجهز و بررسی منظم محتویات آن	بله
۴	تعیین فرد مسئول ایمنی و امداد	بله
چ) اصول زیست‌محیطی و سلامت بلندمدت		
۱	انتخاب رنگ‌ها و حلال‌های کم‌خطر و فاقد ترکیبات فرار سمی	بله
۲	کنترل سلامت کارکنان با معاینات دوره‌ای	بله
۳	کاهش مصرف مواد شیمیایی با استفاده از روش‌های بهینه	بله
۴	بازیافت مواد بسته‌بندی و ضایعات رنگ	بله

☑ این چک‌لیست باید به‌صورت روزانه یا هفتگی مرور شود تا از رعایت کامل مقررات ایمنی و سلامت در کارگاه اطمینان حاصل شود.

پروژه پایانی



رنگ‌کاری قطعه چوبی

در جدول ۱۱ مواد مصرفی، ابزار و تجهیزات مورد نیاز برای رنگ‌کاری یک قطعه یا یک محصول چوبی آورده شده است.

جدول ۱۱- مواد، ابزار و تجهیزات مورد نیاز رنگ‌کاری

تجهیزات/ماشین‌آلات	ابزار دستی	مواد مصرفی
مکنده کارگاهی - کمپرسور هوا - تفنگ بادپاش	قلم‌مو - کاردک - لوازم ایمنی فردی (ماسک، عینک و گوشی)	مواد بتونه (مل، سریش و پودرهای رنگی) - قطعه یا محصول زیرسازی شده - مواد رنگ‌کاری (سیلر و کیلر و تینر فوری) - ورق سنباده نمره ۱۲۰ و ۳۲۰

مراحل رنگ‌کاری



نمودار ۳- مراحل رنگ‌کاری

مرحله ۱- سنباده زنی

با استفاده از ورق سنباده به صورت دستی، تمام سطوح قطعه کار را سنباده بزنید. سنباده کاری را در راستای الیاف چوب انجام دهید تا سطح چوب خط نیفتد. اگر چوب دارای سطوح زبر، خراش های عمیق است یا نیاز به برداشتن مقدار قابل توجهی از مواد دارد، ورق سنباده زبرتری مانند ۸۰ تا ۱۲۰ انتخاب کنید. این درجه زبری برای صاف کردن سریع سطوح ناهموار، از بین بردن رنگ های قدیمی مناسب ترند. اگر چوب نسبتاً صاف و با کمترین نقص است، سنباده نرم مناسب خواهد بود. پس باید درجات ۱۸۰ تا ۲۲۰ را انتخاب کنید. این درجات برای از بین بردن لکه های جزئی، آماده سازی چوب برای پرداخت نهایی و دستیابی به سطحی صاف مناسب اند.

مرحله ۲- بتونه کاری

حفره ها و پریدگی را باید پر کنید. این کار را می توان با بتونه انجام داد. ابتدا مقداری بتونه را مانند شکل ۱۰۷ روی سطح چوب قرار دهید و محل مورد نظر را پر کنید و سپس با کاردک مانند شکل ۱۰۸ آن را پخش و با سطح چوب هم سطح کنید. دقت داشته باشید محل بتونه کاری برآمده نباشد، زیرا بتونه پس از خشک شدن باید مقدار زیادی از بتونه را سنباده بزنید.



شکل ۱۰۸- برداشتن بتونه اضافه



شکل ۱۰۷- پر کردن ترک با بتونه



شکل ۱۰۹- سنباده زنی بتونه

پس از خشک شدن بتونه آن را سنباده بزنید به طوری که فقط روی حفره یا درز مورد نظر، بتونه باقی بماند و بتونه اضافه در حاشیه باقی نماند که زیر رنگ خودنمایی کند. ورق سنباده در این مرحله باید از سنباده قبلی نرم تر باشد (شکل ۱۰۹).

مرحله ۳- رنگ کاری (سیلر و کیلر کاری)

در قوطی سیلر با یک پیچ گوشتی مانند شکل ۱۱۰ باز کنید. با استفاده از یک کاردک چوبی یا فلزی محتویات ظرف را مانند شکل ۱۱۱ به هم بزنید تا یکنواخت شود. مقداری سیلر هم زده شده را داخل

یک ظرف ریخته و روی آن تینر بریزید و به هم بزنید و با کاردک رنگ را با یک فاصله از ظرف نگه دارید تا از مقدار غلظت آن مطمئن شوید. اگر هنوز غلیظ بود دوباره کمی به آن تینر فوری اضافه کرده و هم بزنید (شکل ۱۱۲).



شکل ۱۱۲- رقیق کردن سیلر



شکل ۱۱۱- یکنواخت کردن
محتویات قوطی



شکل ۱۱۰- باز کردن در قوطی

قطعه کار زیرسازی شده را بررسی کنید تا مطمئن شوید همه قسمت‌های آن سنباده خورده باشد. سپس با استفاده از یک پارچه مانند شکل ۱۱۳ سطح آن را پاک کنید تا گرد و غباری نماند این کار را می‌توانید با تفنگ باد نیز انجام دهید.

قلم‌مو را در ظرف سیلر آماده شده فرو ببرید به طوری که حداکثر نصفی از ارتفاع موهای قلم‌مو آغشته شود (شکل ۱۱۴). سپس آن را با زاویه روی سطح بزنید. همین‌طور ادامه بدهید تا تمام سطح به‌طور کامل سیلر زده شود (شکل ۱۱۵).



شکل ۱۱۵- سیلر کاری تمام
سطح



شکل ۱۱۴- زدن سیلر با قلم‌مو



شکل ۱۱۳- پاک کردن سطح با پارچه

پس از یک ساعت که از زدن سیلر گذشت باید آن را سنباده بزنید. بهترین کار استفاده با دست است. ابتدا ورق سنباده با درجه زبری ۳۲۰ به بالا را از وسط نصف کنید. برگه نصفه را به سه قسمت تا بزنید. سنباده را در دست بگیرید و مخالف جهت تا کردن سنباده به نرمی مانند شکل ۱۱۶ روی سطح بکشید تا فقط زبری‌های آن از بین برود (نه بیشتر). پس از سنباده کاری با استفاده از پارچه یا مکنده مانند شکل ۱۱۷ غبار ناشی از سنباده کاری را از روی سطح پاک کنید.



شکل ۱۱۷- پاک کردن سطح



شکل ۱۱۶- سنباده زنی سطح

همان مراحل را که برای آماده سازی سیلر انجام دادید برای کیلر هم انجام بدهید و با استفاده از قلم‌مو، آن را روی سطح بزنید تا کامل شود. اگر بعد از خشک شدن از کیفیت سطح راضی نبودید یک دست دیگر کیلر بزنید تا سطح بهتری به دست یابید (شکل ۱۱۸). پس از پایان عملیات رنگ کاری در قوطی سیلر و کیلر را مانند شکل ۱۱۹ محکم کنید و اگر لازم بود با ضربه آرام چکش مانند شکل این کار را بکنید.



شکل ۱۱۹- بستن و محکم کردن در قوطی



شکل ۱۱۸- زدن کیلر

معمولاً بین دو دست کیلر سنباده کاری انجام نمی‌شود. اگر بعد از کیلر دست اول قسمتی از سطح به هر دلیلی زبر شد، با استفاده از یک سنباده کار کرده به نرمی روی سطح بکشید و پس از پاک کردن، کیلر دست دوم را بزنید.

نکته



با تشخیص هنرآموز خود، صندلی چوبی تاشو یا هر محصول دیگری را که در کارگاه هنرستان ساخته شده، سنباده کاری و رنگ کنید.

پروژه
پیشنهادی



ارزشیابی شایستگی رنگ‌کاری صندلی تاشو

نام و نام خانوادگی:				شماره ملی:	تاریخ ارزشیابی:	نوبت:
کد حرفه	۷۵۲۱۱۲	حرفه	دروگران	کد پیمان/پودمان	۷۵۲۱۱۲۰۱۴	استاندارد عملکرد کار: رنگ‌کاری صندلی تاشوی چوبی با استفاده از مواد، ابزار و تجهیزات مورد نیاز و مطابق با استانداردهای ملی و رعایت نکات ایمنی
کد وظیفه شغل	۷۵۲۱۱۲۰۱	وظیفه شغل	ساخت سازه‌های چوبی	سطح صلاحیت	۲	
کد کار	۷۵۲۱۱۲۰۱۴۲	کار	رنگ‌کاری صندلی تاشو	سطح شایستگی	مهارت	

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری /نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب‌شده
۱	سنباده زنی	ابزار: ماشین سنباده اربیتال، سنباده لرزان مواد: کاغذ سنباده ماشینی و دستی زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه رنگ کاری	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	سنباده کاری تمام قطعات	۳	
				سنباده کاری بیش از نیمی از قطعات	۲	
				سنباده کاری تعداد کمی از قطعات	۱	
۲	بتونه کاری	ابزار: کاردک، لیسه مواد: مواد بتونه و پودرهای هم‌رنگی، کاغذ سنباده دستی زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه رنگ کاری	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	بتونه کاری تمام قطعات	۳	
				بتونه کاری بیش از نیمی از صندلی	۲	
				بتونه کاری مقدار کمی از صندلی	۱	
۳	رنگ کاری	ابزار: قلم مو مواد: سیلر و کیلر و تینر فوری زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه رنگ کاری	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	رنگ کاری تمام قطعات	۳	
				رنگ کاری بیش از نیمی از صندلی	۲	
				رنگ کاری مقدار کمی از صندلی	۱	
شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		مدیریت مواد و تجهیزات - مدیریت کیفیت - مسئولیت پذیری -مدیریت زمان -رعایت ایمنی	کارایی و مهارت بالا، انجام کار بدون حادثه و آلودگی و خسارت و هدررفت منابع	رعایت تمام موارد	۲	
				مسئولیت پذیری - مدیریت زمان - رعایت ایمنی	۱	
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						
					بلی	☐
					خیر	☐

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱ و ۲ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها

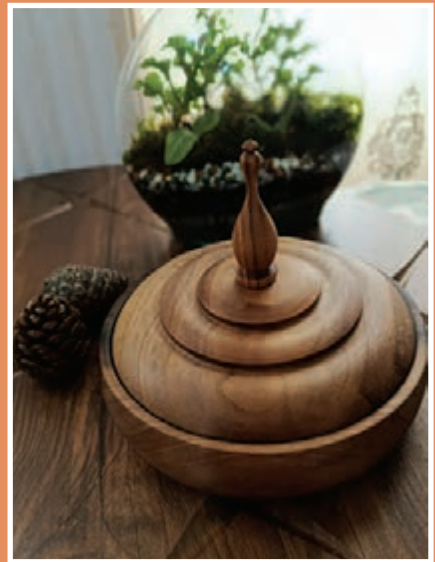
- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.





پودمان پنجم

ساخت محصولات سنتی چوبی



واحد یادگیری ۱

ساخت میز چوبی با پایه خراطی

آیا تا به حال پی برده‌اید؟

- مفهوم خراطی چیست؟
- می‌توانید با ماشین خراطی چیزی ساده بسازید که بتوان به فروش رساند؟
- آیا با خراطی می‌توان یک اثر هنری خلق کرد؟
- با دستگاه خراطی می‌توان یک شغل ایجاد کرد؟

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود مطابق نقشه و رعایت استانداردهای موجود ضمن رعایت نکات ایمنی وسایل ساده خراطی بسازند.

مقدمه

خراطی چوب یکی از هنرها و مهارت‌های ارزشمند در صنایع چوب و مبلمان است که نام آن به خوبی بیانگر ماهیت این حرفه می‌باشد؛ در این فرایند، قطعه‌ای از چوب بر روی دستگاه خراطی قرار گرفته و با چرخش مداوم، به وسیله ابزار مخصوص تراش داده می‌شود. نتیجه این عمل، تبدیل یک قطعه ساده چوب به شکلی منظم، متقارن و زیبا است. در واقع، خراطی هنر شکل دهی به چوب در حال چرخش است که با دقت، مهارت و خلاقیت همراه می‌شود.

خراطی کاربردهای گسترده‌ای دارد و می‌تواند شامل تولید اقلام کاربردی روزمره مانند کاسه، بشقاب، انواع ظروف، وردنه، نمکدان و فلفل‌پاش، آسیاب، شمعدان، پایه میز و بسیاری محصولات دیگر باشد. علاوه بر این، در ساخت پروژه‌هایی که ترکیبی از قطعات خراطی شده هستند نیز نقش مهمی ایفا می‌کند؛ مانند ساعت‌های چوبی، خودکارهای دست‌ساز، چراغ‌های رومیزی و اسباب‌بازی‌های چوبی. همچنین خراطی بستری برای خلق آثار هنری ارزشمند همچون گلدان‌ها، جام‌ها و اشیای تزئینی منحصر به فرد فراهم می‌آورد.

یکی از عوامل مهم در افزایش کیفیت و ارزش افزوده کالاهای چوبی، ایجاد ظرافت، تناسب و زیبایی در اجزای آنهاست. بهره‌گیری از ماشین‌آلات تخصصی، به ویژه دستگاه خراطی، این امکان را فراهم می‌کند تا چوب ابتدا به شکل استوانه‌ای منظم درآید و سپس با ابزار گوناگون به طرح‌ها و نقش‌های متنوع و چشم‌نواز تبدیل شود. بدین ترتیب، خراطی نه تنها یک فرایند فنی، بلکه تلفیقی از صنعت و هنر است که به محصولات چوبی هویت، جذابیت و ارزش بیشتری می‌بخشد.

خراطی

خراطی^۱ شاخه‌ای تخصصی در صنایع چوب و مبلمان است که بر پایه حذف مواد از قطعه کار در حال چرخش استوار است. برای هنرجویان، درک خراطی به معنای تسلط بر تعامل میان «سرعت دوران»، «هندسه ابزار» و «بافت چوب» است.

در خراطی، برخلاف درودگری کلاسیک که قطعه کار ثابت است، «ابزار» و «قطعه کار» در یک وضعیت پویا قرار دارند. هنرجو باید بتواند با استفاده از مغارها (ابزارهای برشی)، فرم‌های استوانه‌ای، مخروطی و منحنی‌های پیچیده را با دقت میلی‌متری اجرا کند.

خراطی در ساخت مبلمان مدرن و کلاسیک نقش مهمی ایفا می‌کند. از جمله موارد استفاده آن می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- عناصر سازه‌ای و تزئینی مانند میز و صندلی، ستون‌های خراطی شده مبلمان کلاسیک و نرده‌های پله.
- ظروف و احجام مانند کاسه، بشقاب، قندان، شکلات خوری.
- قطعات مکانیکی مانند دستگیره‌های چوبی، دسته‌های ابزار و قطعات دوار ماشین‌آلات چوبی.

معرفی ابزار / تجهیزات

ماشین خراطی

در طرح اولیه این ماشین عمل تراش چوب مابین دو تکیه‌گاه مرتفع مانند دو درخت انجام می‌شده به طوری که پس از اتصال یک قطعه چوب طویل مابین دو تکیه‌گاه و با استفاده از یک طناب و با نیروی پا و دست چوب

به چرخش در آمده و با تیغه برش در شکل‌های مختلف که مغار نام دارد نسبت به تراش و تغییر فرم چوب اقدام می‌کردند. پس از آن با پیشرفت صنعت به مرور زمان ماشین‌های مختلف صنایع چوب ساخته شده است. ماشین‌های خراطی نیز به دنبال این تغییر تکنولوژی متحول شده به طوری که امروزه انواع و اقسام ماشین‌های خراطی از جمله خراطی CNC چوب با کیفیت و دقت بسیار زیاد تولید شده و در همه جای دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرد.

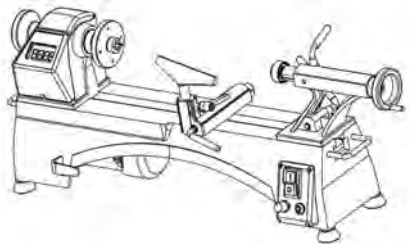
در این واحد یادگیری ابتدا انواع ماشین‌های خراطی توضیح داده شده و سپس ابزار و وسایل مورد استفاده در کار با ماشین خراطی نیز با توجه به اهداف این کتاب تشریح خواهد شد.

ماشین‌های خراطی اولیه: ماشین خراطی اولیه در نقطه ثابتی روی زمین قرار می‌گرفت که به خراطی تیری معروف بوده است و قدمت آن به بیش از ۳۰۰ سال پیش می‌رسد. خراط‌ها با مهارت هنرمندانه خود بنا به طرح مورد نظر از آنها استفاده می‌کردند (شکل ۱). از این ماشین به منظور ایجاد شکل‌های استوانه‌ای همراه با طرح‌های مختلف روی چوب‌ها با مقطع مربع شکل مانند پایه‌های مبل‌ها، صندلی، میز ناهار خوری، نرده و دست‌انداز راه‌پله‌ها به کار گرفته می‌شد. این ماشین در ابعاد و اشکال متفاوت وجود دارد که دارای دو مرغک بوده مرکز دو مقطع چوب برای انجام خراطی بین دو مرغک قرار داده و محکم می‌شد سپس با حرکت دورانی توسط ریسمان مخصوص از طریق کمان با یک دست به پدال پا وصل می‌شد و با حرکت آنها چرخش را در چوب به وجود آورده و به وسیله مغارهای مخصوص، خراطی انجام می‌گرفت.



شکل ۱- ماشین خراطی اولیه

ماشین خراطی مدرن: این ماشین‌ها در اندازه‌های مختلف با طول حداکثر ۲ متر و مدل‌های گوناگون به صورت ایستاده (پایه‌دار) و رومیزی تولید می‌شود و خراط‌ها با مهارت می‌توانند در زمان کوتاه‌تر، محصولات مختلفی با کیفیت بهتر تولید نمایند. با حرکت دورانی این ماشین‌ها به وسیله الکتروموتورهای تک فاز یا سه فاز و در نتیجه با ایجاد حرکت دورانی در چوب می‌توان قطعات مختلفی را با خراطی تولید نمود (شکل ۲).



خراطی رو میزی



خراطی پایه دار بزرگ

شکل ۲- خراطی مدرن

ماشین خراطی نیمه اتوماتیک (کپی تراش NC): این ماشین به صورت یک یا چند محور ساخته می شود. هر کدام از این محورها با حرکت دورانی قطعات چوبی نصب شده بین مرغک ها را به گردش در می آورد. تیغه ها براساس شابلون ساخته شده مطابق طرح، روی ماشین نصب می شود. در کپی تراشی، با حرکت میله نشان

از داخل شابلون و حرکت رفت و برگشت تیغه، عمل خراطی مطابق مدل انجام می گیرد. عملکرد آن همانند ماشین تکثیرکلید (کلیدهای معمولی) است. از مزایای ماشین کپی تراش این است که شکل و اندازه تمام شده تمامی قطعات خراطی شده (کپی شده) یکسان بوده و در کارهای تولید انبوه از اهمیت خاصی برخوردار است. در کارخانجات بزرگ برای تولید قطعات مبلمان که تعداد زیادی مورد نیاز است باعث افزایش سرعت در تولید می شود (شکل ۳).



شکل ۳- ماشین خراطی کپی تراش

ماشین خراطی تمام اتوماتیک (CNC): کلمه اختصاری ماشین^۱ CNC به معنای ماشین های محاسبه گر با کنترل عددی بوده و امروزه با توجه به پیشرفت فناوری در صنعت کاربردی فراوان پیدا کرده است. ماشین های خراطی CNC به صورت یک تا چند محور ساخته می شوند که برخلاف ماشین های معمولی که ارتباط قطعه کار و ماشین توسط انسان انجام می گیرد، در این ماشین فرمان های انجام کار توسط رایانه صادر می شود و به جای مغز انسان، رایانه کنترل آن را برعهده دارد. در این راستا اطلاعات لازم که مربوط به انجام کار مورد نظر است، بر روی سی دی یا فلش در اختیار ماشین قرار می گیرد. با استفاده از دکمه فرمان طبق طرح و

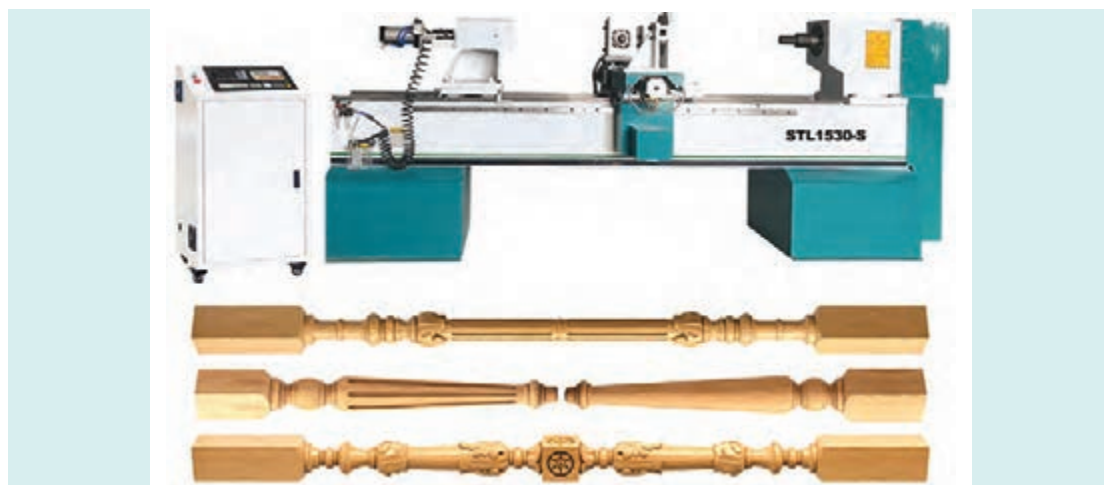
۱- کنترل عددی رایانه ای Computerized Numerical Control

به دستگاه هایی گفته می شود که با استفاده از برنامه های کامپیوتری و کدهای عددی، عملیات برش، تراش، شکل دهی و ... را با دقت بالا انجام می دهند.

الگوی طراحی شده با مقیاس ۱:۱ و ارائه مختصات آنها در محور (XYZ) کار انجام خواهد شد. از مزایای این ماشین، دقت کار در اندازه تمام شده، ایمنی بیشتر در کار، زمان کوتاه شده در تولید و کاهش قیمت تمام شده است. با توجه به حرکت این ماشین در محورهای (XYZ) انواع شکل و تغییر فرم خاص را می‌توان در چوب به‌وجود آورد (شکل‌های ۴ و ۵).



شکل ۴- ماشین خراطی تمام اتوماتیک (CNC)



شکل ۵- ماشین خراطی CNC تک‌محور

انواع خراطی از نظر کاربرد

۱ خراطی در طول چوب (رو تراشی): در این حالت عملیات خراطی در جهت الیاف چوب انجام می‌گیرد مانند تولید پایه انواع میز، صندلی، مبل و نرده راه پله که مطابق شکل انجام می‌گردد (شکل ۶).



شکل ۶- خراطی طول تراشی

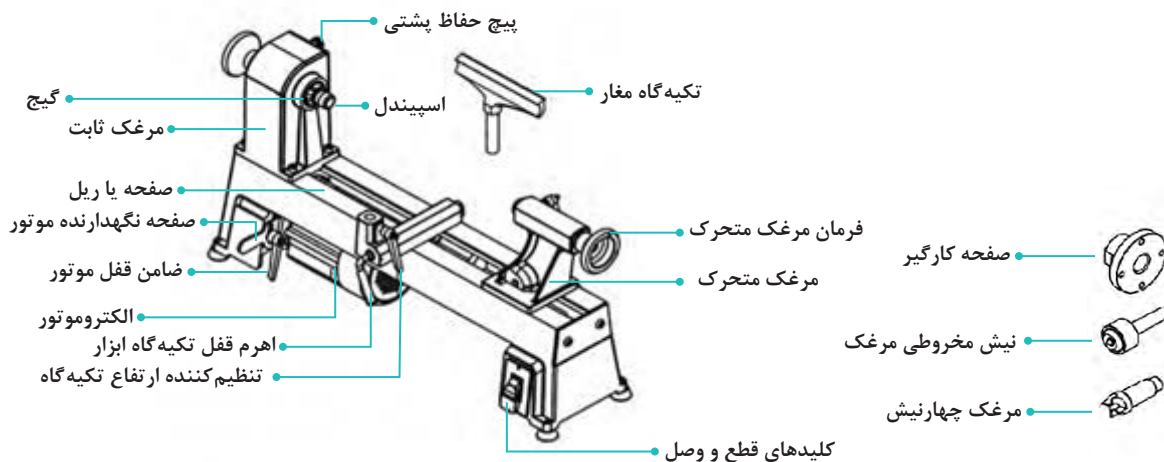


۲ خراطی در طول و مقطع چوب (کاسه تراشی): در این حالت عملیات خراطی در دو حالت عمود بر الیاف چوب که داخل تراشی نامیده می‌شود و در جهت الیاف چوب یعنی بیرون تراشی انجام می‌گیرد، مانند تولید کلیه ظروف چوبی، گلدان و شمعدان که مطابق شکل ۷ انجام می‌گیرد.

شکل ۷- خراطی در طول و مقطع (کاسه تراشی)

اجزای ماشین خراطی

برای استفاده بهینه از ماشین خراطی و عملکرد حرفه‌ای، در شکل ۸ قسمت‌های مختلف این ماشین و در ادامه توضیحات آن ارائه شده است.



شکل ۸- اجزای مختلف ماشین خراطی

شاسی یا بدنه: از دو پایه که به وسیله یک یا دو قید به یکدیگر متصل اند، ساخته می شود که می تواند از چدن ریخته گری شده یا از ورق های ضخیم فلزی باشد.



الکتروموتور: در ماشین خراطی از الکتروموتور تک فاز استفاده می شود. در هنگام کار، الکتروموتورهای تک فاز در اثر فشار زیاد می ایستند و انجام کار سنگین با آنها غیرممکن است؛ به زبان ساده تر، خراطی چوب های با قطر زیاد با آنها قابل اجرا نیست و می توان در کارهای کوچک و کم قطر از آنها استفاده کرد (شکل ۹).

شکل ۹- الکتروموتور سه فاز یک ماشین خراطی

تبدیل دور: با توجه به اینکه خراطی چوب در قطرهای مختلف انجام می شود، تعداد دوران ماشین خراطی نسبت به قطر قطعه کار تنظیم می شود، یعنی هرچه قطر چوب بیشتر باشد، تعداد دوران کمتر است و برعکس. تبدیل دور در ماشین خراطی باید به راحتی امکان داشته باشد. این کار با چند روش انجام می شود.

الف) پولی تبدیل دور: این پولی ها اغلب دارای چهار پله بوده و در نتیجه چهار دور مختلف را برای ماشین تأمین می کنند، پس می توان چوب های با قطرهای مختلف را خراطی و پرداخت نمود (شکل ۱۰). در افزایش و کاهش سرعت ماشین خراطی به روش پولی که تعداد پولی به چهار دور محدود بود، کاربر خراطی نمی توانست مانور زیادی با توجه به قطر چوب انجام بدهد و کیفیت مد نظر را به دست آورد. امروزه با توجه به پیشرفت تکنولوژی روش های دیگری مانند: گیربکس (جعبه دنده) و روش اینورتر این امکان را به کاربر می دهد براساس نمودار ۱، تا سرعت ماشین را براساس قطر چوب به راحتی تنظیم کرده و عملکرد و کیفیت کار را افزایش دهد.



شکل ۱۰- پولی تبدیل دور



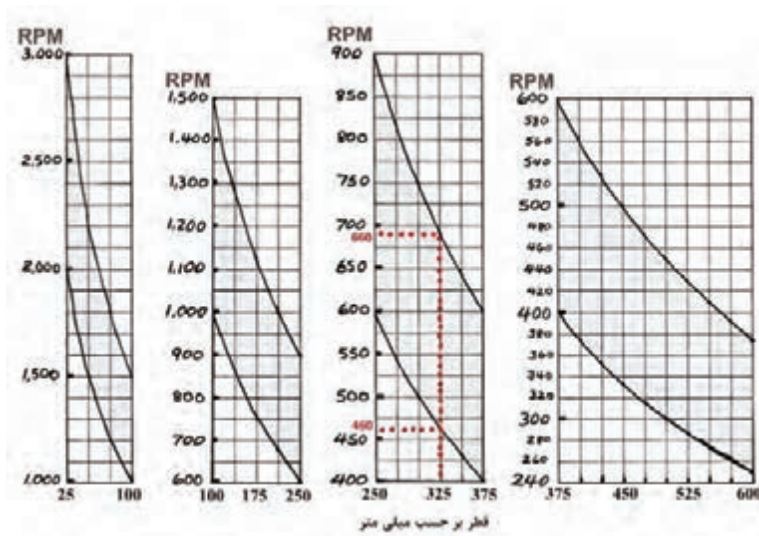
ب) اینورتر: برای افزایش سرعت در ماشین خراپی، اینورتر اصلی ترین روش تنظیم پارامترهای فرکانس خروجی (Hz) از طریق پنل دستگاه است که مستقیماً سرعت موتور را افزایش می دهد (شکل ۱۱).

شکل ۱۱- افزایش و کاهش سرعت ماشین خراپی با اینورتر

ج) جعبه دنده (گیربکس): یکی دیگر از روش های تنظیم دور نسبت به قطر چوب است. هنگامی که سرعت انتخاب می شود، الکتروموتور، قدرت مورد نظر را تولید کرده و از طریق گیربکس انتقال می دهد (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- گیربکس تنظیم دور ماشین خراپی



نمودار ۱- تنظیم دور ماشین خراپی بر حسب قطر چوب

مرغک سه نیش: مرغک سه نیش، در طرف چپ ماشین خراطی (متصل به الکتروموتور) قرار دارد که در یک سر چوب فرو رفته، آن را می گرداند و مانع از هرزگردی چوب می شود (شکل ۱۳).

نکته



برخی از ماشین های خراطی، به جای سه نیش، چهار نیش و نیش های بیشتر دارند.



شکل ۱۳- انواع مرغک چهار نیش و با نیش های بیشتر



شکل ۱۴- مرغک نیش مخروطی

مرغک، پایه و ضامن آن: مرغک در سمت راست ماشین خراطی قرار گرفته و تقریباً دارای سری مخروطی شکل است. مرغک در مقابل چهارنیش در سر دیگر چوب فرو می رود. چهارنیش به خودی خود حرکتی نداشته و هنگامی که چوبی به ماشین بسته و محکم شد، با چرخش نیش و یا چهار نظام می چرخد. مرغک روی پایه ای مستقر است که کفی کاملاً صیقلی داشته و می تواند روی ریل صیقلی بدنه ماشین، حرکت کشویی داشته باشد. با توجه به این قابلیت، می توان چوب های با طول متفاوت (تا جایی که طول ریل صیقلی اجازه بدهد) را خراطی نمود (شکل ۱۴).

نکته



۱ با چرخاندن فرمان یا فلکه کوچکی که پشت مرغک قرار دارد، می توان چوبی را که بین مرغک و چهارنیش بسته شده، کاملاً محکم نمود.

۲ پس از محکم شدن کامل چوب بین مرغک و چهارنیش، باید ضامن کنار مرغک را بست تا چوب در هنگام کار، شل نشود.



تکیه‌گاه مغار و متعلقات آن: این تکیه‌گاه برای مغار در نظر گرفته شده که از نظر ارتفاع، قابل تنظیم بوده و درون یک پایه قرار می‌گیرد. این پایه، روی ریل، قابلیت حرکت به چپ و راست داشته و خود تکیه‌گاه درون پایه قابلیت چرخش دارد. در ماشین‌های خراطی، معمولاً دو تکیه‌گاه با اندازه‌های مختلف (برای خراطی چوب با طول‌های متفاوت) وجود دارد که به نسبت طول قطعه چوب مورد خراطی، پس از جا گرفتن داخل پایه، مورد استفاده قرار می‌گیرد و از طرف دیگر، برای کاسه‌تراشی چوب از فرم‌های متفاوت تکیه‌گاه با توجه به نوع کار استفاده می‌شود (شکل ۱۵).

شکل ۱۵- فرم‌ها و اندازه‌های متفاوت تکیه‌گاه مغار مورد استفاده

چهار نظام: ماشین خراطی طوری ساخته شده است که می‌توان روی آن یک چهار نظام، به شکل‌های متفاوت با توجه به نوع کار نصب کرد تا در کارهای خاص بتوان از آن استفاده نمود و قطعه کار نیز می‌تواند به طریقی خاص، داخل آن قرار گیرد (شکل ۱۶).



شکل ۱۶- انواع چهار نظام و برخی از کاربردهای آن

مغارهای خراطی

این مغارها با مغارهای معمولی از طول دسته و فرم تیغه متفاوت‌اند:

۱ طول دسته مغارهای خراطی بلندتر است تا بتوان آنها را با دو دست گرفت که در این صورت عمل اهرم کردن با توجه به بلندتر بودن طول دسته بهتر انجام می‌شود.

۲ فرم تیغه‌ها از نظر بدنه یا تیزکردن نوک مغار، با مغارهای معمولی تفاوت دارد، در واقع هر مغار، وظیفه مشخص و معینی دارد (شکل ۱۷).



شکل ۱۷- فرم‌های متفاوت نوک مغار

نوع دیگری از مغارهای خراطی وجود دارند که با توجه به نوع کاربرد، شکل متفاوتی دارند. تیغچه آن از الماسه ساخته شده و دیر کند می‌شوند؛ در صورت کند شدن این تیغچه‌ها، پیچ تیغچه را شل کرده و یک چهارم دور تیغه می‌چرخد. البته این تیغه‌ها یک‌بار مصرف هستند (شکل ۱۸).

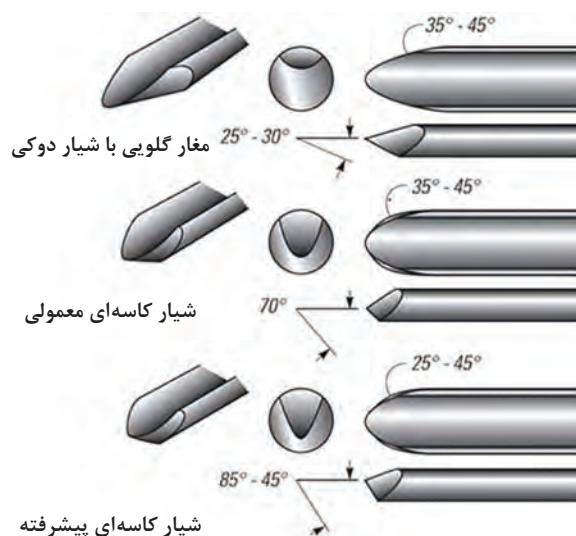


شکل ۱۸- کاربرد برخی مغارها با تیغچه‌های الماسه

مغارها را از نظر فرم، می‌توان به انواع زیر تقسیم کرد:

گلویی: در سه اندازه باریک، متوسط و پهن (از نظر عرض) موجود بوده و همان طور که در شکل ۱۹- الف، مشاهده می‌شود، فرم بدنه آن تقریباً نیم‌گرد بوده و در سرتاسر آن نیز یکسان است؛ یعنی مقطع آن تقریباً

به شکل نیم دایره است. نوع پهن این مغار، در اولین مرحله خراطی کاربرد دارد؛ یعنی به وسیله آن، می توان چوب با مقطع مربع یا چندضلعی را گرد کرد و نوع متوسط و باریک این مغار، برای فرم دادن قسمت های مختلف، قابل استفاده است (شکل ۱۹- الف). همچنین، علاوه بر اندازه متفاوت زاویه های تیزشدگی آنها متفاوت هستند و هر یک برای انجام کارهای خاصی می باشد (شکل ۱۹- ب، ج و د).



ب) زوایای تیزی متفاوت



الف) مغار گلوبی با عرض های مختلف



د) فرم دادن چوب



ج) گرد کردن چوب

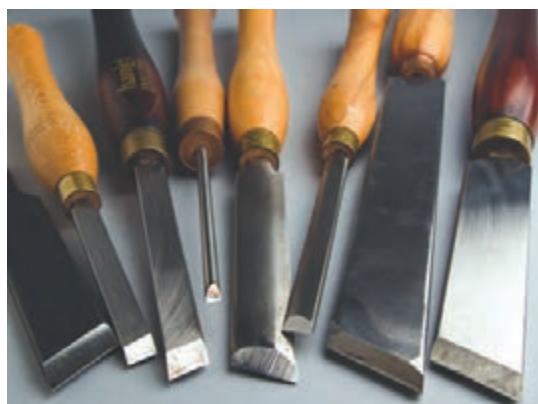
شکل ۱۹- مغار نیم گرد گلوبی و نحوه کار آن

مغارهای مورب: در نوع مورب و مورب تخت و در اندازه های مختلف موجودند. این دو نوع مغار مورب، از نظر فرم بدنه یک شکل بوده و فقط از نظر تیز کردن متفاوت اند؛ یعنی نوع مورب تخت آن، از یک طرف و مانند مغارهای معمولی تیز می شود (البته با سر مورب) و برای صاف و مسطح کردن قسمت هایی در چوب در صورت نیاز به کار

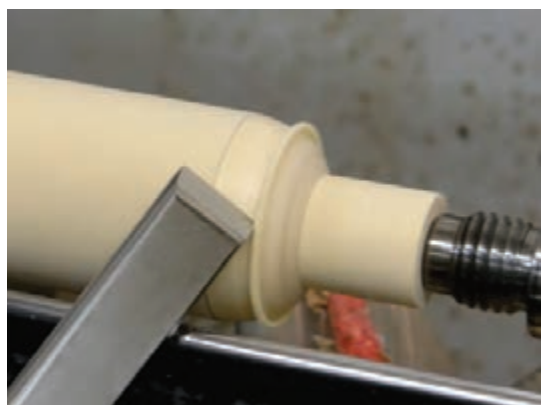
می‌رود و نوع مورب که از دو طرف تیز می‌شود، برای صاف کردن و همچنین فرم دادن بعضی قسمت‌ها به کار برده می‌شود (مثلاً در قوس‌های محدب). مغارهای کج سطح تیغه آن صاف بوده، لبه برش آن به صورت کج با زاویه ۶۰ درجه ساخته می‌شود و دو طرف لبه آن دارای زاویه ۲۰ تا ۳۰ درجه است (شکل ۲۰).



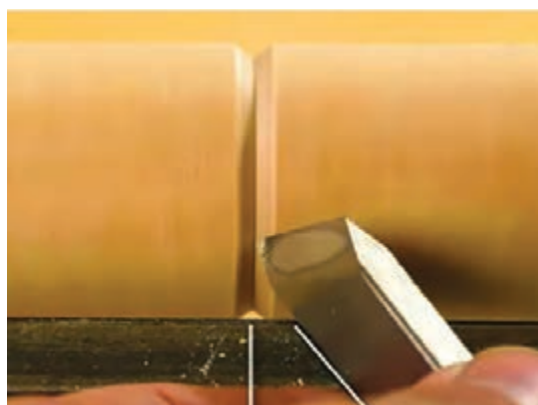
ب) مغار مورب برای موج‌گیری و صاف کردن سطوح مورب



الف) مغارهای مورب



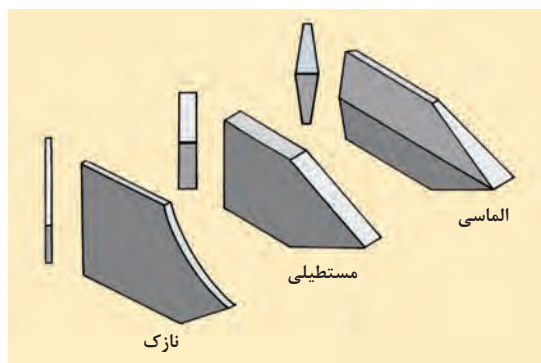
د) نیم‌گرد کردن چوب



ج) فرم دادن چوب ۷ شکل

شکل ۲۰- مغار مورب و نمونه کار با آن

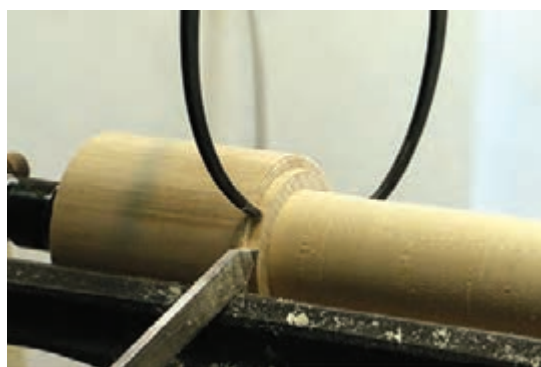
مغار جداکننده: این نوع مغارها به صورتی که در شکل ۲۱- الف و ب ملاحظه می‌شود، فرم تنه ساده‌ای داشته اما سر آن شبیه نیزه تیز است که برای برش و تقسیم‌بندی قطعه چوب در حال دوران از آن استفاده می‌شود. برای ایجاد اختلاف سطح و پله روی چوب نیز به کار می‌رود. تیغه مغار از نوک به سمت پهلو در دو طرف زاویه‌دار شده که مجموعاً حدود ۲۰ تا ۳۰ درجه زاویه دارد و همچنین از این مغار در تمیز کردن و مرتب نمودن انتهای قطعه کار، علامت‌گذاری اندازه‌ها و به وجود آوردن تو رفتگی یا شیارهای باریک استفاده می‌شود (شکل ۲۱- ج و د).



ب) فرم‌های مختلف تیغه جدا کننده



الف) مغاره‌های جدا کننده



د) ایجاد پله



ج) برش با مغاره جدا کننده

شکل ۲۱- مغاره نیزه‌ای یا قطع‌کن؛ برش عرضی

مغاره سر تخت: این مغاره شبیه مغاره معمولی بوده با این تفاوت که تیغه آن به دلیل تأمین مقاومت آن سنگین‌تر یا قوی‌تر است. لبه تیغه مغاره از یک طرف تحت زاویه ۴۵ درجه تیز می‌گردد، از این مغاره در ماشین خراطی به‌روش خراشیدن، پرداخت کردن چوب و همچنین ساخت یک مخروط استفاده می‌گردد (شکل ۲۲).



شکل ۲۲- مغاره سر تخت

مغار سر نیزه‌ای: مغار سر نیزه‌ای به مغار نوک الماسه‌ای نیز معروف است، از زیر دو طرف تخت زاویه ۳۰ درجه تیز شده و یک نوک تیز را به وجود می‌آورد و تا حدودی شبیه مغار شفره در مثبت کاری است. از طرفی این مغار برای برش دادن و به وجود آوردن شکل مانند V استفاده می‌شود (شکل ۲۳).



ب) فرم دادن به شکل V



مغار نوک نیزه‌ای

مغار دماغه نیم گرد

مغار نیزه‌ای جداکننده

الف) انواع مغار نیزه‌ای

شکل ۲۳- انواع مغار نیزه‌ای و کار با آن

مغار نیم گرد: در این مغار، زاویه پخ تیغه از یک طرف با زاویه ۴۰ درجه تیز می‌شود و برای بعضی قسمت‌هایی که باید فرم داده شود (قوس‌های مقعر) کاربرد دارد؛ از نظر فرم شبیه مغارهای مورب است ولی سر آن به صورت گرد تیز می‌شود. از این مغار بیشتر در جاهایی که سایر مغارها محدودیت دارند، به راحتی می‌توان استفاده کرد (شکل ۲۴).



شکل ۲۴- مغار نیم گرد و کار با آن



شکل ۲۵- مغار مورب با افتادگی نیم گرد

مغار مورب با افتادگی نیم گرد: شکل این مغار شبیه مغارهای مورب است، با این تفاوت که افتادگی نیم گرد در سطح مقطع مغار دارد. با توجه به افتادگی نیم گرد در شعاع مختلف می توان چوب را حلقه ای، مهره ای و انگویی شکل فرم داده و جدا کرد (شکل ۲۵).

تیز کردن مغار

برای سهولت در انجام کار و به دست آوردن نتیجه بهتر و همچنین جلوگیری از کنده شدن قطعه ای از چوب هنگام خراطی، بهتر است مغارها همیشه تیز و آماده به کار باشند. به دلایل زیر می توان فهمید چه زمانی باید مغار تیز شود.

- سطح نهایی کار خشن تر و نامنظم تر شده و گسیختگی بیشتری در الیاف چوب نمایان می شود.
- لرزش افزایش می یابد؛ چرا که مغار روی الیاف چوب «می جهد» و برش کمتری انجام می دهد.
- مغار هنگام تلاش برای برش گرم می شود (که بخشی از آن به دلیل فشار بیشتر ما است).
- همان طور که با صدای فرایند برش آشنا تر می شویم، متوجه خواهیم شد که با کند شدن ابزار، صدا تغییر می کند.

ماشین تیغه تیزکنی

به طور کلی، استفاده از یک دستگاه سنگ زنی با سرعت پایین (۱۷۵۰ دور بر دقیقه) که مجهز به سنگ های اکسید آلومینیوم (Al_2O_3) باشد، ترجیح داده می شود. سنگ های اکسید آلومینیوم، فولاد تندبر (HSS) را به صورت تمیز می ساینند و سطوح آنها شکننده است (ذرات آنها جدا می شود) که باعث تیز باقی ماندن لبه های برش می گردد. معمولاً از دو سنگ استفاده می شود (شکل ۲۶).

الف) سنگ سنباده با نمره ۸۰ که برای تیز کردن روزمره نیست، برای شکل دهی سریع تر استفاده می شود.



شکل ۲۶- دستگاه سنگ زنی

ب) سنگ با نمره ۱۲۰ در دنیای خراطی، سنگ «همه فن حریف» و استاندارد برای تیز کردن محسوب می‌شود. این نمره دقیقاً در مرز بین سنگ‌های زبر و نرم قرار دارد و برای تیز کردن به کار می‌رود (شکل ۲۷- الف و ب) کاربردهای اصلی نمره ۱۲۰ عبارت‌اند از:

- ۱ تیز کردن نهایی مغاره‌های گلویی
- ۲ پرداخت لبه مغار کج
- ۳ تیز کردن انواع ابزار فولادی تندبر



(ب)



(الف)

شکل ۲۷- الف و ب دو نمره سنگ برای تیز کردن مغاره‌های مختلف

روش‌های تیز کردن

برای تیز کردن مغار، روش‌های مختلفی وجود دارد که می‌توانید انتخاب کنید:

الف) سنگ‌زنی دستی: در این روش، ابزار مستقیماً با دست روی تکیه‌گاه نگه‌داشته می‌شود (شکل ۲۸- الف).

ب) سنگ‌زنی با جیگ یا شابلون: استفاده از شابلون باعث می‌شود که نتایج تکرارپذیر و دقیق‌تری به دست آید (شکل ۲۸- ب).



ب) سنگ‌زنی با شابلون



الف) سنگ‌زنی به روش دستی

شکل ۲۸- سنگ‌زنی به روش دستی و به کمک شابلون

ج) سنگ‌های دستی: شامل سنگ‌های الماسه، سنگ‌های آبی یا سنگ‌های نفت است (شکل ۲۹). پلیسه‌گیری: فرایندی که برای نهایی کردن تیزی لبه برش و ایجاد ظرافت بیشتر انجام می‌شود.



شکل ۲۹- سنگ‌های دستی

زوایای مغار

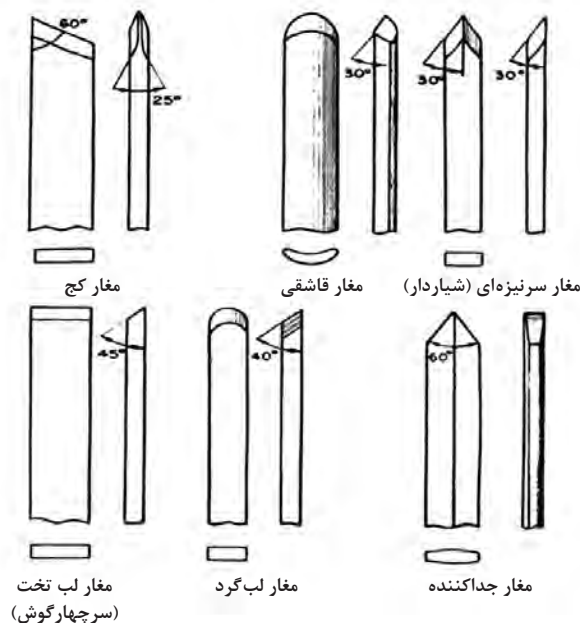
هنگام کار با چوب، سه زاویه اصلی در ابزار برشی وجود دارد:

۱ زاویه برش: زاویه‌ای که لبه ابزار با سطح چوب ایجاد می‌کند.

۲ زاویه پخ یا لبه: زاویه‌ای که در هنگام تیز کردن روی لبه ابزار ایجاد می‌شود.

۳ زاویه آزاد: این زاویه اجازه می‌دهد که ابزار بدون درگیر شدن پشت لبه، به درون چوب نفوذ کند.

در اکثر مغارهای خراطی، زاویه پخ پیشنهادی بین ۲۵ تا ۴۵ درجه است که بسته به نوع چوب (نرم یا سخت) تغییر می‌کند (شکل ۳۰).



شکل ۳۰- زوایای انواع مغار خراطی

الف) تیز کردن مغار تخت مورب: پس از تنظیم تکیه‌گاه تیز کردن مغار، باید طبق زاویه (کجی سر مغار) مغار را در دست گرفت و به سنگ نزدیک کرده، آن را به آرامی به سمت چپ و راست برد؛ به طوری که تمام عرض سنگ با مغار تماس پیدا کند. باید مراقب بود که از فشار بیش از حد به سنگ سنباده پرهیز شود. برای هر دو طرف مغار باید این عمل را تکرار کرد تا مغار کاملاً تیز گردد. زاویه لبه برش نسبت به بدنه ابزار معمولاً حدود ۲۰ تا ۲۵ درجه است. این مغار دارای دو پخ است که باید به صورت متقارن تیز شوند. لبه برش باید کاملاً صاف و بسیار تیز باشد تا بتواند برشی تمیز و بدون نیاز به سنباده‌کاری زیاد ایجاد کند. برای تیز کردن مغار مورب بهتر است ابتدا سطح پخ با مازیک رنگ شود و روی سنگ گرفته شود به طوری که وسط لبه پخ با سنگ برخورد کند تا تمام سطح یک دست شود (شکل ۳۱).

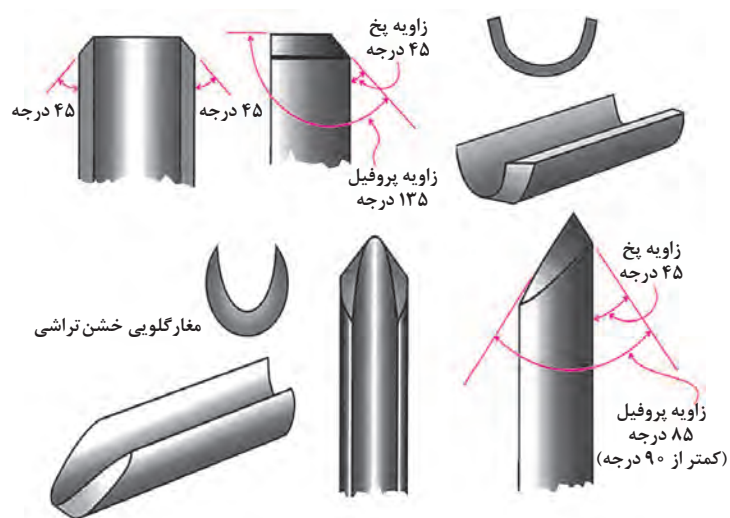


شکل ۳۱- نحوه تیز کردن مغار مورب

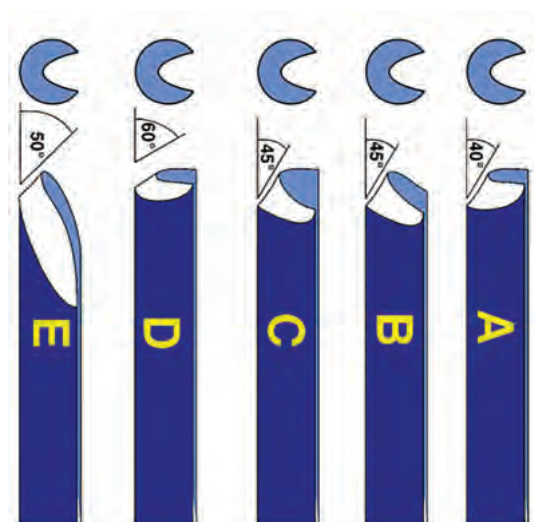
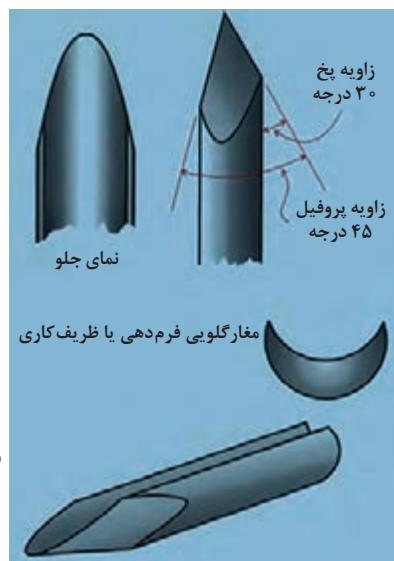
ب) تیز کردن مغار گلوبی: پس از اینکه تکیه‌گاه تیز کردن مغار، برای ۲۵ درجه (زاویه پخ تیغه) تنظیم شد، باید با دست راست دسته مغار را گرفته و با انگشت دست چپ، تیغه مغار روی تکیه‌گاه فشار داده شود (شکل ۳۲)؛ سپس باید با دست راست، دسته مغار را به آرامی به چپ و راست به صورت گهواره‌ای لغزاند و چرخشی مناسب عرض تیغه به مغار وارد کرد و مراقب بود که مغار به طور یکنواخت تیز شده و پله پله نشود، این عمل باید آنقدر ادامه یابد تا مغار به خوبی تیز شود. مغار گلوبی به دلیل شکل منحنی خود، به تکنیک‌های متفاوتی برای تیز کردن نیاز دارد. در جدول ۱ دو نوع مغار گلوبی مقایسه شده است.

جدول ۱- مقایسه مغار گلوبی خشن تراشی و فرم‌دهی

نوع مغار گلوبی	شکل لبه	زاویه پخ
خشن تراشی	مستقیم و عمود بر محور ابزار باشد.	حدود ۴۵ درجه برای این ابزار ایده‌آل است.
فرم‌دهی یا ظریف‌کاری	به شکل (ناخن) است که اجازه می‌دهد ابزار در فضاهای تنگ بهتر عمل کند.	زاویه متغیر است. زاویه پخ در نوک ابزار ممکن است با طرفین آن متفاوت باشد تا کنترل بیشتری در هنگام برش فراهم شود.



مغار گلوبی نیم دایره یا برش برداری عمیق



شکل ۳۲- تیز کردن انواع مغار گلوبی براساس زاویه

استفاده از شابلون: به دلیل پیچیدگی فرم ناخن، استفاده از شابلون مخصوص (قالب یا موارد مشابه) برای حفظ یکنواختی شکل لبه، در دفعات بعدی تیز کردن، بسیار توصیه می‌شود (شکل ۳۳).



شکل ۳۳- استفاده از شابلون یا قالب برای تیز کردن مغار



شکل ۳۴- نحوه تیز کردن مغار جدا کننده

ج) تیز کردن مغار نوک تیز (جدا کننده): تیز کردن این مغار مانند مغار مورب انجام می شود، فقط به جای عرض مغار باید ضخامت آن را روی تکیه گاه قرار داد و یا مانند شکل ۳۴ از سنگ استفاده کرد. پس از اینکه مغارها با سنگ سنباده تیز شدند، باید آنها را به سنگ نفت کشید تا پلیسه نوک مغارها از بین رفته و آماده به کار گردند.

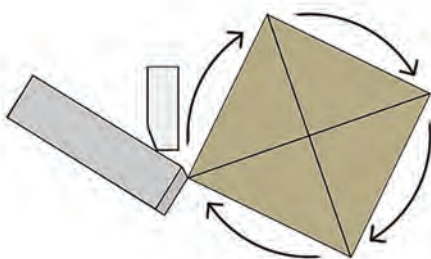
نکات مورد توجه در هنگام سنگ زنی

- ☐ از عینک ایمنی یا شیلد محافظ صورت استفاده کنید.
- ☐ ابزار را بیش از حد به سنگ فشار ندهید؛ داغ شدن باعث از دست رفتن سختی (برندگی) فولاد می شود.
- ☐ سنگ سنباده را مرتباً با ابزار مخصوص تمیز و صاف کنید تا سطحی تازه و تیز برای سنگ زنی داشته باشید.

نکته



نحوه دَوَرن قطعۀ کار و کنترل آن در ماشین خراطی



جهت دَوَرن قطعۀ کار، باید به طرف شخصی که با ماشین کار می کند، باشد؛ یعنی اگر از طرف راست ماشین به مقطع چوب نگاه شود، جهت چرخش، باید در جهت پاد ساعتگرد باشد (شکل ۳۵).

شکل ۳۵- چرخش ماشین خراطی، در جهت پاد ساعتگرد

اگر پس از روشن شدن ماشین، قطعۀ کار برعکس می چرخید، نباید با آن کار کرد، بلکه باید به رفع این عیب اقدام نمود. در الکتروموتور سه فاز، با جابه جا کردن محل اتصال دو فاز، جهت دَوَرن برعکس می شود؛ بنابراین با انجام این کار مشکل برطرف خواهد شد.

نکته



توجه



- ۱) انجام کارهای الکتریکی، باید به وسیله افراد متخصص صورت گیرد.
- ۲) برای انجام هر کاری از قبیل محکم کردن چوب، اندازه زدن و... ابتدا باید ماشین خاموش شود، سپس کار مورد نظر انجام گیرد.

نکات ایمنی ضمن خراطی

ماشین خراطی همانند دیگر ماشین آلات صنایع چوب و مبلمان دارای تیغه برنده است و همچنین خطر پرتاب شدن یا شکستن قطعه کار در هنگام کار وجود دارد که باید از لوازم ایمنی فردی در حین کار استفاده شود تا خطر ناشی از صدمه به خراط در حین کار به وجود نیاید (شکل ۳۶). رعایت نکات زیر در هنگام خراطی توصیه می‌گردد:

- در هنگام کار از لباس کار مناسب، عینک یا گارد صورت (شیلد) و گوشی استفاده شود.
- هنگام انتشار گردوغبار (مثلاً هنگام سنباده کاری) از ماسک تنفسی استفاده شود.
- از خراطی چوب‌های شکسته یا دارای ترک و پوسیدگی خودداری شود.
- در مرکزبایی چوب چهارتراش و قرار گرفتن صحیح بین دو مرغک دقت لازم به عمل آید.
- قطعه کار بین دو مرغک کاملاً محکم شده تا در حین کار از محل خود خارج نشود.
- کج بودن و عدم مرکزبایی درست موجب جدا شدن قطعه در حین کار شده و خطر پرت شدن از جای خود را به وجود خواهد آورد.
- تعداد دوران ماشین را باید بر حسب قطر و طول قطعه کار تنظیم نمود چرا که تعداد دوران زیاد برای چوب‌های با طول و قطر بالا موجب خارج شدن قطعه کار از جای خود در حین کار خواهد شد.
- تیغه مغار همیشه باید تیز باشد؛ چرا که کند بودن آن موجب شکستن یا کنده شدن سطح قطعه کار خواهد شد.
- تکیه‌گاه‌ها طوری تنظیم شوند که موازی و تا حد امکان نزدیک به چوب باشند. همچنین باید به اندازه کافی بالا قرار گیرند تا ابزارها کمی بالاتر از مرکز قطعه کار تراشیده شده قرار گیرند.
- هنگام سنباده زدن یا صیقل دادن، پایه‌های ابزار با تکیه‌گاه‌ها برداشته شوند.
- برای خراطی با یک دست، نوک مغار ثابت نگه داشته شود، در حالی که دست دیگر ابزار را هدایت می‌کند.
- هنگام انجام هرگونه تنظیم یا تغییر در تنظیمات، دستگاه را خاموش کرده و قفل کنید.

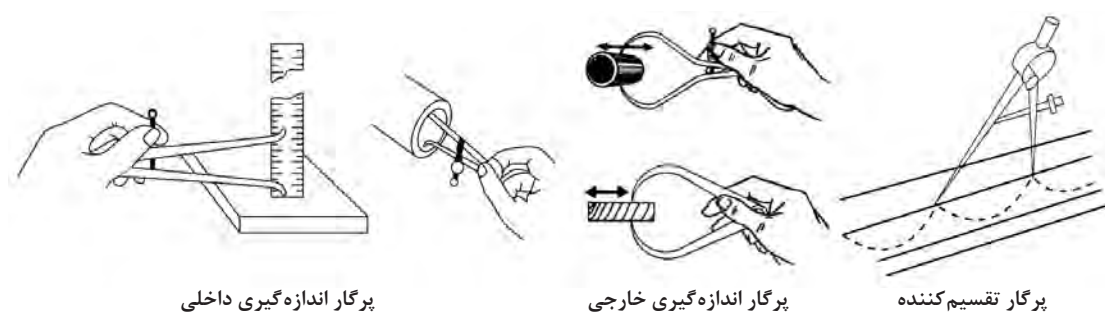


شکل ۳۶- وسایل ایمنی فردی حین کار با ماشین خراطی

- از دستکش، لباس گشاد (از جمله بندهای کلاه)، انگشتر یا لوازم تزئینی که می‌توانند از لباس بیرون باشند، استفاده نکنید. لباس باید راحت باشد اما نه آن قدر گشاد که به دستگاه گیر کند یا به قطعات چرخان یا چوب در حال تراشیدن گیر کند؛ آستین پیراهن جمع شود و موی بلند از پشت بسته شود.
- دستگاه در حال کار بدون مراقبت رها نشود. فقط پس از خاموش شدن و توقف کامل، آن را ترک کنید.

ابزار اندازه‌گیری و خط‌کشی در خراطی

- **متر نواری:** برای اندازه‌گیری ابعاد قطعه کار استفاده می‌شود.
- **خط‌کش فلزی:** برای خط‌کشی، اندازه‌گیری و مرکز‌یابی (ترسیم دو قطر مقطع) چوب چهارتراش استفاده می‌شود.
- **انواع پرگار:** برای تقسیم‌بندی، اندازه‌گیری داخلی و اندازه‌گیری خارجی مانند شکل ۳۷ استفاده می‌شود.



پرگار اندازه‌گیری داخلی

پرگار اندازه‌گیری خارجی

پرگار تقسیم‌کننده



کولیس اندازه‌گیری داخلی، خارجی و عمق کار

شکل ۳۷- ابزار اندازه‌گیری و خط‌کشی در خراطی

راه‌اندازی ماشین خراطی و کاربرد آن

برای راه‌انداختن ماشین خراطی، باید به ترتیب گام‌های زیر عمل کرد:

گام اول: انتخاب و آماده‌سازی چوب

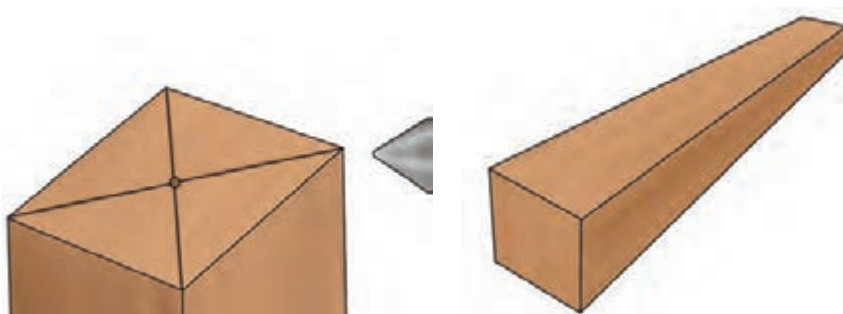
برای آماده کردن چوب موردنیاز برای خراطی، باید بزرگ‌ترین قطری را که پس از خراطی به دست می‌آید، در نظر گرفت و چوبی را با اره نواری (به صورت چهارتراش) آماده کرد که ۵ میلی‌متر از آن بیشتر باشد.

گام دوم: مرکز یابی

مرکز چوب چهار تراش را باید از ترسیم قطرهای دو سر چوب به دست آورد، سپس برای درست قرار گرفتن مرغک در مرکز با یک سنبه یا درفش یک اثر فرو رفتگی در مرکز قطعه چوبی به وجود آورده تا با قرار گرفتن درست مرغک، در حرکت دورانی چوب، لنگی به وجود نیامده و پس از خراطی، یک استوانه کاملاً یکنواخت به دست آید (شکل ۳۸).

هنگام انتخاب قطعه کار برای خراطی روتراشی، سعی کنید از تخته‌ای با رگه‌های مستقیم استفاده کنید و از استفاده از قطعه چوبی که گره و یا سایر عیوب را دارد، خودداری کنید.

نکته

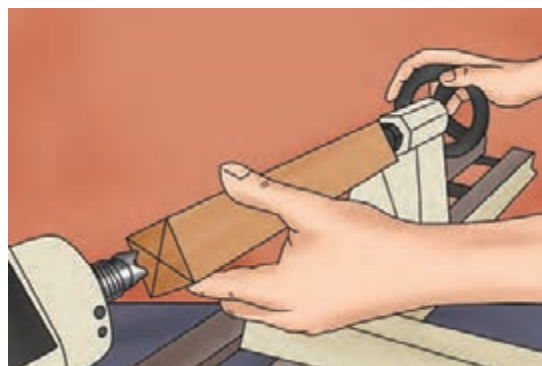


گام دوم: مرکز یابی

گام اول: انتخاب چوب

شکل ۳۸- گام‌های خراطی چوب

گام سوم: نصب چوب چهار تراش روی ماشین خراطی

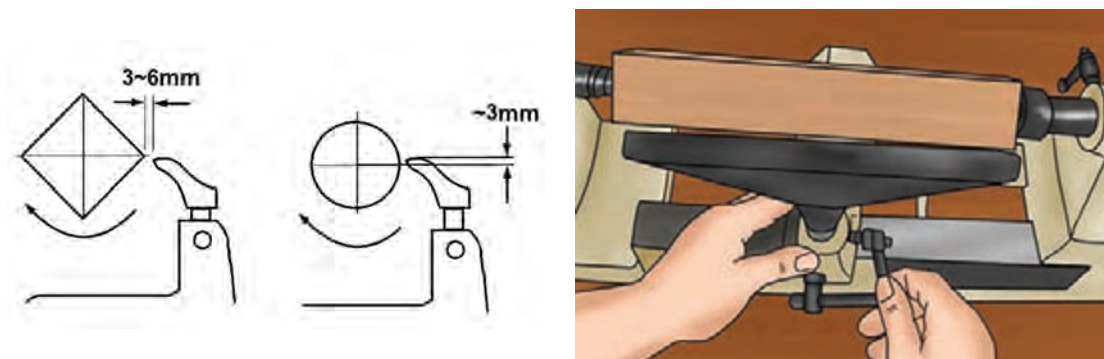


با حرکت فک یا پایه حامل مرغک متحرک فاصله بین دو مرغک را به اندازه طول قطعه کار تنظیم کرده و با اهرم ثابت کننده روی پایه مرغک آن را ثابت کنید. سپس با چرخاندن فلکه دسته دار روی پایه، مرغک به سمت قطعه کار حرکت کرده و محکم می‌شود (شکل ۳۹).

شکل ۳۹- نصب چوب چهار تراش روی ماشین خراطی

گام چهارم: تنظیم تکیه گاه مغار یا گونیا

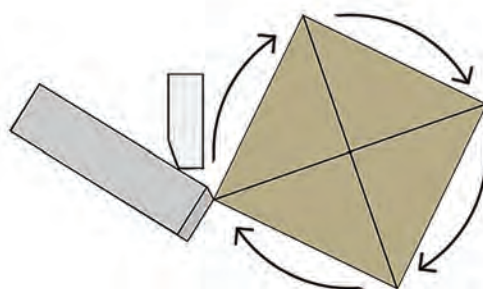
شل کردن پایه تکیه گاه این امکان را می‌دهد که در امتداد طول دستگاه خراطی به جلو و عقب حرکت کند. تکیه گاه مغار طوری قرار گیرد که در کنار و موازی با قسمتی از قطعه کار که باید تراشیده شود، باشد. پایه ابزار باید تا حد امکان نزدیک به قطعه کار باشد، بدون اینکه هنگام چرخش با آن تداخل داشته باشد. فاصله بین ۳ تا ۶ میلی متر مناسب است (شکل ۴۰).



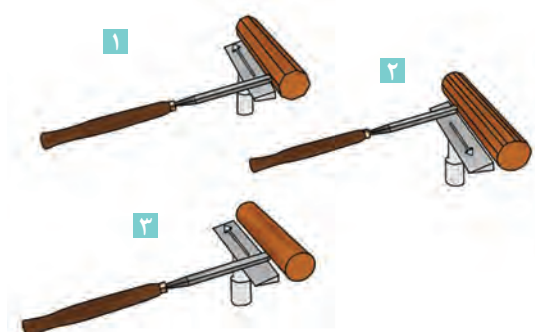
شکل ۴۰- تنظیم تکیه‌گاه مغار یا گونیا

گام پنجم: استوانه‌ای کردن چوب چهار تراش

برای تبدیل قطعه کار با مقطع مربع به یک استوانه، ابتدا باید از یک مغار خشن کاری (گلویی بزرگ) استفاده شود. از یک سر شروع شده و مغار همیشه در تماس با قطعه کار نگه داشته می‌شود. لبه برش مغار در حال چرخش به قطعه کار وارد شده و به آرامی در امتداد طول قطعه کار خود حرکت داده می‌شود (شکل ۴۱).



شکل ۴۱- استوانه‌ای کردن چوب چهار تراش



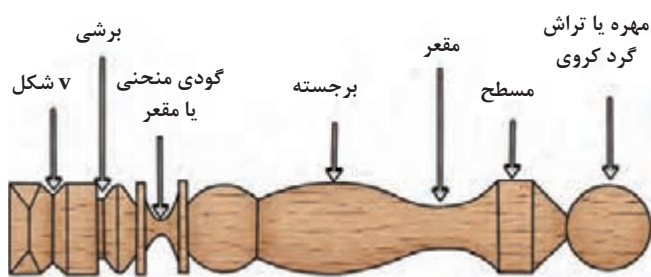
مغار گلویی بر روی تکیه‌گاه به آرامی در امتداد قطعه کار به جلو و عقب حرکت داده می‌شود. به این ترتیب، مغار گلویی خشن کاری با هر بار عبور، مقدار کمی بیشتر از چوب را برمی‌دارد تا قطعه مربعی شکل، گرد و استوانه‌ای شود، سپس با مغار تخت یا لب کج پرداخت گردد (شکل ۴۲).

شکل ۴۲- مراحل استوانه‌ای کردن چوب چهار تراش



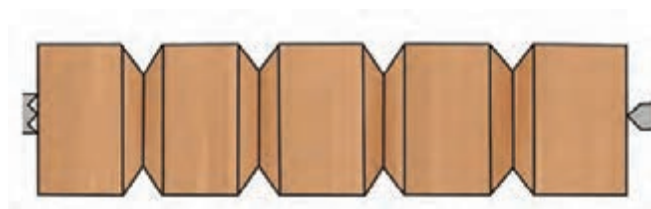
شکل ۴۳- پیاده کردن طرح روی استوانه

گام ششم: پیاده کردن طرح خراطی
پس از گرد کردن (استوانه‌ای کامل) قطعه کار، می‌توان طرح را پیاده کرد (شکل ۴۳).



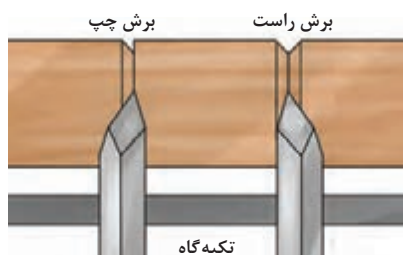
شکل ۴۴- ایجاد فرم‌های مختلف با انواع مغار

با انواع مغار خراطی می‌توان شکل‌ها و طرح‌های مختلف را روی قطعه کار ایجاد کرد که در شکل ۴۴ دیده می‌شود.

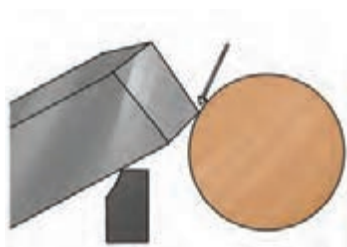


شکل ۴۵- برش V شکل

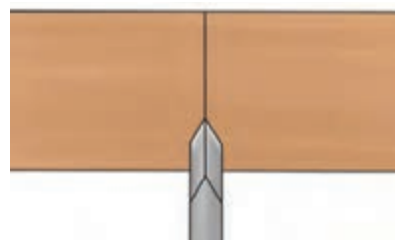
الف) برش V شکل: برش‌های V شکل، قسمت‌هایی هستند که در چوب استوانه‌ای شده ایجاد می‌شوند و ممکن است به صورت یک طرح ساده یا برای جدا کردن قسمت‌های خاصی قبل از شکل‌دهی بیشتر ساخته شوند. برش‌های V شکل با یک مغار اریب یا مغار جداکننده ایجاد می‌شوند (شکل‌های ۴۵ تا ۴۸).



شکل ۴۸- زاویه دادن مغار به چپ و راست

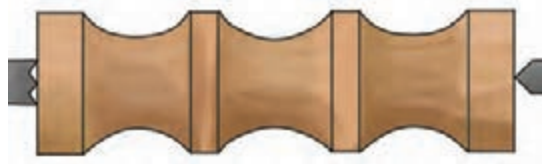


شکل ۴۷- ایجاد شیار اولیه



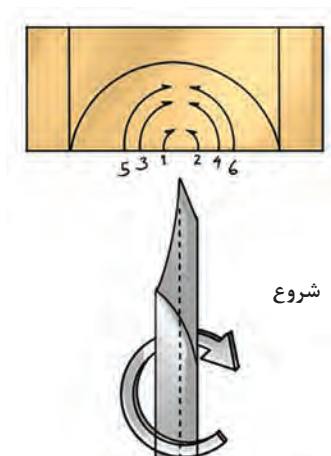
شکل ۴۶- قرار گرفتن نوک مغار در وسط برش

ب) برش قوس‌های مقعر: قوس‌های مقعر را با استفاده از یک مغار گلوبی و یا یک مغار جداکننده می‌توان ایجاد کرد (شکل ۴۹).

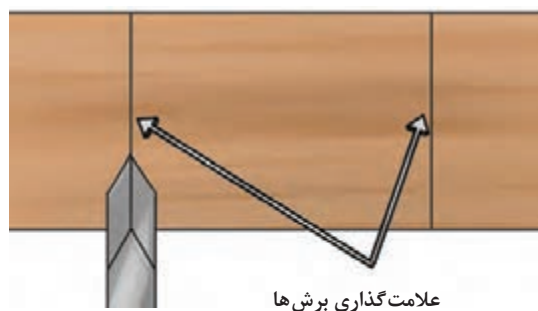


شکل ۴۹- قوس‌های مقعر

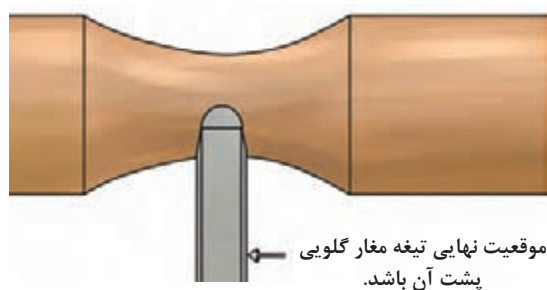
ابتدا مانند شکل ۵۰ عرض قوس مقعر علامت‌گذاری می‌شود. سپس با استفاده از یک مغار گلوبی، از سمت چپ به مرکز شروع کنید، یک برش کوچک در قطعه کار خود ایجاد کنید. همیشه باید بین برش‌های علامت‌گذاری، به سمت مرکز شیار خود حرکت کنید و تیغه را در حین حرکت بچرخانید. برای برش دوم، از سمت راست مرکز شروع کنید و دوباره، مغار خود را به سمت وسط حرکت دهید. این فرایند را تکرار کنید و هر بار برش را پهن‌تر کنید تا به خطوط برش علامت‌گذاری برسید (شکل ۵۱). آخرین برشی که ایجاد می‌کنید باید با قرار دادن شیار مغار شکل در مرکز شیار به پایان برسد (شکل ۵۲).



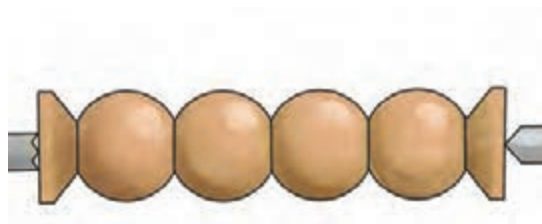
شکل ۵۱- نحوه برش دادن قوس مقعر



شکل ۵۰- علامت‌گذاری عرض قوس مقعر



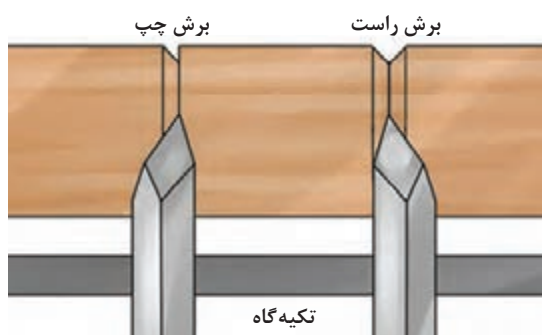
شکل ۵۲- موقعیت نهایی مغار گلوبی در برش مقعر



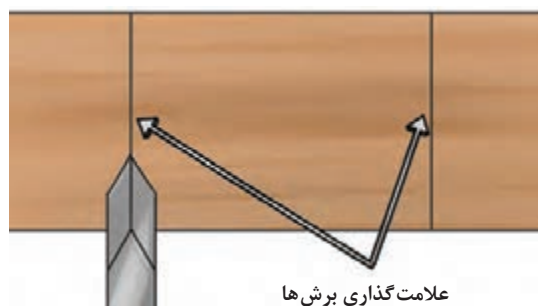
شکل ۵۳- برش مهره

ج) برش مهره: در خراطی با برداشتن مقادیر کمی از چوب، شکلی گرد را می‌توان روی استوانه ایجاد کرد به طوری که اگر جدا شود مانند کره خواهد شد (شکل ۵۳).

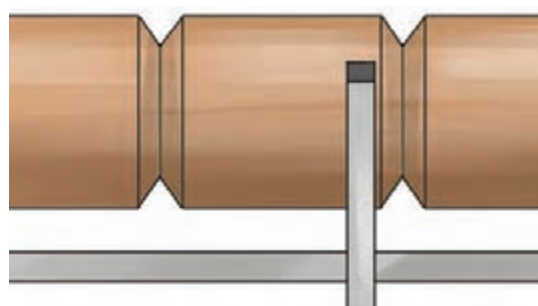
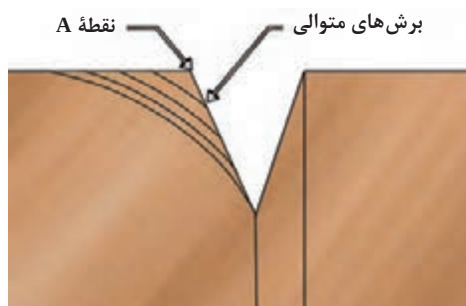
در شکل‌های ۵۴ تا ۵۸ مراحل تراشیدن مهره را مشاهده می‌کنید.



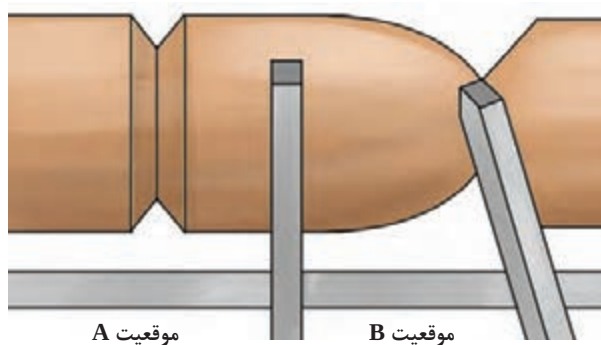
شکل ۵۵- ایجاد و پهن کردن برش‌های V شکل



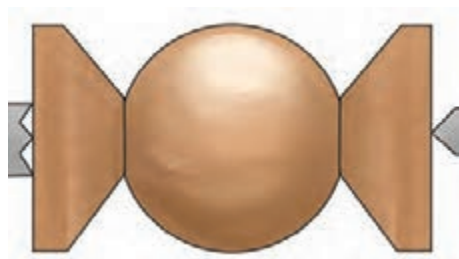
شکل ۵۴- علامت گذاری عرض برش مهره با مغار مورب



شکل ۵۶- قرارگیری مغار مربع شکل برای فرم دهی مهره



شکل ۵۷- تراش متوالی برای نزدیک تر شدن به مرکز مهره



شکل ۵۸- مهره آماده شده

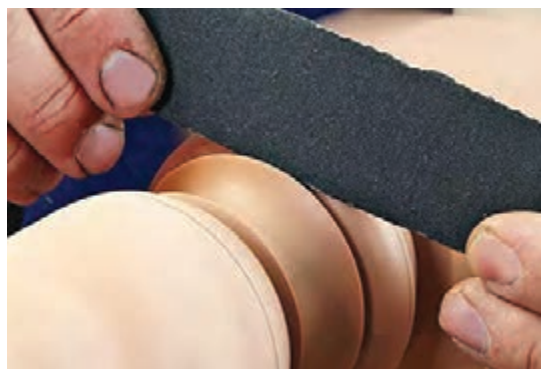


پرداخت کاری قطعه کار در خراطی

برای پرداخت کردن قطعه کار با ماشین خراطی، باید تیکه گاه مغار از محل خود خارج شده و در محل مناسبی قرار گیرد. برای سنباده زدن قسمت‌های صاف خراطی، از یک کاغذ سنباده زیر ۸۰ که به صورت سه لا تا شده (تا از لغزش کاغذ جلوگیری شود) استفاده می‌شود. این کار با گرفتن دو طرف سنباده و فشار آوردن از طرف زیر به قطعه کار در حال گردش انجام می‌شود. سنباده زدن باید به صورت دوره‌ای متوقف شود تا از سوختن سطح چوب جلوگیری شود. پس از صاف شدن خراش‌های ناشی از سنباده قبلی، از سنباده‌های نرم‌تری (نمره ۴۰۰) استفاده می‌شود (شکل ۵۹).

شکل ۵۹- پرداخت قطعه کار خراطی شده با سنباده‌های زیر و نرم

پرداخت قسمت مقعر قطعات خراطی روتراشی با خم کردن کاغذ سنباده به شکل U انجام می‌شود تا کاغذ سنباده با سطح مقعر تماس پیدا کند. قسمت مقعر باریک‌تر را می‌توان با دو دست مستقیماً از بالا (تصویر چپ) پرداخت کرد. برخی از شیارها را نیز می‌توان با لول کردن کاغذ سنباده پرداخت نمود. دقت شود که کار باید طبق نقشه باشد. پس نباید در هیچ کجا به سنباده فشار زیاد وارد آید زیرا باعث خارج شدن قوس‌ها از فرم اصلی خواهد شد (شکل ۶۰).

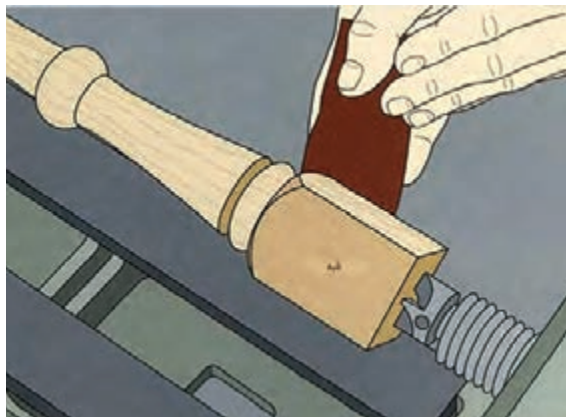


سنباده زدن شیارهای باریک با تا کردن کاغذ سنباده

نحوه سنباده زدن قوس مقعر

شکل ۶۰- نحوه پرداخت قسمت مقعر قطعه خراطی

برای سنباده زدن قسمت نزدیک چهارتراش پایه بهتر است، سنباده روی قطعه‌ای استوانه‌ای پیچیده شود و به صورت عمودی نگه داشته شود و از یک طرف به طرف دیگر بغلتد تا کار انجام شود. باید مراقبت شود تا انگشتان دست به گوشه‌های مربعی پایه برخورد نکند (شکل ۶۱).



شکل ۶۱- نحوه سنباده زدن انتهای پایه

نکته

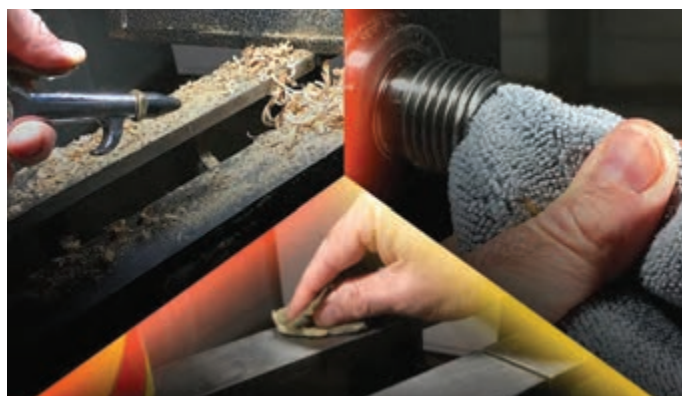


۱ اگر هنگام سنباده‌زنی تعداد دوران دستگاه خراطی بیش از حد زیاد باشد، به سنباده فرصت ساییدن نمی‌دهد و گرمای غیرضروری تولید می‌کند که عمر سنباده را کوتاه می‌کند و باید سرعت متناسب شود.

۲ هنگام سنباده‌زنی سطوح چوبی، همیشه باید چوب را در جهت الیاف سنباده زد، در غیر این صورت، روی چوب خط می‌افتد؛ ولی در خراطی به دلیل ماهیت کار، سنباده در جهت خلاف الیاف به کار می‌رود؛ به همین دلیل در آخر کار با سنباده، باید از سنباده بسیار نرم (۴۰۰ تا ۶۰۰) و یا سنباده کهنه (کارکرده) استفاده کرد تا هیچ گونه خطی روی چوب باقی نماند.

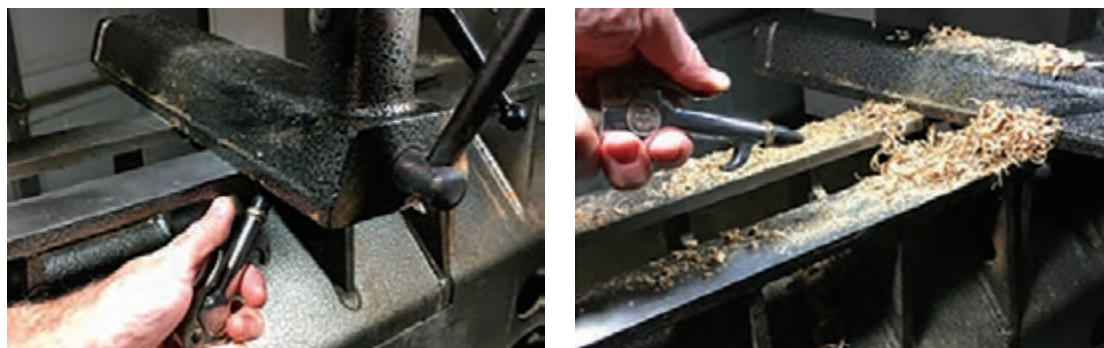
نگهداری ماشین خراطی

برای آماده به کار نگه داشتن دستگاه خراطی تقریباً مانند تیز کردن مکرر مغاره‌ای خراطی برای اینکه به یک عادت همیشگی تبدیل شود باید موارد ذیل را به خاطر سپرد و به صورت دوره‌ای، انجام داد (شکل ۶۲).



شکل ۶۲- سرویس یا نگهداری ماشین خراطی

■ بزرگ‌ترین عامل مشکلات دستگاه خراطی، تجمع گرد و غبار و پوشال حاصل از تراشکاری است. با استفاده از تفنگ بادپاش (متصل به کمپرسور هوا) باید گرد و غبار از اطراف مرگک و تکیه‌گاه و حتی سوراخ‌های مخروطی مورس و تمامی قسمت‌های ماشین به‌ویژه الکتروموتور دور و تمیز شود (شکل ۶۳).



شکل ۶۳- تمیز کردن قسمت‌های مختلف ماشین خراطی

■ یکی از مهم‌ترین مسائلی که باید هنگام نگهداری دستگاه خراطی در نظر گرفت، مقابله با زنگ زدگی است. سطوح قطعات چدنی روی دستگاه خراطی، مانند ریل‌های تخت، بانجو، تکیه‌گاه ابزار و چرخ‌دنده، می‌توانند به سرعت اکسید شود (زنگ بزنند). از سنباده و نفت می‌توان برای از بین بردن زنگ‌زدگی استفاده کرد و همچنین برای زنگ نزدن دوباره می‌توان از واکس روغنی استفاده نمود (شکل ۶۴).



شکل ۶۴- نحوه از بین بردن زنگ‌زدگی و روان کاری ماشین خراطی



شکل ۶۵- چک کردن تسمه

■ هر از چندگاهی پس از قطع کردن برق دستگاه، تسمه را با دست بچرخانید و تمام سطوح آن را بررسی کنید. اگر لبه‌های ساییده شده‌ای مشاهده شد یا تسمه فرسوده یا آسیب دیده به نظر رسید، تسمه باید در اسرع وقت تعویض شود (شکل ۶۵).

پروژه پایانی



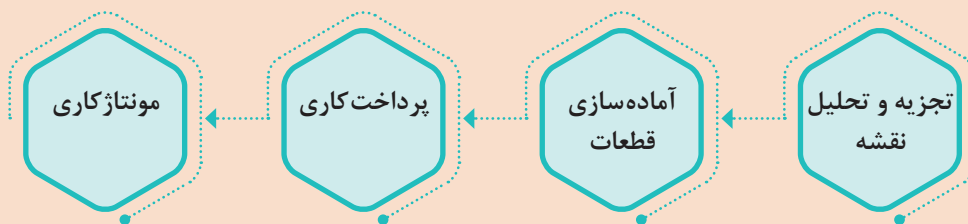
ساخت پایه میز خراطی

در جدول ۲ فهرست مواد مصرفی، ابزار و تجهیزات آورده شده است.

جدول ۲- مواد مصرفی، ابزار و تجهیزات مورد استفاده در ساخت پایه‌های خراطی

تجهیزات/ماشین آلات	ابزار دستی	مواد مصرفی		
		واحد	مقدار	عنوان
اره فارسی بر	ست مغار خراطی	مترمکعب	۰/۰۰۷۱	چوب راش
دریل برقی	کولیس	متر مربع	۰/۰۵۵	MDF سه میل
ماشین اره‌نواری	پرگار		یک ورق	سنباده ۸۰
ماشین خراطی	گونیا فلزی		یک ورق	سنباده ۱۲۰
	چکش		یک ورق	سنباده ۲۲۰
	متر نواری فلزی		یک ورق	سنباده ۴۰۰
	چوبسای و سوهان			
	رنده			
لوازم ایمنی فردی (لباس کار- دستکش - کفش - ماسک - شیلد صورت)				

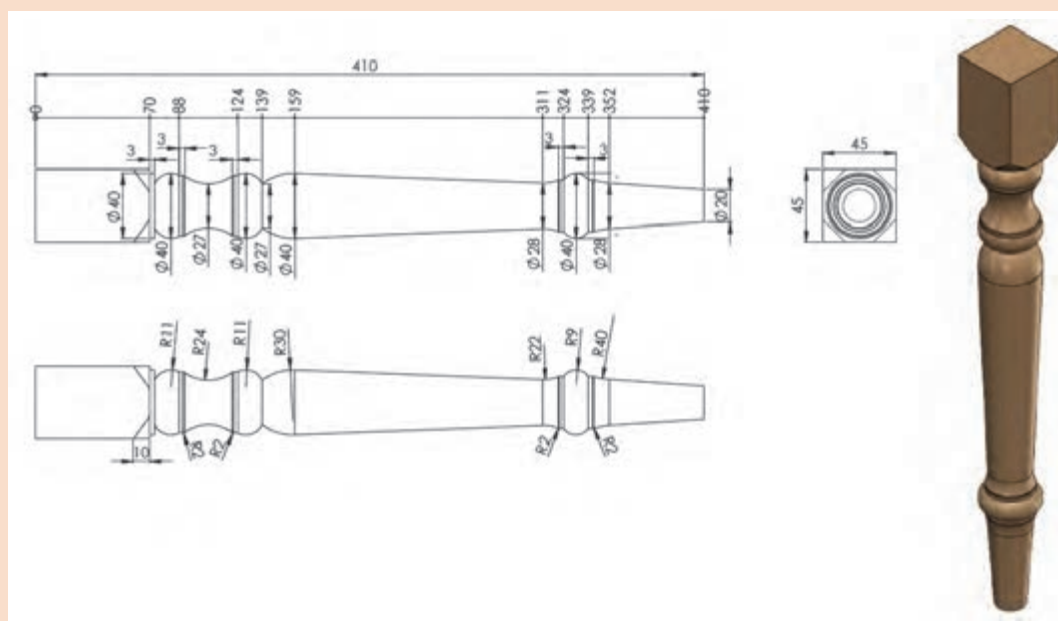
مراحل انجام کار



نمودار ۲- مراحل ساخت پایه خراطی

مرحله ۱- تجزیه و تحلیل نقشه

در نقشه طول پایه ۴۱۰ میلی متر است که در صورت نیاز می توان آن را کمی بزرگ تر در نظر گرفت. ابعاد قسمت صاف نیز ۴۵ میلی متر است که همان اندازه را باید در نظر گرفت. پس به چهار قطعه برای چهار پایه نیاز است. نقشه و جزئیات ابعاد پایه در شکل ۶۶ ارائه شده است.



شکل ۶۶- نقشه و جزئیات پایه خراطی

مرحله ۲- آماده سازی قطعات

فهرست قطعات، برای ساخت چهارپایه میز جلوبلی در جدول ۳ ارائه شده است. دقت شود که ابعاد و گونه چوبی مورد استفاده براساس مواد اولیه موجود در کارگاه هنرستان قابل تغییر است.

جدول ۳- فهرست قطعات مورد نیاز ساخت پایه های خراطی و قیدهای آن

ردیف	نام قطعه	جنس	تعداد	ابعاد قطعات (میلی متر)			روش برآورد ابعاد	طول (متر)	مساحت (مترمربع)	حجم (مترمکعب)
				ضخامت	عرض	طول				
۱	پایه میز	راش	۴	۴۵	۴۵	۴۱۰	حجمی	-	-	۰/۰۰۳۳۲
۲	قید طولی	راش	۲	۲۲	۵۰	۶۶۰	حجمی	-	-	۰/۰۰۰۰۷
۳	قید عرضی	راش	۲	۲۲	۵۰	۳۱۰	حجمی	-	-	۰/۰۰۱۴۵
۴	شابلون	MDF	۱	۳	۱۰۰	۵۰۰	سطح	-	۰/۰۵	-
جمع کل	طول کل..... با ضخامت..... میل + درصد دور ریز								۰/۰۰	
	مساحت کل شابلون با ضخامت سه میل + ۱۰ درصد دور ریز								۰/۰۵۵	
	حجم کل چوب راش با ضخامت های مختلف + ۳۰ درصد دور ریز								۰/۰۰۷۱	

□ برای خراطی کردن (تراشیدن) پایه های چوبی ابتدا طول ۴ قطعه را که مقطع 45×45 میلی متر دارند با در نظر گرفتن مقداری اضافه در دو طرف به طور گونیایی قطع کنید.

□ با استفاده از گونیا، قطرهای انتهایی قطعات را رسم کنید تا مرکز آنها مشخص شود (شکل ۶۷- الف).

□ به وسیله ارّه دستی یا اره نواری محل خط کشی ضربدری یا به صورت به علاوه را حدود ۵ میلی متر ببرید تا چهار نیش ماشین خراطی قطعه کار را بین این سه نظام و مرگک متحرک ماشین محکم نگاه دارد (شکل ۶۷- ب، ج و د).

□ با استفاده از گونیا به فاصله ۷۰ میلی متر (بعد از قسمت اضافه) از بالای قطعه کار را علامت بزنید. این بخش چهار گوش باقی می ماند و خراطی نمی شود تا قیدهای طولی و عرضی میز جلو مبلی در این قسمت نصب شود (شکل ۶۸).

برای سهولت و سرعت کار، قبل از قرار دادن قطعه کار بین دو مرگک ماشین، ابتدا می توان قسمت های اضافی را تا حد خط دایره ای مقطع چوب به وسیله رنده دستی رندید.

نکته





ب) برش محل چهار نیش



الف) مرکز یابی



د) نصب پایه در ماشین خراطی



ج) نحوه قرارگیری پایه در چهار نیش

شکل ۶۷- مراحل پیدا کردن مرکز و نصب پایه



شکل ۶۸- علامت گذاری (بخش چهار گوش)

ساختن پایه (خراطی پایه)

سرعت دوران ماشین (قطعه کار) را که براساس قطر و طول چوب در جدول ۴ ارائه شده است، تنظیم کنید و با این سرعت تا وقتی که به صورت یک استوانه متعادل و یکنواخت تبدیل شود حفظ نمایید؛ برای مثال پایه چوبی با قطر ۴۵ و طول ۴۶۰ میلی‌متر بین ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ دور بر دقیقه کافی است.

جدول ۴- تنظیم سرعت ماشین براساس قطر و طول چوب

		طول قطعه چوب (mm)					
		۱۵۰	۳۰۵	۴۶۰	۶۱۰	۹۱۵	۱۲۲۰
قطر قطعه (mm)	۱۳	۲۵۰۰	۲۱۰۰	۱۵۰۰	۹۰۰	-	-
	۵۰	۲۰۰	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۱۵۰۰	۱۲۰۰	۱۰۰۰
	۷۵	۱۵۰۰	۱۵۰۰	۱۵۰۰	۱۵۰۰	۱۲۰۰	۱۲۰۰
	۱۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۹۰۰	۸۰۰	۷۰۰	۷۰۰
	۱۲۵	۹۰۰	۹۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۶۰۰	۶۰۰
	۱۵۰	۵۰۰	۵۰۰	۹۰۰	۵۰۰	۴۰۰	۴۰۰

دستگاه را روشن کرده از مغار گلولی خشن تراش استفاده کنید و گوشه‌های تیز چوب را بتراشید تا پایه کاملاً گرد و استوانه‌ای شود (شکل ۶۹).



شکل ۶۹- گرد کردن چوب

الگو (شابلون)، ابزاری حیاتی برای خراطی انبوه است و برای ترسیم پایه در اندازه کامل استفاده می‌گردد، اگرچه در واقع فقط نیمی از پایه رسم می‌شود که کار را بسیار ساده‌تر می‌کند. مهم‌ترین بخش الگو، تعیین موقعیت جزئیات است که انتقال آسان آنها به چوب را ممکن می‌سازد. از یک مثلث کوچک برای ایجاد یک شیار V شکل در لبه تخته استفاده می‌شود تا بتوانید مداد را در شیار قرار دهید و در برابر چوب در حال چرخش، طرح را به سرعت، سهولت و به‌طور مکرر روی کار پیاده کنید (شکل ۷۰).



شکل ۷۰- طراحی الگو و انتقال طرح با الگو

□ با استفاده از کولیس یا پرگار قطرسنج خارجی و مغارهای خراطی قطرهای مختلف روی پایه را طبق طرح ایجاد کنید و سپس چوب را به شکل استوانه‌هایی با قطرهای متفاوت درآورید تا شکل کلی پایه ایجاد شود (شکل ۷۱).



شکل ۷۱- تقسیم‌بندی و شکل دهی اولیه

□ برای ایجاد اشکال و منحنی‌ها از مغار گلولی کوچک‌تر استفاده کنید، خطوط تیز بین استوانه‌ها را کمی گرد کنید تا ظاهری صاف‌تری پیدا کنند.

□ در قسمت بالایی پایه، یک مهره بتراشید. این کار نیاز به دقت دارد تا مهره کاملاً گرد شود.

□ منحنی‌های مقعر زیر و بالای مهره را تراش دهید (شکل ۷۲).



شکل ۷۲- نحوه ایجاد منحنی مقعر توسط مغار گلویی

مرحله ۳- پرداخت کاری

□ تیکه گاه مغار را از محل خود خارج کنید و در محل مناسبی قرار دهید. پس از اینکه ماشین روشن شد و قطعه کار به گردش درآمد، از سنباده‌های زبر تا نرم (از نمره ۸۰ تا ۴۰۰ یا بالاتر) استفاده کنید تا سطح چوب کاملاً صیقلی شود. دقت شود که کار باید طبق نقشه باشد. پس دقت کنید تا با فشار زیاد باعث خارج شدن قوس‌ها از فرم اصلی نشوید (شکل ۷۳).

□ پایه را از دستگاه جدا کنید، بخش بالایی که چهارگوش مانده را با سنباده دستی پرداخت کنید (شکل ۷۴).



شکل ۷۴- سنباده زدن بخش بالایی



شکل ۷۳- پرداخت قطعه کار

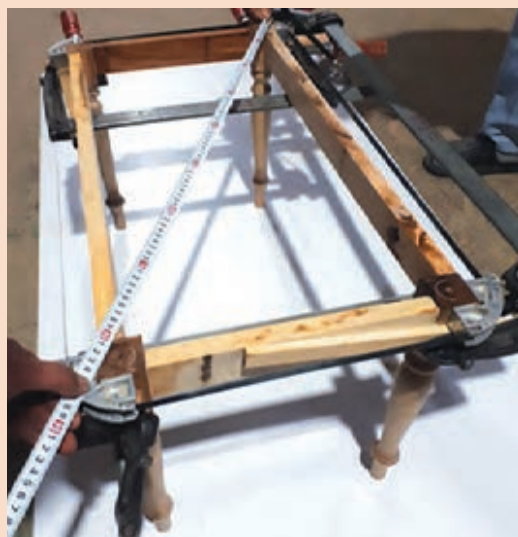
در پایان پایه‌های چوبی زیبا با یک مهره در بالای آن و یک بخش چهارگوش برای اتصال به قیده‌های میز جلو مبلی دارید که آماده مونتاژ نهایی است (شکل ۷۵).



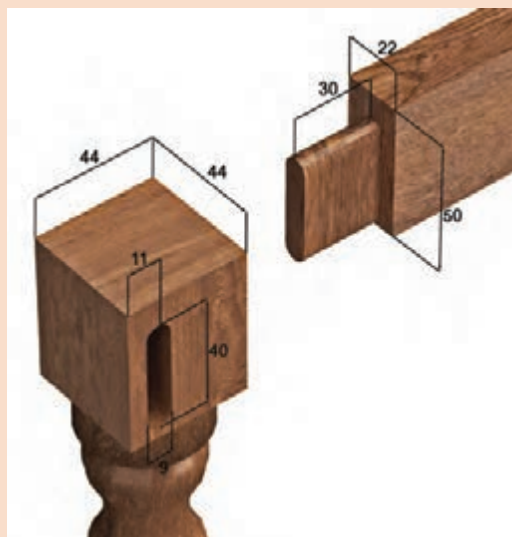
شکل ۷۵- پایه‌های خراطی شده میز جلو مبلی طبق طرح

مرحله ۴- مونتاژ کاری

پس از آماده شدن پایه‌ها و قیده‌ها، آنها را با استفاده از اتصال گُم و زبانه، مونتاژ کنید (شکل ۷۶). برای این کار زبانه‌ها و داخل کم‌ها را به اندازه کافی چسب چوب بزنید و با استفاده از پیچ دستی آنها را محکم ببندید تا جایی که چسب اضافه خارج شود. پس از گونیایی کردن کلاف (گرفتن دوییدگی) گیره‌ها را کاملاً محکم کنید (شکل ۷۷). یادتان نرود که پیچیدگی سطح را نیز کنترل کنید به طوری که کلاف میز باید در سطحی تراز قرار گیرد تا زمانی که چسب آن کاملاً خشک شود.



شکل ۷۷- مونتاژ کلاف میز و گونیایی کردن آن

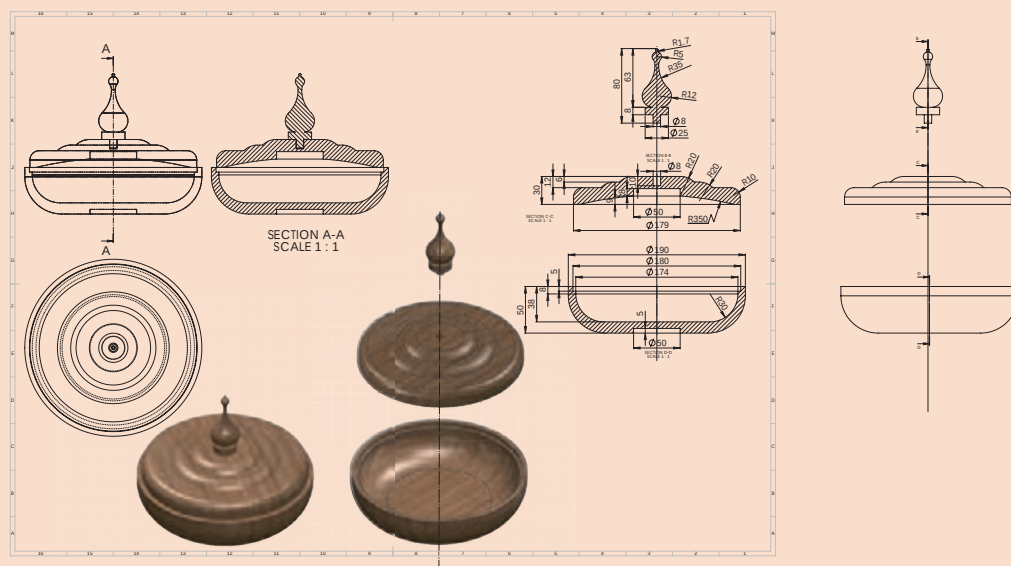


شکل ۷۶- اتصال کم و زبانه بین قید و پایه



ساخت ظرف شکلات خوری خراطی

در شکل ۷۸ و جدول ۵ ابعاد ظرف شکلات خوری خراطی شده مشاهده می شود.



شکل ۷۸- طرح ظرف شکلات خوری

جدول ۵- اندازه و مشخصات ظرف شکلات خوری

اندازه و مشخصات (میلی متر)	قسمت های مختلف ظرف شکلات خوری
۵۰	ارتفاع کل بیرونی کاسه
۳۸	عمق فضای داخلی کاسه
۱۹۰	قطر کل بیرونی (لبه به لبه)

اندازه و مشخصات (میلی متر)	قسمت های مختلف ظرف شکلات خوری
۱۶۰	قطر داخلی ظرف
۱۷۸	قطر محل نشستن در (تکیه گاه)
۱۷۶	قطر در
۳۰	ضخامت در
۸۰	طول دستگیره
۳۰	قطر پایه دستگیره (بخش پهن)
۱۰	طول زبان (دوبل) دستگیره
۸	قطر زبان (دوبل) دستگیره
۱۵۰	ارتفاع کل ظرف

ارزشیابی شایستگی ساخت میز چوبی با پایه خراطی

نام و نام خانوادگی:		شماره ملی:	تاریخ ارزشیابی:	نوبت:
کد حرفه	۷۵۲۱۱۲	حرفه	دروودگران	کد پیمانانه/پودمان
کد وظیفه شغل	۷۵۲۱۱۲۰۱	وظیفه شغل	ساخت سازه‌های چوبی	سطح صلاحیت
کد کار	۷۵۲۱۱۲۰۱۵۱	کار	ساخت میز چوبی با پایه خراطی	سطح شایستگی
		استاندارد عملکرد کار:		۷۵۲۱۱۲۰۱۵
		ساخت میز چوبی با پایه خراطی با استفاده از طرح و نقشه، مواد اولیه، ابزار و تجهیزات مناسب و مطابق با استانداردهای ملی و رعایت نکات ایمنی		۲
				مهارت

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تجزیه و تحلیل نقشه	ابزار: ابزار ترسیم دستی، سیستم رایانه مواد: کاغذ رسم زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه رسم و سایت رایانه	چک‌لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	ترسیم و تجزیه و تحلیل کامل نقشه و برداشت اندازه‌ها	۳	
				ترسیم و تجزیه و تحلیل نقشه	۲	
				ترسیم نقشه	۱	
۲	آماده‌سازی قطعات	ابزار: ماشین‌آلات ثابت، اره فارسی بر، کولیس، مغار، چکش مواد: چوب راش زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه سازه‌های چوبی	چک‌لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	آماده‌سازی تمامی قطعات میز چوبی خراطی با دقت بالا و کاملاً گونیاپی	۳	
				آماده‌سازی بخشی از قطعات میز چوبی خراطی با دقت بالا و کاملاً گونیاپی	۲	
				قطعات میز چوبی خراطی با ابعاد غیردقیق و ناگونیا آماده کند.	۱	
۳	خراطی پایه (ساخت پایه)	ابزار: ماشین خراطی و مغار و کولیس مواد: قطعات ساخته شده زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه سازه‌های چوبی	چک‌لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	خراطی هر ۴ پایه با دقت	۳	
				خراطی حداقل ۲ پایه با دقت	۲	
				خراطی فقط یک پایه	۱	
۴	پرداخت کاری	ابزار: لیسه، کاردک، ماشین سنباده، قلم‌مو مواد: بتونه طبیعی، آستری، تینر فوری، رنگ‌های شفاف زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه رنگ‌کاری میلمان	چک‌لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	سنباده‌کاری کامل و بی‌نقص	۳	
				سنباده‌کاری نیمه‌کاره	۲	
				سنباده‌کاری اولیه و خشن	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:		مدیریت مواد و تجهیزات - مدیریت کیفیت - مسئولیت‌پذیری - مدیریت زمان - رعایت ایمنی	کارایی و مهارت بالا، انجام کار بدون حادثه و آلودگی و خسارت و هدررفت منابع	رعایت تمام موارد	۲	
				مسئولیت‌پذیری - مدیریت زمان - رعایت ایمنی	۱	

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)		بلی ☐
		خیر ☐

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱، ۲، ۳ و ۴ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف‌نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

واحد یادگیری ۲

ساخت صفحه میز گره چینی

آیا تا به حال پی برده‌اید؟

- مفهوم گره چینی چوبی چیست؟
- می‌توان یک جاکلیدی ساده با طرح گره دو لنگه بسازید که بتوانید بفروشید؟
- با گره چینی می‌توان یک در بزرگ چوبی و یا روشنایی چوبی خلق کرد؟
- با ماشین‌های فارسی بر چه طرح‌های از گره چینی چوبی می‌توان تولید کرد؟

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود مطابق طرح و نقشه و رعایت استانداردهای موجود ضمن رعایت نکات ایمنی طرح‌های ساده گره چینی را بسازند.

مقدمه

گره چینی یکی از اصیل ترین و زیباترین هنرهای سنتی ایران است که پیوندی عمیق میان هندسه، هنر و صنعت برقرار می کند. این هنر بر پایه طراحی و اجرای نقوش هندسی منظم شکل می گیرد و جلوه‌ای چشم‌نواز در آثار چوبی ایجاد می کند. در رشته صنایع چوب و مبلمان، آشنایی با گره چینی به هنرجویان کمک می کند تا دقت، نظم و مهارت فنی خود را تقویت کنند. اجرای صحیح گره‌ها نیازمند شناخت ابزار، انتخاب چوب مناسب و رعایت اصول اندازه‌گیری دقیق است. هنرجویان در این واحد یادگیری با مبانی ترسیم گره‌ها آشنا می شوند. همچنین روش‌های برش، اتصال و مونتاژ قطعات چوبی در قالب طرح‌های گره چینی را فرا می گیرند. توجه به تناسبات هندسی و ظرافت در اجرا از مهم ترین ویژگی های این هنر به شمار می رود. گره چینی علاوه بر کاربرد تزئینی، در ساخت درها، پنجره‌ها و پارتیشن‌های سنتی نیز کاربرد دارد. یادگیری این مهارت می تواند زمینه ساز خلاقیت در طراحی مبلمان و عناصر دکوراتیو مدرن باشد. امید است با گذراندن این واحد یادگیری، هنرجویان بتوانند با تلفیق دانش فنی و ذوق هنری، آثاری ماندگار و ارزشمند خلق کنند.

گره چینی

اقلیم و طبیعت قاره کهن آسیا و به ویژه سرزمین تمدن ساز ایران، سرچشمه فرهنگ و هنرهای بی مانندی بوده است که در طول تاریخ، مردمان این کره خاکی از آن بهره برده اند. یکی از برجسته ترین جلوه های هنری جهان، هنر گره چینی است. این هنر، الگویی از نظم موجود در جهان هستی را در خود دارد و از منظر روان شناختی، حس آرامش، نشاط و شادابی در فضای پیرامون می پراکند. همچنین، پیوندی ناگسستنی با طبیعت و جانداران برقرار می کند.

گره چینی از اصیل ترین هنرهای ایرانی است که ریشه در تاریخ این سرزمین دارد. نشانه های این هنر در کتیبه ها و آثار باستانی برجای مانده از عصر ساسانی ایران مشاهده شده است. امروزه نیز این هنر در سراسر استان های کشور عزیزمان ایران و در گستره تمدن فرهنگی ایران، از جمله کشورهای آسیای میانه، قفقاز، بین النهرین، سواحل جنوبی خلیج فارس و دیگر کشورهای اسلامی، رواج یافته و در قالب گچ بری، آئینه کاری، سنگ بری، آجرکاری،

کاشی کاری و درودگری به کار گرفته می شود. در کشورهای شرق آسیا، به ویژه ژاپن، این هنر با عنوان «کومیکو» شناخته می شود. نقشه شکل ۷۹ به آثار تاریخی حوزه ایران فرهنگی اشاره دارد.



شکل ۷۹- نقشه آثار تاریخی حوزه ایران فرهنگی

کاربرد گره چینی چوبی

در این هنر با اتصال قطعات برش خورده چوب بر اساس طرح و نقشه، نقوش متقارن، منظم و هماهنگی ایجاد می‌شود. گره چینی چوبی کاربرد بسیار گسترده داشته و در فضاهای داخلی و خارجی ساختمان اعم از انواع مبلمان نشیمن و خواب، دروپنجره، قاب، نرده، پارتیشن، دیوارپوش و سقف مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل‌های ۸۰ و ۸۱).



شکل ۸۰- گره چینی چوبی در پنجره‌سازی عمارت‌های ایران و مبلمان



شکل ۸۱- در گره چینی چوبی اثر پیشکسوت آموزش صنایع چوب و مبلمان استاد مسعود اکبرزاده

گره چینی چوبی (گره درودگری)

هنرمندان و درودگران پیشین، با الهام از نقوش هندسی موجود در طبیعت، گیاهان و جانوران، طرح‌هایی را خلق می‌کردند. این طرح‌ها با انتقال به سطح چوب، سازه‌هایی زیبا و مستحکم را پدید می‌آوردند. در گذشته، به دلیل محدودیت امکانات و همچنین برای غلبه بر مشکلات و نواقص طبیعی چوب در قطعات بزرگ، هنرمندان با بهره‌گیری از دانش هندسه، قطعات را کوچک‌تر کرده و به ساخت و گسترش هنر گره چینی چوبی روی آوردند.

امروزه، پیشرفت فناوری، از ابزارهای دقیق ترسیم دستی و نرم‌افزاری گرفته تا ماشین‌آلات نیمه‌اتوماتیک (NC) و تمام‌اتوماتیک (CNC) در صنعت چوب و مبلمان، باعث رونق و گسترش هنر گره چینی شده است. این پیشرفت‌ها، علاقه‌مندان بسیاری را در میان تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان در بازار ایران و منطقه به این هنر جلب کرده است.

اصطلاحات گره چینی

واگیره: کوچک‌ترین جزء قابل تکرار در هر گره است. به‌طوری که در طراحی و ساخت گره اهمیت بسیاری دارد. (شکل ۸۲) واگیره گره هشت درودگری، یک هشتم سطح گره هشت درودگری را دربر می‌گیرد. **زمینه گره:** قسمتی از گره است که از تکرار واگیره حاصل می‌شود و همه ویژگی‌های گره در آن آشکار است. (شکل ۸۳) زمینه گره هشت درودگری، یک چهارم گره را دربر می‌گیرد. **گره:** ترکیبی است یکپارچه از نقوش هندسی متفاوت که در یک چارچوب مشخص به‌طور هماهنگ و مکمل قرار گرفته‌اند. شکل ۸۴، قاب کامل گره هشت درودگری را نشان می‌دهد.



شکل ۸۴- قاب گره هشت درودگری

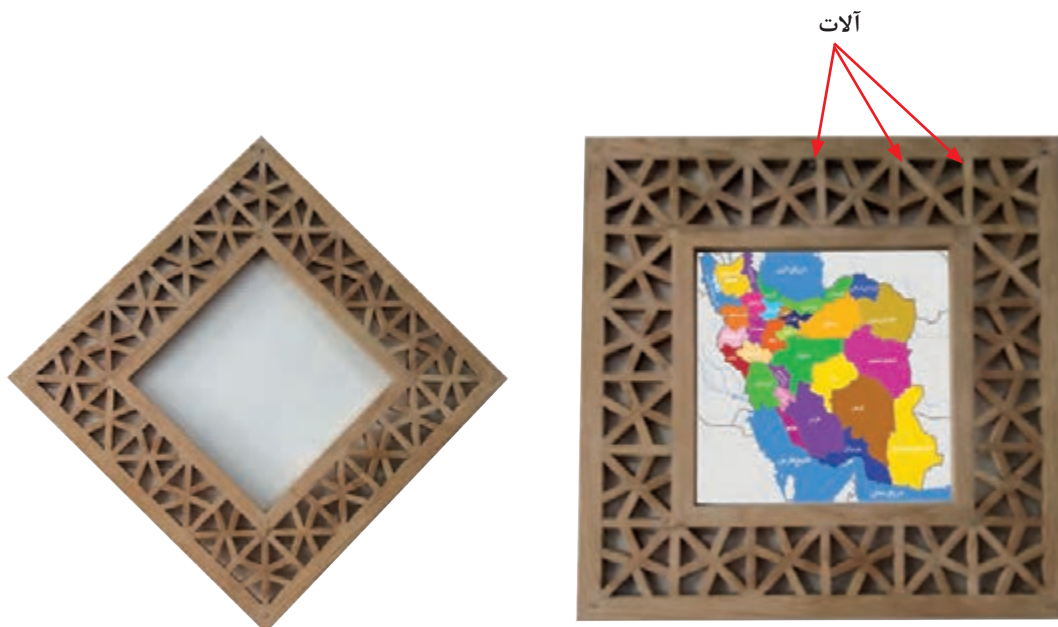


شکل ۸۳- زمینه گره هشت درودگری

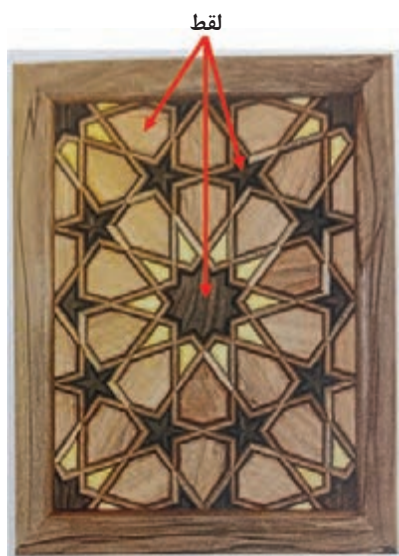


شکل ۸۲- واگیره گره هشت درودگری

آلات: خط مرزی در اطراف اشکال هندسی گره می‌باشد، خط‌های مرزی در گره‌های گوناگون بر اساس نوع طراحی متفاوت هستند. اجزای آلات در گره چینی مشبک کاربرد دارد. در طرح گره چینی مشبک چوبی بین آلات خالی بوده و نور و هوا از بین آنها عبور می‌کند. اصولاً آلات عامل اصلی ایستایی و پیوند گره است. در شکل ۸۵ آلات قاب لوح تقدیر ساخته شده با طرح گره دولنگه چوبی مشخص شده است.



شکل ۸۵- آلات در قاب گره دولنگه چوبی (ابعاد ۴۴×۴۴ سانتی متر)

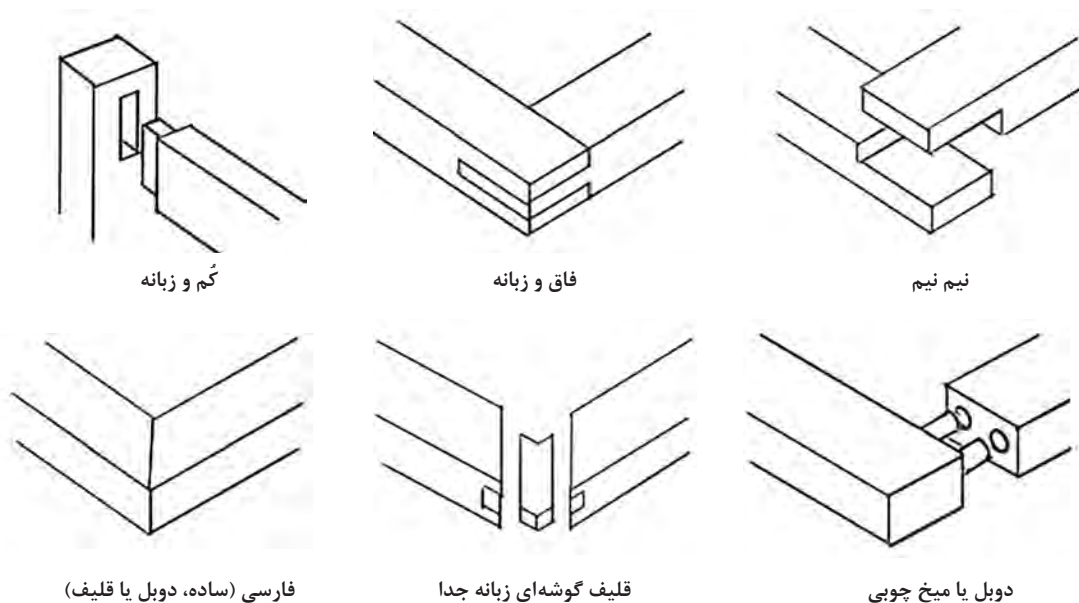


شکل ۸۶- لقط در گره ده تند

لقط: (از واژه لقمه در کار) نقوش یا اشکال به وجود آمده از کنار هم چیدن آلات را لقط گویند. لقط‌های موجود در گره‌سازی همان‌طور که گفته شد می‌توانند از چوب، شیشه یا ورقه‌های آهنی باشند و اغلب از شکل ظاهری اشیاء، حیوانات و گیاهان الهام گرفته‌اند، یا با تغییر و تحول کلی از شکل صور فلکی به وجود آمده‌اند. از سویی می‌توان گفت لقط به شکل‌هایی از گره گفته می‌شود که از خط‌های مستقیم و بر اساس قاعده‌های منظم به شکل‌های هندسی درآمده و در یک قاب یا زمینه محدود شده است. در شکل ۸۶ گره‌چینی آلات و لقط در قاب گره ده تند مشخص شده است.

انواع اتصالات گره

در گره‌چینی چوبی معمولاً از اتصالات رایج فاق و زبانه، کام (کُم) و زبانه، میخ چوبی، نیم‌نیم، قلیف و فارسی استفاده می‌گردد. اتصال کام و زبانه با داشتن سطح تماس بیشتر بین دو قطعه، بیشترین مقاومت ممکن را دارد و این اتصال برای لنگه‌های در هم کاربرد دارد. در شکل ۸۷ انواع اتصالات رایج در ساخت قاب و آلات گره‌چینی چوبی مشاهده می‌گردد.



شکل ۸۷- انواع اتصالات رایج در ساخت قاب و آلات گره چینی چوبی

معرفی ابزار / تجهیزات

ابزار ترسیم

اساسی‌ترین مبحث در حرفه گره‌چینی ساخت و طراحی شابلون متناسب با نوع کار است. بنابراین استادکاران این حرفه باید مهارت لازم را برای استفاده از ابزار ترسیم دستی و رایانه‌ای داشته باشند. ابزار ترسیم دستی شامل خط‌کش، گونیای ۴۵ درجه و ۳۰ درجه، پرگار و نرم‌افزارهای طراحی شامل اتوکد، اسکچاپ و آرتکم می‌باشد. در شکل ۸۸ انواع ابزار ترسیم مشاهده می‌گردد.



شکل ۸۸- انواع ابزار ترسیم

ابزار دستی کارگاهی

در ساخت گره چینی از انواع ابزار دستی کارگاهی شامل متر، گونیای فلزی، اره پشت دار، مغار، اسکنه، گیره دستی و چکش های فلزی، چوبی و ژله ای استفاده می شود که تعدادی از آنها در شکل ۸۹ مشاهده می شود.



سری مغار

متر

گونیا

اره ظریف بر

انواع چکش

شکل ۸۹- ابزار دستی کارگاهی مناسب گره چینی چوبی

ماشین آلات

برای انجام یک برش با کیفیت چوب در ساخت آلات گره چینی باید از تیز بودن تیغه ها، درستی زاویه و چپ و راست تیغه ها اطمینان داشت. پرکاربردترین ماشین در ساخت گره چینی چوبی ماشین اره فارسی بر می باشد که در مبحث ساخت توضیحات تکمیلی ارائه می گردد. همچنین یکسان سازی ابعاد آلات چوب با ماشین گندگی در قبل از برش اتصالات گره چینی ضروری می باشد. در شکل ۹۰ تعدادی از ماشین آلات کارگاهی مناسب گره چینی چوبی نشان داده شده است.

			
فارسی بر صندوقی	گندگی	کف رند	اره نواری
			
سنباده مداری (اربییتال)	میخ کوب	منگنه زن	کمپرسور هوا

شکل ۹۰- ماشین آلات کارگاهی مورد نیاز برای ساخت محصولات گره چینی چوبی

کاربرد بیشتر ابزار و ماشین آلات در پودمان های پیشین توضیح داده شده و در اینجا به دو اره فارسی بر و اره فارسی بر صندوقی اشاره می شود.

ماشین اره فارسی بر

اره فارسی بر یکی از ماشین آلات دقیق و جدایی ناپذیر در کارگاه صنایع چوب و مبلمان است که برای برش های عرضی و به ویژه برش های زاویه دار طراحی شده است.

ویژگی شاخص این دستگاه، قابلیت تنظیم زاویه تیغه نسبت به میز کار در دو محور افقی (برای ایجاد برش فارسی) و عمودی (برای ایجاد برش اریب) است که به کمک آن می توان قطعات را با هر زاویه ای برش داد. کاربرد اصلی این اره در ساخت انواع قاب های چوبی (مانند قاب عکس، آینه و تابلو)، نصب قرنیزها و دیوارپوش ها، اجرای کف پوش های لمینت و چوبی و همچنین ساخت اتصالات دقیق و طریف نظیر اتصال فارسی در نبشی ها و نمای مبلمان است. این ماشین به اپراتور امکان می دهد تا برش هایی سریع، کاملاً تمیز و با قابلیت تکرار پذیری بالا را انجام دهد. با تثبیت قطعه کار توسط گیره های نگهدارنده و استفاده از تیغه های دندان ریز، مخصوص برش عرضی، از پدیدگی الیاف چوب در لبه های برش جلوگیری شده و اتصالاتی دقیق و بی نقص حاصل می شود که نقش مستقیمی در کیفیت نهایی و ظرافت محصولات چوبی دارد.

اجزای ماشین اره فارسی بر: ماشین اره فارسی بر از اجزایی دقیق و هماهنگ تشکیل شده که هر یک نقش کلیدی در کیفیت و ایمنی برش دارند. شکل ۹۱ ماشین اره فارسی بر و قسمت های مختلف آن را نشان می دهد. ■ بازوی متحرک؛ اصلی ترین بخش دستگاه است که مجموعه تیغه و موتور روی آن سوار شده و با حرکت عمودی، عمل برش را انجام می دهد. این بازو بر روی محور چرخشی قرار گرفته که امکان تنظیم زاویه افقی تیغه را فراهم می کند.

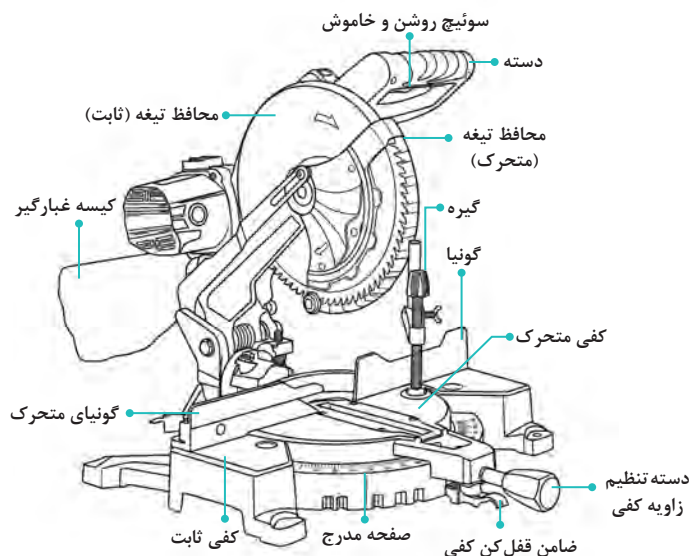
■ قفل تیغه؛ در پشت تیغه، فلنج و مهره قفلی برای تثبیت و ایمنی تیغه تعبیه شده است.

■ گارد متحرک تیغه؛ به طور خودکار هنگام پایین آمدن بازو جمع شده و پس از برش روی تیغه را می پوشاند تا ایمنی کاربر تضمین شود.

■ گونیای پشتی؛ روی میز پایه قرار دارد که تکیه گاه قطعه کار بوده و دقت زاویه بندی را حفظ می کند.

■ اهرم گیره نگهدارنده عمودی؛ برای ثابت سازی قطعه کار روی میز و جلوگیری از لرزش آن هنگام برش به کار می رود.

■ اهرم قفل کن تاج (برای زوایای اریب)؛ در پشت دستگاه و پین یا دستگیره قفل کن میز چرخان در بخش جلویی، وظیفه تثبیت زوایای تنظیم شده در محورهای عمودی و افقی را بر عهده دارند تا برش هایی دقیق و تکرار پذیر حاصل شود.



شکل ۹۱- ماشین اره فارسی بر

ماشین اره فارسی بر صندوقی

ماشین اره فارسی بر صندوقی که در بازار ایران بیشتر با نام‌های اره صندوقی یا اره قطع کن شناخته می‌شود، یک دستگاه برش ثابت و قدرتمند است که مکانیزم آن دقیقاً برعکس اره‌های فارسی بر معمولی از پایین به بالا عمل می‌کند و قطعه کار را برش می‌زند.

در این ماشین، تیغه درون یک محفظه (صندوق) قرار گرفته و در حالت عادی، کاملاً در زیر میز کار پنهان است. با شروع عملیات برش، تیغه توسط یک بازوی مکانیکی یا سیستم نیوماتیک (پنوماتیک) از پایین به سمت بالا حرکت کرده و قطعه کار را برش می‌زند و پس از اتمام برش، دوباره به درون محفظه باز می‌گردد. این طراحی نه تنها ایمنی اپراتور را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهد، بلکه از آنجا که نیروی برش از پایین اعمال می‌شود، قطعه کار به صورت طبیعی به سمت میز و گونیای پشتی فشرده شده و از لرزش و جابه‌جایی آن جلوگیری می‌شود که نتیجه آن برشی بسیار دقیق، تمیز و بدون پریدگی است.

این ماشین‌ها معمولاً در اندازه‌ها و با تیغه‌های متفاوت ساخته می‌شوند و به دلیل ساختار مستحکم و دقت بالا، انتخاب اول برای برش‌های سنگین و تیراژ بالا در صنایع چوب، آلومینیوم‌بری و تولید در و پنجره‌های UPVC محسوب می‌شوند. در شکل ۹۲ ماشین اره فارسی بر صندوقی و اجزای آن مشاهده می‌شود.



شکل ۹۲- ماشین فارسی بر صندوقی (قطع کن از پایین)

معرفی مواد اولیه

چوب خام و سایر فرآورده‌های چوبی

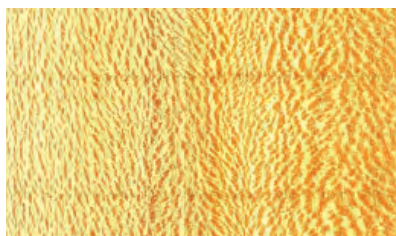
در ساخت گره‌چینی چوبی می‌توان از چوب خام (ماسیو)، صفحات فشرده چوبی نظیر تخته‌فیبر با دانسیته متوسط و تخته چندلایه استفاده نمود. چوب‌های خام متداول در ساخت گره‌چینی چوبی انواع گونه‌های پهن برگ و سوزنی برگ می‌باشند. برای برش کاری با کیفیت و همچنین زیبایی و استحکام بیشتر از گونه‌های چوبی پهن برگان با بافت متراکم و دارای رنگ و نقوش زیبا می‌توان بهره جست.

اساسی‌ترین نکته برای چوب خام مورد استفاده در گره‌چینی خشک بودن آن است تا بعد از برش، ترک و تغییر شکل و اندازه در آن رخ ندهد و اتصالات، ثابت بمانند. برخی از گونه‌های متداول در ساخت گره چینی

شامل گونه‌های چنار، راش، بلوط، ملج، زبان گنجشک، عناب، گردو، نارنج، توت، افرا، توسکا و سایر گونه‌های چوبی خوش رنگ و با کیفیت باغی و جنگلی سراسر ایران هستند (شکل‌های ۹۳ تا ۱۰۲).



شکل ۹۴- راش



شکل ۹۳- چنار



شکل ۹۶- ملج



شکل ۹۵- بلوط



شکل ۹۸- عناب



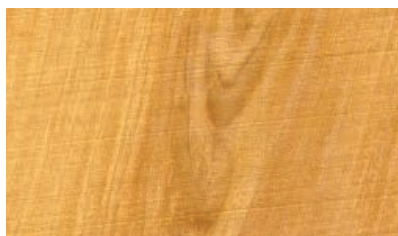
شکل ۹۷- زبان گنجشک (ون)



شکل ۱۰۰- گردو



شکل ۹۹- افرا



شکل ۱۰۲- توسکا



شکل ۱۰۱- نارنج

چسب مصرفی

چسب‌های مصرفی بر اساس نوع کاربرد سازه‌های چوبی تقسیم‌بندی می‌شوند. برای سازه‌هایی که در محیط مسقف داخل ساختمان و در برابر عوامل جوی محافظ هستند، از چسب سفید نجاری می‌توان استفاده نمود. اما آن دسته از سازه‌هایی که در خارج ساختمان نصب می‌شوند و تحت تأثیرات عوامل جوی هستند حتماً باید از چسب‌های ضدآب در فرایند ساخت استفاده نمود.

طراحی و ساخت

اساسی‌ترین کار در شروع به ساخت هر گره، تجزیه و تحلیل ابعاد و سطوحی که باید گره‌چینی شود در نقشه است. سپس بر اساس نوع طرح، گره مدنظر و ضخامت آلات گره، تقسیم‌بندی دقیق سطح کار، برای مشخص شدن زمینه گره صورت گیرد تا زمینه گره‌ها در سطح سازه مربوطه کاملاً نسبت به هم متقارن یا جفت هم باشند. برای بهبود تقارن کار می‌توان ضخامت قاب و ضخامت حائل‌های بین گره‌ها را متفاوت‌تر نسبت به آلات گره قرار داد تا قابلیت اجرای طرح گره در سطوح دلخواه حاصل شود. در شکل ۱۰۳ تقسیم‌بندی سطح تاج تخت‌خواب برای اجرای گره هشت درودگری اجرا شده توسط هنرجویان پایه دهم رشته صنایع چوب و مبلمان هنرستان شهید رجایی منطقه ۱۸ شهر تهران، با استفاده از قابلیت نرم‌افزار اسکچاپ مشاهده می‌شود.



شکل ۱۰۳- تقسیم‌بندی سطح کار در تاج و بدنه تخت گره چینی چوبی



گاهی ممکن است سطح قطعات انتخابی برای عملیات گره‌چینی برای یک نوع گره خاص، قابلیت متقارن‌سازی نداشته باشد. در این صورت برای تشکیل تقارن از دو نوع گره در ساخت استفاده می‌شود.



شکل ۱۰۴ تقسیم‌بندی سطح لنگه‌های پنجره چوبی، با استفاده از گره هشت درودگری و گره دولنگه در بالا و پایین سطح داخلی قطعه کار، برای متقارن‌سازی سازه مشاهده می‌گردد.

شکل ۱۰۴- تقسیم‌بندی سطح لنگه‌های پنجره چوبی

طراحی انواع گره

طراحی گره دو لنگه چوبی: این گره یکی از آسان‌ترین و ابتدایی‌ترین طرح برای آموزش حرفه گره‌چینی است. این گره در چهارچوب داخلی سطح مربع ایجاد می‌گردد و ابتدا باید قاب‌های داخلی سطح مورد نظر به صورت مربع تقسیم‌بندی شود و سپس ابعاد یکی از مربع‌ها انتخاب شود و زمینه گره در آن طراحی گردد.



با راهنمایی هنرآموز کلاس یک پروژه دلخواه برای ساخت گره دولنگه چوبی انتخاب کنید و تقسیم‌بندی بر اساس تعداد مربع‌ها و ضخامت قاب و آلات گره در نظر بگیرید. سپس سطح یکی از مربع‌های کار را انتخاب و ابتدا در قالب رسم فنی به صورت دستی و سپس با نرم‌افزار طراحی کنید.

در شکل ۱۰۵ نمونه کار در جعبه کمک‌های اولیه و برد اطلاع‌رسانی مگنتی اجرا شده توسط هنرجویان پایه دهم هنرستان با طرح گره دولنگه چوبی مشاهده می‌شود.



شکل ۱۰۵- نمونه جعبه کمک‌های اولیه و تابلو اعلانات با گره دو لنگه چوبی توسط هنرجویان هنرستان



برای ساخت گره دولنگه چوبی سعی شود ابعاد داخلی مربع‌ها از ۱۰ سانتی‌متر افزایش پیدا نکند و همچنین ضخامت آلات‌گره از ۱۲ میلی‌متر بیشتر نشود. بر اساس تجربیات به‌دست آمده، در بازار محصولات گره دولنگه چوبی در زمینه‌های کوچک مخاطب بیشتری دارد.

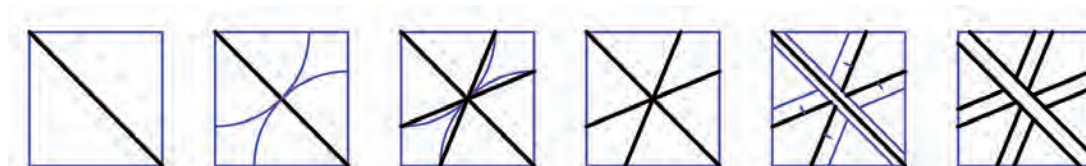
برای طراحی این پروژه ابتدا ابعاد داخلی مربع گره ۱۰×۱۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شود. طراحی و مراحل آن به شرح زیر است:

■ با کمک گونیای ۴۵ درجه مربعی کاملاً گونیایی به ابعاد ۱۰×۱۰ سانتی‌متر کشیده شود و یک وتر آن را رسم کنید.

■ مرکز وتر (محل برخورد وتر دوم بر روی وتر اول) را مشخص کنید و سپس پاشنه سوزنی پرگار را در ابتدای وتر قرار داده و دهانه پرگار را به اندازه نصف وتر یک میلی‌متر کمتر (هرچه فاصله لنگه‌ها کمتر باشند کار زیباتر جلوه می‌کند) باز نموده و این اندازه را به ضلع مجاور انتقال دهید.

■ محل برخورد اندازه انتقال داده شده توسط پرگار را با کمک خط‌کش از وتر به اضلاع مجاور انتقال دهید.

■ بر اساس ضخامت آلات‌گره که در این طرح ۱۲ میلی‌متر در نظر گرفته می‌شود، ابتدا وتر را به طرفین ۶ میلی‌متر و لنگه‌ها را از مرکز به سمت گوشه‌های وتر به میزان ۱۲ میلی‌متر مطابق با شکل ۱۰۶ دوخطه ترسیم کنید.

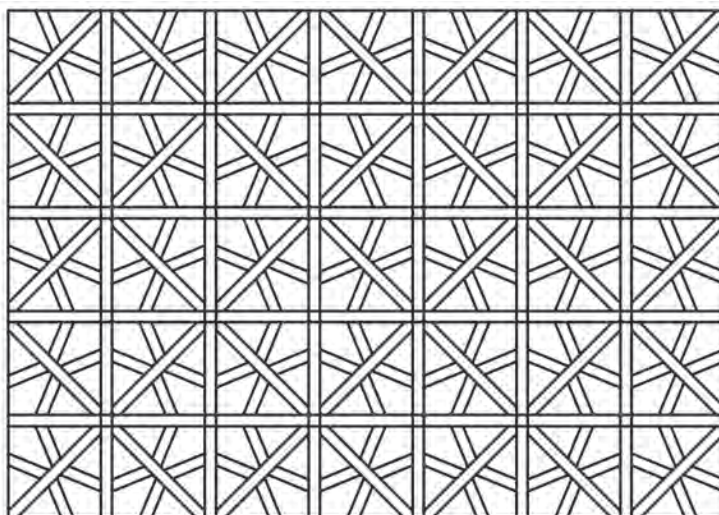


شکل ۱۰۶- مراحل اولیه طراحی گره دو لنگه چوبی



در تمامی گره‌ها شابلون، اساس تطبیق کنترل ابعاد مواد اولیه و همچنین تنظیم زاویه برش ماشین فارسی بر می‌باشد. لذا طراحی بدون خطای شابلون، مهم‌ترین عامل در اجرای صحیح گره‌ها خواهد بود. تمامی گره‌ها دارای یک زاویه مساوی نیستند و گونیای هر ماشین با ماشین دیگر شاید متفاوت باشد.

در اجرای گسترده شبکه‌ای گره دولنگه چوبی باید جهت چینش وتر و لنگه‌ها نسبت به شبکه کناری مانند شکل ۱۰۷ به‌صورت عکس هم قرار گیرند.



شکل ۱۰۷- جهت چینش وتر و لنگه‌ها در حالت شبکه‌ای

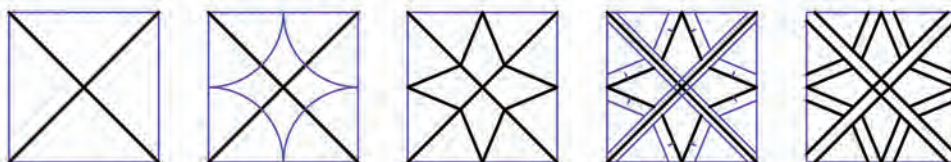
طراحی گره چهارلنگه چوبی: این گره نیز مانند گره دولنگه چوبی، در زمینه مربع اجرا می‌شود. گره چهارلنگه چوبی در سطح مقطع ۱۵×۱۵ تا ۲۰×۲۰ سانتی‌متر نمایش و جلوه زیباتری دارد. برای سطوح گسترده گره‌چینی ابتدا باید تقارن‌گیری نموده و سطح کار را به تعداد مربع‌های لازم تقسیم کنید و سپس طراحی گره را در سطح داخلی یکی از مربع‌ها انجام دهید. مراحل طراحی گره چهارلنگه به صورت زیر است (شکل ۱۰۸).

■ مربع و وتر آن را رسم کنید.

■ به وسیله پرگار از گوشه‌های مربع به شعاع نصف ضلع، برابر تصویر بر روی ضلع‌های مجاور و وتر علامت بزنید.

■ محل برخورد علامت پرگار را به هم متصل کنید.

■ با توجه به ضخامت قطعات چوبی، نسبت به دو خطه کردن اقدام کنید. وتر به طرفین دوخطه می‌شود و لنگه‌ها به سمت گوشه‌ها دوخطه می‌شوند. دقت داشته باشید خط ترسیمی برای دوخطه کردن، دقیقاً موازی با خط مبنا باشد.



شکل ۱۰۸- مراحل طراحی شابلون گره چهارلنگه چوبی

نکته

اتصالات مابین وترها نیم نیم است.





در شکل ۱۰۹ قاب شبکه‌ای ساخته شده با طرح گره چهارلنگه چوبی مشاهده می‌شود.

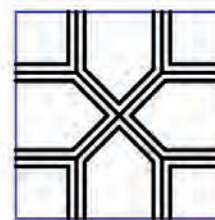
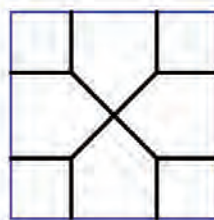
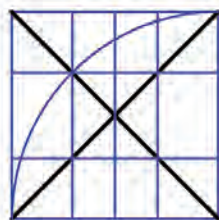
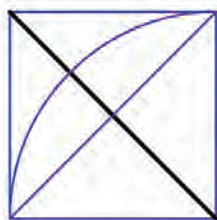
شکل ۱۰۹- قاب شبکه‌ای گره چهارلنگه چوبی

طراحی گره چهارقل چوبی: یکی از پرکاربردترین گره‌های چوبی در اماکن تاریخی و مذهبی ایران عزیزمان گره چهارقل می‌باشد. آثار این گره در عمارت عالی‌قاپوی اصفهان مربوط به دوره صفوی مشاهده می‌گردد. طراحی این گره نیز در سطح مربع است. در این گره ترسیم زاویه برشی وتر باید بر اساس تکنیک برش با ماشین اره فارسی بر معمولی یا صندوقی طراحی گردد. اندازه ترسیمی مربع بین ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شود.

■ برابر با شکل ۱۱۰ مربع و وترهای آن را رسم کنید و با استفاده از پرگار به شعاع یک ضلع بر روی وتر علامت بزنید.

■ نقطه محل برخورد وتر را به ضلع‌های مجاور مانند شکل ۱۱۰ متصل کنید، به‌طوری که چهار مربع در گوشه‌ها ایجاد گردد.

■ خطوط کمکی طراحی را پاک کنید و بر اساس ضخامت قطعات چوبی از خط مبنا به طرفین دو خطه ترسیم کنید؛ به‌طور مثال به طرفین ۶ میلی‌متر برای شابلون‌سازی دوخطه می‌شود.

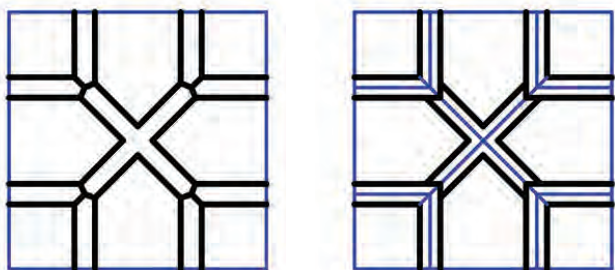


شکل ۱۱۰- مراحل طراحی شابلون گره چهارلنگه چوبی

با توجه به اینکه گاهی یک یا دو نوع ماشین فارسی بر در کارگاه‌های تولیدی صنایع چوب و مبلمان موجود است، از این رو برای طراحی شابلون حتماً باید به نوع ماشین توجه گردد تا اتصالات براساس نوع ماشین طراحی شود.

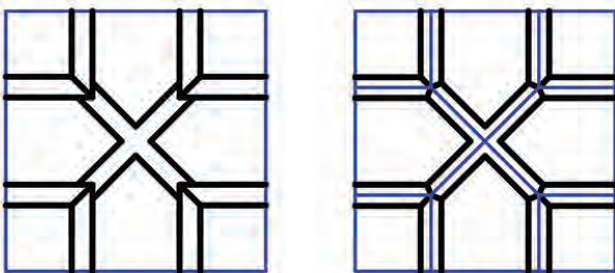
نکته





در شکل‌های ۱۱۱ و ۱۱۲ زاویه برش شابلون گره چهارقل بر اساس تکنیک برش ماشین‌های اره فارسی بر کشویی و صندوقی ترسیم شده است.

شکل ۱۱۱- ترسیم زاویه برش شابلون گره چهارقل بر اساس تکنیک برش ماشین اره فارسی بر کشویی



اتصالات مابین وترها نیم نیم است.

نکته



شکل ۱۱۲- ترسیم زاویه برش شابلون گره چهارقل بر اساس تکنیک برش ماشین اره فارسی بر صندوقی



به دلیل زوایای متناوب گره چهارقل و جلوگیری از شکسته شدن و لاشه شدن زوایاهای برشی و اتصالات مربوطه، چوب‌آلات مصرفی ساخت آن باید از گونه‌های چوبی مستحکم مانند چنار، راش، اوجا، ملج، کهور و سایر چوب‌های دارای بافت متراکم باشد. در شکل ۱۱۳ پنجره چوبی عمارت عالی قاپوی اصفهان با طرح گره چهارقل چوبی مشاهده می‌شود.

شکل ۱۱۳- پنجره چوبی عمارت عالی قاپوی اصفهان با طرح گره چهارقل چوبی

طراحی گره هشت درودگری: گره هشت یکی از بارزترین طرح‌های گره‌چینی در ساخت سازه‌های چوبی بازار ایران می‌باشد. در این گره به خاطر دارا بودن هشت گوشه به گره هشت معروف است. در شکل ۱۱۴ ورودی یک فضای ساخته شده با گره هشت درودگری مشاهده می‌شود. مراحل طراحی به شرح زیر است:

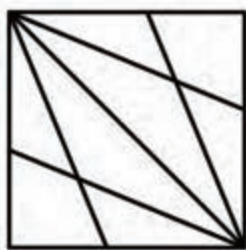


شکل ۱۱۴- ورودی ساخته شده با طرح گره هشت درودگری

- طرح این گره در ساختار مربع شکل می‌باشد، ابتدا باید سطح کار تقارن‌گیری شود و سپس اندازه یک مربع را برای طراحی انتخاب کرد.
- برابر با شکل ۱۱۵ با توجه به ضخامت چوب آلات مورد نیاز برای ساخت ابتدا سطح مربع انتخابی به چهار قسمت مساوی تقسیم می‌گردد، دقت شود ضخامت چوب مصرفی در تقسیم‌بندی در نظر گرفته شده و یک خانه که همان زمینه گره می‌باشد، از چهار قسمت مساوی انتخاب شده است.
- تنها با طراحی واگیره (یک هشتم کل گره) گره هشت درودگری شابلون کار به دست می‌آید و نیاز به طراحی کل گره نیست. مهم‌ترین اصول قبل از این قسمت، همان تقارن‌گیری دقیق کار بر اساس ضخامت قطعات چوبی مصرفی برای ساخت پروژه خواهد بود.
- نیمساز دو طرف وتر برابر با شکل ۱۱۶ رسم می‌شود، نیمساز وتر $22/5$ درجه می‌باشد. محل برخورد دو نیمساز تا ضلع مجاور با هم، در راستای نیمساز خط ترسیم می‌شود.

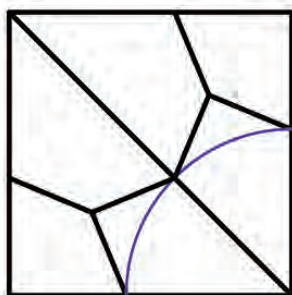


شکل ۱۱۶- ترسیم نیمساز وتر و رسم خطوط از محل برخورد دو نیمساز



شکل ۱۱۵- تقسیم‌بندی سطح برای طراحی گره هشت درودگری

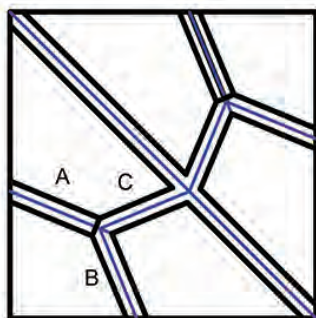




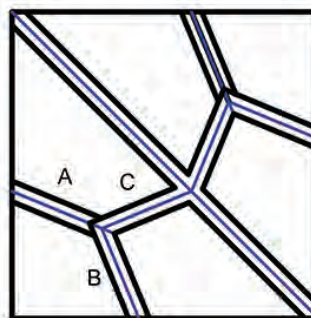
■ با استفاده از پرگار از نقطه شروع وتر تا محل برخورد نیمساز انتهایی وتر بر ضلع مقابل، کمان رسم نموده و اندازه را بر روی وتر انتقال دهید. محل برخورد دو نیمساز با خط صاف به وتر متصل خواهد شد (شکل ۱۱۷).

شکل ۱۱۷- انتقال اندازه برای وتر و ترسیم خط محل برخورد دو نیمساز بر روی وتر

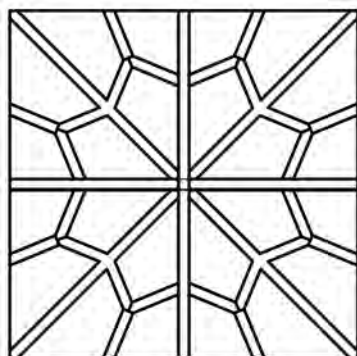
■ بعد از دوخطه کردن شابلون بر اساس ضخامت قطعات چوبی مصرفی، زاویه محل برخورد بر اساس ماشین آلات موجود تنظیم می شود. دقت گردد هر واگیره سه قطعه با ابعاد جداگانه دارد و باید با توجه به شکل های ۱۱۸ و ۱۱۹ برش بخورد.



شکل ۱۱۹- ترسیم زاویه برش شابلون گره هشت درودگری بر اساس تکنیک برش ماشین اره فارسی بر صندوقی



شکل ۱۱۸- ترسیم زاویه برش شابلون گره هشت درودگری بر اساس تکنیک برش ماشین اره فارسی بر کشویی



بعد از طراحی زمینه گره و کنار هم قرار دادن، سطح گره هشت درودگری ایجاد می گردد. دقت شود در زمان چیدمان گره بر اساس نقشه کار باشد (شکل ۱۲۰).

شکل ۱۲۰- طرح کامل گره هشت درودگری بر اساس تکنیک برش ماشین اره فارسی بر کشویی

روش ساخت گره

گره را می‌توان بر اساس طرح آلات و لقط به دو روش ساخت:

۱ روش ساخت بر اساس طرح آلات گره چینی چوبی: در این روش گره چینی تنها براساس آلات گره طراحی شده و لقط به کار نمی‌رود. نتیجه کار به صورت مشبک است.

۲ روش ساخت بر اساس طرح آلات و لقط گره چینی چوبی: در این روش گره چینی بعد از طراحی شابلون کار، طبق نقشه آلات و لقطها به‌طور جداگانه برش (با در نظر گرفتن زبانه) و اتصال خورده سپس به صورت پازل در کنار هم متصل می‌گردند (شکل‌های ۱۲۱ و ۱۲۲).



شکل ۱۲۲- جور کردن آلات و لقطها کنار هم طبق شابلون



شکل ۱۲۱- اتصالات قطعات آلات و لقط



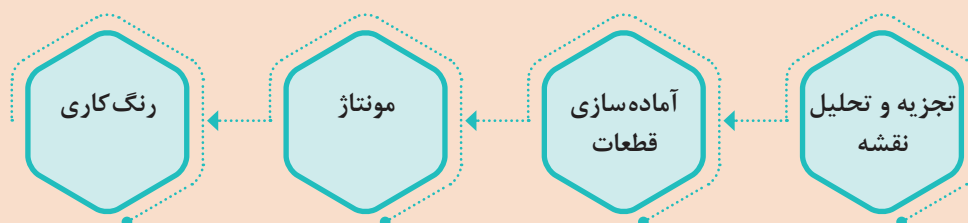
ساخت صفحه میز گره چینی

در این پروژه صفحه میز، برای پایه‌های میز خراطی شده واحد یادگیری اول ساخته می‌شود. در جدول ۶ فهرست مواد مصرفی، ابزار و تجهیزات مورد نیاز ساخت صفحه میز گره چینی آورده شده است.

جدول ۶- مواد مصرفی، ابزار و تجهیزات مورد استفاده در ساخت صفحه میز گره چینی

تجهیزات/ماشین آلات	ابزار دستی	مواد مصرفی	
		عنوان	مقدار
اره فارسی بر صندوقی یا معمولی	اره دستی	چوب راش	۰/۰۰۴ متر مکعب
دریل برقی	کولیس	سنباده ۸۰	یک ورق
ماشین اره نواری	پرگار	سنباده ۱۲۰	یک ورق
	گونبای فلزی	سنباده ۲۲۰	یک ورق
	چکش	سنباده ۳۲۰	یک ورق
	متر نواری فلزی		
	چوبسای و سوهان		
	رنده		
لوازم ایمنی فردی (لباس کار- دستکش - کفش - ماسک)			

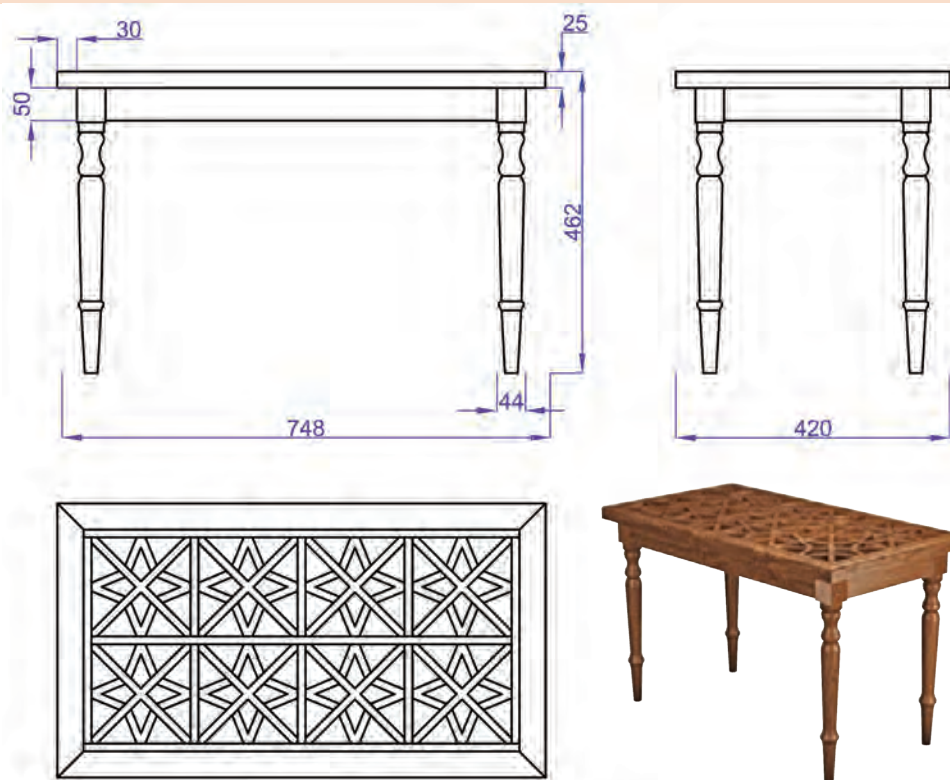
مراحل اجرای صفحه میز گره چینی



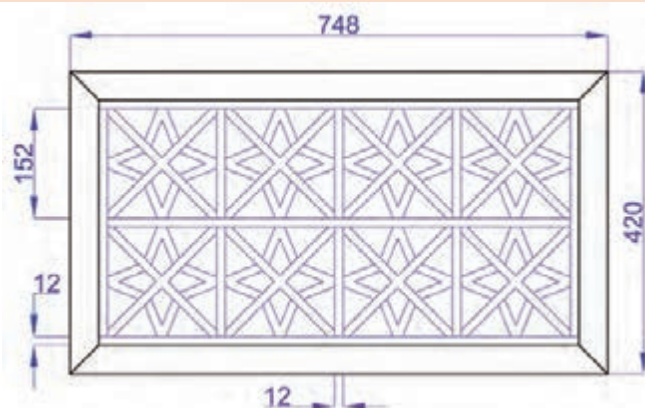
نمودار ۳- مراحل اجرای صفحه میز گره چینی

مرحله ۱- تجزیه و تحلیل نقشه

سطح میز با روش گره چهارلنگه چوبی در سطح مربع ۱۵۲×۱۵۲ میلی متر طراحی شده است. با توجه به نقشه و گره نسبت به آماده سازی قطعات اقدام کنید. عرض و ضخامت قطعات قاب اصلی میز ۲۵×۴۰ میلی متر و سایر عرض و ضخامت ها ۲۰×۱۲ میلی متر است. قاب گره ها ۵ میلی متر پایین تر نسبت به لبه قاب اصلی نصب می شود و روی آن شیشه ضخیم (در صورت نیاز) قرار می گیرد. در شکل ۱۲۳ سه نما و تصویر مجسم ایزومتریک میز گره چینی با پایه های خراطی و در شکل ۱۲۴ جزئیات هندسه گره چینی نشان داده شده است.



شکل ۱۲۳- سه نما و تصویر مجسم ایزومتریک میز گره چینی با پایه های خراطی



شکل ۱۲۴- نقشه طرح صفحه میز گره چینی چوبی

مرحله ۲- آماده سازی قطعات

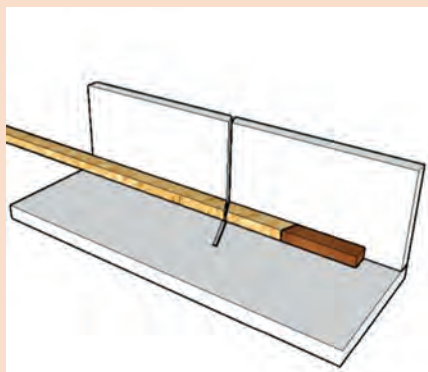
در جدول ۷ فهرست قطعات صفحه میز گره چینی آورده شده است.

جدول ۷- فهرست قطعات صفحه میز گره چینی

ردیف	نام قطعه	جنس	تعداد	ابعاد قطعات (میلی متر)			روش برآورد ابعاد	طول (متر)	مساحت (مترمربع)	حجم (مترمکعب)
				ضخامت	عرض	طول				
۱	قید طولی قاب اصلی	راش	۲	۲۵	۴۰	۷۴۸	حجمی	-	-	۰/۰۰۰۷۵
۲	قید عرضی قاب اصلی	راش	۲	۲۵	۴۰	۴۲۰	حجمی	-	-	۰/۰۰۰۴۲
۳	قید طولی قاب داخلی	راش	۳	۱۲	۲۰	۶۶۸	حجمی	-	-	۰/۰۰۰۱۶
۴	قید عرضی قاب داخلی	راش	۵	۱۲	۲۰	۳۱۶	حجمی	-	-	۰/۰۰۰۰۸
۵	آلات گره	راش	۱	۱۲	۲۰	۷۰۴۰	حجمی	-	-	۰/۰۰۱۷
جمع کل	طول کل..... با ضخامت..... میل + درصد دور ریز								۰/۰۰	
	مساحت کل با ضخامت + ... درصد دور ریز								۰/۰۰	
	حجم کل چوب راش با ضخامت های مختلف + ۳۰ درصد دور ریز								۰/۰۰۴	

بعد از آماده سازی قطعات چوبی در ابعاد مورد نیاز، عملیات اندازه بری و زاویه زنی با ماشین های فارسی بر انجام می شود.

برای عملیات برش کاری قطعات چوبی گره چهار لنگه، باید گونیای چوبی مطابق شکل ۱۲۵ تهیه کرده و بعد از نصب گونیای چوبی دست ساز به گونیای ماشین، ارتفاع برش تیغه را تنظیم کنید تا تیغه تنها مقداری از گونیا را برش بزند و مانع از جدا شدن گونیای چوبی نگردد. قبل از عملیات برش ابتدا قطعاتی را که عرض و ضخامت آنان یکسان شده را روی شابلون قرار داده و با مداد علامت بزنید. سپس زاویه تیغه ماشین را بر اساس آن تنظیم نموده و بعد از اطمینان از صحت برش و بررسی مجدد برش با شابلون، نسبت به ثابت کردن طول برش قطعات گره بر روی گونیای چوبی با کمک یک چوب کوچک و میخ اقدام کنید و عملیات سری کاری برش ها را انجام دهید. از مزایای استفاده از گونیای چوبی دست ساز، کنترل ایمن تر قطعه کار برای برش کاری آلات کوچک گره چینی است و مانع از پرتاب آنها می شود.



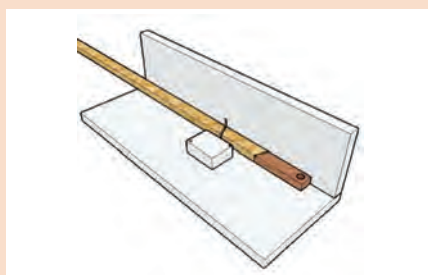
شکل ۱۲۵- نحوه قرارگیری گونیای چوبی دست ساز بر روی ماشین فارسی بر کشویی

نکته



برای هر قطعه با طول اندازه و زاویه متفاوت نیاز به تنظیم مجدد زاویه ماشین بوده و می توان با همان گونیای چوبی و یک خط برش دیگر با فاصله ایجاد نمود.

برای ماشین اره فارسی بر صندوقی نیز مانند اره فارسی بر کشویی می توانید مطابق شکل ۱۲۶ گونیای چوبی تهیه کنید. بعد از نصب گونیای چوبی دست ساز به گونیای ماشین ارتفاع برش تیغه را تنها با اندازه ضخامت مورد نیاز برش تنظیم کنید، به طوری که تیغه تنها به همان اندازه ضخامت چوب از گونیا را برش بزند. یکی از ابتکارات این گونیای دستی چوبی، پنهان کردن میزان بیرون زدگی تیغه با قرار دادن یک تکه چوب بر روی خط برش است که باعث می گردد تنها تیغه فقط به اندازه مورد نیاز برش چوب درگیر شود و مانع از برخورد دست با تیغه در عملیات برشکاری خواهد شد. با این کار، ضریب ایمنی این ماشین در حد مطلوبی افزایش می یابد.



شکل ۱۲۶- نحوه قرارگیری گونیای چوبی دست ساز بر روی ماشین فارسی بر قطع کن از پایین (صندوقی)

در این واحد یادگیری عملیات برشکاری قطعات گره در هنرستان، با استفاده از ماشین اره فارسی بر صندوقی که با گونیای دست ساز ضریب ایمنی آن افزایش یافته انجام شده است و در شکل ۱۲۷ قابل مشاهده است.



شکل ۱۲۷- آماده سازی قطعات با ماشین اره فارسی بر صندوقی

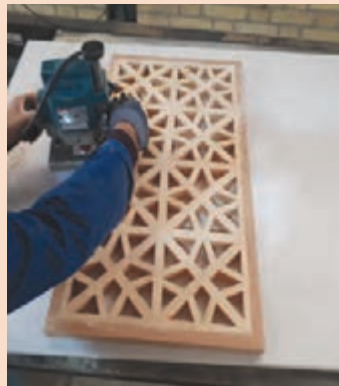
مرحله ۳- مونتاژ صفحه گره چینی چهارلنگه

بعد از عملیات برش کاری آلات گره چینی مطابق با نقشه کار و دسته بندی جداگانه قطعات، ابتدا قاب کوچک را که باید گره در آن اجرا شود با پیچ و چسب چوب مونتاژ کنید. سپس قاب گره را به کمک گیره دستی بر روی سطح صاف (ورق خام یا ملامینه) قرار دهید و آلات گره را به وسیله چسب چوب مطابق با نقشه کار، جای گذاری کنید. با دقت چسب های اضافه را که از لبه آلات گره بیرون می زند با پارچه مرطوب حذف کنید تا در زمان پرداخت و رنگ کاری دچار مشکل نشوید.

پس از ۲۴ ساعت از مونتاژ گره، قاب گره چینی را به وسیله چسب چوب و پیچ دستی بر قاب اصلی میز بچسبانید؛ به طوری که قاب گره حدود ۳ تا ۵ میلی متر پایین تر از لبه قاب بزرگ میز باشد (قاب گره و قاب اصلی می توانند همسطح هم باشند) تا امکان قرار دادن شیشه روی آن باشد (شکل ۱۲۸).

پس از انعقاد نهایی چسب چوب، ابتدا به وسیله ماشین اورفرز لبه های بیرونی قاب را فرز بزنید. فرم لبه می تواند به صورت پخ ساده یا به شکلی دیگر باشد. این کار را دورتا دور میز در سراسر لبه ها انجام دهید (شکل ۱۲۹).

در مرحله آخر با استفاده از چسب و پیچ دستی، صفحه میز به پایه ها را مونتاژ کنید (شکل ۱۳۰).



شکل ۱۲۸- مونتاژ قاب گره چینی و شکل ۱۲۹- ابزار زنی لبه قاب با ماشین اورفرز شکل ۱۳۰- مونتاژ نهایی صفحه میز به پایه

بدون چسب هم می‌توان با استفاده از پیچ صفحه را به پایه‌ها مونتاژ کرد.

نکته



مزایا و معایب دو نوع مونتاژ (چسب یا پیچ) را بررسی کرده و نتایج را در یک جدول ارائه دهید.

تحقیق کنید

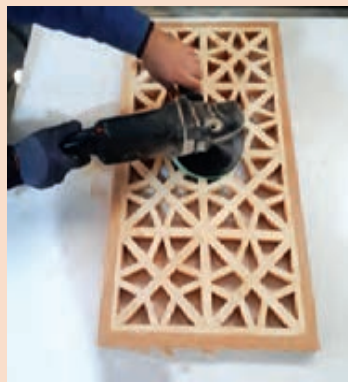


مرحله ۴- رنگ کاری

با استفاده از ماشین‌های سنباده دیسکی و اربیتال، به ترتیب سطح صفحه میز را سنباده بزنید (شکل‌های ۱۳۱ و ۱۳۲). با استفاده از مواد ساخت بتونه، بتونه هم‌رنگی برای پر کردن درزها و منافذ سطوح میز، آماده کنید (شکل ۱۳۳). با استفاده از کاردک، بتونه را در نقاط مورد نیاز بمالید (شکل ۱۳۴). پس از خشک شدن بتونه، با استفاده از ورق سنباده و به صورت دستی خیلی ملایم اضافه بتونه‌ها را سنباده بزنید تا جایی که بتونه اضافه روی سطح باقی نماند و فقط داخل حفره‌ها و درزها بتونه باقی بماند (شکل ۱۳۵). در این مرحله باید رنگ کاری آغاز گردد که این کار را می‌توانید با دست و یا با پیستوله با پاشیدن سیلر و کیلر انجام دهید. در شکل ۱۳۶ رنگ کاری با تفنگ رنگ پاش (پیستوله) مشاهده می‌شود.



شکل ۱۳۲- پرداخت کاری کار با ماشین سنباده اربیتال



شکل ۱۳۱- پرداخت کاری کار با ماشین سنباده دیسکی



شکل ۱۳۴- بتونه کاری درزها



شکل ۱۳۳- ساختن بتونه هم رنگی



شکل ۱۳۶- رنگ کاری با پیستوله



شکل ۱۳۵- سنباده زدن بتونه ها با دست

رنگ کاری با رنگ روغن گیاهی: رنگ های روغنی گیاهی که پایه آنها از روغن های طبیعی نظیر روغن بزرک (کتان)، روغن تانگ و یا روغن سویا استخراج شده، گزینه ای ایده آل، ایمن و سازگار با محیط زیست برای پوشش دهی سطوح چوبی ظریف و هنری مانند میز گره چینی به شمار می روند.

برای رنگ کاری آسان و اصولی یک میز گره چینی با این نوع رنگ، ابتدا باید سطح کار کاملاً سنباده کاری و عاری از هرگونه گرد و غبار شود؛ سپس برای نمایان تر شدن بافت گره ها و ایجاد چسبندگی بهتر، یک لایه نازک از روغن الیف یا رنگ گیاهی رقیق شده با ترانتین گیاهی به عنوان آستر به وسیله قلم مو یا پارچه بدون پرز روی چوب به طور یکنواخت بکشید.

پس از خشک شدن کامل لایه آستر و سنباده کاری ملایم با سنباده بسیار نرم (مثلاً ۲۲۰)، لایه های اصلی رنگ روغنی گیاهی با قلم موی موی طبیعی و در جهت الیف چوب اجرا می شود. نکته طلایی در رنگ کاری میز گره چینی این است که رنگ نباید در درزها و شیارهای ریز گره ها تجمع یابد، لذا پس از هر بار قلم موزدن، بلافاصله با یک پارچه تمیز و نرم اضافات رنگ از سطح گرفته می شود تا طرح هندسی گره ها همچنان برجسته و شفاف باقی بماند.

این روش براق کردن که تنها با رنگ های روغنی گیاهی به خوبی امکان پذیر است، علاوه بر سادگی اجرا، پوششی ابریشمی، مقاوم در برابر رطوبت و با قابلیت ترمیم پذیری بالا ایجاد کرده و گرمی و زیبایی طبیعی چوب را دوچندان می کند. شکل ۱۳۷ میز رنگ شده با رنگ روغنی گیاهی را نشان می دهد.



شکل ۱۳۷- میز رنگ شده با روغن گیاهی

ارزشیابی شایستگی ساخت صفحه میز گره چینی

نام و نام خانوادگی:			شماره ملی:		تاریخ ارزشیابی:		نوبت:
کد حرفه	۷۵۲۱۱۲	حرفه	دروگران	کد پیمانانه/پودمان	۷۵۲۱۱۲۰۱۲	استاندارد عملکرد کار:	
کد وظیفه شغل	۷۵۲۱۱۲۰۱	وظیفه شغل	ساخت سازه‌های چوبی	سطح صلاحیت	۲	ساخت صفحه میز گره چینی با پایه خراطی با استفاده از طرح و نقشه، مواد اولیه، ابزار و تجهیزات مناسب و مطابق با استانداردهای ملی و رعایت نکات ایمنی	
کد کار	۷۵۲۱۱۲۰۱۲۲	کار	ساخت صفحه میز گره چینی	سطح شایستگی	مهارت		

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تجزیه و تحلیل نقشه	ابزار: ابزار ترسیم دستی، سیستم رایانه مواد: کاغذ رسم زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه رسم و سایت رایانه	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	ترسیم و تجزیه و تحلیل کامل نقشه و برداشت اندازه ها	۳	
				ترسیم و تجزیه و تحلیل نقشه	۲	
				ترسیم نقشه	۱	
۲	آماده سازی قطعات	ابزار: ماشین آلات ثابت، ماشین خراطی، اره فارسی بر، کولیس، مغار، چکش مواد: چوب راش زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه سازه های چوبی	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	آماده سازی تمامی قطعات صفحه میز گره چینی با دقت بالا و کاملاً گونیایی	۳	
				آماده سازی بیش از نیمی از قطعات صفحه میز گره چینی	۲	
				آماده سازی کمتر از نیمی از قطعات صفحه میز گره چینی	۱	
۳	مونتاژ	ابزار: ابزار و لوازم مونتاژ مواد: قطعات ساخته شده زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه سازه های چوبی	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	مونتاژ کامل صفحه میز گره چینی با دقت بالا	۳	
				مونتاژ بخشی از قطعات صفحه میز گره چینی با دقت بالا	۲	
				مونتاژ قطعات صفحه میز گره چینی با دقت پایین و ناقص	۱	
۴	رنگ کاری	ابزار: لیسه، کاردک، ماشین سنباده، قلم مو مواد: بتونه طبیعی، آستری، تینر فوری، رنگ های شفاف زمان: ۸ ساعت مکان: کارگاه رنگ کاری مبلمان	چک لیست ارزشیابی، مشاهده و پرسش	سنباده کاری و رنگ کاری کامل و بی نقص	۳	
				سنباده کاری کامل و رنگ کاری نیمه کاره	۲	
				فقط سنباده کاری	۱	
شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		مدیریت مواد و تجهیزات - مدیریت کیفیت - مسئولیت پذیری - مدیریت زمان - رعایت ایمنی	کارایی و مهارت بالا، انجام کار بدون حادثه و آلودگی و خسارت و هدررفت منابع	رعایت تمام موارد	۲	
				مسئولیت پذیری - مدیریت زمان - رعایت ایمنی	۱	
☐ بلی ☐ خیر						
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱، ۲، ۳ و ۴ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

۱ برنامه درسی رشته صنایع چوب و مبلمان، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش. ۱۴۰۳.

۲ فرح آبادی، رامک. (۱۳۸۲). اصول مقدماتی خراطی چوب. انتشارات تورنگ.

۳ فرح آبادی، رامک و نظری، امیر. (۱۳۹۲). درودگری پیشرفته. انتشارات فدک ایساتیس.

۴ نیکنام، محمدعلی. (۱۳۹۰). کارگاه تولید. وزارت آموزش و پرورش.

5 Richard Raffan (2014) Complete Illustrated Guide to Turning–Taunton.

6 Mark Baker (2018) -30- Minute Woodturning–GMC Publications.



هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظر اصلاحی خود را درباره مطالب کتاب‌های درسی از طریق سامانه «نظرسنجی از محتوای کتاب درسی» به نشانی «nazar.roshd.ir» یا نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ - ۱۵۸۷۵ ارسال کنند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



