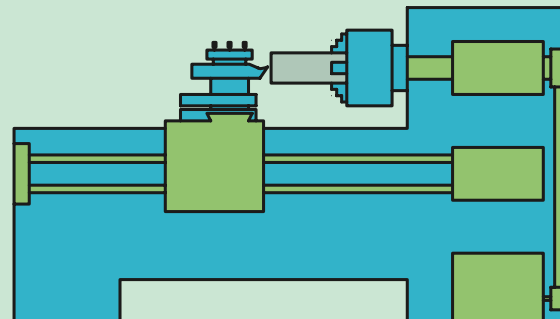


## فصل هشتم: تراشکاری قطعات بلند

### ◀ هدف‌های رفتاری

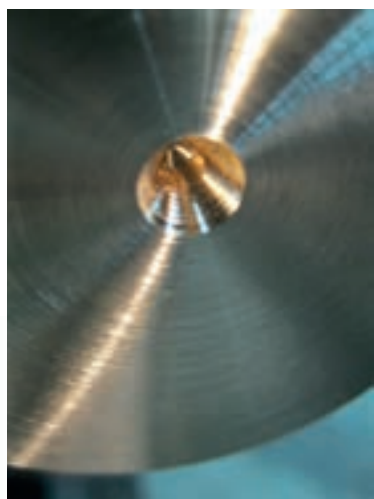
پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- مفهوم قطعه بلند را شرح دهد.
- شیوه‌های بستن قطعات بلند را نام ببرد.
- قطعه‌کار بلندی را بین مرغک و سه‌نظام تراشکاری کند.
- کاربرد صفحه‌مرغک را شرح دهد.
- کاربرد گیره قلبی را بیان کند.
- وظیفه صفحه‌مرغک را شرح دهد.
- انواع مرغک را نام ببرد.
- وظیفه کمربند را شرح دهد.
- انواع کمربند را نام ببرد.
- نکات ایمنی و حفاظتی را در هنگام تراشیدن قطعات بلند رعایت کند.



## کلیات

اگر در هنگام تراشکاری لازم باشد طول زیادی از قطعه کار خارج از سه‌نظام قرار گیرد، به طوری که سطح درگیری فک‌های سه‌نظام و قطعه کار کم شود و یا فاصله سر آزاد قطعه کار از سه‌نظام زیاد شود، این قطعه به عنوان قطعه بلند شناخته می‌شود. اگر این قطعه با شرایط ذکر شده فقط در سه‌نظام بسته شود، سر آزاد قطعه در هنگام تراشکاری ایجاد لرزش می‌کند و همین لرزش باعث ایجاد صدا، خشن شدن سطح قطعه کار، شکستن رنده، کج شدن قطعه کار (قلاب کردن) و یا حتی بیرون آمدن قطعه کار از درون سه‌نظام می‌شود. برای رفع این مشکل سر آزاد قطعات بلند را با استفاده از مرغک می‌کنند.



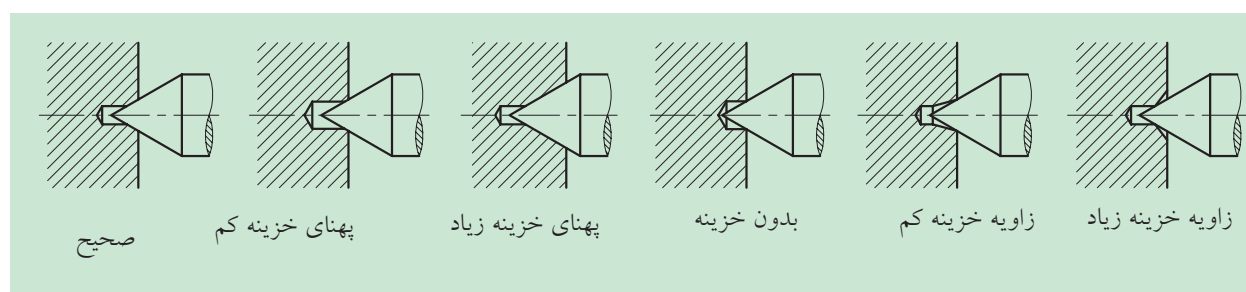
شکل ۸-۱

### ۸-۱ روش‌های بستن قطعات بلند

برای بستن قطعات بلند دو شیوه وجود دارد:

#### ۸-۱-۱ بستن قطعات بلند بین مرغک و سه‌نظام

برای بستن قطعه کار بین مرغک و سه‌نظام لازم است که ابتدا در پیشانی قطعه کار محلی برای قرار گرفتن مرغک ایجاد شود. برای این منظور باید قطعه کار را به صورت کوتاه در سه‌نظام بست (طول کمی از قطعه کار از سه‌نظام بیرون باشد) و پس از انجام پیشانی تراشی، مرکز قطعه کار را مته‌مرغک زد. (شکل ۸-۱) مته‌مرغک استفاده شده برای این منظور، همان‌طور که در فصل هفتم نیز اشاره شده است، باید از نظر اندازه، متناسب با قطر قطعه کار، و از نظر زاویه خزینه با زاویه مرغک هم‌خوانی داشته باشد و همچنین مقدار پیشروی آن در داخل قطعه کار مناسب باشد. در اثر عدم دقت در زدن مته‌مرغک و یا انتخاب نادرست آن ممکن است که اشکالاتی در جای مرغک به وجود آید. این اشکالات در شکل ۸-۲ نمایش داده شده است.



شکل ۸-۲

پس از ایجاد محل نشستن مرغک در داخل قطعه کار، می توان قطعه کار را بین مرغک و سه نظام بست. برای این کار ابتدا قطعه کار را درون سه نظام قرار داده و به شکلی که طول مورد نظر از سه نظام بیرون باشد، کمی آن را سفت کنید. بعد دستگاه مرغک را تا نزدیک قطعه کار بلغزانید

اهرم قفل کن دستگاه مرغک را قفل کنید و فلکه مرغک را بچرخانید تا مرغک در داخل قطعه کار قرار گیرد. پس از محکم شدن مرغک در داخل قطعه کار، اهرم قفل کن استوانه مرغک را نیز قفل کنید و در پایان سه نظام را کاملاً سفت کنید. (شکل ۸۳)



شکل ۸۳



شکل ۸۴

## ۲-۱-۸ بستن قطعات بلند بین دو مرغک

روش دوم، بستن قطعات بلند بین دو مرغک است. برای بستن قطعه کار بین دو مرغک ابتدا لازم است که روی دو پیشانی قطعه کار مته مرغک زده شود. این کار با روشی که در قسمت ۱-۱-۸ بیان شد، صورت گیرد. برای ادامه کار به دو وسیله کمکی نیاز است که ابتدا کاربرد آن‌ها شرح داده می شود.

### ۱-۲-۱-۸ صفحه مرغک

صفحه مرغک یکی از تجهیزات کمکی دستگاه تراش است که به جای سه نظام روی دستگاه بسته می شود. در پیشانی صفحه مرغک میله ای خارج از مرکز نصب شده است که زبانه گیره قلبی با آن درگیر می شود. (شکل ۸۴) مرکز صفحه مرغک نیز دارای سوراخی است که می توان از طریق آن مرغک را در گلوئی محوری اصلی نصب کرد (شکل ۸۵). گاهی به جای میله در پیشانی صفحه مرغک شیار تعبیه می شود که زبانه گیره قلبی درون آن قرار می گیرد. صفحه مرغک ممکن است به شکل قاب دار نیز ساخته شود که در هنگام استفاده از آن خطر کمتری متوجه تراشکار است.



شکل ۸۵

## ۸-۱-۲-۲ گیره قلبی



شکل ۸۶

وسیله‌ای است که برای انتقال دوران از صفحه‌مرغک به قطعه‌کار استفاده می‌شود. گیره قلبی دارای پیچی است که توسط آن به قطعه‌کار محکم می‌شود. این وسیله در انتهای سمت چپ قطعه بسته می‌شود و زبانه آن با میله صفحه‌مرغک یا شکاف پیشانی صفحه‌مرغک درگیر می‌شود (شکل‌های ۸۶ و ۸۷). گیره قلبی در شکل‌های گوناگونی ساخته می‌شود، اما کاربرد همه آن‌ها یکسان است.



شکل ۸۷

◀ پس از معرفی صفحه‌مرغک و گیره قلبی به تشریح چگونگی بستن قطعه بین دو مرغک پرداخته می‌شود:

۱. سه‌نظام را از دستگاه باز کنید.
۲. مرغک ثابت را داخل محور اصلی نصب کنید. برای این کار از کلاهک مناسب استفاده کنید. (شکل ۸-۸)



شکل ۸-۸

۳. صفحه مرغک را در جای سه‌نظام نصب کنید. این کار همانند نصب سه‌نظام انجام می‌گیرد.
۴. دستگاه مرغک را به سمت صفحه‌مرغک بلغزانید و در فاصله مناسبی که بتوان قطعه‌کار را بین دو مرغک قرار دارد، ثابت کنید.
۵. گیره قلبی را در انتهای سمت چپ قطعه ببندید و جای مرغک‌های آن‌را با گریس پر کنید.
۶. با دست چپ قطعه‌کار را بین دو مرغک نگه دارید و با دست راست فلکه‌مرغک را بچرخانید تا قطعه‌کار بین دو مرغک محکم شود.

۷. پس از اطمینان یافتن از محکم شدن قطعه کار، اهرم قفل کن استوانه مرغک را قفل کنید.

اکنون قطعه آماده تراشکاری است (شکل ۸-۹).



شکل ۸-۹

## ۸-۲ انواع مرغک

برای بستن قطعات بلند، مرغک‌های مختلفی ساخته شده است که هر کدام قابلیت خاصی دارند.

### ۸-۲-۱ مرغک ثابت

میله مخروطی فولادی است که در درون استوانه مرغک قرار می‌گیرد. زاویه رأس مخروط سر این مرغک معمولاً ۶۰ درجه است (شکل ۸-۱۰). نوک آن باید بسیار سخت باشد تا در هنگام کار و در اثر دوران قطعه کار، سطح آن نسوزد و سائیده نشود. همان‌طور که در شکل ۸-۸ مشاهده کردید، در موارد خاصی مرغک در گلوبی محور اصلی نصب می‌شود.

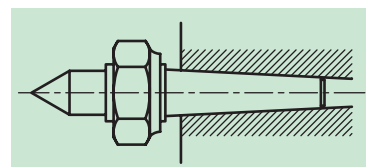
توجه: پیش از قرار گرفتن نوک مرغک ثابت در داخل قطعه کار باید محل تماس قطعه کار و مرغک گریس کاری شود.



شکل ۸-۱۰

### ۸-۲-۲ مرغک مهره‌دار

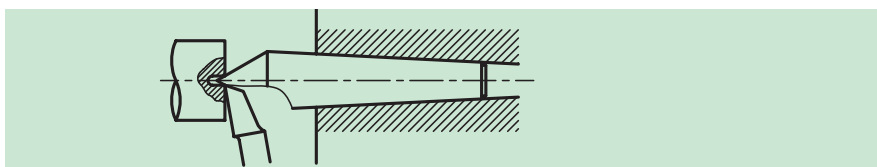
این مرغک همانند مرغک ثابت است، با این تفاوت که روی آن مهره‌ای قرار دارد تا آنرا سریع‌تر و آسان‌تر از محل نصب بیرون آورد (شکل ۸-۱۱).



شکل ۸-۱۱

### ۸-۲-۳ نیم مرغک

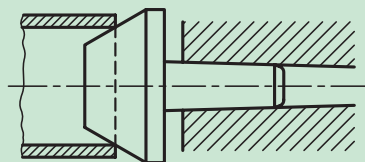
نیم مرغک نیز نوعی مرغک ثابت است. با این تفاوت که قسمتی از سر مرغک بریده شده است. این مرغک در مواردی که قطعه کار بسته شده بین سه نظام و مرغک، به پیشانی تراشی نیاز داشته باشد، استفاده می‌شود (شکل ۸-۱۲).



شکل ۸-۱۲

### ۸-۲-۴ مرغک لوله گیر

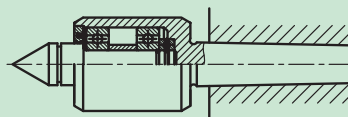
قسمت بیرونی این مرغک به شکل مخروط ناقص با قطر نسبتاً زیاد است. این مرغک برای نگه داشتن لوله و قطعاتی که پیشانی آن‌ها خالی است، استفاده می‌شود (شکل ۸-۱۳).



شکل ۸-۱۳

### ۸-۲-۵ مرغک گردان

این مرغک با توجه به ساختمان خود می‌تواند در هنگام کار گردش کند، در نتیجه ساییدگی بین این مرغک و قطعه کار به حداقل می‌رسد. مرغکی که معمولاً روی دستگاه مرغک نصب می‌شود مرغک گردان است (شکل ۸-۱۴).



شکل ۸-۱۴ ساختمان مرغک گردان

### ۸-۳ کمربندها

کمربندها جزء تجهیزات الحاقی دستگاه تراش هستند. کمربندها نوعی تکیه‌گاه هستند که برای جلوگیری از خم شدن و ارتعاش در تراشیدن قطعات بلند به کار می‌روند و در دو دسته ثابت و متحرک ساخته می‌شوند.

#### ۸-۳-۱ کمربند ثابت

کمربند ثابت به‌طور مستقیم روی ریل ماشین بسته می‌شود (شکل ۸-۱۵) و در هر نقطه دلخواه می‌توان آن را بست. این نوع کمربند معمولاً دارای سه فک است که این فک‌ها باید در قسمتی از قطعه که لنگی نداشته باشد، قرار گیرند.



شکل ۸-۱۵

نیمه بالایی کمربند ثابت حالت لولایی دارد و به راحتی از روی نیمه پایینی جدا می شود تا قطعه کار درون آن قرار گیرد. کمربند ثابت برای نگهداری قطعات بلند و انجام عملیات روتراشی، پیشانی تراشی، سوراخکاری، پیچبری و غیره به کار می رود (شکل ۸-۱۶).



شکل ۸-۱۶

### ۸-۳-۲ کمربند متحرک

این کمربند روی سوپرت اصلی نصب می شود و معمولاً دارای دو فک است. کمربند متحرک در نقطه مقابل رنده نصب می شود و نوک رنده نیز به عنوان نقطه اتکای سوم عمل می کند. کمربند متحرک در حین عملیات تراشکاری به همراه رنده حرکت می کند (شکل های ۸-۱۷ و ۸-۱۸).



شکل ۸-۱۷

شکل ۸-۱۸



شکل ۸-۱۹

فک‌های کمربندهای ثابت و متحرک از جنس فولاد، برنج، برنز و مواد پرسی و یا مواد دیگر انتخاب می‌شود. همچنین فک‌های غلطک‌داری نیز وجود دارند که جنس آن‌ها از فولاد است (شکل ۸-۱۹) و در سرعت‌های بالا استفاده می‌شوند. در خشن‌کاری و کار با مواد سخت از فک‌های فولادی و در پرداخت‌کاری و کار با مواد نرم، از فک‌های برنجی یا برنزی استفاده می‌شود. لازم است در حین عملیات تراشکاری محل تماس فک‌های کمربند با قطعه‌کار را مرتباً روغن‌کاری کنید.



#### ۸-۴ نکات ایمنی و حفاظتی

۱. در هنگام بستن قطعه به کمک دستگاه مرغک توجه داشته باشید که استوانه مرغک خیلی از دستگاه مرغک بیرون نباشد.
۲. در هنگام بستن قطعه‌کار با استفاده از مرغک، دقت کنید که در طول براده‌برداری، رنده به مرغک برخورد نکند.
۳. در هنگام استفاده از گیره قلبی مطمئن شوید که زبانه گیره قلبی حرکت دورانی را منتقل می‌کند. کار پیچ، نگه‌داشتن گیره قلبی روی قطعه‌کار است.
۴. در هنگام نصب صفحه‌مرغک به نکات ایمنی که برای نصب سه‌نظام توضیح داده شده بود، توجه کنید.
۵. در هنگام جابه‌جایی کمربندها، صفحه‌مرغک و سه‌نظام، پوشیدن کفش ایمنی مهم‌تر از همیشه است.
۶. عمل جابه‌جایی تجهیزات سنگین، مانند سه‌نظام، کمربند، صفحه‌مرغک و غیره را با احتیاط کامل انجام دهید. در صورت امکان از میزهای چرخ‌دار استفاده نمایید.
۷. تمامی نکات ایمنی و حفاظتی که در فصل پنجم توضیح داده شده است نیز باید رعایت گردد.



## پرسش‌های پایان فصل

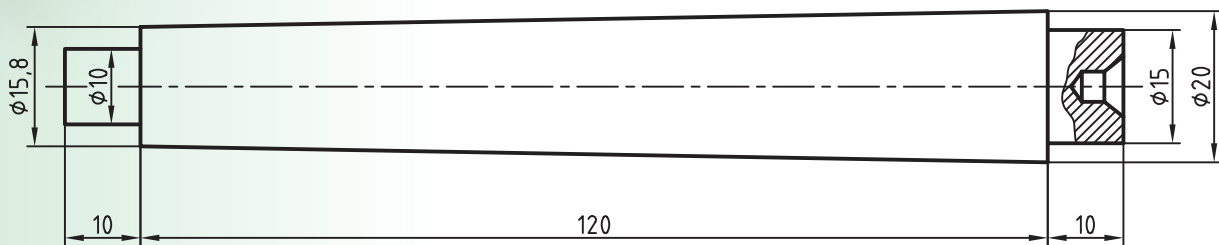
۱. چرا در بستن قطعات بلند باید از مرغک نیز کمک گرفته شود؟
۲. روش‌های بستن قطعات بلند را نام ببرید.
۳. صفحه مرغک چیست؟
۴. کاربرد گیره قلبی را شرح دهید.
۵. وظیفه کمر بند چیست؟
۶. جامرغک مناسب چه ویژگی‌هایی باید داشته باشد؟
۷. انواع کمر بند را نام ببرید و موارد کاربرد هر یک را بنویسید.
۸. انواع مرغک را نام ببرید و ویژگی‌های هر یک را بیان کنید.
۹. اگر در هنگام تراشیدن قطعات با کمک مرغک، طول زیادی از استوانه مرغک از دستگاه مرغک بیرون آمده باشد، چه مشکلی به وجود می‌آید؟
۱۰. چرا در انتقال دوران از صفحه مرغک به قطعه کار نباید از پیچ گیره قلبی استفاده کرد؟

## دستور کار

موضوع: تراشیدن بدنه برج میلاد بین مرغک و سه نظام

تجهیزات مورد نیاز

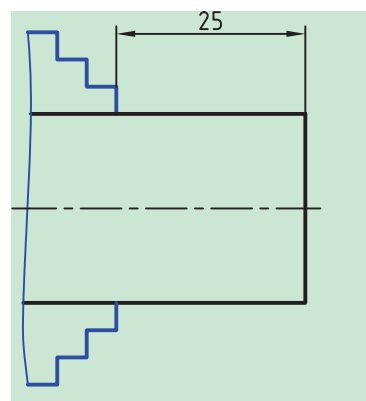
نام ابزار	نام ابزار
روغن دان	دستگاه تراش
سه نظام مته و آچار مخصوص آن	رنده روتراشی HSS
آچار رینگی ۱۹	مته مرغک
زیررنده‌ای در اندازه‌های مختلف	کلاهک و گوه و چکش
عینک محافظ	کولیس ورنیه‌دار ۰/۰۵
	وسایل نظیف



	ابعاد: $\varnothing 25 \times 145$	رسام
جنس: آلومینیم	خطای مجاز طولی: 0.1mm	طراح
مقیاس: 1:1	خطای مجاز قطری: 0.05mm	بازبین

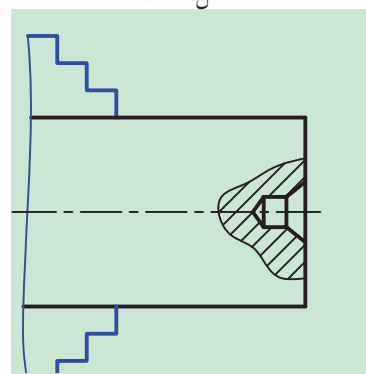
## مراحل انجام کار:

۱. از سالم بودن دستگاه تراش اطمینان حاصل کنید.
۲. از خاموش بودن و قطع برق دستگاه اطمینان حاصل کنید.
۳. چشمی های روغن را بازدید کنید و ساچمه فنرها را به صورت دستی روغن کاری کنید.
۴. قطعه کار را طوری در سه نظام ببندید که ۲۵mm از طول آن از سه نظام بیرون باشد (شکل ۸-۲۰).



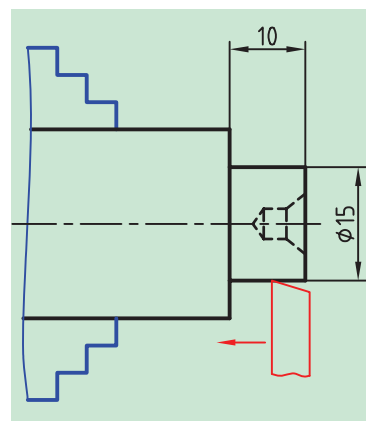
شکل ۸-۲۰

۵. رنده روتراشی را به طور مناسب ببندید و رنده گیر را نسبت به پیشانی قطعه کار زاویه دهید.



شکل ۸-۲۱

۶. تعداد دوران را تعیین و تنظیم کنید. بعد از روشن کردن دستگاه، اهرم کلاچ را فعال کنید.
۷. پیشانی قطعه کار را بتراشید تا اثر برش ااره از بین برود.
۸. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه کار دور کنید.
۹. مرغک را از دستگاه خارج کنید و سه نظام مته را با استفاده از کلاهک روی آن نصب کنید.

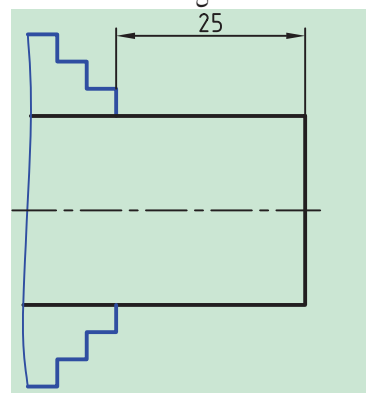


شکل ۸-۲۲

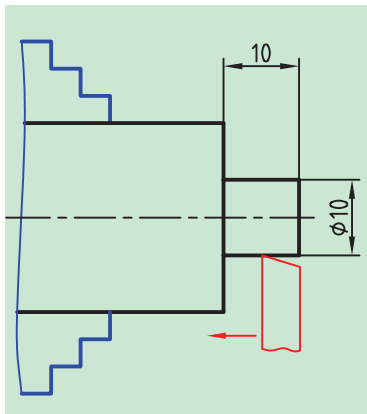
۱۰. مته مرغک را درون سه نظام مته ببندید.
۱۱. تعداد دوران را روی دور ۱۰۰۰ تنظیم کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید.
۱۲. پیشانی قطعه کار را مته مرغک بزیند (شکل ۸-۲۱).
۱۳. اهرم کلاچ را خلاص کنید و مرغک را عقب بیاورید.
۱۴. سه نظام مته را خارج کنید و مرغک را سر جای خود نصب کنید.
۱۵. رنده گیر را نسبت به قطعه کار عمود کنید.
۱۶. تعداد دوران سه نظام را برای روتراشی تعیین و تنظیم کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید.
۱۷. با استفاده از روتراشی پله ای به قطر ۱۵mm و به طول ۱۰mm ایجاد کنید (شکل ۸-۲۲).

⚠ قطر پله نباید از ۱۵mm کمتر شود.

۱۸. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه کار دور کنید.
۱۹. سه نظام را باز کنید و قطعه را بیرون بیاورید. طول قطعه کار را اندازه بگیرید و میزان اختلاف آن را تا طول ۱۴۰mm مشخص کنید.
۲۰. قطعه کار را برگردانید و سمت دیگر را بیرون از سه نظام ببندید به طوری که ۲۵mm از طول قطعه کار بیرون باشد (شکل ۸-۲۳).



شکل ۸-۲۳



شکل ۸-۲۴

۲۱. رنده‌گیر را نسبت به پیشانی قطعه کار زاویه دهید.

۲۲. اهرم کلاچ را فعال کنید.

۲۳. پیشانی قطعه کار را بتراشید تا طول قطعه کار به اندازه لازم برسد.

۲۴. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه کار دور کنید.

۲۵. رنده‌گیر را نسبت به قطعه کار عمود کنید.

۲۶. اهرم کلاچ را فعال کنید.

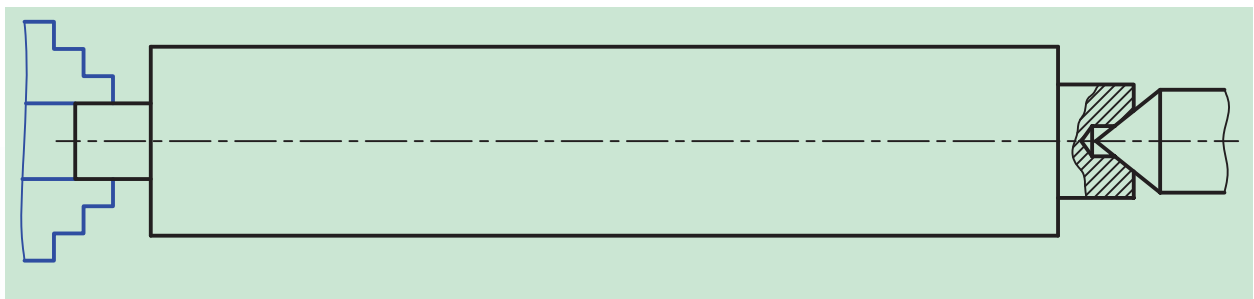
۲۷. با استفاده از روتراشی پله‌ای به قطر  $\varnothing 10\text{mm}$  و طول  $10\text{mm}$  ایجاد کنید.

⚠ قطر پله نباید از  $10\text{mm}$  کمتر باشد (شکل ۸-۲۴).

۲۸. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه کار دور کنید.

۲۹. قطعه کار را باز کنید و آن را بین مرغک و سه‌نظام ببندید. به طوری که  $5\text{mm}$

از قطعه کار داخل سه‌نظام باشد (شکل ۸-۲۵).



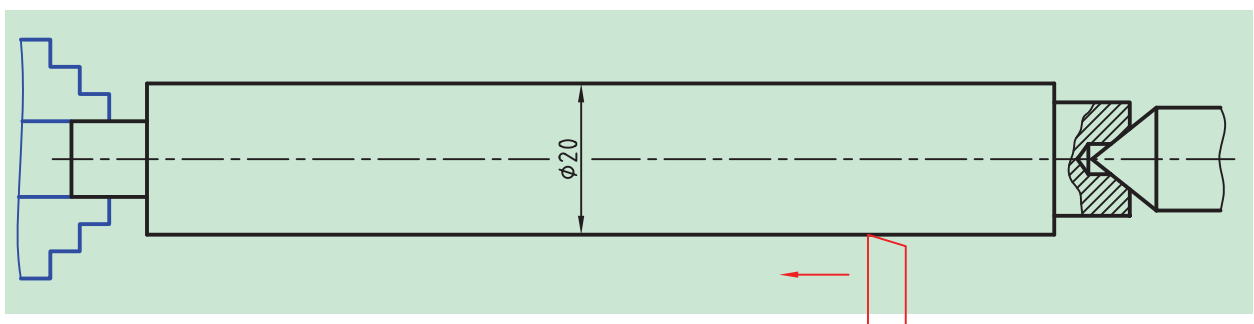
شکل ۸-۲۵

⚠ در این حالت سه‌نظام را کاملاً محکم کنید و همچنین مطمئن شوید که

مرغک در جای خود ثابت است و کاملاً با قطعه کار در تماس است.

۳۰. اهرم کلاچ را فعال کنید.

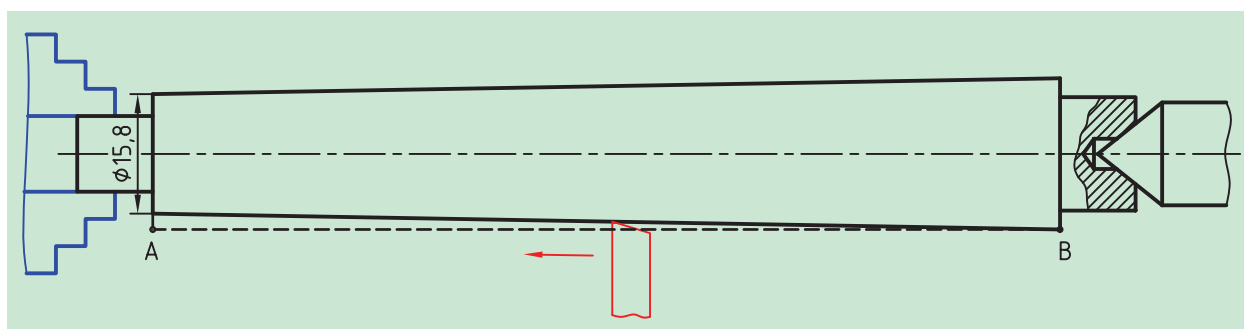
۳۱. روی قطعه کار را بتراشید و قطر آن را به  $20\text{mm}$  برسانید (شکل ۸-۲۶).



شکل ۸-۲۶

۳۲. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.
۳۳. مقدار زاویه انحراف سوپرت فوقانی را برای تراشیدن مخروط محاسبه کنید.
۳۴. با استفاده از آچار رینگی زاویه انحراف سوپرت را تنظیم کنید.
۳۵. با استفاده از سوپرت فوقانی مخروط ناقص را بتراشید. مخروط تراشی را تاجایی ادامه دهید که خط مولد مخروط به قطر سمت راست مماس شود (شکل ۸-۲۷). (نقطه B)

⚠ برای شروع مخروط تراشی نوک رنده را به گوشه سمت چپ مماس کنید. در شکل با نقطه A مشخص شده است.



شکل ۸-۲۷

۳۶. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.
۳۷. در صورت نیاز با راهنمایی هنرآموز محترم قطعه‌کار را پلیسه‌گیری کنید.
۳۸. دستگاه را خاموش کنید.
۳۹. قطعه‌کار را باز کنید و آن را به هنرآموز محترم تحویل دهید.
۴۰. دستگاه مرغک را به سمت راست دستگاه ببرید.
۴۱. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.
۴۲. سوپرت فوقانی و رنده‌گیر را به حالت اول بازگردانید.
۴۳. در صورت پلیسه‌کردن قطعه‌کار، با راهنمایی هنرآموز محترم پلیسه‌ها را برطرف کنید و دستگاه را خاموش کنید.
۴۴. قطعه‌کار را باز کنید و تحویل هنرآموز محترم خود دهید.
۴۵. ابزار را باز کنید.
۴۶. با استفاده از فرچه و جارو تمامی براده‌های ایجادشده را از روی دستگاه و اطراف آن جمع کنید و به محل مناسب ببرید.

۴۷. با استفاده از نخ پنبه کلیه قسمت‌های دستگاه را تمیز کنید.

۴۸. فک‌های سه‌نظام را ببندید و قوطی حرکت را کنار مرغک ببرید.

۴۹. وسایل و ابزار استفاده‌شده را در محل مناسب قرار دهید.

## ارزشیابی

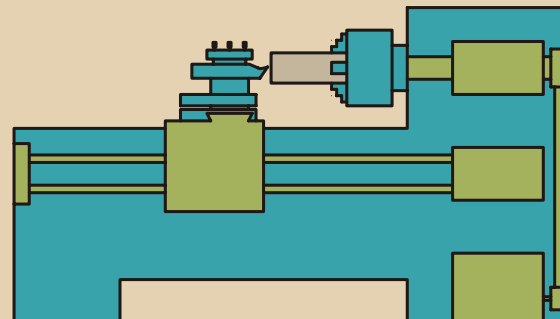
توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۱/۵	اندازه طول قطعه‌کار ۱۴۰ mm
		۱/۵	اندازه قطر پله بزرگ ۱۵ mm
		۱/۵	اندازه طول پله بزرگ ۱۰ mm
		۱/۵	اندازه قطر پله کوچک ۱۰ mm
		۱/۵	اندازه طول پله کوچک ۱۰ mm
		۱/۵	قطر بزرگ مخروط ۲۰ mm
		۱/۵	قطر کوچک مخروط ۱۵/۸ mm
		۱/۵	کیفیت سطح
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط کاری
		۲۰	جمع

## فصل نهم: عملیات شیارتراشی و برش

### ◀ هدف‌های رفتاری

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- عملیات شیارتراشی را شرح دهد.
- عملیات برش را شرح دهد.
- رنده‌شیر را در داخل نگهدارنده مخصوص به طور صحیح قرار دهد.
- رنده‌شیر را همراه با نگه‌دارنده مخصوص به صورت مناسب در رنده‌گیر قرار دهد.
- رنده مناسبی را برای شیارتراشی در یک نقشه انتخاب کند و شیارتراشی کند.
- تفاوت رنده‌شیر و برش را بیان کند.
- یک قطعه را به طول مناسب با رنده برش ببرد.
- نکات ایمنی و حفاظتی را در هنگام انجام عملیات شیارتراشی و برش رعایت کند.



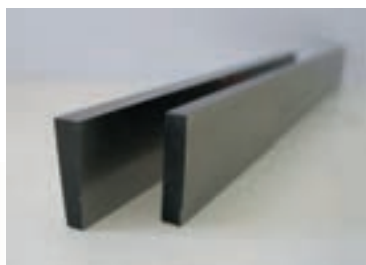
## کلیات



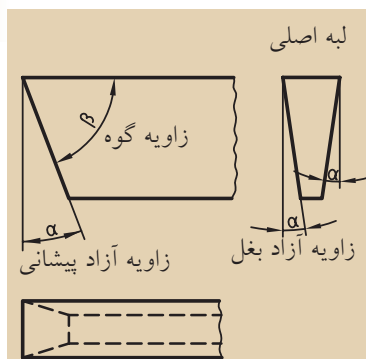
شکل ۹-۱ شیار محیطی



شکل ۹-۲ شیار پیشانی



شکل ۹-۳



شکل ۹-۴

به تراشیدن شیار در محیط قطعه کار شیارتراشی می گویند (شکل ۹-۱).

این عمل ممکن است در پیشانی قطعه کار نیز انجام گیرد (شکل ۹-۲).

شیارها به منظور قرار گرفتن واشرهای آب بندی، خارهای فنری و یا به عنوان فضای خالی در انتهای پیچ ها به وجود می آیند. در این فصل با ابزار شیارتراشی و نحوه انجام شیارتراشی آشنا خواهید شد.

### ۹-۱ رنده شیارتراشی

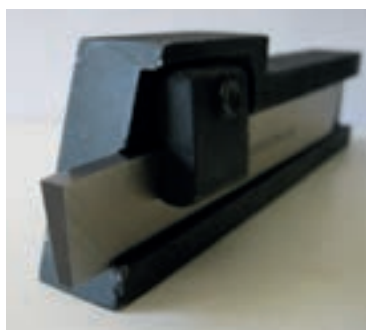
رنده شیارتراشی نیز مانند دیگر رنده ها می تواند از جنس های مختلفی که قبلاً معرفی شده است، ساخته شود. رنده شیارهایی که از جنس فولاد تندبر (HSS) ساخته می شوند به شکل شمش هایی با سطح مقطع مستطیل یا دوزنقه هستند (شکل ۹-۳). زوایای مورد نیاز رنده شیار روی رنده هایی که سطح مقطع دوزنقه دارند، ایجاد شده است. همان طور که در شکل ۹-۴ مشاهده می کنید، یک زاویه آزاد در پیشانی رنده ایجاد شده است که به نفوذ ابزار در داخل قطعه کار کمک می کند. همچنین دو زاویه آزاد در کناره رنده به وجود آمده است که این زوایا از ایجاد اصطکاک بین رنده و قطعه کار جلوگیری می کنند. زاویه براده روی این رنده ها معمولاً صفر در نظر گرفته شده است. برای کار کردن با مواد نرم می توانید زاویه براده مناسبی را روی آن ایجاد کنید تا مقدار نفوذ آن بیشتر شود، اما این رنده ها به همین شکل نیز قابل استفاده هستند. لبه برنده اصلی این رنده خطی است که در پیشانی رنده قرار دارد. اگر از رنده هایی با سطح مقطع مستطیل برای شیارتراشی استفاده می کنید، پیش از استفاده باید زوایای نمایش داده شده در شکل ۹-۴ را با سنگ سنباده روی آن ایجاد کنید.

### ۹-۲ بستن رنده شیار

پهنای رنده شیار معمولاً به اندازه شیاری است که باید تراشیده شود و این اندازه معمولاً کوچک است. به همین دلیل نمی توان این رنده را به طور مستقیم به رنده گیر بست.



برای این منظور رنده باید در درون نگه‌دارنده مخصوص بسته شود، تا بتوان آن را به‌طور مطمئن به رنده‌گیر بست (شکل ۹-۵).



شکل ۹-۵

بعد از بستن رنده‌شیر در نگه‌دارنده مخصوص، نگه‌دارنده را در رنده‌گیر قرار دهید و آن را محکم کنید. در هنگام بستن رنده‌شیر، رعایت تمامی نکاتی که برای بستن رنده روتراشی ذکر شده، الزامی است. در ضمن رنده‌شیر باید به‌گونه‌ای در رنده‌گیر بسته شود که لبه اصلی آن با محور قطعه‌کار موازی باشد و یا لبه کناری رنده بر محور اصلی دستگاه عمود باشد، تا در هنگام تراشیدن شیر، پهنای ابتدا و انتهای آن یکسان باشد و یا در حین کار رنده و قطعه‌کار صدمه نینند (شکل ۹-۶).

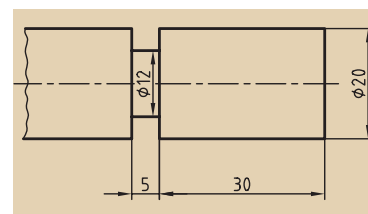


شکل ۹-۶

### ۹-۳ عملیات شیر تراشی

برای انجام عملیات شیر تراشی نیز همانند هر عملیات دیگری قطعه‌کار باید حرکت دورانی داشته باشد، اما در این عملیات حرکت‌های تنظیم بار و پیشروی ابزار به‌طور هم‌زمان اتفاق می‌افتد. در این عملیات ابتدا رنده در موقعیت طول مورد نظر قرار می‌گیرد و سپس در حالی که قطعه‌کار در حال دوران است رنده با استفاده از سوپرت عرضی به سطح کار مماس می‌شود و بعد از تنظیم ورنیه سوپرت عرضی روی عدد صفر، حرکت تنظیم بار و حرکت پیشروی هم‌زمان با سوپرت عرضی انجام می‌گیرد. رنده باید به آرامی و به تدریج در کار نفوذ داده شود، به همین دلیل سرعت پیشروی در این عملیات باید حداقل باشد. سرعت برش نیز کم‌تر از سرعت برش در حالت روتراشی در نظر گرفته می‌شود (تعداد دوران کم‌تر از تعداد دوران در حالت روتراشی باشد). حال اگر لازم باشد شیری مانند شیر شکل ۹-۷ روی قطعه‌کار ایجاد کنید، به ترتیب زیر عمل کنید:

۱. قطعه‌کار اولیه را با قطر و طول مناسب در سه‌نظام ببندید.



شکل ۹-۷

۲. بعد از بستن رنده روتراشی، تعداد دوران سه‌نظام را تنظیم کنید و اهرم کلاچ

را فعال سازید.

۳. پیشانی قطعه‌کار را بتراشید تا صاف شود.

۴. قطر قطعه‌کار را در طول مورد نیاز (در این نقشه بیشتر از ۳۵ میلی‌متر) به اندازه ۲۰ میلی‌متر برسانید.

۵. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده‌شیار تراشی به عرض ۵ میلی‌متر را در داخل نگه‌دارنده مخصوص ببندید.

۶. رنده‌شیار را به همراه نگه‌دارنده به رنده‌گیر ببندید و آن را نسبت به محور کار عمود کنید. برای این کار می‌توانید از استوانه مرغک کمک بگیرید (شکل ۹-۸).  
۷. تعداد دوران سه‌نظام را بر مبنای رنده‌شیار تعیین و تنظیم کنید (تقریباً نصف حالت روتراشی) و اهرم کلاچ را فعال سازید. سرعت برش شیار تراشی نصف سرعت برش روتراشی می‌باشد.

۸. رنده‌شیار را به کمک سوپرت طولی و عرضی به پیشانی قطعه‌کار نزدیک کنید.  
۹. لبه جانبی سمت چپ رنده‌شیار را به کمک سوپرت فوقانی به سطح پیشانی کار مماس کنید (شکل ۹-۹).

۱۰. ورنیه سوپرت اصلی یا سوپرت فوقانی را روی صفر تنظیم کنید. انتخاب سوپرت اصلی یا سوپرت فوقانی، به دقت ابعادی قطعه‌کار بستگی دارد.  
۱۱. با استفاده از سوپرت عرضی، رنده را به سمت عقب بکشید.

۱۲. به اندازه فاصله شیار تا لبه قطعه‌کار (۳۰ میلی‌متر) و پهناى رنده‌شیار (۵ میلی‌متر) رنده را در راستای طول جابه‌جا کنید تا رنده در موقعیت شیار قرار گیرد. این کار با سوپرت انتخابی صورت می‌گیرد. مقدار این جابه‌جایی برای شکل ۹-۷ به اندازه ۳۵ میلی‌متر است.

میلی‌متر  $۳۵=۵$  (پهناى رنده)  $+۳۰$  (فاصله شیار تا لبه قطعه‌کار)

۱۳. پس از مماس کردن لبه اصلی رنده، به کمک سوپرت عرضی، ورنیه آن را روی صفر تنظیم کنید (شکل ۹-۱۰).

۱۴. حال به اندازه دو برابر عمق شیار به سوپرت عرضی بار داده و رنده را در داخل قطعه‌کار نفوذ دهید. این کار را با پیشروی تدریجی انجام دهید. در این قسمت حرکت تنظیم بار و پیشروی به‌طور هم‌زمان اتفاق می‌افتد.

گفتنی است عمق شیار با نصف اختلاف دو قطر مشخص شده روی نقشه کار

برابر است. رنده باید به اندازه ۸ میلی‌متر نفوذ کند.

$$\text{میلی‌متر } ۴ = \frac{۱۲۲۰}{۲} = \text{عمق شیار}$$



شکل ۹-۸



شکل ۹-۹



شکل ۹-۱۰

۱۵. بعد از رسیدن به عدد موردنظر رنده را با سوپرت عرضی از داخل شیار بیرون بکشید.

۱۶. دستگاه را متوقف سازید و قطر ایجاد شده را کنترل کنید.

#### ۹-۴ عملیات برش

اگر عملیات شیارتراشی تا مرکز قطعه کار ادامه یابد، قسمتی از قطعه کار جدا خواهد شد، به این عملیات، برش می گویند. عملیات برش از نظر چگونگی انجام، کاملاً شبیه به عملیات شیارتراشی است، اما ابزار این دو عملیات تفاوت کمی دارد. اگر برش کاری با رنده شیار انجام گیرد، در پایان کار و پیش از رسیدن رنده به مرکز قطعه کار، به علت نازک شدن قطعه در آن قسمت، شکست اتفاق می افتد و در نتیجه زائده ای در انتهای قطعه کار باقی می ماند (شکل ۹-۱۱). برای رفع این مشکل باید زاویه کوچکی در لبه اصلی رنده شیار ایجاد شود تا زائده باقی مانده از شکست، کاملاً کوچک شود. به شکل ۹-۱۲ توجه کنید. تفاوت رنده شیار و رنده برش در شکل نمایش داده شده است.

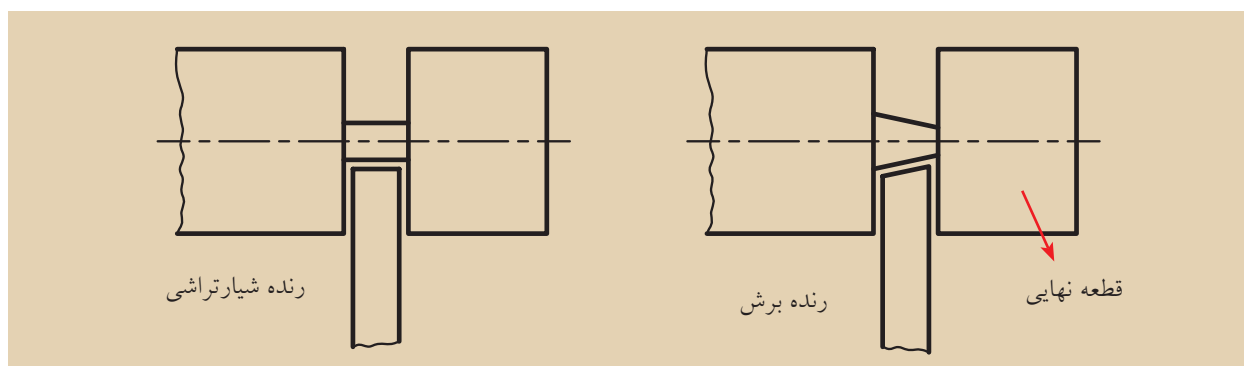
نکته



در صورت لزوم می توان با یک رنده شیار، شیارهای پهن تر از عرض آن را نیز تراشید.



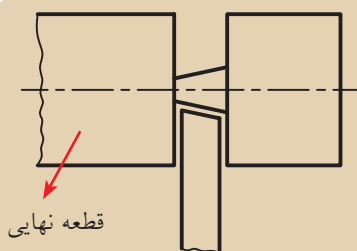
شکل ۹-۱۱



شکل ۹-۱۲

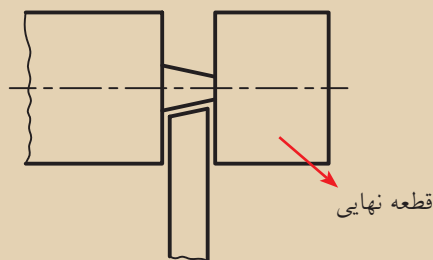


نکته



شکل ۹-۱۳

۱. اگر سمت چپ قطعه به عنوان قطعه نهایی مطرح باشد، انحراف لبه اصلی رنده به سمت چپ خواهد بود (شکل ۹-۱۳).



شکل ۹-۱۴

۲. اگر سمت راست قطعه به عنوان قطعه نهایی مطرح باشد، انحراف لبه اصلی رنده به سمت راست است (شکل ۹-۱۴).



## ۹-۵ نکات ایمنی و حفاظتی

۱. رنده‌شیار و رنده‌برش را دقیقاً در مرکز ببندید. در صورت پایین بسته شدن رنده احتمال قلاب کردن و شکستن رنده زیاد خواهد بود.
۲. تعداد دوران سه‌نظام را در عملیات شیارتراشی و برش کم‌تر از حالت روتراشی انتخاب کنید.
۳. پیشروی رنده‌شیار و برش، به درون قطعه‌کار را با کم‌ترین سرعت ممکن و به تدریج انجام دهید.
۴. طول بیرون آمده رنده‌شیار از داخل نگه‌دارنده مخصوص را متناسب با عمق شیار در نظر بگیرید.
۵. طول بیرون آمده رنده‌برش از داخل نگه‌دارنده مخصوص را متناسب با قطر قطعه‌کار در نظر بگیرید.
۶. پس از کند شدن رنده‌شیار فقط سطح پیشانی آن را سنگ بزنید.
۷. برای سنگ‌زدن رنده‌شیار، نخست آن را در نگه‌دارنده مخصوص ببندید و سپس برای سنگ‌زدن آن اقدام کنید.
۸. پس از قرار دادن رنده‌شیار در داخل نگه‌دارنده مخصوص، پیچ‌های آن را به خوبی محکم کنید.
۹. رعایت تمامی نکات ایمنی و حفاظتی که در فصل پنجم گفته شده است، در این قسمت نیز الزامی است.

## پرسش‌های پایان فصل

۱. هدف از ایجاد شیار در قطعه کار چیست؟
۲. چرا نمی‌توان رنده‌شیار را به صورت مستقیم (بدون نگاه‌دارنده مخصوص) به رنده‌گیر بست؟
۳. تفاوت عملیات شیارتراشی با عملیات روتراشی را بنویسید.
۴. عملیات برش را شرح دهید.
۵. چگونگی انجام عملیات شیارتراشی را شرح دهید.
۶. تفاوت رنده‌شیارتراشی با رنده‌برش چیست؟ توضیح دهید.
۷. تعداد دوران و پیشروی در عملیات شیارتراشی باید چگونه باشد؟
۸. چرا نمی‌توان برای برش قطعات از رنده‌شیار استفاده کرد؟
۹. انحراف لبه اصلی رنده‌برش به چه سمتی باید باشد؟
۱۰. منظور از قلاب‌کردن قطعه کار چیست؟ با رسم شکل توضیح دهید.

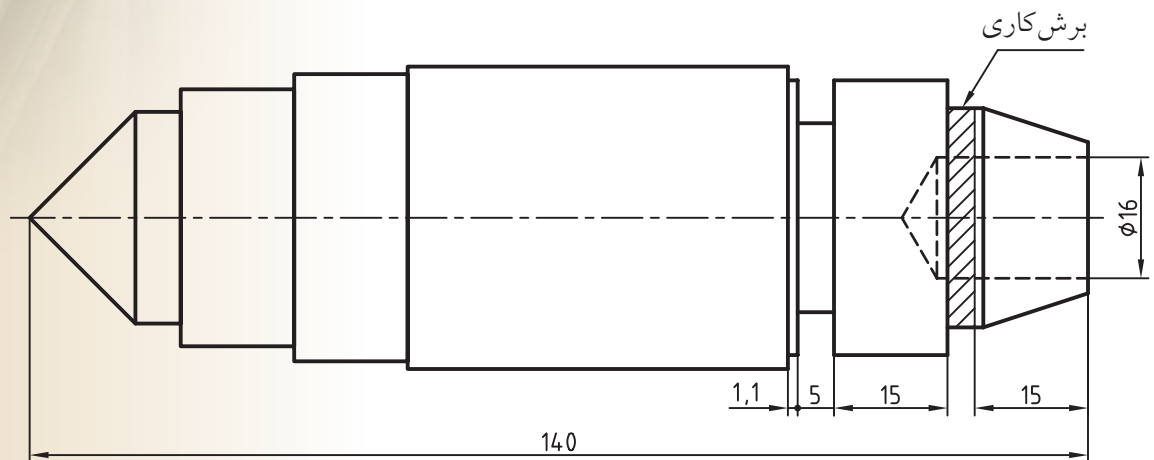
# دستورکار شماره ۱

## شیار تراشی و برش قطعه

### تجهیزات مورد نیاز

نام ابزار	نام ابزار
روغن دان	دستگاه تراش
زیررنده‌ای با اندازه‌های مختلف	رنده شیار HSS با پهنای ۵ mm به همراه نگهدارنده مخصوص
عینک محافظ	کولیس با دقت ۰/۰۵ میلی‌متر
	وسایل نظیف

توجه: به دلیل این که مرکز قسمت مورد برش سوراخ است در این تمرین می‌توان به جای رنده برش از رنده شیار نیز استفاده کرد.



	ابعاد: قطعه ایجاد شده دستورکار	رسام
جنس: فولاد St 37	شماره ۱ فصل هفتم	طراح
مقیاس: 1:1	خطای مجاز طولی: 0.1mm	بازبین

## مراحل انجام کار:

۱. از سالم بودن دستگاه تراش اطمینان حاصل کنید.
۲. از خاموش بودن و قطع برق دستگاه اطمینان حاصل کنید.
۳. چشمی‌های روغن را بازدید کنید و ساچمه فنرها را به صورت دستی روغن کاری کنید.

۴. قطعه کار را طوری به سه‌نظام ببندید که ۵۰ mm از طول آن بیرون از سه‌نظام قرار بگیرد. همچنین سمتی از قطعه که دارای مخروط ناقص است بیرون باشد (شکل ۹-۱۵).

۵. رنده شیار را به‌طور مناسب در رنده‌گیر ببندید و آن را نسبت به قطعه کار عمود کنید.

⚠ قبل از استفاده از رنده شیار مطمئن شوید که پیچ‌های نگه‌دارنده آن کاملاً محکم است.

⚠ رنده شیار به هیچ عنوان نباید پایین‌تر از مرکز بسته شود.

۶. تعداد دوران سه‌نظام را تعیین و تنظیم کنید و بعد از روشن کردن دستگاه اهرم کلاچ را فعال کنید.

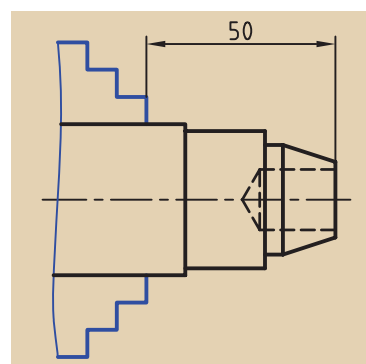
۷. با کمک سوپرت عرضی و اصلی رنده را در راستای ۱۵ mm از لبه قطعه کار قرار دهید (شکل ۹-۱۶).

۸. با کمک سوپرت عرضی رنده شیار را به تدریج داخل کار نفوذ دهید تا قطعه کار جدا شود (شکل ۹-۱۷).

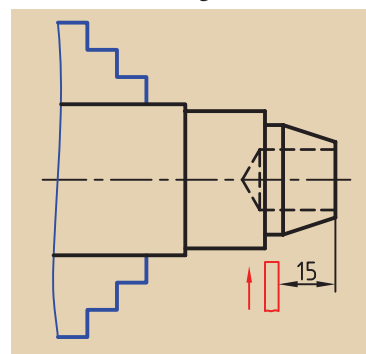
⚠ بعد از جدا شدن قطعه، قطعه کار را با دست بردارید، زیرا ممکن است قطعه کار داغ باشد.

۹. با سوپرت عرضی رنده شیار را به عقب برگردانید.

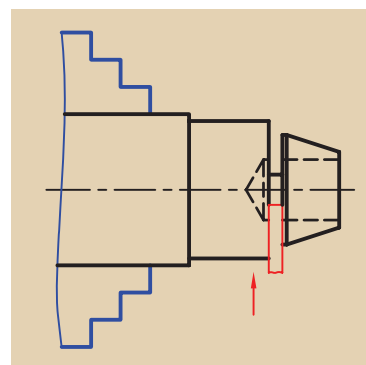
۱۰. با کمک سوپرت طولی رنده را در راستای ۱۵ mm از لبه ایجاد شده قرار دهید (شکل ۹-۱۸).



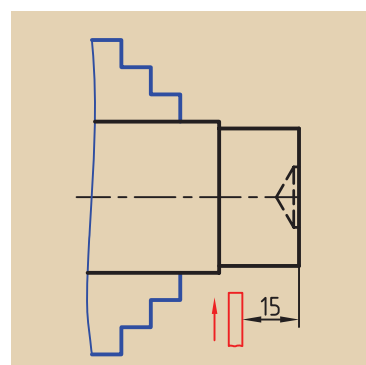
شکل ۹-۱۵



شکل ۹-۱۶



شکل ۹-۱۷



شکل ۹-۱۸

۱۱. با کمک سوپرت عرضی رنده را به تدریج در داخل قطعه کار نفوذ دهید و شیار تراشی را تا قطر ۲۵mm انجام دهید. سپس رنده را از داخل شیار بیرون بیاورید (شکل ۹-۱۹).

۱۲. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه کار دور کنید.

۱۳. در صورت پلیسه کردن قطعه کار، با راهنمایی هنرآموز محترم پلیسه‌ها را برطرف کنید و دستگاه را خاموش کنید.

۱۴. قطعه کار را باز کنید و تحویل هنرآموز محترم خود دهید.

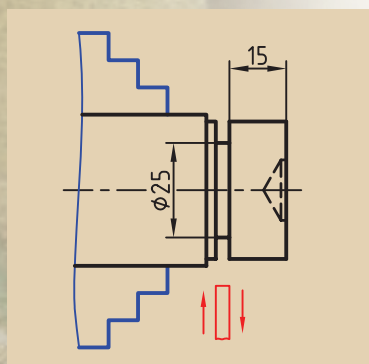
۱۵. ابزار را باز کنید و در محل مناسب قرار دهید.

۱۶. با استفاده فرچه و جارو تمامی براده‌های ایجادشده را از روی دستگاه و اطراف آن جمع کنید و به محل مناسب ببرید.

۱۷. با استفاده از نخ پنبه کلیه قسمت‌های دستگاه را تمیز کنید.

۱۸. فک‌های سه‌نظام را ببندید و قوطی حرکت را کنار مرغک ببرید.

۱۹. وسایل و ابزار استفاده شده را در محل مناسب قرار دهید.



شکل ۹-۱۹

## ارزشیابی

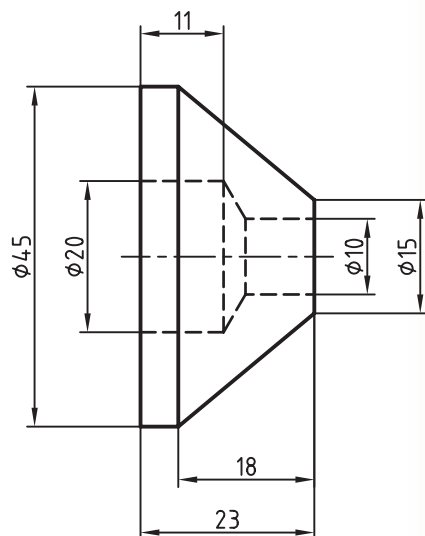
توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۳	اندازه طول قطعه جداشده ۱۵mm
		۳	اندازه فاصله لبه قطعه تا لبه شیار ۱۵mm
		۱	پهنای شیار ۵mm
		۳	قطر گلوبی داخل شیار ۲۵mm
		۲	کیفیت سطح
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط کاری
		۲۰	جمع



## دستور کار شماره ۲

### تراشیدن قطعه پایانی برج میلاد تجهیزات مورد نیاز

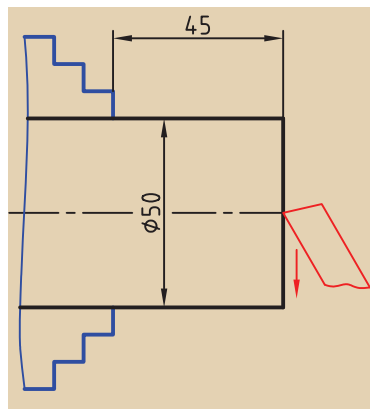
نام ابزار	نام ابزار
رنده روتراشی HSS	دستگاه تراش
زیررنده‌ای با اندازه‌های مختلف	رنده برش HSS با نگهدارنده مخصوص و پهنای ۵mm
آچار رینگگی ۱۹	کولیس با دقت ۰/۰۵ میلی‌متر
مته خزینه	مته مرغک
سه‌نظام مته و آچار مخصوص	مته ۱۰ و ۲۰
عینک محافظ	کلاهک و گوه و چکش
وسایل نظیف	روغن دان



	ابعاد: قطر 50mm Ø و به طول مورد نیاز	رسام
جنس: برنج	خطای مجاز طولی: 0.1mm	طراح
مقیاس: 1:1	خطای مجاز قطری: 0.05mm	بازبین

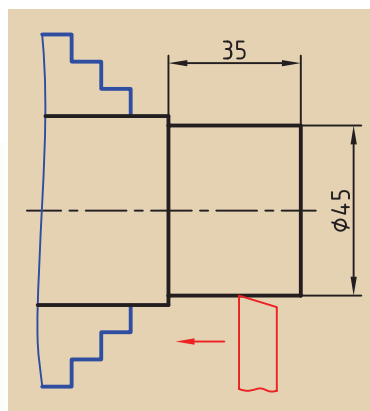
## مراحل انجام کار:

۱. از سالم بودن دستگاه تراش اطمینان حاصل کنید.
۲. از خاموش بودن و قطع برق دستگاه اطمینان حاصل کنید.
۳. چشمی‌های روغن را بازدید کنید و ساچمه فنرها را به صورت دستی روغن کاری کنید.



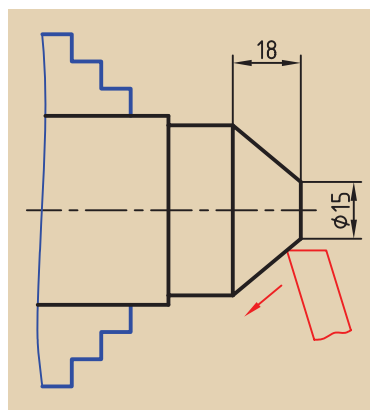
شکل ۹-۲۰

۴. قطعه کار را طوری به سه‌نظام ببندید که ۴۵mm از طول آن بیرون از سه‌نظام باشد.
۵. رنده را به صورت مناسب به رنده‌گیر ببندید و رنده‌گیر را نسبت به پیشانی قطعه کار زاویه دهید.
۶. تعداد دوران سه‌نظام را تعیین و تنظیم کنید و بعد از روشن کردن دستگاه اهرم کلاچ را فعال کنید.
۷. پیشانی قطعه کار را بتراشید تا اثر برش‌اره از بین برود (شکل ۹-۲۰).
۸. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه کار دور کنید.
۹. رنده‌گیر را نسبت به قطعه کار عمود کنید.



شکل ۹-۲۱

۱۰. اهرم کلاچ را فعال کنید.
۱۱. روی قطعه کار را بتراشید و پله‌ای به قطر ۴۵ و به طول ۳۵mm ایجاد کنید (شکل ۹-۲۱).
۱۲. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه کار دور کنید.
۱۳. مقدار زاویه انحراف سوپرت فوقانی را محاسبه کنید.
۱۴. به کمک آچار رینگ سوپرت فوقانی را به اندازه زاویه به دست آمده منحرف کنید.
۱۵. اهرم کلاچ را فعال کنید.



شکل ۹-۲۲

۱۶. با کمک سوپرت فوقانی مخروط ناقص قطعه کار را بتراشید. تراشیدن مخروط را تا جایی ادامه دهید که قطر کوچک مخروط ۱۵mm شود (شکل ۹-۲۲).
۱۷. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه کار دور کنید.
۱۸. سوپرت فوقانی را به حالت اول برگردانید.
۱۹. مرغک را از داخل دستگاه مرغک خارج کنید و سه‌نظام مته را با کلاهک مناسب در داخل دستگاه مرغک نصب کنید.
۲۰. مته مرغک را در سه‌نظام مته ببندید و آن را با آچار مخصوص محکم کنید.
۲۱. تعداد دوران سه‌نظام را روی دور ۱۰۰۰ تنظیم کنید.

۲۲. اهرم کلاچ را فعال کنید و پیشانی قطعه کار را مته مرگک بزیند (شکل ۹-۲۳).

۲۳. اهرم کلاچ را خلاص کنید و مته مرگک را باز کنید.

۲۴. مته ۱۰ را روی سه‌نظام مته ببندید.

۲۵. تعداد دوران را برای مته ۱۰ تعیین و تنظیم کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید.

۲۶. مته ۱۰ را به اندازه ۲۵ mm در داخل قطعه کار نفوذ دهید (شکل ۹-۲۴).

۲۷. مته را از داخل قطعه بیرون بکشید و اهرم کلاچ را خلاص کنید.

۲۸. مته ۱۰ را از سه‌نظام خارج کنید و به جای آن مته خزینه را ببندید.

۲۹. تعداد دوران سه‌نظام را تعیین و تنظیم کنید. اهرم کلاچ را فعال کنید.

۳۰. لبه‌های سوراخ را با مته خزینه پلیسه‌گیری کنید.

۳۱. اهرم کلاچ را خلاص کنید و دستگاه مرگک را به عقب ببرید.

۳۲. رنده شیار تراش را در رنده‌گیر ببندید، رنده‌گیر را طوری قرار دهید که رنده به سطح کار عمود باشد.

⚠ می‌توان هم‌زمان دو یا سه یا چهار رنده را به رنده‌گیر بست. اما در هنگام

کار احتیاط کنید که لبه تیز رنده‌های دیگر به دستتان آسیب نرساند.

⚠ برای عمود کردن رنده شیار می‌توانید از استوانه مرگک نیز استفاده کنید.

۳۳. تعداد دوران سه‌نظام را تعیین کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید.

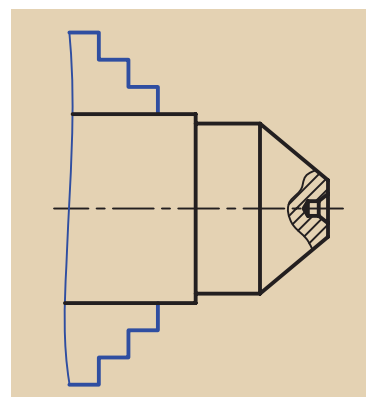
۳۴. رنده برش را در امتداد ۲۳ میلی‌متر از لبه قطعه کار قرار دهید (شکل ۹-۲۵).

۳۵. با کمک سوپرت عرضی رنده را به تدریج داخل قطعه کار نفوذ دهید، تا قطعه کار جدا شود (شکل ۹-۲۶).

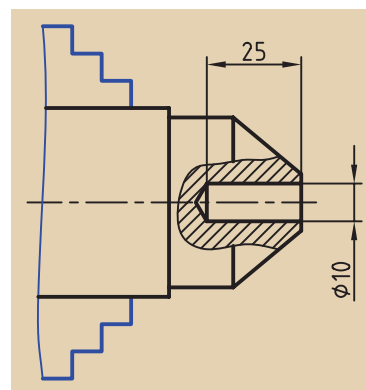
⚠ قطعه بریده شده را با احتیاط بردارید، ممکن است داغ باشد و به دستتان آسیب برساند.

۳۶. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه کار دور کنید.

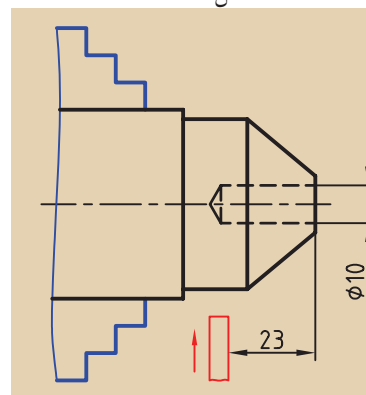
۳۷. قطعه اولیه را از سه‌نظام خارج کنید.



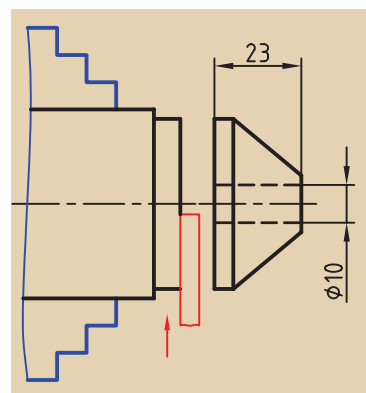
شکل ۹-۲۳



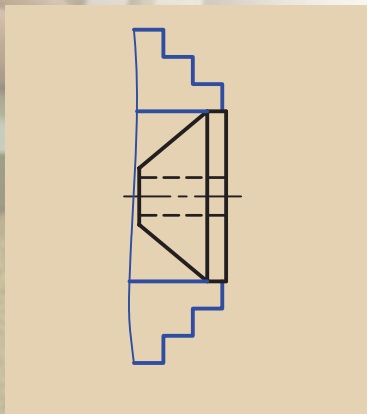
شکل ۹-۲۴



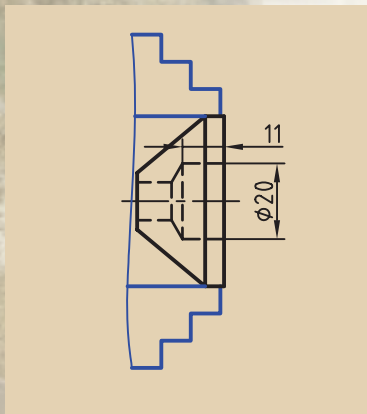
شکل ۹-۲۵



شکل ۹-۲۶



شکل ۹-۲۷



شکل ۹-۲۸

۳۸. قطعه بریده شده را به صورت برعکس در سه‌نظام ببندید. برای بستن قطعه‌کار بدون لنگی از مرغک و یا استوانه مرغک استفاده کرد (شکل ۹-۲۷).

۳۹. مته ۲۰ را روی دستگاه مرغک نصب کنید.

۴۰. تعداد دوران سه‌نظام را برای مته ۲۰ تعیین و تنظیم کنید و سپس اهرم کلاچ را فعال کنید (شکل ۹-۲۸).

۴۱. مته را به اندازه ۱۱ میلی‌متر در مرکز قطعه‌کار نفوذ دهید.

۴۲. مته را از داخل قطعه‌کار بیرون بکشید و اهرم کلاچ را خلاص کنید.

۴۳. دستگاه مرغک را به سمت راست دستگاه ببرید.

۴۴. در صورت پلیسه کردن قطعه‌کار، با راهنمایی هنرآموز محترم پلیسه‌ها را برطرف کنید و دستگاه را خاموش کنید.

۴۵. قطعه‌کار را باز کنید و تحویل هنرآموز محترم خود دهید.

۴۶. ابزار را باز کنید و در محل مناسب قرار دهید.

۴۷. با استفاده فرچه و جارو تمامی براده‌های ایجاد شده را از روی دستگاه و اطراف آن جمع کنید و به محل مناسب ببرید.

۴۸. با استفاده از نخ پنبه کلیه قسمت‌های دستگاه را تمیز کنید.

۴۹. فک‌های سه‌نظام را ببندید و قوطی حرکت را کنار مرغک ببرید.

۵۰. وسایل و ابزار استفاده‌شده را در محل مناسب قرار دهید.

## ارزشیابی

توضیحات	نمره کسب‌شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۲	اندازه طول قطعه‌کار ۲۳mm
		۲	اندازه لبه ۵mm
		۱	اندازه عمق سوراخ ۲۰=۱۱mm
		۲	قطر بزرگ ۴۵mm
		۲	قطر کوچک ۱۵mm
		۰/۵	قطر سوراخ ۲۰mm
		۰/۵	قطر سوراخ ۱۰mm
		۲	کیفیت سطح
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط کاری
		۲۰	جمع

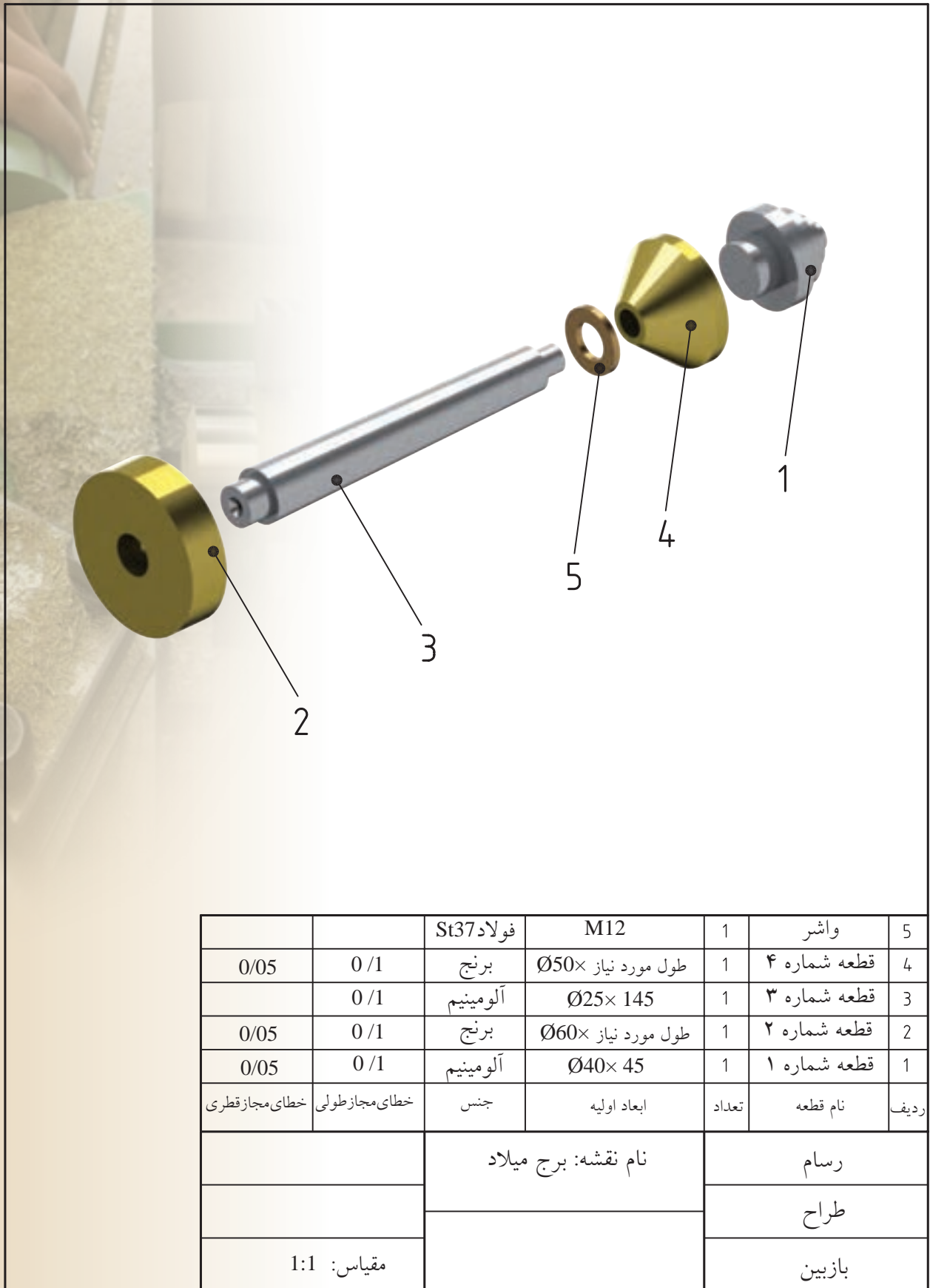
## دستور کار شماره ۳

مونتاژ برج میلاد

تجهیزات مورد نیاز

نام ابزار	نام ابزار
تخته	چکش لاستیکی
میز کار	واشر 12





5	واشر	1	M12	فولاد St37		
4	قطعه شماره ۴	1	طول مورد نیاز $\varnothing 50 \times$	برنج	0/1	0/05
3	قطعه شماره ۳	1	$\varnothing 25 \times 145$	آلومینیم	0/1	
2	قطعه شماره ۲	1	طول مورد نیاز $\varnothing 60 \times$	برنج	0/1	0/05
1	قطعه شماره ۱	1	$\varnothing 40 \times 45$	آلومینیم	0/1	0/05
ردیف	نام قطعه	تعداد	ابعاد اولیه	جنس	خطای مجاز طولی	خطای مجاز قطری
	رسام	نام نقشه: برج میلاد				
	طراح					
	بازبین				مقیاس: 1:1	

## مراحل انجام کار:

۱. بدنه برج را روی پایه آن مونتاژ کنید. اختلاف اندازه‌ها باید طوری باشد که دو قطعه به صورت پرس می‌شوند. برای این کار از ضربات چکش لاستیکی استفاده کنید تا قطعه کار آسیب نبیند (شکل ۹-۲۹).  
**!** در هنگام کار با چکش مواظب دستان خود باشید تا به آن‌ها صدمه نزنید.



شکل ۹-۲۹

۲. واشر ۱۲ را روی سر بدنه برج قرار دهید (شکل ۹-۳۰).

۳. قطعه واسطه بین بدنه و سربرج را روی بدنه برج مونتاژ کنید (شکل ۹-۳۱).

۴. سربرج را روی قطعه واسطه مونتاژ کنید (شکل ۹-۳۲).

۵. کلیه وسایل استفاده شده را در محل مناسب قرار دهید.



شکل ۹-۳۰

## ◀ پرسش‌های تمرین:

۱. چه عاملی باعث مونتاژ دو قطعه به صورت پرس می‌شود؟
۲. در مونتاژ قطعات به صورت پرس می‌تواند به قطعه واسطه نیست. آیا اتصال دیگری مشابه این را می‌شناسید. در مورد آن توضیح دهید.
۳. اگر قطر سوراخ‌ها، بزرگ‌تر از قطر میله‌ها باشد، آیا مونتاژ صورت می‌گیرد؟ چرا؟



شکل ۹-۳۲



شکل ۹-۳۱

## ارزشیابی

توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۳	مونتاژ بدنه به پایه
		۳	مونتاژ قطعه‌ی واسطه به بدنه
		۳	مونتاژ سربرج به قطعه واسطه
		۳	پاسخ به پرسش‌های تمرین
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط کاری
		۲۰	جمع