



# توانایی فرز کاری چوب و صفحات چوبی با ماشین فرز میزی

## هدف کلی:

فرز کاری چوب و صفحات چوبی با ماشین فرز میزی

## هدف‌های رفتاری:

- فراگیر پس از پایان این توانایی قادر خواهد بود:
- ۱- اصول کار با دستگاه و ویژگی‌های ماشین فرز میزی را شرح دهد.
  - ۲- انواع تیغه‌های فرز را تعیین کند.
  - ۳- دستگاه فرز را به طور کامل و صحیح راه‌اندازی کند.
  - ۴- قسمت‌های مختلف دستگاه فرز را شرح دهد.
  - ۵- شکل دادن و فرز کاری چوب و صفحات چوبی با ماشین فرز میزی را توضیح دهد.
  - ۶- مسائل حفاظتی و ایمنی مورد نیاز در هنگام کار با دستگاه فرز را به کار گیرد.

ساعت آموزشی		
نظری	عملی	جمع
۵	۲۰	۲۵

## پیش آزمون ؟

- ۱- به نظر شما می توان با ابزارهای دستی چوبها را به دقت فرز زد؟
- ۲- فرم دادن چوب را شرح دهید.
- ۳- دستگاههای مورد استفاده برای ایجاد فرم در چوب را نام ببرید.
- ۴- آیا با یک تیغه فرز می توان انواع کارها و فرمها را روی چوب ایجاد نمود؟
- ۵- مهم ترین مزیت ابزارهای برقی نسبت به ابزارهای دستی کدام است؟
 

الف) دقت و سرعت عمل	ب) بالا بودن ضریب ایمنی
ج) سرعت عمل	د) سادگی کار با آنها
- ۶- کاربرد فیکسچرها را بنویسید.
- ۷- حفاظت و ایمنی در فرز کاری قطعات صنعتی با چه وسیله ای امکان پذیر است؟



شکل ۲-۳

### ۲-۱-۱- ویژگی‌های ماشین فرز میزی

فرزهای ماشینی میزی، بیشتر برای کارهای بزرگ و ساخت انواع پروفیل، زبانه زدن و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرند. این فرزها، اغلب با یک بدنه ریختگی و در انواع و شکل‌های مختلفی در بازار عرضه می‌شوند (شکل ۲-۴).



شکل ۲-۴

محور یا توپی فرز، معمولاً در وسط صفحه دستگاه قرار گرفته و توسط فرمانی، بالا و پایین می‌شود (شکل ۲-۵).



شکل ۲-۵

### ۲-۱- آشنایی با ماشین فرز مخصوص چوب و کاربرد آن

به طور کلی ماشین‌های فرز، بیشتر برای فرم دادن و ابزار زدن چوب‌ها مورد استفاده قرار گرفته و علاوه بر این موارد، با به کار بردن تیغه‌های مناسب، می‌توان برای زبانه زدن، دو راهه کردن، سنباده زدن و غیره نیز از این ماشین کمک گرفت.

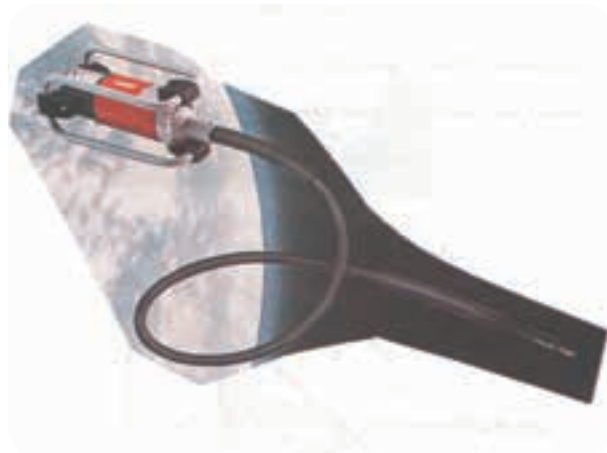
فرزها معمولاً به دو گروه برقی دستی و فرز ماشینی میزی تقسیم می‌شوند. فرزهای دستی خود شامل:

اور فرز، که کارایی زیادی در صنایع چوب دارد (شکل ۲-۱).



شکل ۲-۱

فرز خرطومی، که بیشتر برای کنده کاری مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۲-۲).



شکل ۲-۲

مینی فرز که برای کارهای کوچک و همچنین استفاده در ماشین دم‌چلچله مورد استفاده دارد (شکل ۲-۳).

در بعضی از دستگاه‌ها نیز، فرمان دیگری برای زاویه‌دار نمودن محور توپی دستگاه وجود دارد (شکل ۶-۲). ناگفته نماند که در دستگاه‌های پیشرفته، این عمل توسط کلیدی به صورت اتوماتیک انجام می‌شود.



شکل ۶-۲

**توجه:** بالا و پایین کردن محور دستگاه، باعث کم و زیاد شدن مقدار قرار گرفتن تیغه روی صفحه دستگاه می‌شود.

دستگاه، دارای گونمایی است که هنگام کار، باید چوب را به آن تکیه داد. گونیا را می‌توان روی صفحه، در جهات مختلف قرار داد و محکم نمود.

## ۲-۲- آشنایی با انواع تیغه‌های ماشین فرز و

### کاربرد آن‌ها

تیغه‌های مورد استفاده در ماشین فرز، معمولاً از فولاد ابزار کم آلیاژی ساخته می‌شوند. این فولادها، دارای کربنی بین ۰/۸ تا ۱/۷ درصد می‌باشد؛ و با توجه به این که این تیغه‌ها باید در مقابل ضربه، ساییدگی، نیروی برشی و غیره نیز دارای مقاومت بالایی باشند، باید در ساخت آن‌ها از عناصری مانند ولفرام، کرم، منگنز، نیکل و انادیوم و غیره استفاده نمود. در شکل (۲-۷) تعدادی از انواع تیغه‌های ماشین فرز نشان داده شده است.



شکل ۲-۷

تیغه‌های مورد استفاده در ماشین فرز میزی، به طور کلی به دو دسته زیر تقسیم می‌شوند:

### الف) تیغه‌های با محدودیت پوشال

این تیغه‌ها، اغلب به صورت یکپارچه نبوده و بیشتر به صورت سری و همراه یک توپی، داخل جعبه مخصوصی قرار دارند، هنگام کار، با این تیغه‌ها باید مقدار بار (پوشال برداری) را محدود نمود زیرا با این تیغه‌ها نمی‌توان عمق پوشال برداری (فرم‌دهی) را زیاد در نظر گرفت (شکل ۸-۲).



شکل ۸-۲

**توجه:** این تیغه، به صورت دوتایی در داخل شکاف‌های مخصوصی که در توپی تعبیه شده، قرار گرفته و به وسیله پیچ محکم می‌شوند (شکل ۹-۲).



شکل ۲-۹

تیغه‌های فرز، از لحاظ فرم و کاربرد، دارای انواع مختلفی می‌باشند؛ بعضی از آن‌ها فقط برای ابزار زدن استفاده می‌شوند

این تیغه‌ها، اغلب به صورت تکی موجود بوده و هر تیغه، فقط برای یک نوع کار، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### ۲-۳- توانایی به کارگیری دستگاه فرز در سناده کاری

از دستگاه فرز میزی، برای سناده زدن کارهای قوس دار و قطعاتی با شکل‌های غیر متعارف استفاده می‌شود (شکل ۲-۱۲).



شکل ۲-۱۲

برای این منظور، باید سناده مورد نظر را روی توپی آلومینیومی مخصوص چسباند و آن را به طور صحیح روی محور دستگاه نصب کرد. ناگفته نماند که دستگاه مورد استفاده، باید دارای تغییر دور باشد زیرا هنگام استفاده از سناده، باید سرعت دستگاه نسبت به عملیات فرز کاری کمتر باشد تا بتوان سناده کاری را به راحتی انجام داد.

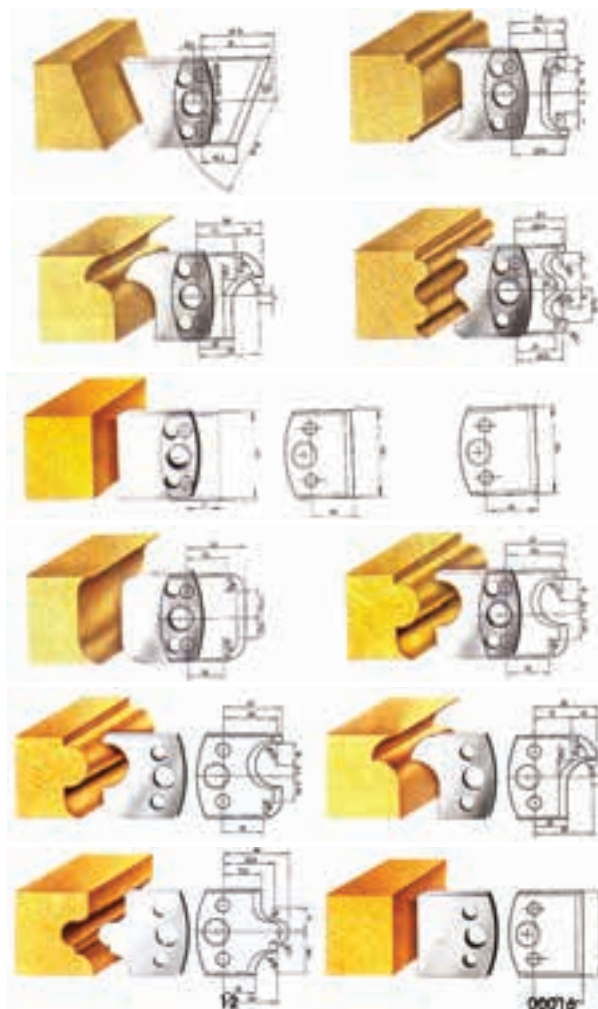
**توجه:** هنگام سناده کاری، باید حتماً از ماسک حفاظتی استفاده نمود.

در شکل ۲-۱۳ سناده مناسب، نحوه نصب آن روی توپی و توپی‌های با قطرهای مختلف نشان داده شده است.



شکل ۲-۱۳

و بعضی دیگر برای دو راهه، ساخت اتصالات و غیره. در شکل ۲-۱۰ چند نمونه از آن‌ها نشان داده شده است.



شکل ۲-۱۰ چند نمونه از تیغه‌های فرز

### ب) تیغه‌های بدون محدودیت پوشال

این تیغه‌ها، معمولاً به صورت یکپارچه و بدون محدودیت در برداشتن پوشال طراحی شده‌اند (شکل ۲-۱۱).



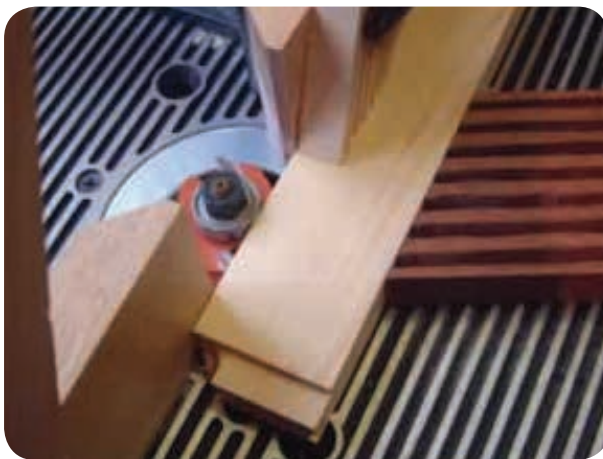
شکل ۲-۱۱

### ۲-۵- شناسایی اصول فرم دادن چوب با ماشین فرز

با توجه به فرم تیغه و نقشی که به قطعه کار زده می‌شود (شکل ۲-۱۶)، باید تیغه مناسب را انتخاب نمود؛ چنانچه از تیغه توپی (دارای محدودیت پوشال) استفاده شود، باید تیغه‌های مورد نظر را به طور صحیح در داخل توپی محکم نمود، شافت دستگاه را بالا آورده و به وسیله آچار مخصوص، پیچ و مهره‌های روی شافت را باز کرد، توپی را در جای خود قرار داد و به طور صحیح آن را محکم کرد سپس باید تیغه را به مقدار دلخواه تنظیم نمود و پس از تنظیم، ماشین را روشن کرده قطعه کار را با رعایت ایمنی، از جلو تیغه عبور داد تا قطعه کار، به فرم مورد نظر درآید (شکل ۲-۱۷).



شکل ۲-۱۶



شکل ۲-۱۷

هنرجو در ماشین‌های عمومی صنایع چوب خصوصاً آن‌هایی که به صورت مکانیکی کار می‌کنند. برای عملیات فرم‌دهی چوب و صفحات پرورده مجبور است دست خود را

**نحوه نصب:** قسمتی از توپی متحرک بوده و در قسمت شیارداری قرار می‌گیرد. پس از قرار دادن لبه‌های سنبله در این شیار قسمت متحرک را در جای خود پیچ می‌کنیم.  
**توجه:** برای سنبله کاری قطعات صاف، باید قطعه کار را مطابق شکل ۲-۱۴ به گونیای دستگاه تکیه داد.



شکل ۲-۱۴

### ۲-۴- شناسایی قسمت‌های مختلف و تنظیمات

#### ماشین فرز

این ماشین، اغلب دارای یک بدنه اصلی است که بیشتر از جنس چدن می‌باشد. صفحه میز آن نیز در بیشتر مواقع از چدن بوده و دارای شکافی است که شافت در داخل آن قرار گرفته و به وسیله فرمانی، بالا و پایین می‌شود. روی صفحه دستگاه، جایی نیز برای نصب گونیا و حفاظ‌ها وجود دارد. لازم به یادآوری است که روی صفحه دستگاه‌های پیشرفته عمل بالا و پایین کردن و همچنین زاویه‌دار نمودن شافت، به صورت اتوماتیک و به وسیله دکمه‌های مخصوص انجام می‌گیرد. در (شکل ۲-۱۵)، یک نمونه از ماشین‌های فرز با قسمت‌های مختلف نشان داده شده است.

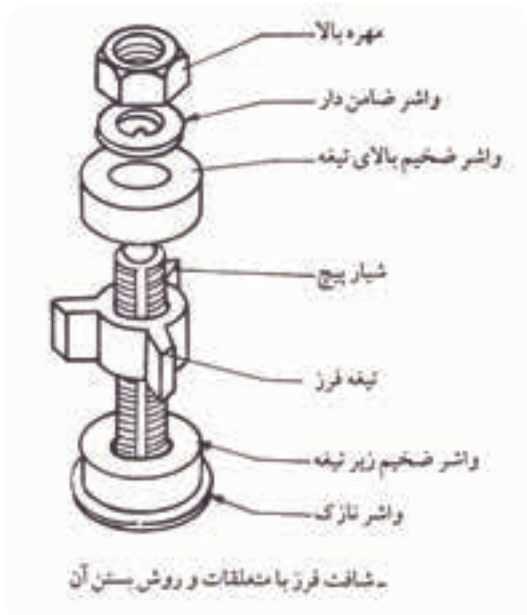


شکل ۲-۱۵



شکل ۱۹-۲

۲) تیغه را باید به طور صحیح روی محور دستگاه وصل و آنرا کاملاً محکم نمود (شکل ۲۰-۲).

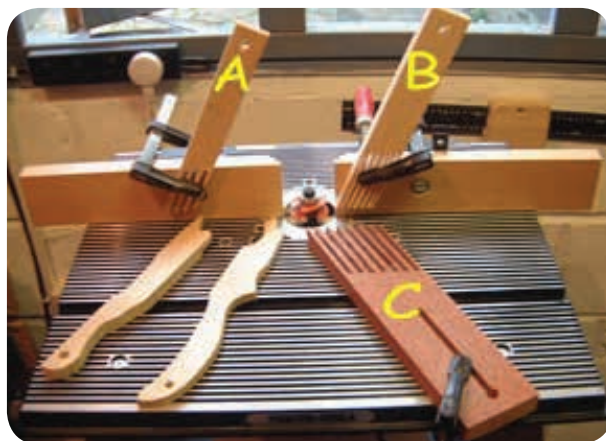


شکل ۲۰-۲

۳) در فرز کاری و هنگام کار به خصوص با چوب‌های سخت، باید مقدار باردهی به تیغه کم بوده و ابزار زدن در چند مرحله انجام گیرد.

۴) قطعات A، B و C در شکل ۲۱-۲ از وسایل کمکی و ایمنی مانند هدایت کننده شانهای (جیگ و فیکسچر) در هنگام کار با ماشین فرز به حساب می‌آیند؛ از این وسایل باید به طور صحیح استفاده نمود. برای کارهای مختلف فرز کاری باید جیگ و فیکسچر مناسب طراحی و ساخته شود.

تا نزدیک تیغه فرز پیش برود. در حالت آزاد و بدون استفاده از فیکسچرهای حفاظت و ایمنی این کار بسیار خطرناک می‌باشند (شکل ۱۸-۲).



شکل ۱۸-۲

یک دلیل آن می‌تواند ساختمان ناهمگون چوب باشد زیرا چوب دارای ساختمان متخلخلی است که مقاومت همه نقاط آن با یکدیگر در مقابل ابزار برنده می‌تواند نابرابر باشد و گاهی وجود گره‌های ناشی از سرشاخه‌های قطع شده درخت در چوب ایجاد دگرگونی زیاد در سختی چوب در آن محل گره می‌نماید که کاملاً در مقابل ابزار فرم دهنده مانند مته-فرز-اره و غیره مقاومت زیاد نسبت به سایر جاهای چوب از خود نشان می‌دهد و در صورت عدم شناخت کافی به این تغییر مقاومت و سختی ممکن است چوب تغییر مسیر داده و ایجاد خطر بریدگی و قطع عضو برای کارورز ماشین کار بنماید، به همین دلیل در این فصل لازم است نحوه به کارگیری از وسائل حفاظتی در عملیات فرز کاری با ماشین‌های فرز به صورت زیر گفته شود.

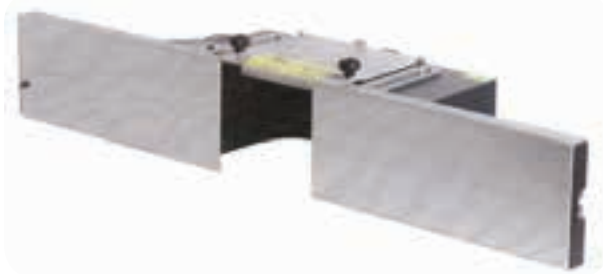
## ۲-۶- شناسایی اصول رعایت موارد ایمنی ضمن فرم دادن، تیز کردن تیغه و سرویس و نگهداری ماشین فرز

با توجه به این که ماشین فرز میزی، یکی از ماشین‌های خطرآفرین در صنایع چوب به حساب می‌آید، باید نکات ایمنی را کاملاً رعایت نمود تا به فرد آسیبی نرسد:

۱) باید از تیغه‌های استاندارد با مارک معتبر استفاده نموده (شکل ۱۹-۲) و از به کارگیری تیغه‌های دست‌ساز پرهیز کرد.

۱۰) پس از پایان کار، باید تیغه‌ها را تمیز و در صورت نیاز، روغن کاری نموده و در جای مناسب نگهداری کرد.  
۱۱) پس از پایان کار، ماشین را باید به وسیله کمپرسور باد تمیز نمود.

۱۲) برای ابزار زدن قطعات غیر متعارف مانند چوب‌های گرد و کارهای قوس‌دار، باید از جینگ و فیکسچر مخصوص استفاده کرد (شکل ۲۴-۲).



شکل ۲-۲۴

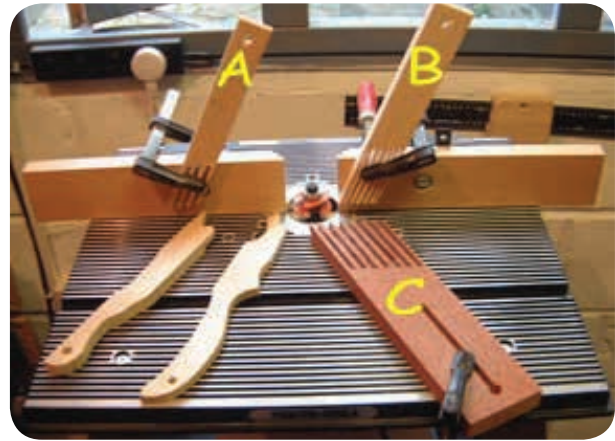
### ۱-۶-۲- شناسایی اصول ساخت حفاظها و

#### کاربرد آنها

با توجه به خطرات ناشی از کار با ماشین فرز، باید برای حفاظت و جلوگیری از صدمات، از حفاظها و جینگ و فیکسچر مختلفی برای دستگاه فرز استفاده نمود. این وسایل، می‌توانند به صورت خیلی پیشرفته و جزء متعلقات دستگاه باشند و بعداً به دستگاه اضافه شوند.

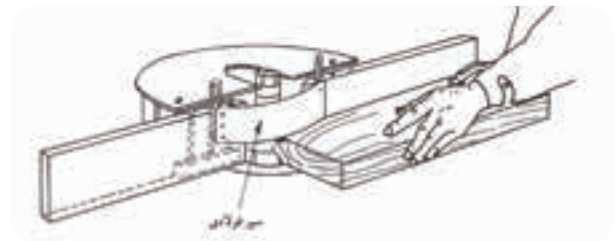
**توجه:** این وسایل حفاظتی و جینگ و فیکسچرها، در ماشین‌های ساخت کارخانجات گوناگون، متفاوت است. در ضمن برای چوب‌های قوس‌دار نیز می‌توان تجهیزات دست‌ساز یا پیشرفته به کار برد.

البته امروزه، دستگاه‌های فرزی که بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند، دارای تجهیزات ایمنی مناسبی می‌باشند (شکل ۲۵-۲).



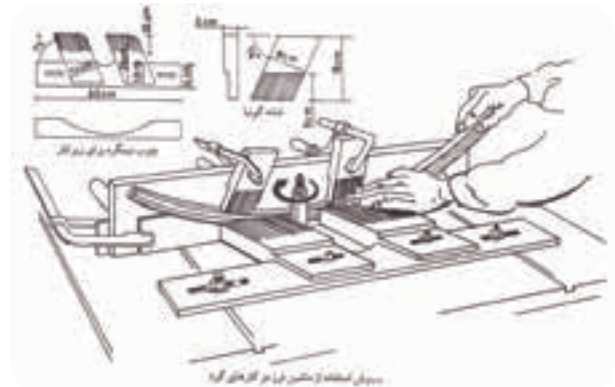
شکل ۲-۲۱

۵) باید از تیغه‌های تیز و بدون شکستگی استفاده کرد.  
۶) هنگام کار، باید از عینک و ماسک حفاظتی استفاده کرد و حتماً آستین‌های لباس کار را، بست (شکل ۲۲-۲).



شکل ۲-۲۲

۷) برای جلوگیری از بردن قطعه کار باید از وسایل کمکی جینگ و فیکسچر مناسب استفاده نمود (شکل ۲۳-۲).



شکل ۲-۲۳

۸) قسمت‌های متحرک و گریس‌خور دستگاه را باید روغن کاری و گریس کاری نمود.

۹) از چوب‌های گره‌دار و دارای ترک، حتی‌الامکان نباید استفاده کرد.





شکل ۲-۲۶ انتخاب تیغه

۲- تیغه را به طور صحیح در داخل توپی محکم کنید.  
(شکل ۲-۲۷)



شکل ۲-۲۷ تنظیم و محکم کردن تیغه داخل توپی

۳- دستگاه فرز را برای توپی مورد نظر آماده کنید.  
(شکل ۲-۲۸)



شکل ۲-۲۸ تنظیم کردن توپی در دستگاه فرز

۴- حفاظهای دستگاه فرز را در محل خود مستقر نمایید.  
(شکل ۲-۲۹ الف و ب)



شکل ۲-۲۹ الف بستن حفاظ ها



شکل ۲-۲۵

### پروژه کار فرز کاری: ساخت قاب عکس فرز خورده

مصالح و تجهیزات مورد نیاز: چوب راش به ابعاد ۳۰×۵۰×۷۵۰ میلیتر ۲قطعه ، دستگاه فرز میزی ، تیغه مناسب ، فارسی بر، اورفرز، دستگاه دم چلچله ، چسب چوب ، پین دم چلچله ، گیره قاب بندی ، چکش و.....

### مراحل انجام کار

۱- براساس فرم مورد دلخواه تیغه مناسب را انتخاب نمایید. (شکل ۲-۲۶)

۷- برای متصل نمودن قطعات قاب به همدیگر چند روش وجود دارد مانند استفاده از اتصال بیسکوییتی، دویل، دم چلچله و غیره که در این پروژه از اتصال دم چلچله استفاده شده است. (شکل ۲-۳۲)



شکل ۲-۳۲ قطعات دم چلچله شده، ایجاد اتصال دم چلچله

۸- قطعات آماده قاب را پس از چسب زدن به وسیله پین دم چلچله به هم متصل نمائید. (شکل ۲-۳۳)



شکل ۲-۳۳ مراحل متصل نمودن قطعات قاب

۹- برای استحکام و بهتر چسبیدن قطعات به هم دیگر می توان از گیره قاب بندی استفاده نمود و پس از باز نمودن گیره اقدام به پرداخت قطعه کار نمود. (شکل ۲-۳۴)



شکل ۲-۳۴ پرداخت قاب ساخته شده، بستن قاب توسط گیره قاب بندی

۱۰- برای دوراهه کردن قاب مورد نظر می توان توسط اره در ماشین سه کاره یا ماشینهای دیگر ویا توسط اور فرز با تیغه مخصوص دوراهه اقدام نمود. (شکل ۲-۳۵)



شکل ۲-۲۹ ب بستن حفاظ فنی

۵- در صورت نبود حفاظ یا شانته های چوبی در روی میز (جلو قطعه کار) می توان از یک قطعه چوب کمکی در روی میز فرز استفاده نمود و سپس قطعه کار را ابزار زد. (شکل ۲-۳۰)



شکل ۲-۳۰ چوب ابزار خورده، ابزار زدن قطعه کار

۶- بوسیله دستگاه فارسی بر قطعات را ۳۰ و ۴۰ سانتی متری به صورت فارسی برش بزنید. (شکل ۲-۳۱ الف و ب)



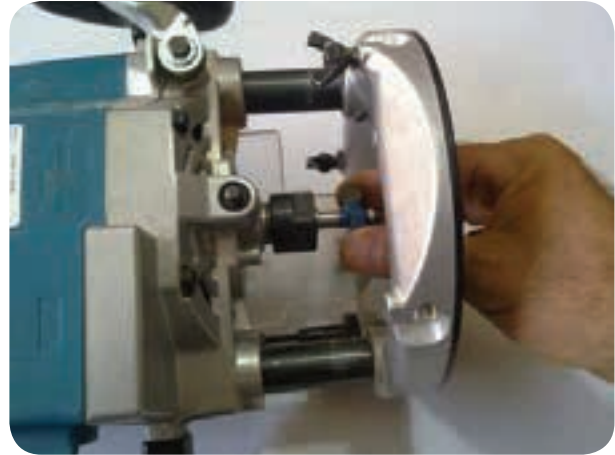
شکل ۲-۳۱ الف تنظیم اره فارسی بر



شکل ۲-۳۱ ب قطعات فارسی بر شده



اورفرز همراه تیغه دوراھه



بستن تیغه در داخل دستگاہ



دوراھه کردن توسط اور فرز



قاب

شکل ۲-۳۵

## آزمون پایانی

۱- چهار مورد از کاربردهای ماشین فرز را نام ببرید.

۲- تیغه‌های مورد استفاده در ماشین فرز معمولاً از چه فولادی و با چه آلیاژی از کربن ساخته می‌شود؟

۳- چهار مورد از نکات ایمنی سرویس و نگهداری ماشین فرز را بنویسید.

۴- فیکسچر را تعریف کنید.

۵- هدف از طراحی و ساخت فیکسچر چیست؟

۶- چنانچه بخواهیم یک پاب پنج ضلعی بسازیم زاویه اره فارسی بُر بر روی چه درجه‌ای باید قرار گیرد؟

الف) ۴۵ درجه      ب) ۲۲/۵ درجه      ج) ۳۶ درجه      د) ۳۰ درجه

۷- قسمت‌های مختلف یک فیکسچر برای فرز کاری در قطعات قوس‌دار را نام ببرید.

۸- نکات ایمنی برای استفاده از فیکسچرهای حفاظتی در فرز کاری را عنوان کنید.