

را فعال سازید.

۳. پیشانی قطعه کار را بتراشید تا صاف شود.

۴. قطر قطعه کار را در طول مورد نیاز (در این نقشه بیشتر از ۳۵ میلی متر) به اندازه ۲۰ میلی متر برسانید.

۵. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده شیار تراشی به عرض ۵ میلی متر را در داخل نگه دارنده مخصوص ببندید.

۶. رنده شیار را به همراه نگه دارنده به رنده گیر ببندید و این را نسبت به محور کار عمود کنید. برای این کار می توانید از استوانه مرغک کمک بگیرید (شکل ۸-۹).
۷. تعداد دوران سه نظام را بر مبنای رنده شیار تعیین و تنظیم کنید (تقریباً نصف حالت روتراشی) و اهرم کلاچ را فعال سازید.

۸. رنده شیار را به کمک سوپرت طولی و عرضی به پیشانی قطعه کار نزدیک کنید.
۹. لبه جانبی سمت چپ رنده شیار 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 قطعه کار بستگی دارد.

۱۱. با استفاده از سوپرت عرضی، رنده را به سمت عقب بکشید.

۱۲. به اندازه فاصله شیار تا لبه قطعه کار (۳۰ سانتی متر) و پهنای رنده شیار (۵ میلی متر) رنده را در راستای طول جابه جا کنید تا رنده در مقابل شیار قرار گیرد. این کار با سوپرت انتخابی صورت می گیرد. مقدار این جابه جایی برای شکل ۹-۷ به اندازه ۳۵ میلی متر است.

میلی متر $35 = 5$ (پهنای رنده) + 30 (فاصله شیار تا لبه قطعه کار)

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

۱۴. حال رنده را به اندازه دوبرابر عمق شیار در داخل قطعه کار نفوذ دهید. این کار را با سوپرت عرضی و با پیشروی تدریجی انجام دهید. در این قسمت حرکت تنظیم بار و پیشروی به طور هم زمان اتفاق می افتد.

گفتنی است عمق شیار با نصف اختلاف دو قطر مشخص شده روی نقشه کار برابر است. رنده باید به اندازه ۸ میلی متر نفوذ کند.

$$\text{میلی متر } 4 = \frac{20 - 12}{2} = \text{عمق شیار}$$



شکل ۸-۹



شکل ۹-۹



شکل ۱۰-۹

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 می‌گویند. 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 این قسمت، شکست اتفاق می‌افتد و در نتیجه زائده‌ای در انتهای قطعه کار باقی می‌ماند (شکل ۹-۱۱).

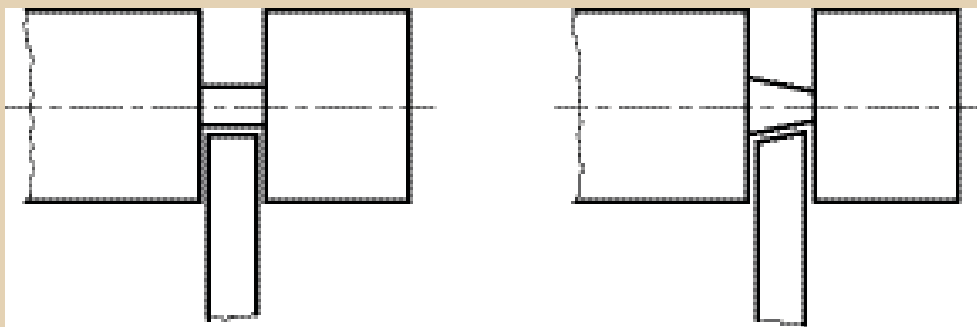
برای رفع این مشکل باید انحراف کمی در لبه اصلی رنده شیار ایجاد شود تا زائده باقی‌مانده از شکست، کاملاً کوچک شود. به شکل ۹-۱۲ توجه کنید. تفاوت رنده شیار و رنده برش در شکل نمایش داده شده است.



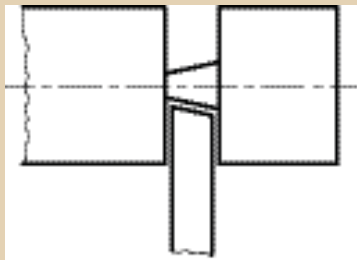
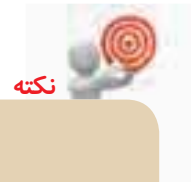
در صورت لزوم می‌توان با یک رنده شیار، شیارهای پهن‌تر از عرض آن را نیز تراشید.



شکل ۹-۱۱

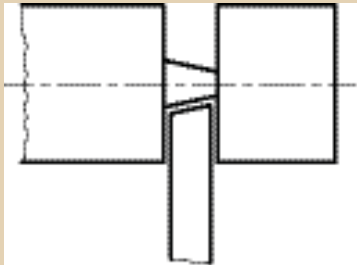


شکل ۹-۱۲



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 بیرون‌آمده رنده‌شیار از داخل نگه‌دارنده مخصوص را متناسب با عمق شیار در نظر بگیرید.
۵. طول بیرون‌آمده رنده‌برش از داخل نگه‌دارنده مخصوص را متناسب با قطر قطعه‌کار در نظر بگیرید.
۶. پس از کند شدن رنده‌شیار فقط قسمت پیشانی آن را سنگ بزنید.
۷. برای سنگ‌زدن رنده‌شیار، نخست آن را در نگه‌دارنده مخصوص ببندید و سپس برای سنگ‌زدن این 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

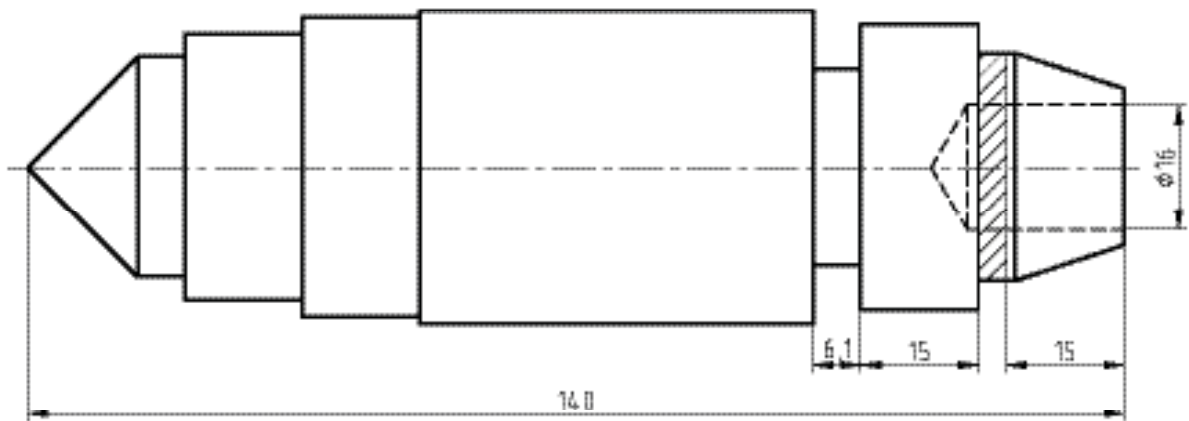
۱. هدف از ایجاد شیار در قطعه کار چیست؟
۲. چرا نمی‌توان رنده‌شیر را به صورت مستقیم (بدون نگه‌دارنده مخصوص) به رنده‌گیر بست؟
۳. تفاوت عملیات شیارتراشی با عملیات روتراشی را بنویسید.
۴. عملیات برش را شرح دهید.
۵. چگونگی انجام عملیات شیارتراشی را شرح دهید.
۶. تفاوت رنده‌شیرتراشی با رنده‌برش چیست؟ توضیح دهید.
۷. تعداد دوران و پیشروی در عملیات شیارتراشی باید چگونه باشد؟
۸. چرا نمی‌توان برای برش قطعات از رنده‌شیر 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

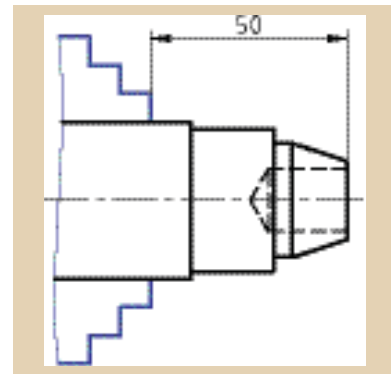
نام ابزار	نام ابزار
روغن دان	دستگاه تراش
زیرکاري با اندازه هاي مختلف	رنده شیار HSS به همراه نگهدارنده مخصوص با پهناي 5 mm
عينك محافظ	کولیس با دقت 0.05 ميلي متر
	وسایل نظيف



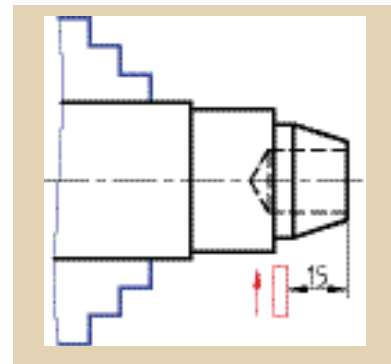
	ابعاد: قطعه ایجاد شده دستورکار	رسام
جنس: فولاد St 37	شماره ۱ فصل هفتم	طراح
مقیاس: 1:1	خطاي مجاز طولی: 0.1mm	بازبین

مراحل انجام کار:

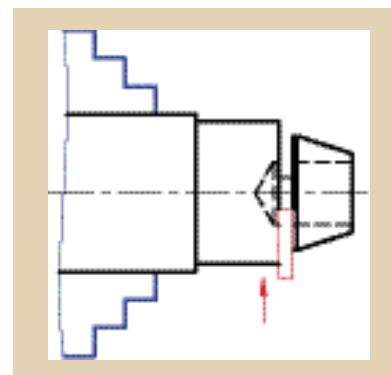
۱. از سالم بودن دستگاه تراش اطمینان حاصل کنید.
۲. از خاموش بودن و قطع برق دستگاه اطمینان حاصل کنید.
۳. چشمی‌های روغن را بازدید کنید و ساچمه فنرها را به صورت دستی روغن کاری کنید.
۴. قطعه کار را طوری به سه‌نظام ببندید که 50 mm از طول آن بیرون از سه‌نظام قرار بگیرد. همچنین سمتی از قطعه که دارای مخروط ناقص است بیرو باشد (شکل ۹-۱۵).
۵. رنده شیار را به‌طور مناسب در رنده‌گیر ببندید و آنرا نسبت به قطعه کار عمود کنید.



شکل ۹-۱۵



شکل ۹-۱۶



شکل ۹-۱۷

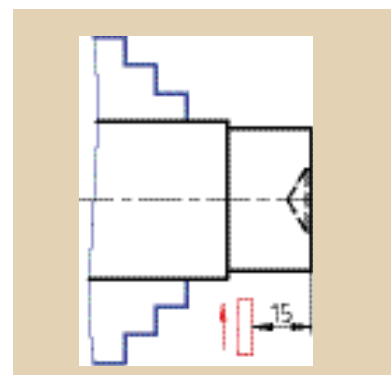
! قبل از استفاده از رنده شیار مطمئن شوید که پیچ‌های نگه‌دارنده آن کاملاً محکم است.

! 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 15 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 15 mm از لبه ایجاد شده قرار دهید (شکل ۹-۱۸).



شکل ۹-۱۸

۱۱. با کمک سوپرت عرضی رنده را به تدریج در داخل قطعه کار نفوذ دهید تا قطر ۲۵mm در قطعه کار ایجاد شود و 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 هنرموز محترم پلیسه ها را برطرف کنید و دستگاه را خاموش کنید.

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

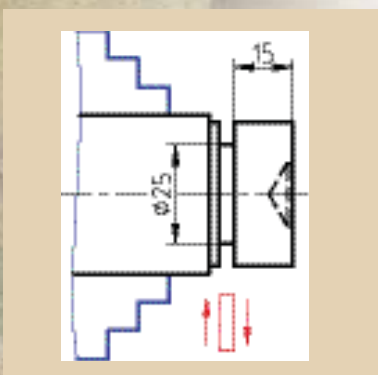
۱۵. ابزار را باز کنید و در محل مناسب قرار دهید.

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

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

۱۸. فک های سه نظام 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

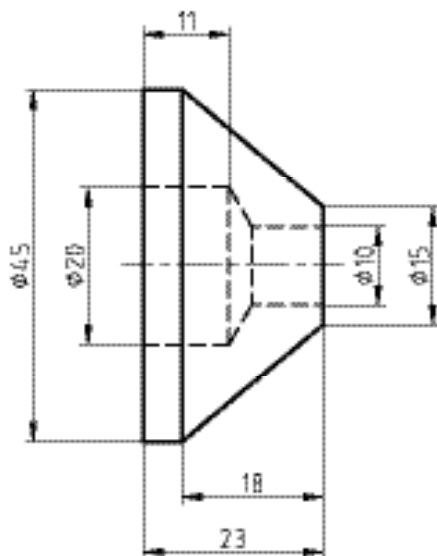
توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۳	اندازه طول قطعه جدا شده ۱۵mm
		۳	اندازه فاصله لبه قطعه تا لبه شیار ۱۵mm
		۱	پهنای شیار ۵mm
		۳	قطر گلوبی داخل شیار ۲۵mm
		۲	کیفیت سطح
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط کاری
		۲۰	جمع

دستورکار شماره ۲

تراشیدن قطعه پایانی برج میلاد

تجهیزات موردنیاز

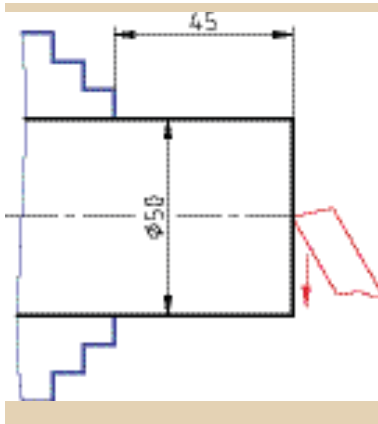
نام ابزار	نام ابزار
رنده روتراشي HSS	دستگاه تراش
زیرکاري با اندازه‌هاي مختلف	رنده شیار HSS با نگهدارنده مخصوص و پهناي 5mm
اچار رينگي ۱۹	کولیس با دقت ۰/۰۵ ميلي متر
مته خزينه	مته مرغک
سه نظام مته و اچار مخصوص	مته ۱۰ و ۲۰
عينک محافظ	کلاهک و گوه و چکش
وسایل تنظیف	روغن دان



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

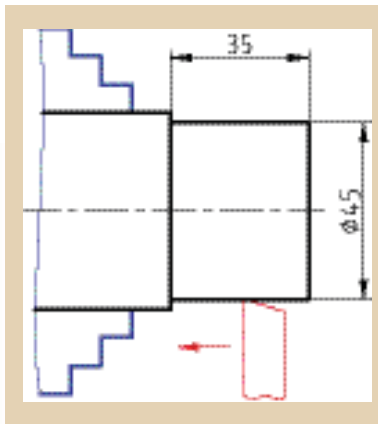
مراحل انجام کار:

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 روغن‌کاری کنید.



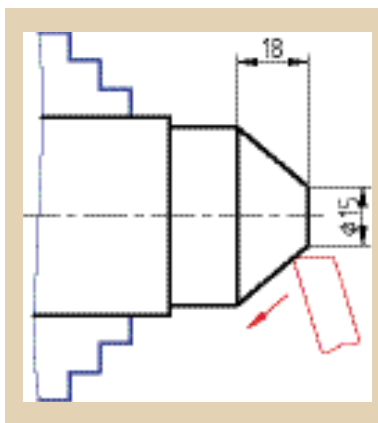
شکل ۹-۲۰

۴. قطعه‌کار 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 قطعه‌کار زاویه دهید.
۶. تعداد دوران سه‌نظام را تعیین و تنظیم کنید و بعد از روشن کردن دستگاه اهرم کلاچ را فعال کنید.
۷. پیشانی قطعه‌کار را بتراشید تا اثر کمان‌اره از بین برود (شکل ۹-۲۰).



شکل ۹-۲۱

۸. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.
۹. رنده‌گیر را نسبت به قطعه‌کار عمود کنید.
۱۰. اهرم کلاچ را فعال کنید.
۱۱. رو قطعه‌کار را بتراشید و پله‌ای به قطر ۴۵ و به طول ۳۰mm ایجاد کنید (شکل ۹-۲۱).
۱۲. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.
۱۳. مقدار زاویه انحراف سوپرت فوقانی را محاسبه کنید.
۱۴. به کمک اچار 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 قطعه‌کار 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 قطعه‌کار 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 اچار 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 مرغک بزنیید (شکل ۹-۲۳).

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

۲۴. مته ۱۰ را روی سه نظام 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 سه نظام خارج کنید و به جای آن مته خزینه را ببندید.

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

۳۰. لبه های سوراخ را با مته خزینه پلیسه گیری کنید.

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

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

⚠ می توان هم زمان دو یا سه یا چهار رنده را به رنده گیر بست. اما در هنگام کار احتیاط کنید که لبه تیز رنده های دیگر به دستتان آسیب نرساند.

⚠ برای عمود کردن رنده شیار می توانید از استوانه مرغک نیز استفاده کنید.

۳۳. تعداد دوران سه نظام را تعیین کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید.

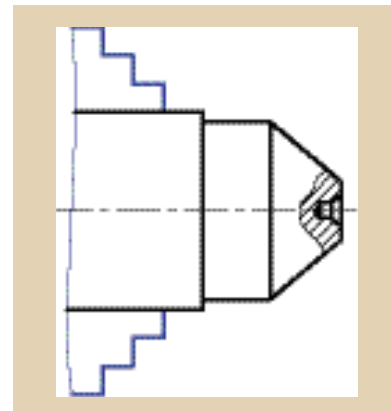
۳۴. رنده شیار را در امتداد ۲۳ میلی متر از لبه قطعه کار قرار دهید (شکل ۹-۲۵).

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

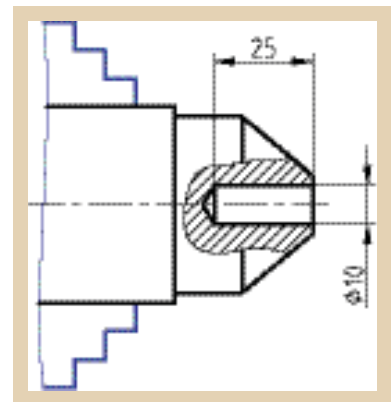
⚠ قطعه بریده شده را با احتیاط بردارید، ممکن است داغ باشد و به دستتان آسیب برساند.

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

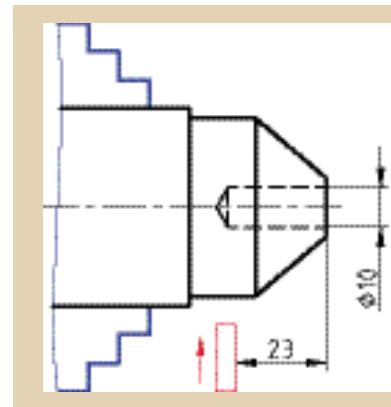
۳۷. قطعه اولیه را از سه نظام خارج کنید.



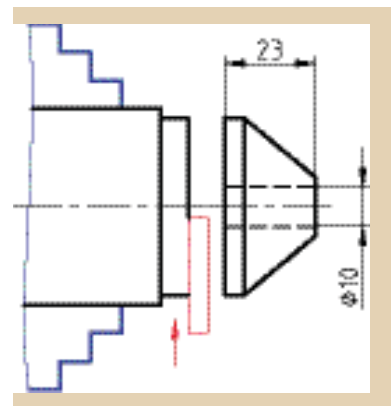
شکل ۹-۲۳



شکل ۹-۲۴



شکل ۹-۲۵



شکل ۹-۲۶

۳۸. قطعه بریده شده را به صورت برعکس در سه‌نظام ببندید. برای بستن قطعه‌کار بدون لنگی از مرگک و یا استوانه مرگک استفاده کرد.

۳۹. مته ۱/۲۰ روی دستگاه مرگک نصب کنید.

۴۰. تعداد دوران سه‌نظام را برای مته ۲۰ تعیین و تنظیم کنید و سپس اهرم کلاچ را فعال کنید.

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 مرگک 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.

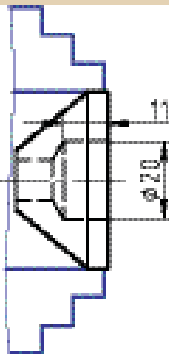
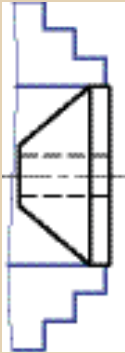
۴۶. ابزار را باز کنید و در محل مناسب قرار دهید.

۴۷. با استفاده فرجه و جارو تمامی براده‌های ایجاد شده را از روی دستگاه و اطراف این 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 مرگک 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 Ø
		۰/۵	قطر سوراخ ۲۰mm Ø
		۰/۵	قطر سوراخ ۱۰mm
		۲	کیفیت سطح
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط‌کاری
		۲۰	جمع

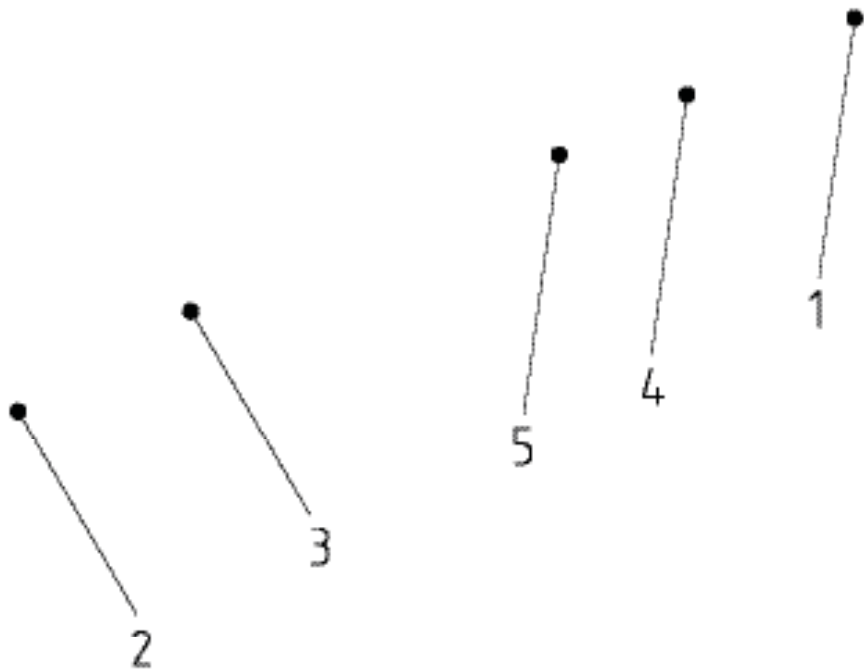
دستورکار شماره ۳

مونتاژ برج میلاد

تجهیزات موردنیاز

نام ابزار	نام ابزار
تخته	چکش لاستیکی
میز کار	واشر 12





5	واشر	1	M12	فولاد St37		
4	قطعه شماره 4	1	طول مورد نیاز $\text{Ø}50 \times$	برنج	0 / 1	0 / 05
3	قطعه شماره 3	1	$\text{Ø}25 \times 145$	آلومینیم	0 / 1	
2	قطعه شماره 2	1	طول مورد نیاز $\text{Ø}60 \times$	برنج	0 / 1	0 / 05
1	قطعه شماره 1	1	$\text{Ø}40 \times 45$	آلومینیم	0 / 1	0 / 05
ردیف	نام قطعه	تعداد	ابعاد اولیه	جنس	خطای مجاز طولی	خطای مجاز قطری

	رسام	نام نقشه: برج میلاد
	طراح	
مقیاس: 1:1	بازبین	

مراحل انجام کار:

۱. بدنه برج را روی پایه این مونتاژ کنید. اختلاف اندازه‌ها باید طوری باشد که دو قطعه به صورت پرسی مونتاژ شوند. برای این کار از ضربات چکش لاستیکی استفاده کنید تا قطعه کار آسیب نبیند (شکل ۹-۲۹).

⚠ در هنگام کار با چکش مواظب دستانتان خود باشید تا به این‌ها صدمه نزنید.

قطعات را روی تخته قرار دهید و سپس به این‌ها ضربه بزنید.



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. کلبه وسایل استفاده شده را در محل مناسب قرار دهید.

◀ پرسش‌های تمرین:

۱. چه عاملی باعث مونتاژ دو قطعه به صورت پرسی است؟

۲. در مونتاژ قطعات به صورت پرسی نیازی به قطعه واسطه نیست. آیا اتصال

دیگری مشابه این را می‌شناسید. در مورد این توضیح دهید.

۳. اگر قطر سوراخ‌ها، بزرگ‌تر از قطر میله‌ها باشد، آیا مونتاژ صورت می‌گیرد؟ چرا؟



شکل ۹-۳۰



شکل ۹-۳۲



شکل ۹-۳۱

ارزشیابی

توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۲	مونتاژ بدنه به پایه
		۳	مونتاژ قطر واسطه به بدنه
		۳	مونتاژ سربرج به قطر واسطه
		۳	پاسخ به پرسش های تمرین
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط کاری
		۲۰	جمع

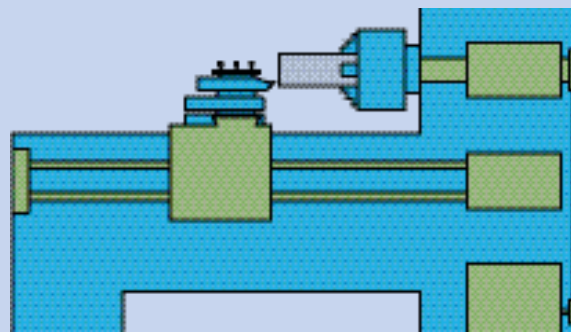


فصل دهم: حرکت پیشروی خودکار

◀ هدف‌های رفتاری

بعد از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- وظیفه جعبه‌دنده پیشروی را شرح دهد.
- وظیفه میله هادی را شرح دهد.
- وظیفه میله کشش را شرح دهد.
- مقدار پیشروی را تعریف کند.
- عوامل مؤثر در انتخاب پیشروی را شرح دهد.
- جعبه‌دنده پیشروی را روی یک مقدار پیشروی معین تنظیم کند.
- برای انجام حرکت پیشروی در عملیات‌های روتراشی، کف‌تراشی و شیارتراشی و برش، از پیشروی خودکار استفاده کند.
- در حین استفاده از حرکت خودکار، تمامی نکات ایمنی و حفاظتی را رعایت کند.



کیفیت سطح قطعه‌کار بعد از انجام عملیات‌های تراشکاری (مانند روتراشی، پیشانی‌تراشی و غیره) به سرعت و چگونگی انجام حرکت پیشروی بستگی دارد. انجام حرکت پیشروی باید به‌طور یکنواخت باشد، یعنی همواره با سرعت ثابت ابزار نسبت به قطعه‌کار جابه‌جا شود. همچنین سرعت پیشروی باید مشخص و متناسب با عمق نفوذ ابزار باشد. در انجام حرکت پیشروی به‌صورت دستی، یکنواختی پیشروی به مهارت مشخص تراشکار بستگی دارد و سرعت پیشروی نیز نامشخص است. برای رسیدن به حرکت پیشروی یکنواخت با سرعت مشخص در دستگاه تراش جعبه‌دنده‌ای به‌نام جعبه‌دنده پیشروی تعبیه شده است.

۱۰-۱ جعبه‌دنده پیشروی

این جعبه‌دنده زیر جعبه‌دنده اصلی قرار دارد (شکل ۱۰-۱). هدف از تعبیه جعبه‌دنده پیشروی، تأمین حرکت خودکار برای سوپرت طولی و عرضی است. حرکت دورانی از جعبه‌دنده اصلی وارد این جعبه‌دنده می‌شود و از طریق میله هادی یا میله کشش (بار) به قوطی حرکت انتقال می‌یابد. جعبه‌دنده پیشروی می‌تواند توسط چرخ‌دنده‌هایی که درون آن، و اهرم‌هایی که روی بدنه آن قرار گرفته است، سرعت‌های مختلف و معینی را برای حرکت خودکار سوپرت طولی و عرضی ایجاد کند.



شکل ۱۰-۱

۱۰-۲ کاربردهای جعبه‌دنده پیشروی

جعبه‌دنده پیشروی برای دو منظور استفاده می‌شود:

۱۰-۲-۱ تأمین حرکت خودکار برای انجام حرکت پیشروی

در این حالت انتقال حرکت از جعبه‌دنده پیشروی به قوطی حرکت از طریق میله کشش صورت می‌گیرد. میله کشش، میله بلندی با سطح مقطع شش‌ضلعی است که در قسمت جلوی دستگاه قابل رؤیت است (شکل ۱۰-۲). وقتی جعبه‌دنده پیشروی در این حالت تنظیم شده باشد، سوپرت طولی یا سوپرت عرضی می‌تواند، به‌طور خودکار حرکت کند. این حالت در عملیات پیشانی‌تراشی، روتراشی، برش و اجزنی قابل استفاده است.



شکل ۱۰-۲

۱۰-۲-۲ تامین حرکت خودکار برحسب گام مورد نیاز برای پیچ تراشی

در این حالت انتقال حرکت جعبه دنده پیشروی به قوطی حرکت از طریق میله هادی صورت می گیرد. میله هادی در واقع پیچ بلندی است که در قسمت جلوی دستگاه قابل مشاهده است (شکل ۱۰-۲). هنگامی که جعبه دنده پیشروی در این حالت تنظیم می شود فقط سوپرت طولی می تواند حرکت خودکار داشته باشد. این حالت فقط در عملیات پیچ تراشی به کار می رود که در فصل یازدهم شرح داده خواهد شد.



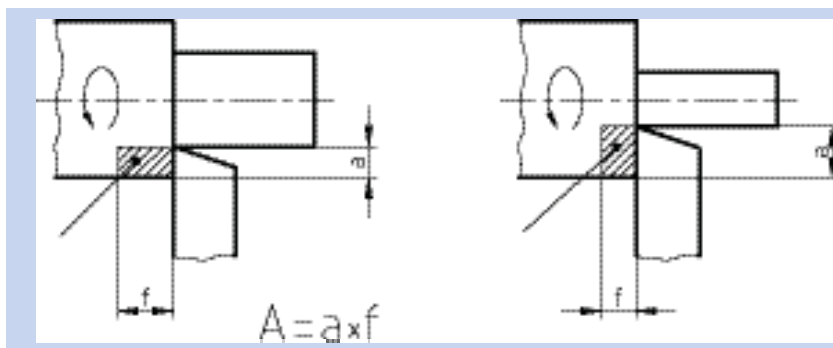
شکل ۱۰-۲

۱۰-۳ مقدار پیشروی

میزان تغییر مکان ابزار در حرکت پیشروی به ازاء یک دور گردش سه نظام، مقدار پیشروی نامیده می شود. پیشروی با حرف f نمایش داده شده و برحسب میلی متر بر دور محاسبه می شود.

۱۰-۴ انتخاب مقدار پیشروی

همان طور که می دانید برای تراشیدن یک قطعه با جنس و ابزار مشخص لازم است که سرعت برش مناسبی انتخاب، و تعداد دوران بر اساس این معین شود. یکی از عوامل مؤثر در سرعت برش، سطح مقطع براده است. سطح مقطع براده با توجه به مقدار سرعت برش، جنس قطعه کار و عوامل دیگر قابل محاسبه است، اما از طرفی مقدار سطح مقطع براده با عمق نفوذ ابزار و مقدار پیشروی ارتباط مستقیمی دارد. همان گونه که در شکل ۱۰-۳ نمایش داده شده است، سطح مقطع براده، با حاصل ضرب عمق بار و مقدار پیشروی برابر است. پس با توجه به شرایط سطح مقطع براده، مقدار پیشروی بررسی می شود.



شکل ۱۰-۳

۱-۴-۱ اگر سطح مقطع براده ثابت بماند

در شرایطی که لازم باشد سطح مقطع براده ثابت بماند سرعت برش نیز تغییری نمی‌یابد. در این حالت به ازاء افزایش عمق بار، باید مقدار پیشروی را کم کرده و به ازاء کاهش عمق بار، مقدار پیشروی را افزایش داد تا همواره حاصل ضرب این‌ها ثابت بماند.

۱-۴-۲ اگر سطح مقطع براده ثابت نماند

در شرایطی که لازم است سطح مقطع براده تغییر کند، سرعت برش نیز تغییر می‌یابد که این تغییر در تعداد دوران سه‌نظام اعمال می‌شود.

◀ اگر مقدار عمق بار و پیشروی، هر دو افزایش یابد، مقدار سطح مقطع براده زیاد می‌شود. در نتیجه باید سرعت برش کمتری در نظر گرفته شود. به همین دلیل در چنین شرایطی باید تعداد دوران سه‌نظام را کاهش داد. این حالت معمولاً در خشن‌تراشی استفاده می‌شود.

◀ اگر مقدار عمق بار و مقدار پیشروی، هر دو کاهش یابد، در نتیجه سطح مقطع براده کوچک می‌شود و می‌توان سرعت برشی بیشتری را انتخاب کرد. به همین دلیل در این حالت تعداد دوران سه‌نظام را افزایش می‌دهند. این حالت بیشتر در پرداخت‌کاری استفاده می‌شود.

علاوه بر سطح مقطع براده، شعاع نوک ابزار نیز در انتخاب پیشروی مؤثر است. هر اندازه که شعاع ابزار بزرگ‌تر باشد، می‌توان پیشروی را بیشتر انتخاب کرد و هر چقدر ابزار نوک تیزتر باشد، باید مقدار پیشروی را کمتر برگزید. برای انتخاب مقدار پیشروی با توجه به جنس ابزار و جنس قطعه‌کار و چگونگی انجام عملیات تراشکاری (خشن‌کاری یا پرداخت‌کاری) می‌توانید از مقادیر پیشنهادی در جداول فصل پنجم نیز استفاده کنید.

۱۰-۵ چگونگی تنظیم جعبه‌دنده پیشروی

مقادیر قابل تنظیم پیشروی و چگونگی تنظیم اهرم‌های جعبه‌دنده پیشروی در جدول ۱۰-۱ مشخص شده است.



W	mm	1:1	B	0.07 0.05						
				C						
M	mm	8:1	A	B						
				C						
W	mm	1:1	A	B	0.08	0.09	0.11	0.12	0.14	0.20
				C	0.16	0.18	0.22	0.24	0.28	0.40
M	mm	8:1	A	B	0.32	0.36	0.44	0.48	0.56	0.80
				C	0.64	0.72	0.88	0.96	1.12	1.60
W	mm	1:1	A	B	1.28	1.44	1.76	1.92	2.24	3.20
				C	2.56	2.88	3.52	3.84	4.48	6.40



شکل ۱۰-۴

این جدول قسمت‌های گوناگونی دارد که هر یک برای اهداف خاصی به کار می‌روند. بخشی از این جدول که با کادر قرمز رنگ مشخص شده است، تنظیمات جعبه‌دنده پیشروی برای حرکت خودکار را نمایش می‌دهد.

۱. قسمت اول مشخص شده در جدول به اهرمی مربوط است که روی جعبه‌دنده پیشروی قرار دارد. این اهرم فقط دو وضعیت دارد که یکی با حرف M و دیگری با حرف W مشخص شده است. برای مقادیر پیشروی ۰/۰۵ و ۰/۰۷ میلی‌متر در دور، این اهرم باید در حالت W باشد و در باقی مقادیر در حالت M قرار می‌گیرد (شکل ۱۰-۴).



شکل ۱۰-۵

۲. در قسمت دوم مشخص شده در جدول، واحد مقدار پیشروی نوشته شده است و همان‌طور که دیده می‌شود این واحد برحسب mm در هر دور مشخص شده است.

۳. مفهوم قسمت سوم این است که مقدار پیشروی در راستای عرضی نصف مقدار تنظیم شده خواهد بود.

۴. قسمت چهارم، موقعیت قرار گرفتن اهرم روی جعبه‌دنده اصلی را مشخص کرده است. در حالتی که قصد تنظیم مقادیر پیشروی بالای ۰/۵ را دارید، باید جعبه‌دنده اصلی را در دورهای پایین‌تر قرار دهید (شکل ۱۰-۵)، زیرا زمانی که مقدار پیشروی زیاد باشد و تعداد دوران سه‌نظام هم بالا باشد، ابزار با سرعت فیزیکی بیشتری به سمت سه‌نظام حرکت می‌کند که در این حالت عدم کنترل دستگاه می‌تواند حادثه‌ساز باشد.



شکل ۱۰-۶

۵. قسمت پنجم، به اهرمی مربوط است که روی دیواره جعبه‌دنده اصلی قرار دارد (شکل ۱۰-۶).

این اهرم دو وضعیت دارد. اگر این اهرم در حالت ۱:۱ باشد، مقدار پیشروی کم خواهد بود، اما اگر این اهرم در حالت ۸:۱ باشد مقدار پیشروی ۸ برابر خواهد شد. (به جز دو مورد پیشروی ۰/۰۵ و ۰/۰۷).



شکل ۱۰-۷

۶. قسمت ششم، به اهرم سمت چپ جعبه‌دنده پیشروی مربوط است. این اهرم دارای سه وضعیت است که با حروف A و B و C نمایش داده می‌شود (شکل ۱۰-۷).

۷. قسمت هفتم، به اهرم وسط جعبه‌دنده پیشروی مربوط است. این اهرم دارای شش وضعیت است که با اعداد ۱ تا ۶ مشخص می‌شوند (شکل ۱۰-۸).

۸. قسمت هشتم جدول مقادیر قابل تنظیم جعبه‌دنده پیشروی را نشان می‌دهد. کم‌ترین مقدار پیشروی ۰/۰۵ میلی‌متر در دور و بیشترین مقدار پیشروی ۶/۴ میلی‌متر در دور است. برای مثال برای تنظیم جعبه‌دنده پیشروی روی مقدار ۰/۱۲ میلی‌متر بر دور، اهرم‌ها باید در وضعیت شکل ۹-۱۰ قرار گیرند.



شکل ۱۰-۸



شکل ۱۰-۹

توجه: در هنگام استفاده از ابزارهای راست‌تراش، اهرم نشان داده شده در شکل ۱۰-۱۰ باید در حالت راست‌تراش باشد. در تمرینات و توضیحات این کتاب اهرم نشان داده شده در شکل ۱۰-۱۰ همواره باید در همین وضعیت باشد.

۱۰-۶ انجام حرکت پیشروی خودکار

انجام حرکت پیشروی خودکار در عملیات‌هایی که حرکت پیشروی آن‌ها موازی طول یا قطر قطعه‌کار انجام می‌گیرد، امکان‌پذیر است. نحوه انجام این حرکت به ترتیب زیر است:

۱. بعد از انجام حرکت تنظیم بار به صورت دستی، مقدار پیشروی را تعیین کنید.



شکل ۱۰-۱۰



شکل ۱۰-۱۱

۲. درحالی که اهرم کلاچ خلاص است، اهرم‌های جعبه‌دنده پیشروی را در حالت موردنیاز قرار دهید.

۳. برای این که حرکت دورانی از طریق میله‌کشش به قوطی حرکت انتقال یابد، اهرم سمت راست روی جعبه‌دنده پیشروی را در حالت وسط قرار دهید. (شکل ۱۰-۱۱)

۴. اهرم کلاچ را درگیر کنید تا سه‌نظام شروع به گردش کند. در این حالت میله‌کشش باید بچرخد، در غیر این صورت اهرم‌ها را دوباره کنترل کنید.

۵. اکنون می‌توانید با استفاده از اهرم صلیبی که روی قوطی حرکت قرار دارد، ابزار را به صورت خودکار در راستای طول یا عرض جابه‌جا کنید (شکل ۱۰-۱۲a).

الف) اگر اهرم صلیبی در سمت چپ قرار بگیرد، سوپرت طولی حرکت می‌کند و ابزار به سمت سه‌نظام می‌رود (شکل ۱۰-۱۲b).

ب) اگر اهرم صلیبی در سمت راست قرار گیرد، سوپرت طولی حرکت می‌کند و ابزار به سمت مرغک سه‌نظام می‌رود (شکل ۱۰-۱۲c).

ج) اگر اهرم صلیبی در سمت بالا قرار گیرد، سوپرت عرضی حرکت می‌کند و ابزار به سمت مرکز قطعه‌کار می‌رود (شکل ۱۰-۱۲d).

د) اگر اهرم صلیبی در سمت پایین قرار گیرد، سوپرت به شکل عرضی حرکت می‌کند و ابزار از مرکز قطعه‌کار دور می‌شود (شکل ۱۰-۱۲e).



d



b



a



c



e

شکل ۱۰-۱۲



۶. پس از انجام حرکت پیشروی، اهرم صلیبی را در وسط قرار دهید.

۷. برای انجام سریع‌تر کار، با استفاده از حرکت دستی، ابزار را به ابتدای قطعه کار بازگردانید.



شکل ۱۰-۱۳

بعضی از دستگاه‌های تراش تبریز، به سیستم حرکت سریع مجهز هستند که می‌توانید در حرکت برگشت از این استفاده کنید. برای استفاده از حرکت سریع، اهرم صلیبی نیز باید در جهت مورد نظر درگیر باشد (شکل ۱۰-۱۳).



۱۰-۷ نکات ایمنی و حفاظتی

۱. در هنگام جابه‌جایی اهرم‌ها حتماً دستگاه را خاموش کنید.
۲. در هنگام استفاده از حرکت خودکار به هیچ عنوان دستگاه را ترک نکنید.
۳. همیشه قبل از خلاص کردن اهرم کلاچ، ابتدا اهرم صلیبی را از درگیری خارج کنید.
۴. از حرکت خودکار برای تنظیم عمق بار استفاده نکنید.
۵. برای استفاده از مقادیر پیشروی که بیشتر از 0.5 میلی‌متر هستند، بهتر است که اهرم روی جعبه‌دنده اصلی را در سمت چپ قرار دهید.
۶. رعایت کلیه نکات ایمنی و حفاظتی فصل پنجم نیز الزامی است.

پرسش‌های پایان فصل

۱. جعبه‌دنده پیشروی به چه منظور در دستگاه تراش تعبیه شده است؟ وظایف آن را شرح دهید.
۲. مقدار پیشروی را تعریف کنید.
۳. اگر در یک مقدار پیشروی مشخص تعداد دوران سه‌نظام را تغییر دهید، آیا سرعت حرکت ابزار نسبت به قطعه‌کار تغییر می‌کند؟ توضیح دهید.
۴. در هنگام خشن‌تراشی و پرداخت کاری، مقدار پیشروی و تعداد دوران چگونه است؟
۵. سطح مقطع براده چه ارتباطی با عمق نفوذ ابزار و مقدار پیشروی دارد؟


دستورکار شماره ۱

تنظیم مقدار پیشروی روی جعبه‌دنده پیشروی

تجهیزات موردنیاز

نام ابزار	نام ابزار
نخ پنبه	دستگاه تراش
	روغن دان

مراحل انجام کار:

۱. از سالم بودن دستگاه اطمینان حاصل کنید.
۲. از قطع بودن برق دستگاه و خاموش بودن این اطمینان حاصل کنید.
۳. چشم‌های روغن را کنترل کنید و ساچمه فنرها را به صورت دستی روغن کاری کنید.
۴. جعبه‌دنده پیشروی را روی عدد 0/05 تنظیم کنید.
۵. تعداد دوران جعبه‌دنده اصلی را روی دور ۱۲۵ تنظیم کنید.
۶.  هنگام جابه‌جایی اهرم‌ها اهرم کلاچ باید خلاص باشد.
۷. دستگاه را روشن کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید. در این حالت باید میله کشش بچرخد.
۸. قوطی حرکت را در جهت طولی به چپ و راست حرکت دهید. حرکت به صورت خودکار انجام می‌شود.
۹. سوپرت عرضی را در دو جهت جلو و عقب حرکت دهید. حرکت به صورت خودکار انجام می‌شود.
۱۰. اهرم کلاچ را خلاص کنید و تعداد دوران جعبه‌دنده اصلی را روی دور ۲۵۰ قرار دهید.
۱۱. اهرم کلاچ را فعال کنید و سرعت دوران میله کشش را مشاهده کنید.



۱۱. موارد ۷ و ۸ را مجدداً تکرار کنید.

۱۲. موارد ۵ تا ۱۱ را برای پیشروهای 0.08 و 0.14 نیز تکرار کنید.

۱۳. در پایان دستگاه را خاموش کنید.

۱۴. قوطی حرکت را به کنار دستگاه مرغک ببرید.

۱۵. با استفاده از نخ‌پنبه دستگاه را نظافت کنید.

◀ پرسشهای تمرین:

۱. مفهوم یکای مقدار پیشروی را توضیح دهید.

۲. در یک پیشروی ثابت، تغییر تعداد دوران جعبه‌دنده اصلی چه تأثیری در

سرعت فیزیکی ابزار دارد؟

۲. آیا امکان دارد در دور مختلف جعبه‌دنده اصلی و با دو مقدار متفاوت پیشروی،

سرعت فیزیکی ابزار برابر باشد؟ توضیح دهید.

ارزشیابی

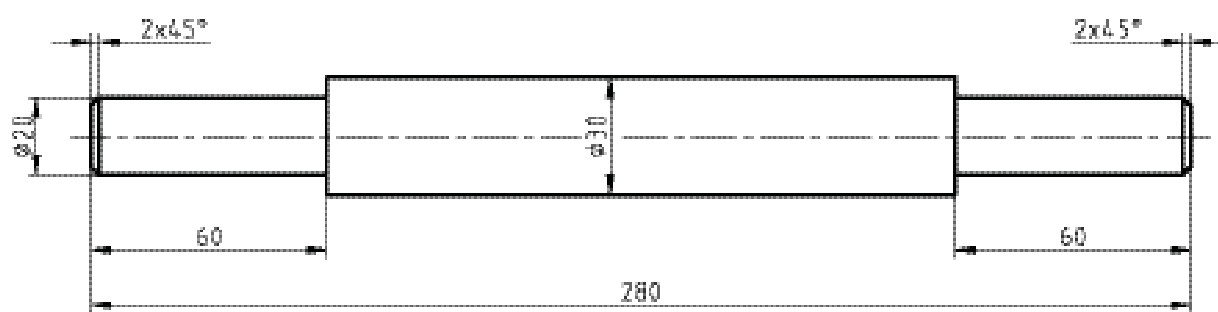
کس	نمره پیشنهادی	عملیات
	۲	تنظیم جعبه‌دنده پیشروی روی یک مقدار مشخص
	۲	حرکت دادن قوطی حرکت به‌طور خودکار
	۲	حرکت دادن سوپرت عرضی به‌طور خودکار
	۶	پاسخ به پرسش‌های تمرین
	۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
	۴	انضباط کاری
	۲۰	جمع

دستورکار شماره ۲

روتراشي قطعه دمبل با حرکت پیشروي خودکار

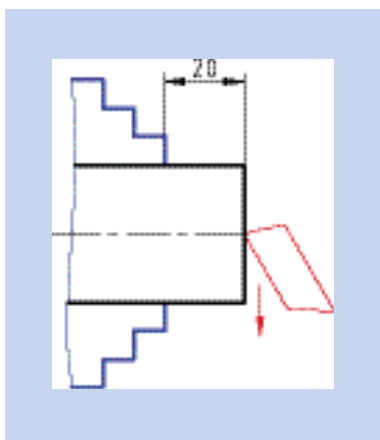
تجهيزات موردنياز

نام ابزار	نام ابزار
رنده روتراشي HSS	دستگاه تراش
کولیس ورنیه دار با دقت 0.05 میلی متر و با طول خط کش 300 میلی متر	سه نظام متنه همراه با اچار مخصوص
عينك محافظ	روغن دان
زیر کاری در اندازه های مناسب	متنه مرغک
اچار رینگى ۱۹	کلاهک
	وسایل نظافت



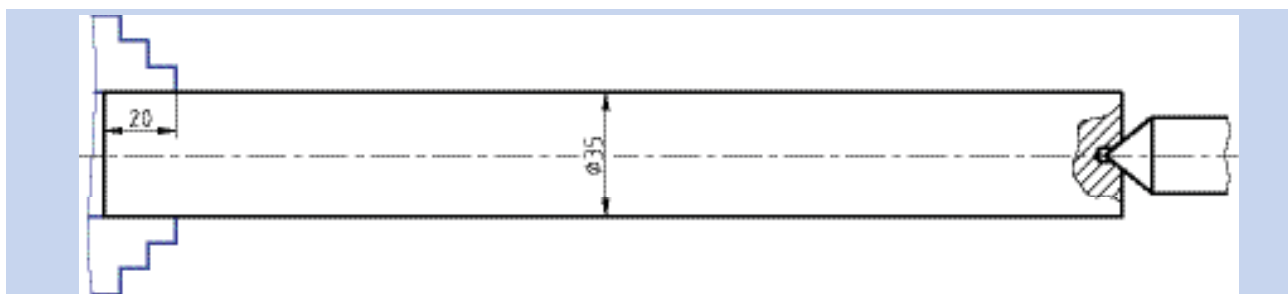
نام قطعه	ابعاد: قطر $\varnothing 35 \times 290$	رسام
جنس: فولاد St 37	خطاي مجاز طولی: 0.1mm	طراح
مقیاس: 1:1	خطاي مجاز قطري: 0.05mm	بازبین

مراحل انجام کار



شکل ۱۰-۱۴

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 روغن‌کاری کنید.
۴. قطعه‌کار را طوری در سه‌نظام ببندید که ۲۰mm از طول آن سه‌نظام بیرون باشد (شکل ۱۰-۱۴).
۵. رنده را در رنده‌گیر ببندید و رنده‌گیر را نسبت به پیشانی قطعه‌کار زاویه دهید.
۶. مقدار پیشروی را روی جعبه‌دنده پیشروی تنظیم کنید.
۷. تعداد دوران سه‌نظام را تعیین و تنظیم کنید و بعد از روشن کردن دستگاه اهرم کلاچ را فعال کنید.
۸. پیشانی قطعه‌کار را بتراشید تا اثر ااره از بین برود. حرکت پیشروی را به صورت خودکار انجام دهید.
۹. اهرم صلیبی را از درگیری خارج کنید، اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.
۱۰. مرگک را از دستگاه مرگک خارج کنید و سه‌نظام مته را با کلاهک مناسب به جای آن نصب کنید.
۱۱. مته مرگک را در داخل سه‌نظام مته ببندید.
۱۲. تعداد دوران سه‌نظام را روی دور ۱۰۰۰ قرار دهید و اهرم کلاچ را فعال کنید.
۱۳. پیشانی قطعه‌کار را مته مرگک بزیند.
۱۴. اهرم کلاچ را خلاص کنید و مرگک را به عقب برگردانید.
۱۵. سه‌نظام مته را از دستگاه مرگک خارج کنید و مرگک را در جای آن نصب کنید.
۱۶. سه‌نظام را باز کنید و قطعه‌کار را خارج کنید.
۱۷. قطعه‌کار را بین مرگک و سه‌نظام ببندید به طوری که ۲۰mm از طول قطعه‌کار داخل سه‌نظام بماند (شکل ۱۰-۱۵).



شکل ۱۰-۱۵

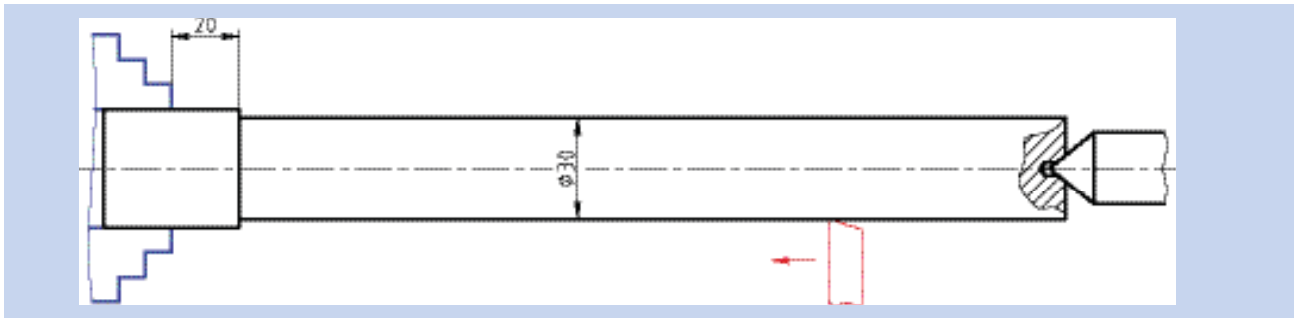
۱۸. رنده گیر را نسبت به قطعه کار عمود کنید.

۱۹. تعداد دوران سه‌نظام را برای روتراشی تنظیم کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید.

۲۰. سطح روی قطعه را بتراشید تا قطر آن به ۳۰ mm برسد. روتراشی را تا

فاصله ۲۰ mm از سه‌نظام انجام دهید. حرکت پیشروی را به صورت خودکار

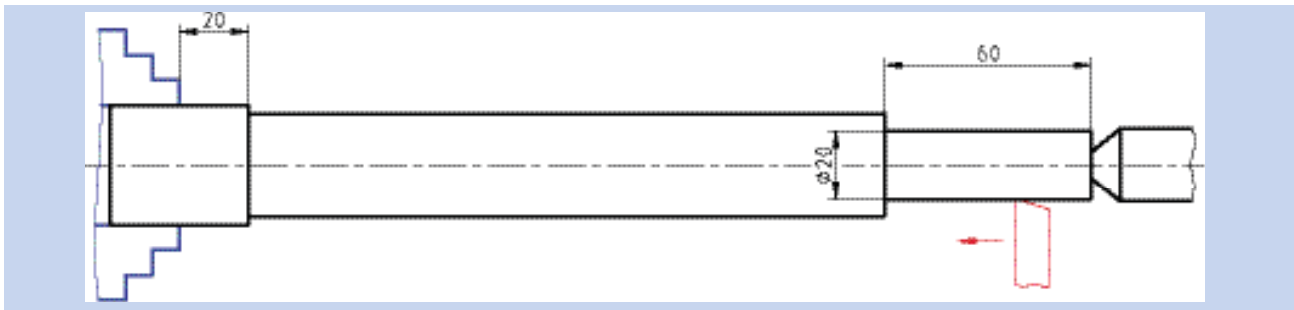
انجام دهید (شکل ۱۰-۱۶).



شکل ۱۰-۱۶

۲۱. با استفاده از روتراشی پله‌ای به قطر ۲۰ mm و طول ۶۰ mm در ابتدای

قطعه ایجاد کنید (شکل ۱۰-۱۷).



شکل ۱۰-۱۷

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

۲۳. با کمک اچار رینگ، سوپرت فوقانی را به اندازه ۴۵° انحراف دهید

(شکل ۱۰-۱۸).



شکل ۱۰-۱۸

۲۴. اهرم کلاچ را فعال کنید و پخ ابتدای قطعه کار را بتراشید (شکل ۱۹-۱۰).



شکل ۱۹-۱۰

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

۲۶. سوپرت فوقانی را به حالت اول بازگردانید.

۲۷. مرغک را عقب ببرید و بعد از بازکردن سه نظام قطعه را خارج کنید.

۲۸. قسمت تراشیده شده قطعه کار را داخل سه نظام قرار دهید تا طول ۸۰ mm

این از سه نظام بیرون باشد.

۲۹. رنده گیر را نسبت به پیشانی قطعه کار زاویه دهید.

۳۰. اهرم کلاچ را فعال کنید.

۳۱. پیشانی قطعه کار را بتراشید و طول این را به ۲۸۰ mm برسانید.

۳۲. اهرم کلاچ را خلاص کنید. رنده را از قطعه کار دور کنید.

۳۳. رنده گیر را نسبت به قطعه کار عمود کنید.

۳۴. مرغک را از دستگاه مرغک خارج کنید و سه نظام مته را با کلاهک مناسب

به جای این نصب کنید.

۳۵. مته مرغک را در داخل سه نظام مته ببندید.

۳۶. تعداد دوران سه نظام را روی دور ۱۰۰۰ قرار دهید و اهرم کلاچ را فعال کنید.

۳۷. پیشانی قطعه کار را مته مرغک بزنید.

۳۸. اهرم کلاچ را خلاص کنید و مرغک را به عقب برگردانید.

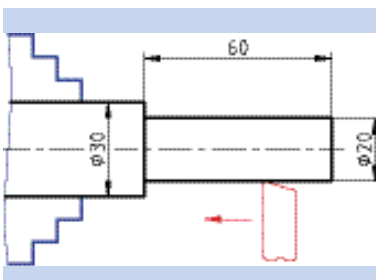
۳۹. سه نظام مته را از دستگاه مرغک خارج کنید و مرغک را در جای این نصب

کنید.

۴۰. تعداد دوران سه نظام را برای روتراشی تنظیم کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید.

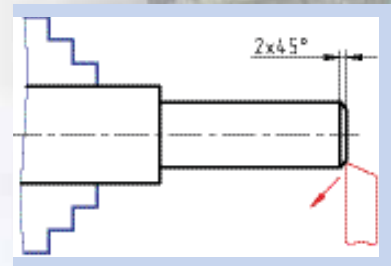
۴۱. با استفاده از روتراشی پله‌ای به قطر ۲۰ mm و طول ۶۰ mm ایجاد

کنید (شکل ۲۰-۱۰).



شکل ۲۰-۱۰

۴۲. اهرم کلاچ را خلاص کنید. 45° رنده را از قطعه کار دور کنید.
۴۳. با کمک اچار رینگی، سوپرت فوقانی را به اندازه 45° انحراف دهید.
۴۴. اهرم کلاچ را فعال کنید و یخ ابتدای قطعه کار را بتراشید (شکل ۱۰-۲۱).
۴۵. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه کار دور کنید.
۴۶. سوپرت فوقانی را به حالت اول بازگردانید.
۴۷. در صورت پلیسه کردن قطعه کار، با راهنمایی هنرآموز محترم پلیسه ها را برطرف کنید و دستگاه را خاموش کنید.
۴۸. قطعه کار را باز کنید و تحویل هنرآموز محترم خود دهید.
۴۹. ابزار را باز کنید و در محل مناسب قرار دهید.
۵۰. با استفاده فرچه و جارو تمامی براده های ایجاد شده را از روی دستگاه و اطراف آن جمع کنید و به محل مناسب ببرید.
۵۱. با استفاده از نخ پنبه کلیه قسمت های دستگاه را تمیز کنید.
۵۲. فک های سه نظام را ببندید و قوطی حرکت را کنار مرغک ببرید.
۵۳. وسایل و ابزار استفاده شده را در محل مناسب قرار دهید.



شکل ۱۰-۲۱

ارزشیابی

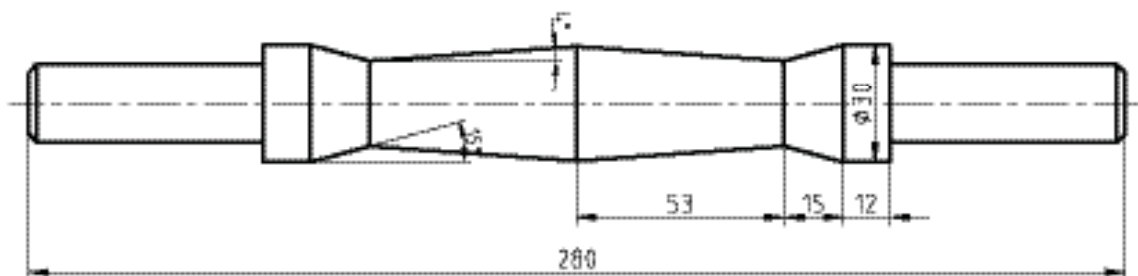
توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۲	اندازه طول کل قطعه کار ۲۸۰ mm
		۲	اندازه طول پله سمت راست ۶۰ mm
		۲	اندازه طول پله سمت چپ ۶۰ mm
		۲	اندازه قطر قطعه کار ۳۰ mm
		۲	اندازه قطر پله سمت راست ۲۰ mm
		۲	اندازه قطر پله سمت راست ۲۰ mm
		۱	اندازه یخ سمت راست $2 \times 45^\circ$
		۱	اندازه یخ سمت چپ $2 \times 45^\circ$
		۲	کیفیت سطح
		۲	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۲	انضباط کاری
		۲۰	جمع

دستورکار شماره ۳

تراشیدن مخروط‌های دمبل

تجهیزات موردنیاز

نام ابزار	نام ابزار
اجار رینگ ۱۹	دستگاه تراش
زیرکاری با اندازه‌های مختلف	رنده روتراشی HSS
عینک محافظ	کولیس ورنیه‌دار با دقت 0.05 میلی‌متر
وسایل نظیف	روغن دان



نام قطعه: دمبل	ابعاد: قطعه ایجاد شده دستورکار	رسم
جنس: فولاد St 37	شماره ۲ فصل دهم	طراح
مقیاس: 1:1	خطای مجاز طولی: 0.1mm خطای مجاز قطری: 0.05mm	بازبین

مراحل انجام کار:

۱. از سالم بودن دستگاه تراش مطمئن شوید.
۲. از قطع برق دستگاه و خاموش بودن این اطمینان حاصل کنید.
۳. چشمی‌های روغن را کنترل کنید و ساچمه فنرها را به صورت دستی روغن‌کاری کنید.
۴. قطعه‌کار را بین مرغک و سه‌نظام طوری ببندید که یکی از پله‌ها کاملاً در داخل سه‌نظام قرار گیرد (شکل ۱۰-۲۲).
۵. رنده را به‌طور مناسب در رنده‌گیر ببندید. رنده‌گیر را نسبت به قطعه‌کار زاویه دهید و همانند (شکل ۱۰-۲۳) نوک رنده را در راستای انتهای پله بیرونی قرار دهید. برای این کار از سوپرت عرضی و طولی استفاده و لقی سوپرت اصلی را به سمت سه‌نظام بگیرید و در این نقطه ورنیه سوپرت طولی را صفر کنید.
۶. تعداد دوران سه‌نظام را تعیین و تنظیم کنید. بعد از روشن کردن دستگاه اهرم کلاچ را فعال کنید.
۷. سوپرت طولی را به اندازه ۱۲mm به سمت سه‌نظام حرکت دهید و با سوپرت عرضی نوک رنده را به سطح کار تماس کنید و روی سطح قطعه‌کار خطی ایجاد کنید. سپس رنده را توسط سوپرت عرضی عقب بکشید (شکل ۱۰-۲۴).
۸. سوپرت طولی را به اندازه ۱۵mm به سمت سه‌نظام حرکت دهید. مجدداً خطی روی قطعه‌کار ایجاد کنید و رنده را به عقب بکشید.
۹. اهرم کلاچ را خلاص کنید.
۱۰. سه‌نظام را باز کنید و قطعه‌کار را خارج کنید.
۱۱. قطعه‌کار را برگردانید و سمت دیگر آن را در داخل سه‌نظام ببندید (همانند مرحله چهارم).
- ⚠️ قطعه‌کار حتماً بین مرغک و سه‌نظام بسته شود.
۱۲. همانند مراحل ۵ تا ۹ عمل کنید و دو خط در روی قطعه ایجاد کنید.
۱۳. رنده را از قطعه‌کار دور کنید و با استفاده از اچار رینگ‌ی سوپرت فوقانی را به اندازه ۱۵° انحراف دهید.
۱۴. اهرم کلاچ را فعال کنید.
۱۵. با استفاده از سوپرت فوقانی مخروط ۱۵° را بین دو خط ایجاد کنید (شکل ۱۰-۲۵).



(شکل ۱۰-۲۲)



(شکل ۱۰-۲۳)



(شکل ۱۰-۲۴)



(شکل ۱۰-۲۵)

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

۱۷. سه نظام را باز کنید و قطعه کار را از داخل سه نظام خارج کنید.

۱۸. قطعه کار را برگردانید و سمت دیگر آن را در داخل سه نظام ببندید.

! لعه کار حتماً بین مرغک و سه نظام بسته شود.

۱۹. همانند مراحل ۱۴ تا ۱۶ مخروط 15° سمت دیگر را نیز بتراشید (شکل ۱۰-۲۶).

۲۰. با استفاده از چهار رینگ جهت انحراف سوپرت فوقانی را تغییر دهید و زاویه آن را روی 4° تنظیم کنید.

۲۱. اهرم کلاچ را فعال کنید.

۲۲. با استفاده از سوپرت فوقانی مخروط 4° سمت اول را ایجاد کنید (شکل ۱۰-۲۷).

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

۲۴. سه نظام را باز کنید و قطعه کار را از داخل سه نظام خارج کنید.

۲۵. قطعه کار را برگردانید و سمت دیگر آن را در داخل سه نظام ببندید.

! لعه کار حتماً باید بین مرغک و سه نظام بسته شود.

۲۶. همانند مراحل ۲۱ تا ۲۳ مخروط 4° سمت دیگر را بتراشید (شکل ۱۰-۲۸).

۲۷. به کمک چهار رینگ سوپرت فوقانی را به حالت اول بازگردانید.

۲۸. دستگاه را خاموش کنید.

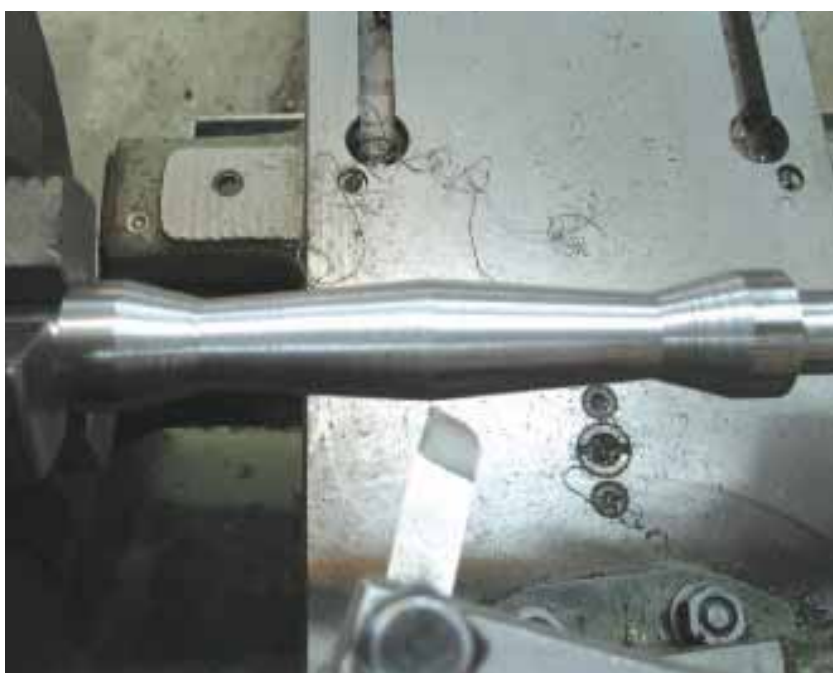
۲۹. قطعه کار را باز کنید و به هنرآموز محترم تحویل دهید.



شکل ۱۰-۲۶



شکل ۱۰-۲۷



شکل ۱۰-۲۸

۳۰. ابزار را باز کنید و در محل مناسب قرار دهید.
۳۱. با استفاده از فرجه و جارو تمامی براده‌های ایجاد شده را از روی دستگاه و اطراف آن را جمع کنید و به محل مناسب ببرید.
۳۲. با استفاده از نخ پنبه کلیه قسمت‌های دستگاه را تمیز کنید.
۳۳. دستگاه مرغک را به سمت راست ببرید، قوطی حرکت را به کنار دستگاه مرغک ببرید و فک‌های سه‌نظام را ببندید.
۳۴. وسایل و ابزارهای استفاده شده را در محل مناسب قرار دهید.

ارزشیابی

توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۲	اندازه فاصله طولی ۱۲mm از لبه‌ها
		۲	اندازه طول مخروط ۱۵mm=۱۵°
		۲	اندازه زاویه مخروط ۱۵°
		۲	اندازه طول مخروط ۵۳mm=۴°
		۲	اندازه زاویه مخروط ۴°
		۲	کیفیت سطح
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط کاری
		۲۰	جمع

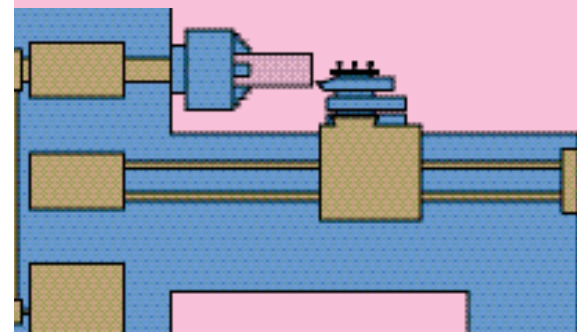


فصل یازدهم: پیچ تراشی

◀ هدف‌های رفتاری:

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- پیچ و مهره را تعریف کند.
- انواع شکل دندانه پیچ را نام ببرد.
- تفاوت پیچ راست‌گرد و چپ‌گرد را بیان کند.
- مشخصات پیچ و مهره را نام ببرد.
- ویژگی‌های پیچ رنده‌مثلثی میلی‌متری را شرح دهد.
- ویژگی‌های پیچ رنده‌مثلثی ویت‌ورث را شرح دهد.
- یک رنده پیچ‌تراشی برای پیچ دنده‌مثلثی با زوایای مناسب انتخاب کند.
- وظیفه هر یک از زوایای ایجاد شده روی رنده را شرح دهد.
- گام مشخص را روی جعبه‌دنده پیشروی تنظیم کند.
- پیچ دنده‌مثلثی با گام‌ها و قطرهای مختلف را بتراشد.
- در حین پیچ‌تراشی نکات ایمنی و حفاظتی را رعایت کند.



مقدمه

ایا تا به حال به پله های مارپیچی یک ساختمان یا پل عابر توجه داشته اید؟
ایا تا کنون از پله مناره مسجد بالا رفته اید؟ ایا به میله مارپیچی درون چرخ
گوشت دقت کرده اید؟ تمامی این مسیرها، مسیر پیچ هستند شکل های (a-1) و (b-1-11).

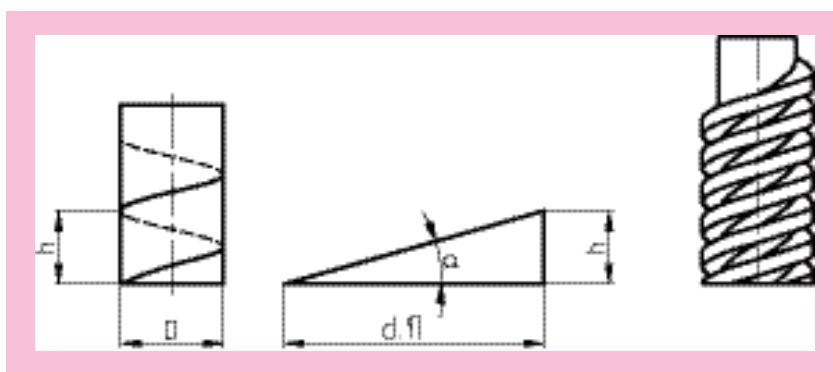


۱۱-۱ پیچ و مهره

▶ پیچ: چنانچه مثلث قائم الزاویه ای حول یک استوانه چرخانده شود، مسیر پیچ ایجاد می شود. حال اگر روی این مسیر شیاری ایجاد گردد، قطعه حاصل پیچ نامیده می شود. (شکل ۱۱-۲)



شکل ۱۱-۱



شکل ۱۱-۲

▶ مهره: چنانچه شیاری مارپیچی در داخل استوانه ایجاد شود، قطعه به دست آمده مهره نامیده می شود. پیچ و مهره معمولاً همراه یکدیگر استفاده می شوند. (شکل ۱۱-۳)



شکل ۱۱-۳



شکل ۱۱-۴

۱۱-۱-۱ کاربرد پیچ و مهره

پیچ و مهره ها جزء قطعات استاندارد هستند و موارد استفاده متفاوتی دارند.

▶ در بیشتر موارد از پیچ و مهره به عنوان قطعات اتصال دهنده استفاده می شود (شکل ۱۱-۴).

▶ همچنین از پیچ و مهره برای انتقال حرکت و تبدیل حرکت دورانی به خطی نیز استفاده می شود. مانند گیره ها و سوپرت عرضی و فوقانی (شکل ۱۱-۵).

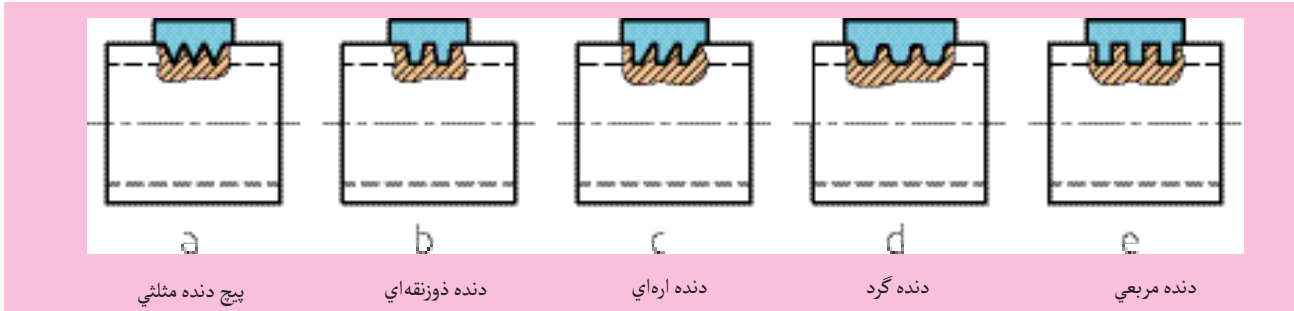


شکل ۱۱-۵

۱۱-۱-۲ انواع پیچ از نظر شکل دندانه:

شکل شیار ایجاد شده بر روی پیچ برحسب کاربرد این متفاوت است. پیچ‌ها از نظر شکل دندانه به پنج دسته تقسیم می‌شوند (شکل ۱۱-۶).

گفتنی است پیچ‌های دنده‌گرد، دنده اره‌ای و دنده دوزنقه‌ای برای انتقال حرکت استفاده می‌شوند و پیچ‌های دنده‌مثلثی برای اتصالات به‌کار می‌روند. پیچ‌های دنده مربعی نیز امروزه به ندرت کاربرد دارند.



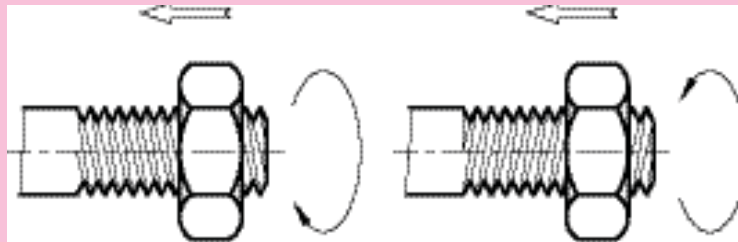
شکل ۱۱-۶

۱۱-۱-۳ انواع پیچ و مهره‌ها از نظر بسته شدن

پیچ و مهره‌ها به لحاظ بسته شدن روی هم به دو دسته تقسیم می‌شوند.

▶ پیچ و مهره‌های راست‌گرد: اگر پیچ و مهره در هنگام بسته شدن در جهت عقربه‌های ساعت بچرخند، پیچ و مهره راست‌گرد است. (شکل ۱۱-۷)

▶ پیچ و مهره‌های چپ‌گرد: اگر پیچ و مهره در هنگام بسته شدن در جهت خلاف عقربه‌های ساعت بچرخند، پیچ و مهره چپ‌گرد است. (شکل ۱۱-۷)



شکل ۱۱-۷

۱۱-۱-۴ مشخصات پیچ و مهره

مشخصات عمومی پیچ و مهره در شکل ۱۱-۸ نمایش داده شده است.

توجه: ۱) گام عبارت است از فاصله یک نقطه از یک دنده تا نقطه مشابه روی دندانه بعدی. همچنین می‌توان گفت فاصله پیموده شده توسط پیچ یا مهره به ازای یک دور گردش کامل این دو در داخل هم را گام می‌نامند.

۲) برای بستن یک پیچ و مهره به یکدیگر لازم است که قطر بزرگ و گام پیچ و مهره با هم برابر باشد.

۱۱-۲ پیچ‌های دنده‌مثلثی

پیچ‌های دنده‌مثلثی از نظر زاویه راس و یکای اندازه‌گذاری انواع مختلفی دارند که در این بخش دو مورد از مهم‌ترین انواع این‌ها شرح داده می‌شود.

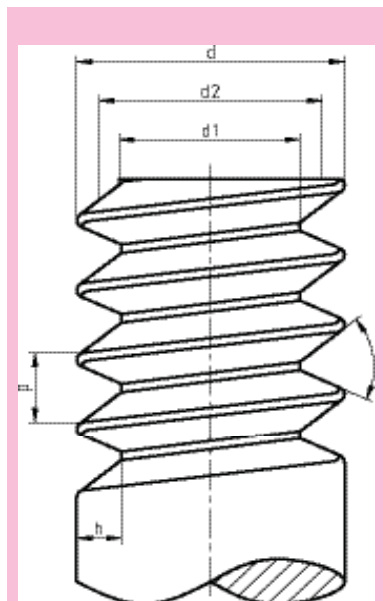
۱۱-۲-۱ پیچ‌های دنده‌مثلثی میلی‌متری

تمامی اندازه‌های این نوع پیچ برحسب میلی‌متر بیان می‌شود. زاویه راس دندانه پیچ ۶۰ درجه است. سر دندانه در این پیچ‌ها تخت و ته دندانه گرد است. برای نمایش این پیچ‌ها از علامت اختصاری M استفاده می‌شود و همراه این علامت اندازه قطر بزرگ پیچ را می‌نویسند. به‌عنوان مثال پیچ M20 یعنی پیچ میلی‌متری با قطر بزرگ ۲۰ میلی‌متر. گفتنی است مقدار ارتفاع دندانه بر اساس گام پیچ مطابق روابط زیر است که h ارتفاع دندانه و p گام پیچ است.

$$h = 0.613 \times P \quad \text{الف) مطابق استاندارد ISO.}$$

$$h = 0.6495 \times P \quad \text{ب) مطابق استاندارد DIN.}$$

همچنین در جدول ۱۱-۱ مشخصات پیچ و مهره بر اساس استاندارد ISO نمایش داده شده است.



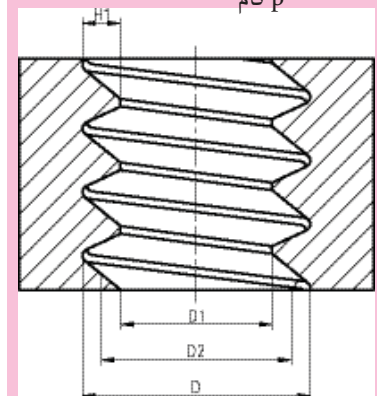
الف، پیچ: d : قطر بزرگ

قطر کوچک

قطر متوسط

h ارتفاع دندانه

گام p



ب، مهره: D : قطر بزرگ

D_1 قطر کوچک

D_2 قطر متوسط

H_1 ارتفاع دندانه

گام P

شکل ۱۱-۸

طبق DIN 13-19(1999-11)		رزوه ISO متریک برای کاربرد عمومی پروفیل نامی																			
		قطر نامی رزوه		عمق رزوه خارجی		عمق رزوه داخلی		شعاع پای رزوه بیچ		قطر جناح		قطر داخلی بیچ		قطر داخلی مهره		قطر مته		زاویه جناح رزوه		سطح مقطع تنش	
		$d=D$	$h_1=0,6134.P$	$H=0,5413.P$	$R=0,1443.P$	$d_2=D_2=d-0,6495.P$	$d_3=d-1,2269.P$	$D_1=d-1,0825.P$	$=d-P$	60°	$S=\frac{3,14}{4}\left(\frac{d_2+d_3}{4}\right)^2$										
طبق DIN 13-1(1999-11)		اندازه نامی رزوه معمولی سری I (اندازه‌ها به mm)																			
مشخصه رزوه	گام	قطر جناح	قطر داخلی		عمق رزوه		شعاع پای دندانه بیچ	سطح مقطع تنش	قطر مته داخلی	اندازه لچخو											
$d_2=D_2$	P	$d_2=D_2$	d_3	D_1	h_1	H_1	R	mm ²	mm												
M1	0,25	0,48	0,69	0,73	0,15	0,14	0,04	0,46	0,75	-											
M1,2	0,25	1,04	0,89	0,93	0,15	0,14	0,04	0,73	0,95	-											
M1,6	0,35	1,38	1,17	1,22	0,22	0,19	0,05	1,27	1,25	3,2											
M2	0,4	1,47	1,51	1,57	0,25	0,22	0,06	2,07	1,6	4											
M2,5	0,45	2,21	1,95	2,01	0,28	0,24	0,07	3,39	2,05	5											
M3	0,5	2,68	2,39	2,46	0,31	0,27	0,07	5,03	2,5	5,5											
M4	0,7	3,55	3,14	3,24	0,43	0,38	0,10	8,78	3,3	7											
M5	0,8	4,48	4,02	4,13	0,49	0,43	0,12	14,2	4,2	8											
M6	1	5,35	4,77	4,92	0,61	0,54	0,14	20,1	5,0	10											
M8	1,25	7,19	6,47	6,65	0,77	0,68	0,18	36,6	6,8	13											
M10	1,5	9,03	8,16	8,38	0,92	0,81	0,22	58,0	8,5	16											
M12	1,75	10,68	9,85	10,11	1,07	0,95	0,25	84,3	10,2	18											
M16	2	14,70	13,55	13,84	1,23	1,08	0,29	157	14	24											
M20	2,5	18,38	16,93	17,29	1,53	1,35	0,36	245	17,5	30											
M24	3	22,05	20,32	20,75	1,84	1,62	0,43	353	21	36											
M30	3,5	27,73	25,71	26,21	2,15	1,89	0,51	561	26,5	46											
M36	4	33,40	31,09	31,67	2,45	2,17	0,58	817	32	55											
M42	4,5	39,08	36,48	37,13	2,76	2,44	0,65	1121	37,5	65											
M48	5	44,75	41,87	42,59	3,07	2,71	0,72	1473	43	75											
M56	5,5	52,43	49,25	50,05	3,37	2,98	0,79	2030	50,5	85											
M64	6	60,10	56,64	57,51	3,68	3,25	0,87	2676	58	95											
طبق DIN 13-2...10(1999-11)		اندازه نامی رزوه دندانه ریز (اندازه‌ها به mm)																			
مشخصه رزوه	قطر جناح	قطر داخلی		مشخصه رزوه	قطر جناح	قطر داخلی		مشخصه رزوه	قطر جناح	قطر داخلی											
$d \times p$	$d_2=D_2$	d_3	D_1	$d \times p$	$d_2=D_2$	d_3	D_1	$d \times p$	$d_2=D_2$	d_3	D_1										
M2x0,25	1,84	1,69	1,73	M10x0,25	9,84	9,69	9,73	M24x2	22,70	21,55	21,84										
M3x0,25	2,84	2,69	2,73	M10x0,5	9,68	9,39	9,46	M30x1,5	29,03	28,16	28,38										
M4x0,2	3,87	3,76	3,78	M10x1	9,35	8,77	8,92	M30x2	28,70	27,55	27,84										
M4x0,35	3,77	3,57	3,62	M12x0,35	11,77	11,57	11,62	M36x1,5	35,03	34,16	34,38										
M5x0,25	4,84	4,69	4,73	M12x0,5	11,68	11,39	11,46	M36x2	34,70	33,55	33,84										
M5x0,5	4,68	4,39	4,46	M12x1	11,35	10,77	10,92	M42x1,5	41,03	40,16	40,38										
M6x0,25	5,84	5,69	5,73	M16x0,5	15,68	15,39	15,46	M42x2	40,70	39,55	39,84										
M6x0,5	5,68	5,39	5,46	M16x1	15,35	14,77	14,92	M48x1,5	47,03	46,16	46,38										
M6x0,75	5,51	5,08	5,19	M16x1,5	15,03	14,16	14,38	M48x2	46,70	45,55	45,84										
M8x0,25	7,84	7,69	7,73	M20x1	19,35	18,77	18,92	M56x1,5	55,03	54,16	54,38										
M8x0,5	7,68	7,39	7,46	M20x1,5	19,03	18,16	18,38	M56x2	54,70	53,55	53,84										
M8x1	7,35	6,77	6,92	M24x1,5	23,03	22,16	22,38	M64x2	62,70	61,55	61,84										
(۱) سری 2 و 3 شامل اندازه‌های میانی هم هستند (مثلاً M14, M9, M7).																					
طبق DIN ISO 272 1979-10						طبق DIN 336 2003-07															

۱۱-۲-۲ پیچ‌های دنده‌مثلثی ویتورث

کلیه اندازه این نوع پیچ برحسب اینچ بیان می‌شود. زاویه راس دندانه این ۵۵ درجه است و سر و ته دندانه این گرد شده است. برای نمایش این نوع پیچ از علامت اختصاری W استفاده می‌شود. همراه این علامت اندازه قطر بزرگ پیچ را می‌نویسند. به‌عنوان مثال پیچ $\frac{3}{8}$ W یعنی پیچ ویتورثی که قطر بزرگ آن $\frac{3}{8}$ اینچ است. برای مشخص کردن گام پیچ، تعداد دندانه در طول یک اینچ بیان می‌شود. به‌عنوان مثال پیچ ۱۶ دندانه در اینچ یعنی پیچی که گام آن برابر $\frac{1}{16}$ اینچ است. در این نوع پیچ‌ها رابطه بین گام و ارتفاع دندانه مطابق رابطه زیر است: که h ارتفاع دندانه و P گام پیچ است.

$$h = 0.64 \times P$$

مشخصات پیچ‌های ویتورث در جدول ۱۱-۲ آورده شده است.

رزوه‌های ویتورث

اندازه رزوه‌های خارج و داخل							اندازه رزوه‌های خارج و داخل						
مشخصه رزوه	قطر خارجی $d=D$	قطر داخلی $d_1=D_1$	قطر جناح $d_2=D_2$	تعداد دندانه در اینچ Z	عمق رزوه $h_1=h_2$	سطح مقطع داخلی mm^2	مشخصه رزوه	قطر خارجی $d=D$	قطر داخلی $d_1=D_1$	قطر جناح $d_2=D_2$	تعداد دندانه در اینچ Z	عمق رزوه $h_1=h_2$	سطح مقطع داخلی mm^2
$\frac{1}{4}$ "	6,35	4,72	5,54	20	0,81	17,5	$\frac{1}{4}$ "	31,75	27,10	29,43	7	2,32	577
$\frac{5}{16}$ "	7,94	6,13	7,03	18	0,90	29,5	$\frac{1}{2}$ "	38,10	32,68	35,39	6	2,71	839
$\frac{3}{8}$ "	9,53	7,49	8,51	16	1,02	44,1	$\frac{3}{8}$ "	44,45	37,95	41,20	5	3,25	1131
$\frac{1}{2}$ "	12,70	9,99	11,35	12	1,36	78,4	2"	50,80	43,57	47,19	4,5	3,61	1491
$\frac{5}{8}$ "	15,88	12,92	14,40	11	1,48	131	$2\frac{1}{4}$ "	57,15	49,02	53,09	4	4,07	1886
$\frac{3}{4}$ "	19,05	15,80	17,42	10	1,63	196	$2\frac{1}{2}$ "	63,50	55,37	59,44	4	4,07	2408
$\frac{7}{8}$ "	22,23	18,61	20,42	9	1,81	272	3"	76,20	66,91	72,56	3,5	4,65	3516
1"	25,40	21,34	23,37	8	2,03	385	$3\frac{1}{2}$ "	88,90	78,89	83,89	3,25	5,00	4888

توجه: در این کتاب نحوه تراشیدن پیچ‌های دنده‌مئلثی راست‌گرد توضیح داده می‌شود.



شکل ۱۱-۹

۱۱-۳ ساخت پیچ

برای ساخت یک پیچ روش‌های گوناگونی وجود دارد. یکی از این روش‌ها پیچ‌تراشی با استفاده از دستگاه تراش است (شکل ۱۱-۹).



شکل ۱۱-۱۰

برای ایجاد پیچ توسط دستگاه تراش لازم است که شکل رنده تراشکاری دقیقاً مشابه شکل دندانه پیچ باشد و در ضمن بتوان رنده را به ازای یک دور گردش سه‌نظام به اندازه گام پیچ جابه‌جا کرد.

۱۱-۳-۱ رنده پیچ‌تراشی

رنده پیچ‌تراشی از جنس فولاد تندبر و سطح مقطع مربع انتخاب می‌شود، اما پیش از استفاده باید این رنده مانند دندانه پیچ تیز شود. برای این‌کار از شابلن رنده پیچ استفاده می‌شود (شکل ۱۱-۱۰).



شکل ۱۱-۱۱

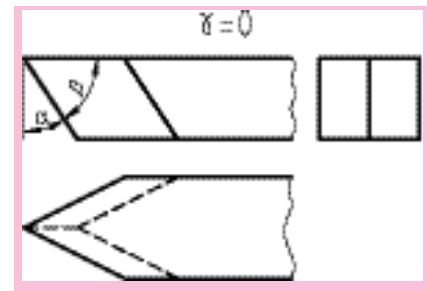
لازم به ذکر است که برای تراشیدن هر پیچ، رنده را با شابلن مخصوص همان پیچ تیز می‌کنند. برای تراشیدن پیچ‌های رنده‌مئلثی لازم است که نوک رنده به شکل یک مثلث تیز شود. زاویه راس این مثلث به نوع پیچ بستگی دارد (میلی‌متری یا ویت‌ورث). اضلاع کنار مثلث نیز با استفاده از سنگ‌سنباده به‌وجود می‌آید. به شکل‌های ۱۱-۱۱ و ۱۱-۱۲ دقت کنید پس از ایجاد راس مثلث بهتر است که زاویه این دقیقاً با شابلن کنترل شود (شکل ۱۱-۱۳). در هنگام سنگ‌زنی کناره‌های رنده، سر رنده باید بالا باشد تا خطی که از راس رنده به سمت پایین امتداد می‌یابد با راستای قائم زاویه α را ایجاد کند. به شکل (۱۱-۱۴) دقت کنید.



شکل ۱۱-۱۲



شکل ۱۱-۱۳



شکل ۱۱-۱۴

در نهایت در شکل ۱۱-۱۵ یک رنده پیچ‌تراشی با یک رنده اولیه قبل از تیزکاری مقایسه شده است.



شکل ۱۱-۱۵

۱۱-۳-۲ مقدار پیشروی و تعداد دوران هنگام پیچ‌تراشی

برای انجام پیچ‌تراشی لازم است که رنده به ازای یک دور گردش سه‌نظام به اندازه گام پیچ حرکت کند و این به معنی پیشروی ابزار به اندازه گام پیچ است. جعبه‌دنده پیشروی قادر به تأمین این حرکت در حالت پیچ‌تراشی است. برای این‌کار ابتدا گام پیچ از داخل جدول جعبه‌دنده پیشروی انتخاب می‌شود (جدول ۱۱-۳). گام پیچ‌های ویتورث از قسمتی که با شماره (۱) در جدول ۱۱-۳ مشخص شده است، انتخاب می‌شود و گام پیچ‌های میلی‌متری از قسمتی که با شماره (۲) در جدول ۱۱-۳ مشخص شده است، انتخاب می‌شود. پس از انتخاب گام، مطابق جدول ۱۱-۳ اهرم‌های مربوطه تنظیم می‌شوند. تنظیم اهرم‌ها مشابه آنچه در فصل دهم اموختید، صورت می‌گیرد.



0.5			0.75		1.25
1			1.5	1.75	2.5
2			3	3.5	5
4	4.5	5.5	6	7	10
8	9	11	12	14	20
16	18	22	24	28	40

	1	2	3	4	5	6	2
B	32	36	44	48	56	80	
C	16	18	22	24	28	40	19
A	8	9	11	12	14	20	
B	4	4 1/2	5 1/2	6	7	10	
C	2	2 1/4	2 3/4	3	3 1/2	5	
A	1			1 1/2	1 3/4	2 1/2	



شکل ۱۱-۱۶



شکل ۱۱-۱۷

بعد از تنظیم جعبه‌دنده پیشروی لازم است که تعداد دوران سه‌نظام مشخص شود. در هنگام پیچ‌تراشی چون مقدار پیشروی ابزار نسبت به زمان روتراشی بالاتر است معمولاً تعداد دوران سه‌نظام را کمتر انتخاب می‌کنند تا سرعت نزدیک شدن ابزار به سه‌نظام کاهش یابد. گفتنی است برای آموزش پیچ‌تراشی به افراد مبتدی بهتر است تعداد دوران سه‌نظام کمتر از ۹۰ دور بر دقیقه انتخاب شود. نکته دیگر این است که در حالت پیچ‌تراشی حرکت دورانی از جعبه‌دنده پیشروی به قوطی حرکت از طریق میله هادی منتقل می‌گردد. پس برای فعال شدن میله هادی، اهرم سمت راست روی جعبه‌دنده پیشروی را به سمت راست جابه‌جا کنید. (شکل ۱۱-۱۷) در این حالت فقط سوپرت اصلی می‌تواند حرکت خودکار داشته باشد. در ضمن برای تراشیدن پیچ‌های راست‌گرد، اهرم سمت چپ در زیر جعبه‌دنده اصلی باید در وضعیت راست‌گرد باشد (شکل ۱۱-۱۸).

نکته

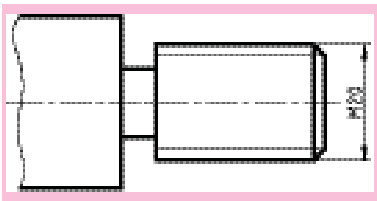


شکل ۱۱-۱۸

۱) تغییر وضعیت اهرم‌ها باید در زمانی که کلاچ خلاص است، انجام گیرد.
 ۲) اگر اهرم سمت راست روی جعبه‌دنده پیشروی در سمت چپ قرار گیرد، دستگاه می‌تواند فقط پیچ ویتورث ۱۹ دندانه در اینچ را بتراشد.
 (شکل ۱۱-۱۸)

۱۱-۴ عملیات پیچ‌تراشی

برای تراشیدن پیچ (شکل ۱۱-۱۹) به ترتیب زیر عمل کنید:



شکل ۱۱-۱۹

۱. قطعه را با توجه به طول آن به‌طور مناسب در سه‌نظام ببندید.
 ۲. با استفاده از رنده روتراشی، طول پیچ و قطر بزرگ آن را به اندازه برسانید. (در این مثال قطر بزرگ ۲۰ میلی‌متر است)
 ۳. با استفاده از مخروط‌تراشی با انحراف سوپرت، پخ ابتدای پیچ را بتراشید. پخ ابتدای پیچ برای نفوذ بهتر ابزار و بسته شدن راحت‌تر پیچ روی مهره ایجاد می‌شود.
 ۴. با استفاده از یک رنده‌شیار، شیار انتهایی پیچ را ایجاد کنید. (شکل ۱۱-۲۰)
- شیار انتهایی پیچ، به‌منظور ایجاد یک فضای مناسب برای خروج رنده از شیار پیچ تعبیه شده و عمق آن از عمق دندانه پیچ بیشتر است. در این مرحله قطعه آماده انجام پیچ‌تراشی است.



شکل ۱۱-۲۰

۵. رنده پیچ تراشی را روی رنده گیر ببندید. علاوه بر این که نوک رنده باید با نوک مرغک هم مرکز باشد، نوک آن را با کمک شابلن رنده به سطح قطعه کار عمود کنید.

برای عمود کردن رنده می‌توانید از استوانه مرغک نیز کمک بگیرید. (شکل ۱۱-۲۱)

۶. ابتدا با مراجعه به جدول ۱۱-۱ گام پیچ M20 را تعیین کنید و سپس اهرم‌های دستگاه را مطابق جدول ۱۱-۳ برای گام مورد نظر تنظیم کنید (برای پیچ M20، گام ۲/۵ است شکل ۱۱-۲۲).



شکل ۱۱-۲۱



شکل ۱۱-۲۲

۷. تعداد دوران سه‌نظام را روی یک تعداد دوران پایین تنظیم کنید. دور پیشنهادی برای هنرجویان مبتدی ۴۵ دور بر دقیقه است. اهرم کلاچ را فعال کنید تا سه‌نظام بچرخد. کنترل کنید که میله‌های نیز دوران داشته باشد. در غیر این صورت اهرم سمت راست روی جعبه دنده پیشروی را در حالت پیچ قرار دهید.

۸. نوک رنده را با استفاده از سوپرت طولی و عرضی به سطح کار نزدیک کنید.

۹. نوک رنده را با استفاده از سوپرت عرضی به سطح کار تماس کنید.

۱۰. نوک رنده را با کمک سوپرت اصلی از روی کار خارج کنید. در این حالت ورنیه

سوپرت عرضی را روی صفر تنظیم کنید. مقدار حرکت ابزار توسط سوپرت عرضی دو برابر ارتفاع رنده است و نحوه محاسبه آن، به استاندارد انتخابی بستگی دارد.

الف) اگر استاندارد پیچ DIN باشد، مقدار حرکت رنده برابر است با:

$$2 \times h = 2 \times 0.6495 \times p = 2 \times 0.6495 \times 2/5 \approx 3/25 \text{ mm}$$

سوپرت عرضی

ب) اگر استاندارد پیچ ISO باشد، مقدار حرکت رنده برابر است با:

$$2 \times h = 2 \times 0.613 \times p = 2 \times 0.613 \times 2/5 \approx 3/5 \text{ mm}$$

سوپرت عرضی

یعنی سوپرت عرضی باید تا عدد به دست آمده پیش رود، ولی این مقدار باید به تدریج و در چند مرحله اعمال شود. در پیچ تراشی در مرحله اول عمق بار می‌تواند بیشتر از مراحل دیگر باشد (حدود ۰/۵ میلی‌متر)، ولی در مراحل بعدی باید به مرور این مقدار کاهش یابد تا در مراحل پایانی به کم‌ترین مقدار خود برسد (حدود ۰/۰۵ میلی‌متر). زیرا سطح درگیری رنده با قطعه کار در مراحل پایانی بیشتر خواهد بود.



شکل ۱۱-۲۳

(اهرم مهره دوپارچه در حالت فعال)

۱۱. برای کنترل اولیه گام پیچ، سوپرت عرضی را روی عدد ۰/۲ قرار دهید.

۱۲. اهرم مهره دوپارچه را فعال سازید تا حرکت میله هادی به قوطی حرکت منتقل شود (شکل ۱۱-۲۳).



۱۳. اهرم کلاچ را فعال سازید تا سه‌نظام شروع به گردش کند و همراه با این رنده روی قطعه کار نیز به حرکت درآید.

(مهره دوپارچه آزاد)

توجه: دوران میله هادی توسط یک مهره دوپارچه که در داخل قوطی حرکت است، به قوطی حرکت منتقل می‌شود. این مهره توسط اهرم مهره دوپارچه که در شکل ۱۱-۲۳ نمایش داده شده، فعال و غیرفعال می‌شود. هنگامی که این مهره فعال است، به محض چرخش سه‌نظام، رنده نیز حرکت طولی را آغاز می‌کند. مکانیزم کارکرد اهرم و مهره در شکل ۱۱-۲۴ نمایش داده شده است.



(مهره دوپارچه در حالت قفل)

۱۴. پس از رسیدن رنده به انتهای پیچ، کلاچ را خلاص کنید و به کمک سوپرت عرضی، دنده را به سمت عقب بکشید تا در هنگام برگشت رنده‌های ایجاد شده را از بین نبرد. کلاچ را به سمت بالا بزنید تا سه‌نظام در حالت عکس (وارو) بچرخد و رنده به ابتدای پیچ بازگردد. در ابتدای کار کلاچ را خلاص کنید.

شکل ۱۱-۲۴

۱۵. با استفاده از شابلن‌های کنترل دنده اثر ایجاد شده روی قطعه‌کار را با گام پیچ مورد نظر مطابقت دهید (شکل ۱۱-۲۵).

در صورت درستی گام، رنده را به کمک سوپرت عرضی مقداری نفوذ دهید (این بار می‌توانید تا عدد ۰/۵ پیش بروید) و مطابق قسمت ۱۳ و ۱۴ عمل کنید.



شکل ۱۱-۲۵



شکل ۱۱-۲۶

نکته

۱. به هیچ عنوان برای برگشت رنده اهرم دو پارچه را آزاد نکنید و همچنین پس از شروع پیچ‌تراشی، تعداد دوران سه‌نظام را تغییر ندهید.
۲. در هنگام عقب کشیدن سوپرت عرضی، عدد روی ورنیه این را به خاطر بسپارید.

۱۶. بعد از تکمیل عمق بار (رسیدن سوپرت عرضی به عدد مورد نظر) می‌توانید پیچ را کنترل کنید. برای این کار می‌توانید عمق دندانه‌ها را با شابلن دنده کنترل بررسی کنید و یا با بستن یک مهره استاندارد M20 روی پیچ، این را کنترل کنید (شکل ۱۱-۲۶).

۱۷. در صورت درست بودن پیچ می‌توانید قطعه‌کار را باز کنید و در غیر این صورت با راهنمایی هنرموز محترم ایراد این را برطرف سازید.



۱۱-۵ نکات ایمنی و حفاظتی

۱. هرگز دستگاه را در حالت پیچ‌تراشی ترک نکنید.
۲. هنرجویان مبتدی پیچ‌تراشی را حتماً با تعداد دوران کم تمرین کنند.
۳. برای تراشیدن گام‌های بلند حتماً از تعداد دوران کم استفاده شود.
۴. در حین پیچ‌تراشی، مهره دوپارچه را آزاد نکنید، سوپرت فوقانی را حرکت ندهید و در تعداد دوران سه‌نظام نیز تغییری ایجاد نکنید.
۵. در هنگام پیچ‌تراشی دست راست را روی اهرم کلاچ و دست چپ را روی سوپرت عرضی قرار دهید.
۶. بعد از انجام عملیات پیچ‌تراشی حتماً اهرم دوپارچه را آزاد کنید و اهرم سمت راست جعبه‌دنده پیشروی را در حالت وسط قرار دهید (شکل ۱۱-۲۷).
۷. در صورت سوختن یا شکستن نوک رنده، برای تنظیم دوباره دستگاه حتماً از هنرموز محترم کمک بگیرید.
۸. کلیه نکات ایمنی و حفاظتی که در فصل پنجم گفته شده است، در این فصل لازم‌الاجراست.



شکل ۱۱-۲۷

(اهرم مهره دوپارچه در حالت خالص)

پرسش‌های پایان فصل

۱. پیچ و مهره را تعریف کنید و کاربرد این‌ها را بنویسید.
۲. مفهوم پیچ‌های حرکتی را شرح دهید.
۳. پیچ و مهره برای بسته شدن روی هم باید چه ویژگی‌هایی داشته باشند؟
۴. طول ساقه یک پیچ ۵۰ میلی‌متر است. اگر گام آن $2/5$ میلی‌متر باشد، برای بستن مهره این پیچ تا انتهای ساقه، مهره چند دور باید بچرخد؟
۵. پیچ‌های دنده‌مئلثی میلی‌متری در استاندارد DIN و ISO چه تفاوتی دارند؟
۶. برای تراشیدن یک پیچ چه مشخصاتی از آن را لازم داریم؟
۷. در هنگام پیچ‌تراشی، پیشروی دستگاه باید چگونه تنظیم شود؟
۸. تفاوت پیچ ویت‌ورث و متریک چیست؟
۹. دنده پیچ‌بری چه زوایایی باید داشته باشد؟ شکل آن را رسم کنید.
۱۰. نزدیک‌ترین پیچ ویت‌ورث به پیچ M۱۶ چند است؟

دستورکار شماره ۱

حرکت دادن قوطی حرکت بر اساس گام مشخص

تجهیزات موردنیاز

نام ابزار	نام ابزار
روغن دان	دستگاه تراش
	نخ پنبه

مراحل انجام کار:

- ۱- از سالم بودن دستگاه اطمینان حاصل کنید
 - ۲- از قطع برق و خاموش نبودن دستگاه مطمئن شوید
 - ۳- چشمی های روغن را کنترل کنید و ساچمه فترها را به صورت دستی روغن کار نمائید.
تعداد دوران سه نظام را روی ۴۵ دور در دقیقه تنظیم کنید.
جعبه دنده بیرونی را روی گام ۰/۵ میلی متر تنظیم کنید.
دستگاه را روشن کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید. در این حالت میله هادی باید بچرخد.
اهرم کلاچ را خلاص کنید.
ورینه های سوپرت عرضی و طولی را روی صفر تنظیم کنید.
اهرم مهره دو پارچه را فعال کنید.
- اهرم کلاچ را فعال کنید تا قوطی حرکت به اندازه ۵۰mm به سمت سه نظام حرکت کند. سپس اهرم کلاچ را خلاص کنید. سوپرت عرضی را ۳mm به سمت عقب بکشید و بعد اهرم کلاچ را به سمت بالا فعال کنید، سه نظام در جهت عکس بچرخد و قوطی حرکت به اندازه همان ۵۰mm به سمت مرغک حرکت کند حال اهرم کلاچ را خلاص کنید و سوپرت عرضی را روی عدد صفر بازگردانید. این مرحله را پنج بار انجام دهید.
- ⚠ در هنگام انجام مرحله دهم دست راست روی اهرم کلاچ و دست چپ روی فلکه سوپرت عرضی باشد.



⚠️ اهرم راست گرد و چپ گرد ، در حالت گرد باشد.

جعبه دنده پیشروی را روی گام ۲mm تنظیم کنید.

مرحله دهم را پنج بار تکرار کنید.

جعبه دنده پیشروی را روی گام ۹ دندانه در اینچ تنظیم کنید.

مرحله دهم را پنج بار تکرار کنید.

جعبه دنده پیشروی را روی گام ۱۹ دندانه در اینچ تنظیم کنید.

مرحله دهم را پنج بار تکرار کنید.

اهرم مهره دو پارچه را آزاد کنید.

دستگاه را خاموش کنید.

قوطی حرکت را به کنار دستگاه مرگک ببرید.

با نخ پنبه دستگاه را کاملا تمیز کنید.

◀ پرسشهای تمرین:

۱. در کدام یک از گامهای تنظیم شده در تمرین سرعت حرکت قوطی بیشتر نیست؟

۲. در هنگام درگیری اهرم مهره دوپارچه اگر اهرم کلاچ به سمت پایین آورده

شود، حرکت سوپرت به کدام سمت خواهد بود؟ این حرکت بستگی به موقعیت

کدام اهرم دارد؟

۳. کاربرد استفاده از دور عکس سه نظام در چه عملیاتی است و به چه علت؟

ارزشیابی

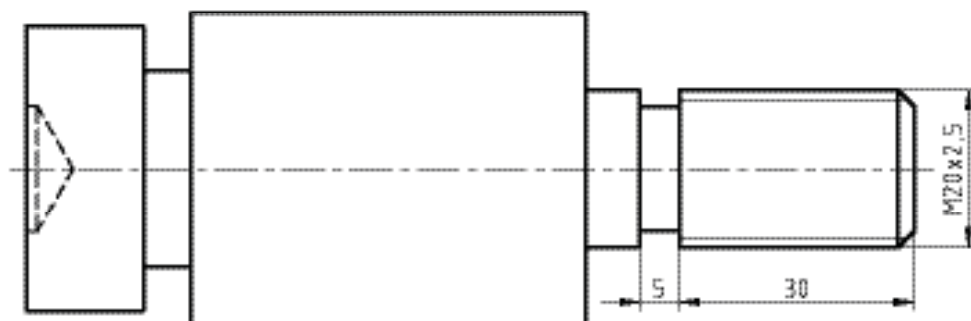
توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۳	پاسخ به پرسشهای تمرین
		۳	تنظیم جعبه دنده پیشروی روی گامهای میلی متری
		۳	تنظیم جعبه دنده پیشروی روی گامهای اینچی
		۳	حرکت دادن خودکار قوطی حرکت بر اساس گام تنظیم شده
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط کاری
		۲۰	جمع

دستورکار شماره ۲

تراشیدن پیچ میلی متری

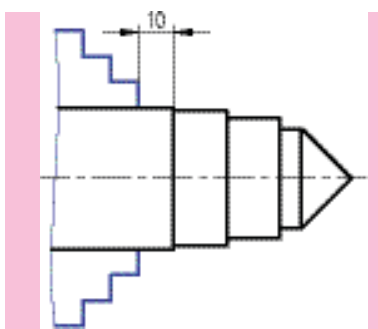
تجهیزات مورد نیاز

نام ابزار	نام ابزار
رنده رو تراشی HSS	دستگاه تراش
رنده پیچ تراشی HSS	رنده شیار تراشی HSS با پهنای ۵ میلی متر
کولیس ورینه دار با دقت ۰/۰۵ میلی متر	زیرکاری با اندازه های مختلف
شابلن دنده میلی متری	شابلن رنده پیچ تراشی (۶۰ درجه)
عینک محافظ	مهره استاندارد M20
وسایل نظافت	روغن دان

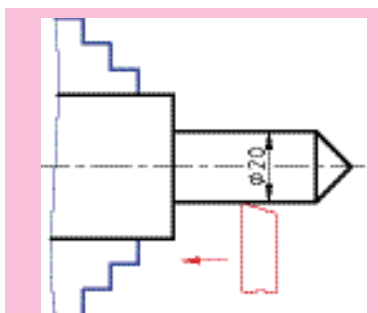


	ابعاد: قطعه ایجاد شده دستورکار	رسم
جنس: فولاد St 37	شماره ۱ فصل نهم	طراح
مقیاس: 1:1	خطای مجاز طولی: 0.1mm خطای مجاز قطری: 0.05mm	بازبین

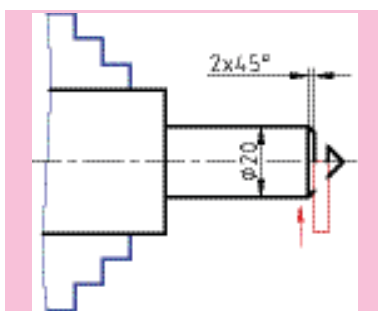
مراحل انجام کار



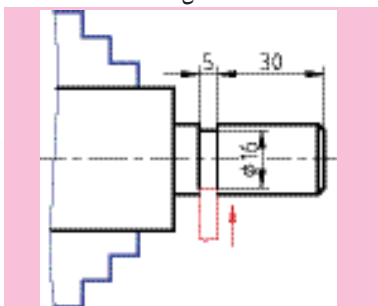
شکل ۱۱-۲۸



شکل ۱۱-۲۹



شکل ۱۱-۳۰



شکل ۱۱-۳۱



شکل ۱۱-۳۲

۱. از سالم بودن دستگاه تراش اطمینان حاصل کنید.

۲. از قطع برق و خاموش بودن دستگاه مطمئن شوید.

۳. چشمی های روغن را کنترل کنید و ساچمه فرها را به صورت دستی روغن کاری کنید.

۴. قطعه کار را طوری به دستگاه ببندید که قسمت مخروطی آن از سه نظام بیرون باشد.

در ضمن ۱۰ میلی متر از قطر ۴۰ از سه نظام بیرون باشد (شکل ۱۱-۲۸).

۵. رنده روتراشی را به طور مناسب در رنده گیر ببندید.

۶. تعداد دوران سه نظام را برای روتراشی تعیین و تنظیم کنید. سپس دستگاه را روشن کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید.

۷. با چند پاس روتراشی پله ها را از بین ببرید و قطر قطعه را به ۲۰ میلی متر برسانید (شکل ۱۱-۲۹).

۸. اهرم کلاچ را خلاص کنید و دنده را از قطعه کار دور کنید.

۹. رنده شیار تراشی را در دنده گیر ببندید. لبه رنده نسبت به قطعه کار عمود باشد.

۱۰. تعداد دوران سه نظام را برای شیار تراشی تنظیم کنید و سپس اهرم کلاچ را فعال کنید.

۱۱. توسط رنده شیار مخروط ابتدای قطعه کار را جدا کنید به طوری که ۲mm از طول مخروط باقی بماند (شکل ۱۱-۳۰).

۱۲. رنده شیار را به کمک سوپرت عرضی به سمت عقب برگردانید.

۱۳. رنده شیار را با کمک سوپرت طولی ۳۵mm به سمت سه نظام حرکت دهید.

۱۴. شیار به عرض ۵mm در قطعه کار ایجاد کنید به طوری که قطر گاه به وجود آمده ۱۶mm باشد (شکل ۱۱-۳۱).

۱۵. رنده شیار را از داخل شیار بیرون بکشید.

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

۱۷. رنده پیچ تراشی را در رنده گیر ببندید و نوک رنده را با کمک شابلن رنده به استوانه مرغک عمود کنید. (شکل ۱۱-۳۲)

۱۸. مقدار عمق بار را برای گام ۲/۵ محاسبه کنید.

۱۹. اهرم کلاچ را فعال کنید و نوک رنده را به سطح کار مهاس کنید.

۲۰. ورنیه سوپرت عرضی را صفر کنید و با سوپرت اصلی دنده را از سطح کار خارج کنید.

۲۱. اهرم کلاچ را خلاص کنید.

۲۲. جعبه دنده پیشروی را روی گام $2/5$ میلی‌متر و جعبه‌دنده اصلی را روی دور ۴۵ تنظیم کنید.

۲۳. با کمک سوپرت عرضی نوک رنده را به اندازه 0.2 mm به سمت مرکز حرکت دهید.

۲۴. اهرم مهره دو پارچه را درگیر کنید.

۲۵. اهرم کلاچ را به سمت پایین فعال کنید. رنده به سمت سه‌نظام حرکت می‌کند. بعد از رسیدن به شیار اهرم را خلاص کنید، فلکه سوپرت عرضی را نیم دور به سمت عقب بچرخانید و اهرم کلاچ را به سمت بالا فعال کنید. بعد از رسیدن به ابتدای پیچ، اهرم کلاچ را خلاص کنید. **!** در این مرحله دست راست روی اهرم کلاچ و دست چپ روی فلکه سوپرت عرضی باشد.

! اهرم چپ گرد و راست گرد در حالت راست گرد باشد.

! تعداد دوران سه‌نظام تنها روی ۴۵ دور بر دقیقه تنظیم شود.

! بعد از این مرحله تعداد دوران سه‌نظام را تغییر ندهید، اهرم مهره دوپارچه را از درگیری خارج کنید و سوپرت فوقانی را نیز حرکت ندهید.

۲۶. گام ایجاد شده را با شابلن رنده گام $2/5$ کنترل کنید، در صورت اشکال با راهنمایی هنرآموز محترم این را برطرف کنید (شکل ۱۱-۳۳).

۲۷. در صورت صحت گام، مرحله ۲۵ را با عمق نفوذ بیشتری تکرار کنید.

! تعداد دفعات تکرار مرحله ۲۵ بستگی به عمق دندانه دارد، از هنرآموز محترم راهنمایی بگیرید.

! مرحله ۲۵ تا زمانی تکرار می‌شود که عدد سوپرت عرضی به عمق محاسبه شده در مرحله ۱۸ برسد.

۲۸. بعد از تکمیل دندانه‌ها، با استفاده از مهره استاندارد M20، پیچ ار کنترل کنید.

۲۹. اهرم مهره دوپارچه را آزاد کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.

۳۰. دستگاه را خاموش کنید.

۳۱. قطعه‌کار را باز کنید و به هنرآموز محترم تحویل دهید.



شکل ۱۱-۳۳

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

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

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

۳۵. دستگاه مرغک را به سمت راست ببرید، قوطی حرکت را به کنار دستگاه مرغک ببرید و فک‌های سه‌نظام را ببندید.

ارزشیابی

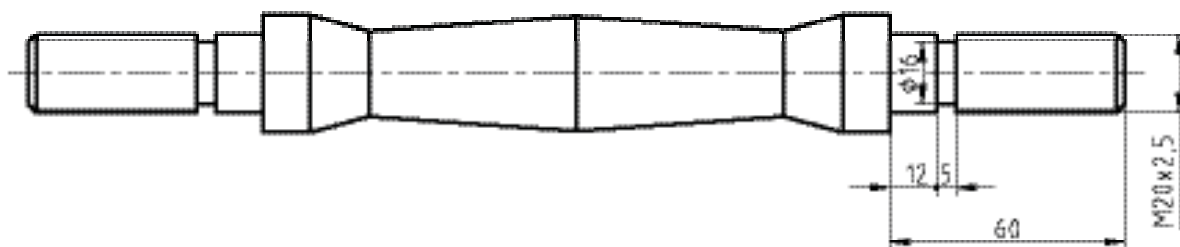
توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۲	قطر پیچ ۲۰ mm
		۲	گام پیچ ۲/۵ mm
		۲	طول پیچ ۳۰ mm
		۲	عرض شیار ۵mm
		۲	قطرگاه ۱۶mm
		۲	نحوه بستن شدن مهره روی پیچ
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط کاری
		۲۰	جمع

دستورکار شماره ۳

تراشیدن پیچ‌های دو طرف دمبل

تجهیزات موردنیاز

نام ابزار	نام ابزار
رنده پیچ تراشی HSS	دستگاه تراش
شابلن رنده پیچ تراشی (۶۰°)	رنده شیار تراشی HSS با پهنای ۵ mm
زیرکاری با اندازه‌های مختلف	کولیس ورنیه‌دار با دقت ۰/۰۵ میلی‌متر
شابلن دنده میلی‌متری	روغن دان
عینک محافظ	مه‌ره استاندارد M20
	وسایل تمظیف



نام قطعه : دمبل	ابعاد: قطعه ایجادشده دستورکار	رسام
جنس: فولاد St 37	شماره ۳ فصل دهم	طراح
مقیاس: 1:1	خطای مجاز طولی: 0.1mm	بازبین
	خطای مجاز قطری: 0.05mm	

مراحل انجام کار:



شکل ۱۱-۳۴



شکل ۱۱-۳۵



شکل ۱۱-۳۶

۱. از سالم بودن دستگاه تراش اطمینان حاصل کنید.
۲. از قطع برق و خاموش بودن دستگاه مطمئن شوید.
۳. چشمی‌های روغن را کنترل کنید و ساچمه فنرها را به صورت دستی روغن کاری کنید.
۴. قطعه‌کار بین مرغک و سه‌نظام ببندید، به طوری که یک پله این کاملاً در داخل سه‌نظام باشد (شکل ۱۱-۳۴).
- ۵- رنده شیار را در رنده‌گیر ببندید، طوی که لبه این به سطح قطعه‌کار عمود باشد.
- ۶- تعداد دوران سه‌نظام را برای شیارتراشی تعیین و تنظیم کنید، دستگاه را روشن کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید.
- ۷- شیارهای مطابق نقشه در فاصله ۴۳ میلی‌متری از لبه قطعه‌کار ایجاد کنید (شکل ۱۱-۳۵).
- ۸- رنده شیار را از داخل تیار بیرون بکشید.
- ۹- اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.
- ۱۰- رنده پیچ‌تراشی را در رنده‌گیر ببندید. نوک این را با کمک شابلن پیچ تراشی به سطح استوانه مرغک عمود کنید (شکل ۱۱-۳۶).
- ۱۱- مقدار عمق بار را برای گام $2/5$ محاسبه کنید.
- ۱۲- اهرم کلاچ را فعال کنید و نوک رنده را به سطح کار مهاس کنید.
- ۱۳- ورینه سوپرت عرضی را صفر کنید و با سوپرت اصلی رنده را از سطح کار خارج کنید.
- ۱۴- اهرم کلاچ را خلاص کنید.
- ۱۵- جعبه‌رنده پیشروی را روی گام $2/5$ میلی‌متر و جعبه‌رنده اصلی را روی دور ۴۵ تنظیم کنید.
- ۱۶- با کمک سوپرت عرضی نوک رنده را به اندازه 0.2mm به سمت مرکز حرکت دهید.
- ۱۷- اهرم مهره دو پارچه را درگیر کنید.
- ۱۸- اهرم کلاچ را به سمت پایین فعال کنید. رنده به سمت سه‌نظام حرکت می‌کند. بعد از رسیدن به شیار اهرم را خلاص کنید، فلکه سوپرت عرضی را نیم دور به سمت عقب بچرخانید و اهرم کلاچ را به سمت بالا فعال کنید. بعد از رسیدن به ابتدای پیچ، اهرم کلاچ را خلاص کنید.

⚠ در این مرحله دست راست روی اهرم کلاچ و دست چپ روی فلکه سوپرت عرضی باشد.

⚠ اهرم چپ گرد و راست گرد در حالت راست گرد باشد.

⚠ تعداد دوران سه‌نظام حتماً روی ۴۵ دور بر دقیقه تنظیم شود.

⚠ بعد از این مرحله تعداد دوران سه‌نظام را تغییر ندهید، اهرم مهره دو پارچه را از درگیری خارج کنید و سوپرت فوقانی را نیز حرکت ندهید.

۱۹. گام ایجاد شده را با شابلن رنده شماره ۲/۵ کنترل کنید، در صورت اشکال با راهنمایی هنرآموز محترم این را بر طرف کنید (شکل ۱۱-۳۷).

۲۰. در صورت صحت گام، مرحله ۲۵ را با عمق نفوذ بیشتری تکرار کنید (شکل ۱۱-۳۸).

⚠ تعداد دفعات تکرار مرحله ۲۵ بستگی به عمق دندانه دارد، از هنرآموز محترم راهنمایی بگیرید.

⚠ مرحله ۲۵ تا زمانی تکرار می‌پد شود که عدد سوپرت عرضی به عمق محاسبه شده در مرحله ۱۸ برسد.

۲۱. بعد از تکمیل دندانه‌ها، با استفاده از مهره استاندارد M20، پیچ ار کنترل کنید (شکل ۱۱-۳۹).

۲۲. اهرم مهره دو پارچه را آزاد کنید و رنده را از قطعه کار دور کنید.

۲۳. سه‌نظام را باز کنید و قطعه کار را از داخل سه‌نظام خارج کنید.

۲۴. قطعه کار را برگردانید و سمت پیچ شده را در داخل سه‌نظام قرار دهید.

۲۵. تمامی قسمت‌های ایجاد شده در سمت اول را در این قسمت نیز به وجود آورید.

۲۶. دستگاه را خاموش کنید.

۲۷. قطعه کار را باز کنید و به هنرآموز محترم تحویل دهید.

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

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

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

۳۱. دستگاه مرغک را به سمت راست ببرید، قوطی حرکت را به کنار دستگاه مرغک ببرید و فک‌های سه‌نظام را ببندید.

۳۲. وسایل و ابزارهای استفاده شده را در محل مناسب قرار دهید.



شکل ۱۱-۳۷



شکل ۱۱-۳۸



شکل ۱۱-۳۹

ارزشیابی

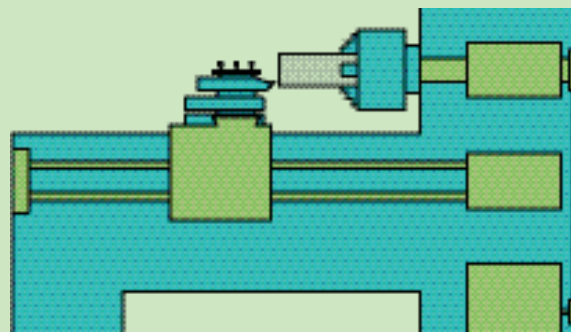
توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۲	قطعه پیچ ۲۰ mm
		۲	قطر گلوگاه شیار ۱۶mm
		۲	طول پیچ ۴۳mm
		۲	پهنای شیار ۵mm
		۲	گام پیچ ۲/۵mm
		۲	نحوه بسته شدن مهره روی پیچ
		۲	کیفیت سطح پیچ
		۳	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۳	انضباط کاری
		۲۰	جمع



فصل دوازدهم: قلاویزکاری

◀ بعد از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- قلاویز را معرفی کند.
- قلاویزکاری را تعریف کند.
- قلاویز مناسب برای ایجاد یک مهره را انتخاب کند.
- قطر مته مورد نیاز برای ایجاد یک مهره را محاسبه کند.
- مطابق با نقشه و با استفاده از قلاویز یک مهره ایجاد کند.
- در حین قلاویزکاری نکات ایمنی و حفاظتی را رعایت کند.



مقدمه

برای ساخت مهره معمولاً از دو روش فلاویزکاری و پیچ‌تراشی داخلی استفاده می‌شود. در این فصل روش فلاویزکاری توضیح داده خواهد شد.



شکل ۱-۱۲

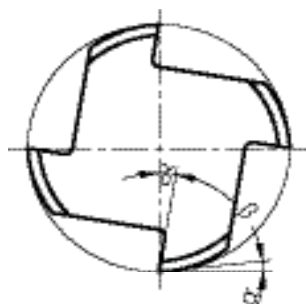


شکل ۲-۱۲

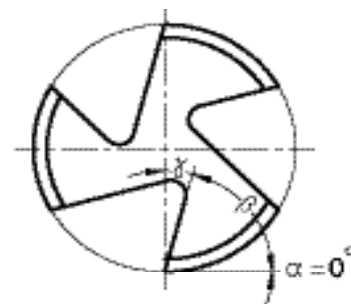
۱-۱۲ فلاویز

فلاویز ابزاری است از جنس فولاد تندبر و شبیه به پیچ، که روی بدنه آن به‌منظور تأمین زاویه براده و همچنین زاویه گوه، سه یا چهار شیار ایجاد شده است. از این شیارها برای خروج براده و روغن‌کاری نیز استفاده می‌شود. انتهای دنباله فلاویز را معمولاً به‌صورت چهارگوش می‌سازند تا بتوان آن را در داخل دسته فلاویز بسته و فلاویز توسط آن در داخل سوراخ چرخانده شود. شکل‌های (۱-۱۲) و (۲-۱۲) فلاویز و دسته فلاویز را نشان می‌دهند.

به‌دلیل این‌که دندانه‌های فلاویز باید دارای قابلیت براده‌برداری باشند، هر یک از آن‌ها دارای زاویه‌یازاد و براده هستند. در فلاویزهایی که برای قطعات سخت به‌کار می‌روند، زاویه‌یازاد صفر است. شکل (۳-۱۲) زاویه‌یازاد، گوه و براده برای هر دندانه را نمایش می‌دهد.



زوایای اصلی لبه برنده برای فلاویز کاری برای قطعات نرم



زوایای اصلی لبه برنده برای فلاویز کاری برای قطعات سخت

شکل ۳-۱۲

۲-۱۲ اندازه فلاویز

فلاویزها معمولاً برای تولید مهره‌های استاندارد استفاده می‌شوند و با عدد قطر بزرگ مهره‌ای که ایجاد می‌کنند، مشخص می‌شوند. همچنین به‌دلیل وجود شیارهای براده، بدنه فلاویز ضعیف شده و قادر به تولید مهره در یک مرحله نیست، لذا برای کاستن حجم براده‌برداری، فلاویزها را در سری‌های سه‌تایی می‌سازند تا مهره در سه مرحله ایجاد شود. به‌عنوان مثال برای ایجاد مهره M20 باید سری فلاویزهای M20 که شامل فلاویز پیش‌رو، میان‌رو و پس‌رو است، تهیه شود (شکل ۴-۱۲).



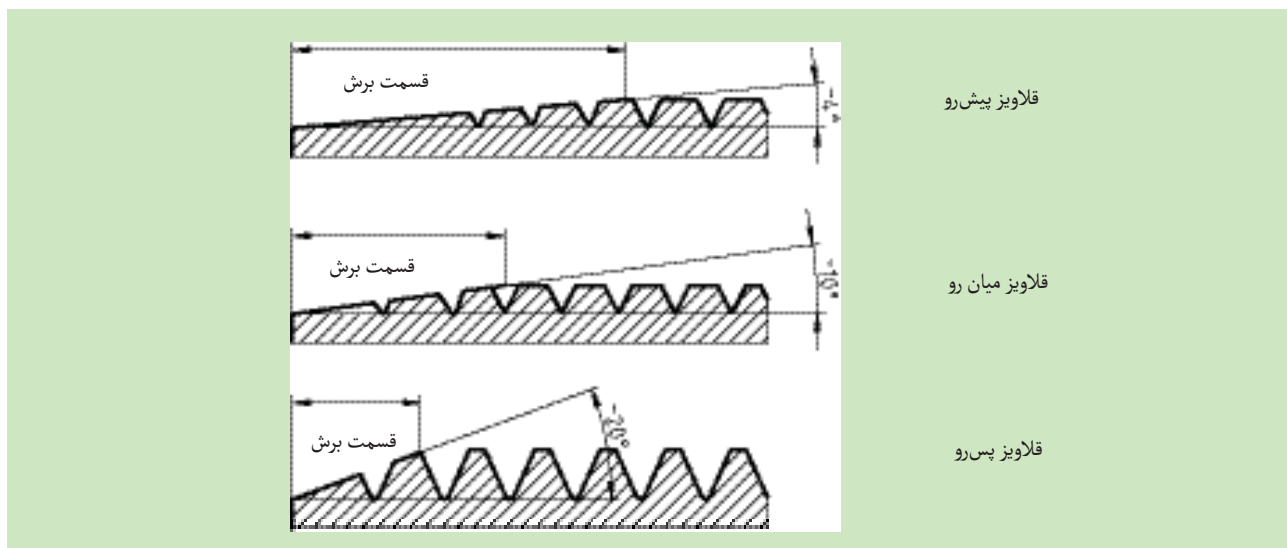
شکل ۴-۱۲

الف) قلاویز پیش‌رو: این قلاویز با علامت یک‌خط (خط دایره‌ای شکل) روی بدنه مشخص می‌شود و حدود ۵۵ درصد از حجم براده‌برداری را انجام می‌دهد و باید ابتدا از این قلاویز استفاده شود.

ب) قلاویز میان‌رو: این قلاویز با علامت دو خط روی بدنه مشخص می‌شود و حدود ۲۵ درصد از حجم براده‌برداری را انجام می‌دهد و باید پس از قلاویز پیش‌رو استفاده شود.

پ) قلاویز پس‌رو: روی بدنه این قلاویز هیچ علامتی وجود ندارد و حدود ۲۰ درصد از حجم براده‌برداری را انجام می‌دهد و برای تکمیل کار از این قلاویز استفاده می‌شود.

توجه: برای این‌که قلاویزها در شروع براده‌برداری به راحتی با کار درگیر شوند، قسمت ابتدای آن‌ها را به صورت مخروطی می‌سازند که این را قسمت برش می‌نامند. زاویه شیب قسمت برش در قلاویزهای پیش‌رو، میان‌رو و پس‌رو با هم متفاوت است (شکل ۱۲-۵).



شکل ۱۲-۵

۱۲-۳ قلاویزکاری

قلاویزکاری به عملیاتی گفته می‌شود که طی آن درون یک سوراخ استوانه‌ای دنده ایجاد می‌شود. برای انجام قلاویزکاری لازم است که ابتدا سوراخی در داخل قطعه ایجاد شود و سپس قلاویزها را به ترتیب پیش‌رو، میان‌رو و پس‌رو در داخل آن چرخانده تا شکل دندانه‌ها کامل شود. معمولاً قلاویزکاری برای ایجاد مهره‌های دنده‌مثلثی و راست‌گرد استفاده می‌شود.

۱۲-۴ ایجاد سوراخ به منظور قلاویزکاری

قطر سوراخی که به منظور قلاویزکاری در قطعه کار ایجاد می‌شود، باید کمی بزرگ‌تر از اندازه قطر کوچک مهره باشد، زیرا در اثر فشار، لبه‌های دندانها باد می‌کند. اگر اندازه قطر سوراخ مناسب نباشد علاوه بر ناصافی سطح دندانها قلاویز در کار گیر کرده و احتمال شکستن این بالا می‌رود. قطر مته مناسب جهت سوراخ کردن مهره برای مهره‌های میلی‌متری مطابق زیر محاسبه می‌شود.

الف) استاندارد DIN: برای مهره تا اندازه M6 $D=d-p$

برای مهره بزرگ‌تر از M6 $D=d-1/p$

ب) استاندارد ISO: $D=d-p$

که در این روابط:

D قطر مته مورد نیاز

d قطر بزرگ مهره

P گام مهره



نکته

بعد از ایجاد سوراخ بهتر است با استفاده از مته خزینه، لبه سوراخ پخ‌زده شود، زیرا اولاً قلاویز به راحتی در سوراخ قرار می‌گیرد و ثانیاً از تولید پلیسه در ابتدای سوراخ جلوگیری می‌شود.

۱۲-۵ قلاویزکاری روی دستگاه تراش

برای ایجاد مهره به روش قلاویزکاری، روی دستگاه تراش به ترتیب زیر عمل کنید.

۱. قطعه کار بریده شده را به طور مناسب در سه‌نظام ببندید (قطعه کار کاملاً کوتاه بسته شود).

۲. قطعه کار را پیشانی تراشی کنید تا سطح پیشانی این صاف شود.

۳. مرکز قطعه کار را مته مرغک بزنید.

۴. قطر مته برای قلاویزکاری را تعیین کنید و مرکز قطعه کار را با همان مته سوراخ کنید. (در صورت بزرگ بودن قطر مته از پیش‌مته مناسب استفاده کنید).

۵. لبه سوراخ را با استفاده از مته خزینه، پخ بزنید. همچنین برای این کار می‌توانید با رنده و به صورت مخروط تراشی لبه سوراخ را پخ بزنید (شکل ۶-۱۲).

۶. قطعه کار را برگردانید و با استفاده از پیشانی تراشی پهنای مهره را به اندازه لازم برسائید.

۷. لبه دیگر سوراخ را با استفاده از مته خزینه و یا مخروط تراشی پخ بزنید.

۸. دستگاه تراش را خاموش کنید.

۹. قلاویز پیش‌رو را به دسته قلاویز ببندید و قسمت برش قلاویز را درون سوراخ مهره قرار دهید. برای این‌که قلاویز نسبت به مهره کاملاً عمود قرار گیرد



شکل ۶-۱۲

(شکل ۱۲-۷)، دستگاه را به سمت قطعه کار بلغزانید و نوک مرغک را در پشت قلاویز قرار دهید (شکل ۱۲-۸).



شکل ۱۲-۷

۱۰. جعبه دنده اصلی را در کمترین تعداد دوران قرار دهید.
۱۱. به وسیله دست دسته قلاویز را در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید. پس از هر دور گردش، قلاویز را یک‌چهارم دور در جهت خلاف عقربه‌های ساعت بچرخانید تا براده‌ها قطع شوند و قلاویز در قطعه کار گیر نکند. در حین به طور مرتب قلاویز را روغن کاری کنید.



۱۲. بعد از هر یک دور دوران قلاویز، فلکه مرغک را بچرخانید تا مرغک مجدداً در پشت قلاویز قرار گیرد.



شکل ۱۲-۸

۱۳. این کار را تا جایی ادامه دهید که دندانه‌های قلاویز پیش‌رو از درون مهره بگذرد. سپس قلاویز پیش‌رو را از مهره خارج کنید.
۱۴. مراحل ۹ تا ۱۳ را برای قلاویز میان‌رو و پس‌رو نیز انجام دهید.
(شکل‌های ۱۲-۹ و ۱۲-۱۰)

۱۵. در پایان می‌توانید مهره را با استفاده از یک پیچ استاندارد کنترل، و باز کنید.



شکل ۱۲-۹

۱۲-۶ نکات ایمنی و حفاظتی

۱. در هنگام قلاویزکاری روی دستگاه تراش حتماً دستگاه را خاموش کنید.
۲. همیشه قلاویزها را به ترتیب استفاده کنید (اول پیش‌رو، دوم میان‌رو و سوم پس‌رو).
۳. در هنگام قلاویزکاری، قلاویز را روغن کاری کنید.
۴. در صورت گیرکردن قلاویز، با حرکت عکس، قلاویز را آزاد کنید و از اعمال نیروی زیاد بپرهیزید، زیرا ممکن است قلاویز بشکند.
۵. برای عمود قرارگرفتن قلاویز از مرغک کمک بگیرید.



شکل ۱۲-۱۰

پرسش‌های پایان فصل

۱. قلاویز چیست؟

۲. قلاویزکاری را شرح دهید.

۳. قلاویزها را بر چه اساسی شماره‌بندی می‌کنند و می‌سازند؟ شرح دهید.

۴. برای ساخت مهره M20 قطعه‌کار را با چه متنه‌ای سوراخ می‌کنند؟

۵. کاربرد قسمت برش قلاویز چیست؟

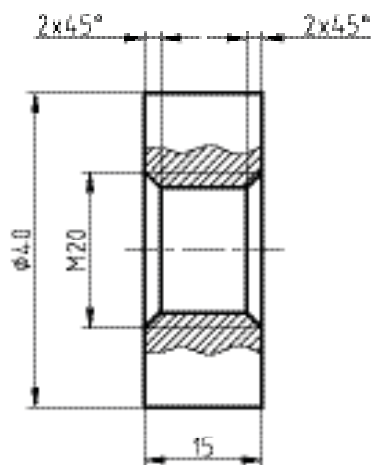
دستورکار

قلاویزکاری روی دستگاه تراش (ایجاد مهره)

تجهیزات مورد نیاز

نام ابزار	نام ابزار
رنده روتراشی HSS	دستگاه تراش
کولیس ورنیه دار با دقت ۰/۰۵ میلی متر	زیرکاری در اندازه های مختلف
روغن دان	سری قلاویز M20
سه نظام مته و اچار مخصوص این	قلاویز گردان
مته مرغک	کلاهک
عینک محافظ	مته با قطرهای مناسب برای ایجاد سوراخ مهره
اچار رینگگی ۱۹	کمان ارّه
وسایل تمظیف	

توجه: این قطعات با استفاده از کمان اره ازقطعه ایجاد شده در تهرین شماره ۳ فصل یازدهم بریده شود.



نام قطعه: مهره دمبل	ابعاد: $\varnothing 40 \times 20$	رسام
جنس: فولاد St 37	تعداد قطعه: ۲ عدد	طراح
مقیاس: 1:1	خطای مجاز طولی: 0.1mm خطای مجاز قطری: 0.05mm	بازبین

مراحل انجام کار

(توجه: تمامی مراحل انجام کار برای دو قطعه انجام شود.)

۱. از سالم بودن دستگاه تراش اطمینان حاصل کنید.

۲. از قطع برق و خاموش بودن دستگاه مطمئن شوید.

۳. چشمی‌های روغن را کنترل کنید و ساچمه فترها را به صورت دستی روغن کاری کنید.

۴. قطعه کار را طوری در سه نظام ببندید که ۵ میلی‌متر از طول از سه نظام بیرون بماند (شکل ۱۱-۱۲).

۵. رنده روتراشی را به‌طور مناسب در رنده‌گیر ببندید و رنده‌گیر را نسبت به پیشانی قطعه کار زاویه دهید.

۶. تعداد دوران سه‌نظام را برای پیشانی‌تراشی تعیین و تنظیم کنید. دستگاه را روشن کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید.

۷. قطعه کار را پیشانی‌تراشی کنید تا اثر کمان‌اره از بین برود.

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

۹. سه‌نظام را باز کنید و قطعه کار را از داخل آن خارج کنید.

۱۰. قطعه کار را برگردانید و این را مانند مرحله ۴ در داخل سه‌نظام ببندید.

۱۱. اهرم کلاچ را فعال کنید.

۱۲. قطعه کار را پیشانی‌تراشی کنید تا پهنای قطعه کار به ۱۵mm برسد (شکل ۱۲-۱۲).

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

۱۴. مرگک را از داخل دستگاه مرگک خارج کنید و سه‌نظام مته را به جای آن در داخل دستگاه مرگک قرار دهید.

۱۵. مته مرگک را در داخل سه‌نظام مته ببندید.


۱۶. تعداد دوران سه‌نظام را روی دور ۱۰۰۰ تنظیم کنید.

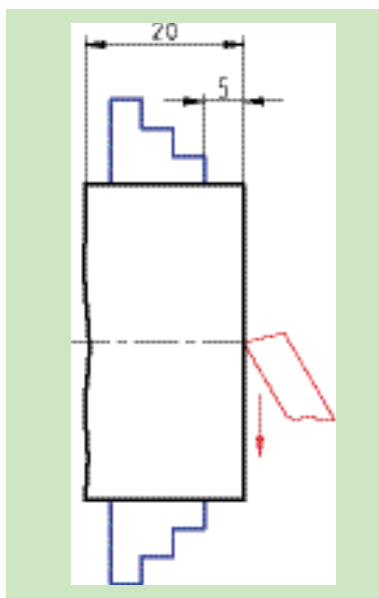
۱۷. اهرم کلاچ را فعال کنید و مرکز قطعه کار را مته مرگک بزنید.

۱۸. اهرم کلاچ را خلاص کنید.

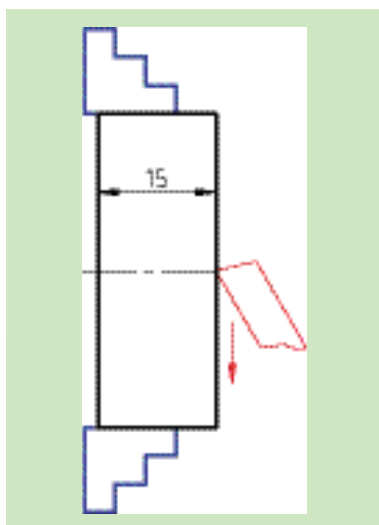
۱۹. قطر مته مورد نیاز برای قلاویز M20 را محاسبه کنید و پیش‌مته‌های لازم برای آن را تعیین کنید.

۲۰. در مرکز قطعه کار سوراخی با قطر مته معین شده بوجود آورید.

برای استفاده از هر مته، ابتدا تعداد دوران سه‌نظام را براساس قطر همان مته تعیین و تنظیم کنید. 



شکل ۱۱-۱۲



شکل ۱۲-۱۲

۲۱. دستگاه مرغک را به سمت راست دستگاه ببرید.

۲۲. با کمک اچار رینگگی سوپرت فوقانی را به اندازه 45° انحراف دهید (شکل ۱۲-۱۳).

۲۳. اهرم کلاچ را فعال کنید.

۲۴. با کمک سوپرت فوقانی پخ $2 \times 45^\circ$ را در ابتدای سوراخ ایجاد کنید (شکل ۱۲-۱۴).

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

۲۶. سه‌نظام را باز کنید و قطعه کار را خارج کنید.

۲۷. قطعه کار را برگردانید و داخل سه‌نظام ببندید.

۲۸. همانند طرف قبل با کمک سوپرت فوقانی پخ $2 \times 45^\circ$ را در طرف دوم ایجاد کنید.

۲۹. سوپرت فوقانی را به حالت اول برگردانید و سوپرت عرضی را کاملاً عقب بیاورید.

۳۰. دستگاه را خاموش کنید و رنده را از روی دستگاه باز کنید و در محل مناسب

قرار دهید.

۳۱. جعبه دنده اصلی را روی کم‌ترین دور قرار دهید.

۳۲. قلاویز پیش‌رو در داخل دسته قلاویز ببندید.

۳۳. قلاویز را در ابتدای سوراخ قرار دهید (شکل ۱۲-۱۵).

۳۴. دستگاه مرغک را جلو بیاورید و مرغک را پشت قلاویز قرار دهید. این کار

سبب می‌شود که قلاویز نسبت به قطعه کار عمود باشد (شکل ۱۲-۱۶).

۳۵- با کمک دست قلاویز را داخل سوراخ بچرخانید تا داخل سوراخ دنده شود.

⚠ در تمامی مراحل مطمئن باشید که دستگاه خاموش است.

⚠ در هر دو چرخاندن قلاویز، بین مرغک و قلاویز فاصله ایجاد می‌شود، مجدداً

مرغک را به قلاویز بچسبانید.

⚠ در صورت گیرافتادن قلاویز از فشار اضافه خودداری کنید و قلاویز را با

چرخشهای مخالف آزاد کنید.

⚠ در حین چرخاندن قلاویز، باید مرتباً این را روغن کاری کرد.

۳۶. بعد از خارج شدن قلاویز از انتهای سوراخ، قلاویز را از داخل سوراخ بیرون

بیاورید.

۳۷. قلاویز میان رو را نیز همانند مراحل ۳۲ تا ۳۶ در داخل قطعه کار بچرخانید.

۳۸. قلاویز پس‌رو را همانند مراحل ۳۲ تا ۳۶ در داخل قطعه کار بچرخانید.

۳۹. بعد از اتمام کار دستگاه مرغک را به سمت راست دستگاه تراش ببرید.

۴۰. قوطی حرکت را کنار دستگاه مرغک ببرید.



شکل ۱۲-۱۳



شکل ۱۲-۱۴



شکل ۱۲-۱۵



شکل ۱۲-۱۶

۴۱. قطعه کار را باز کنید و به هنرآموز محترم تحویل دهید.

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

۴۳. با استفاده از نخ پنبه کلیه قسمت‌های دستگاه را پاک کنید.

۴۴. وسایل و ابزارهای استفاده شده را در محل مناسب قرار دهید.

ارزشیابی

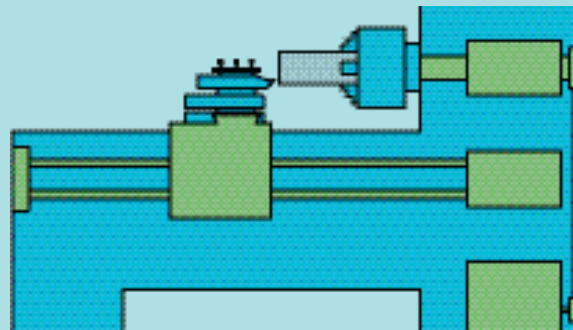
توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۳	اندازه پهنای قطعه کار ۱۵mm
		۳	اندازه پیخ لبه سوراخ mm 2×45°
		۳	دنده ایجاد شده در داخل قطعه M20
		۳	کیفیت سطح
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط کاری
		۲۰	جمع

فصل سیزدهم: اجزني

◀ هدف‌هاي رفتاري

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار مي‌رود:

- اجزني را تعريف کند.
- هدف از اجزني در قطعات را شرح دهد.
- نحوه انجام عمليات اجزني را شرح دهد.
- کاربرد قرقره اجزني را شرح دهد و انواع این را نام ببرید.
- کاربرد نگهدارنده قرقره را شرح دهد و انواع این را نام ببرید.
- ابزار اجزني را به‌طور مناسب در دنده‌گیر ببندد.
- قطر قطعه‌کار را برای اجزني محاسبه کند.
- عمليات اجزني را روی قطعه‌کار انجام دهد.
- نکات ایمنی و حفاظتی را در هنگام انجام عمليات اجزني رعایت کند.



مقدمه



شکل ۱۳-۱

ایا تاکنون در هنگام بازکردن درب بطری نوشیدنی به برجستگی‌های روی این دقت کرده‌اید؟ هدف از ایجاد چنین فرمی در سطح درب بطری، ایجاد اصطکاک بین دست و درب بطری است تا راحت‌تر بتوان این‌را چرخاند شکل ۱۳-۱. در صنعت نیز قطعاتی وجود دارد که لازم است در سطح این‌ها چنین برجستگی‌هایی وجود داشته باشد. به این برجستگی‌ها اصطلاحاً اِج گفته می‌شود. در شکل‌های ۱۳-۲ نمونه‌ای از این قطعات مشاهده می‌شود.



شکل ۱۳-۲

۱۳-۱ اِج‌زنی

به ایجاد برجستگی روی سطح قطعات استوانه‌ای اِج‌زنی می‌گویند. اِج‌زنی یکی از فرایندهایی است که روی دستگاه تراش انجام می‌شود. در این فرایند، براده‌برداری اتفاق نمی‌افتد، بلکه با اعمال نیرو توسط ابزاری که دارای سطحی برجسته است، سطح قطعه‌کار در حال گردش تحت فشار قرار می‌گیرد و فرم ابزار روی آن حک می‌شود.

۱۳-۲ ابزار اِج‌زنی

ابزار اِج‌زنی از دو قسمت تشکیل شده است.

۱۳-۲-۱ قرقه اِج‌زنی:

این قرقه‌ها از جنس فولاد ابزارسازی ساخته می‌شوند و دارای فرم‌های مختلفی هستند که در شکل ۱۳-۳ نشان داده شده است.



قرقه اِج‌های ریز

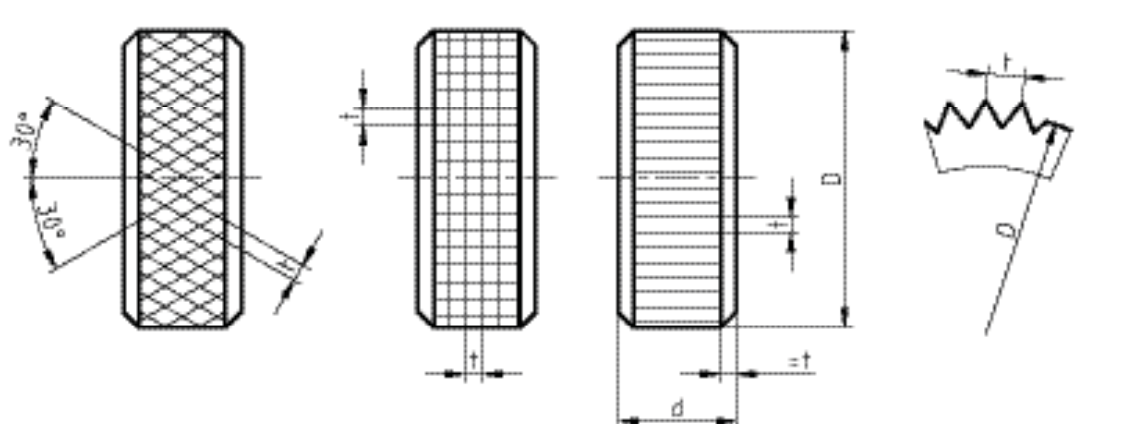


قرقه اِج‌های درشت

شکل ۱۳-۳

فاصله خطوط روی قرقره با یکدیگر، گام نام دارد. گام قرقره، به طول، قطر و جنس قطعه بستگی دارد. برای انتخاب گام مناسب می‌توانید از جدول ۱۳-۱ استفاده کنید.

انتخاب گام قرقره‌های اج بر حسب طول، قطر و جنس قطعه کار



برای فولاد، برنج، آلومینیم و فیبر		برای لاستیک سخت	برای تمام موارد	طول قطعه کار	قطر قطعه کار
برای فولاد $t =$	برای فولاد، برنج، آلومینیم و فیبر $t =$	t	t	l	d
0,6	0,6	0,6	0,5	تمام طول‌ها	تا 8
0,8	0,6	0,6	0,5 - 0,6	تمام طول‌ها	8 ... 16
0,8	0,6	0,6	0,5 - 0,6	تا 6	16 ... 32
1	0,8	0,8	0,8	بیشتر از 6	
0,8	0,6	0,6	0,6	تا 6	32 ... 63
1	0,8	0,8	0,8	6 ... 16	
1,2	1	1	1	بیشتر از 16	

۱۳-۲-۲ نکه دارنده قرقره:



شکل ۱۳-۴

نکه دارنده قرقره باید قرقره را بدون لقی و امکان حرکت جانبی نکه دارد، به طوری که قرقره به راحتی حرکت دورانی داشته باشد. قرقره‌ها معمولاً توسط پین در داخل نکه دارنده نصب می‌شوند. نکه دارنده‌ها به دو شکل هستند.

(الف) در این نوع نکه دارنده فقط محل نصب یک قرقره وجود دارد (شکل ۱۳-۴).

(ب) در نوع دوم نکه دارنده‌ها محل نصب دو قرقره وجود دارد. (شکل ۱۳-۵)

در این نوع نکه دارنده‌ها محور قرقره‌ها باید به موازات یکدیگر قرار گیرند. نکه دارنده‌های نوع دوم ممکن است در شکل‌های گوناگونی ساخته شوند.



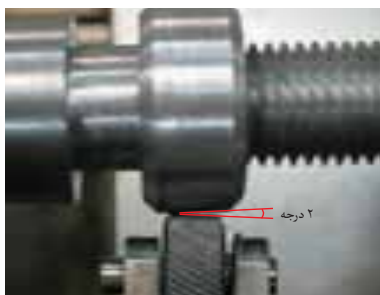
شکل ۱۳-۵

۱۳-۳ تنظیم ابزار اجزنی:

(الف) ابزارهای اجزنی که دارای یک قرقره هستند، باید طوری به رنده‌گیر بسته شوند که وسط قرقره این‌ها هم‌راستا با نوک مرغک قرار گیرد (شکل ۱۳-۶).

(ب) ابزارهای اجزنی که دارای دو قرقره هستند، باید طوری به رنده‌گیر بسته شوند که نوک مرغک در وسط دو قرقره قرار گیرد (شکل ۱۳-۷).

همچنین هر دو این ابزارها باید به گونه‌ای بسته شده باشند که سطح قرقره نسبت به سطح قطعه کار زاویه‌ای در حدود 2° درجه بسازد، به طوری که لبه سمت چپ قرقره از لبه سمت راست آن جلوتر باشد و زودتر با قطعه کار درگیر شود. (شکل ۱۳-۸) در غیر این صورت اج‌ها با هم تداخل پیدا می‌کنند.



شکل ۱۳-۸



شکل ۱۳-۷



شکل ۱۳-۶

۱۳-۴ عملیات اجزنی

برای انجام عملیات اجزنی به ترتیب زیر عمل کنید.

۱. قطعه کار را به طور کوتاه در سه نظام ببندید. در صورتی که مجبور به بلند بستن قطعه کار هستید، از مرگک کمک بگیرید.
۲. اگر قطر قطعه کار بعد از اجزنی مهم است، باید پیش از اجزنی قطر قطعه کار تنظیم شود. در عملیات اجزنی بر اثر فشار و تغییر شکل، قطر قطعه پس از اجزنی به اندازه نصف گام اضافه می شود. پس قطر قطعه کار قبل از عمل اجزنی باید به اندازه نصف گام قرقره از اندازه نهایی کمتر باشد.
۳. ابزار اجزنی را با توجه به قطر، طول، جنس و شکل اج انتخاب کنید.
۴. ابزار اجزنی را همانند شرایط توضیح داده شود در قسمت ۱۳-۳ ببندید.
۵. با استفاده از سوپرت طولی و عرضی ابزار را به ابتدای قطعه کار نزدیک کنید.
۶. تعداد دوران را نصف حالت روتراشی تنظیم کنید و اهرم کلاچ را فعال سازید.
۷. با استفاده از سوپرت عرضی قرقره را به سطح کار مماس کنید و ورنیه سوپرت عرضی را روی صفر تنظیم کنید.
۸. به آرامی سوپرت عرضی را به سمت مرکز قطعه کار حرکت دهید تا قطعه کار فشرده شود و شکل اج نمایان گردد. مقدار حرکت سوپرت عرضی به اندازه نصف گام می باشد.
۹. پس از تکمیل شکل اج، ابزار را در طول کار حرکت دهید. این حرکت می تواند به صورت دستی و خودکار انجام گیرد. در حالت خودکار مقدار پیشروی را به اندازه نصف گام قرقره انتخاب کنید (شکل ۹-۱۳).
۱۰. بعد از رسیدن به انتهای طول مورد نظر، حرکت خودکار ابزار را قطع کنید، ابزار را از روی قطعه کار جدا سازید و اهرم کلاچ را خلاص کنید.



شکل ۹-۱۳ بعد از انجام اجزنی قطر قطعه افزایش می یابد

نکته

در حین عملیات اجزنی، به طور مرتب قرقره و محور آن را روغن کاری کنید تا حرارت حاصل از اصطکاک کاهش یابد.

۱۳-۵ نکات ایمنی و حفاظتی

۱. ابزار اجزنی را متناسب با قطر، طول، جنس و شکل نقشه کار انتخاب کنید.
۲. قطر قطعه کار را متناسب با گام قرقره بتراشید.
۳. در هنگام اجزنی قرقره و محور آن را روغن کاری کنید.
۴. برای کنترل کامل شدن شکل اج، از دست استفاده نکنید.
۵. در صورت استفاده از حرکت پیشروی خودکار قبل از خلاص کردن اهرم کلاچ، اهرم صلیبی را از درگیری خارج سازید.
۶. تمامی نکات ایمنی و حفاظتی فصل پنجم نیز رعایت شود.

پرسش‌های پایان فصل

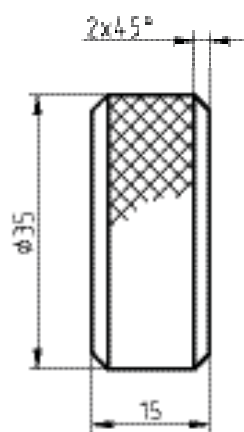
۱. اجزای به چه منظور و چگونه انجام می‌گیرد؟
۲. ابزار اجزای از چه قسمت‌هایی تشکیل شده است؟ هر یک را شرح دهید.
۳. مهم‌ترین تفاوت عملیات اجزای با سایر عملیات تراشکاری در چیست؟ توضیح دهید.
۴. روش بستن ابزار اجزای را توضیح دهید.
۵. گام قرقره اج چیست؟ چه ارتباطی با انتخاب قرقره دارد؟

دستورکار

اج زني

تجهيزات مورد نیاز

نام ابزار	نام ابزار
رنده روتراشي HSS	دستگاه تراش
روغن دان	ابزار اج زني
عينك محافظ	اچار رينگي ۱۹
زيرکار در اندازه هاي مناسب	کوليس ورنيه دار با دقت ۰/۰۵ ميلي متر
	وسايل تنظيم



تعداد: ۲ قطعه نام قطعه: مهره دمبل	ابعاد: قطعه ایجاد شده دستورکار	رسام
جنس: فولاد St 37	شماره ۱ فصل دوازدهم	طراح
مقیاس: 1:1	خطاي مجاز طولي: 0.1mm خطاي مجاز قطري: 0.05mm	بازبين

مراحل انجام کار

(توجه: تمامی این مراحل برای ۲ عدد قطعه کار انجام شود)



شکل ۱۳-۱۰



شکل ۱۳-۱۱



شکل ۱۳-۱۲



شکل ۱۳-۱۳



شکل ۱۳-۱۴

۱. از سالم بودن دستگاه تراش اطمینان حاصل کنید.

۲. از قطع برق و خاموش بودن دستگاه مطمئن شوید.

۳. چشمی‌های روغن را کنترل کنید و ساچمه فترها را به صورت دستی روغن کاری کنید.

۴. قطعه کار مهره را روی دمبل ببندید و سپس دمبل را بین مرگک و سه‌نظام روی دستگاه تراش ببندید (شکل ۱۳-۱۰).

۵. رنده روتراشی را در رنده‌گیر به‌طور مناسب ببندید.

۶. تعداد دوران سه‌نظام را برای روتراشی تعیین و تنظیم کنید. دستگاه را روشن کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید.

۷. قطر قطعه کار را براساس گام قرقره اِج طوری محاسبه کنید که بعد از اِج زنی قطر قطعه ۳۵mm باشد.

۸. به کمک روتراش قطر قطعه کار را از ۴۰ به عدد محاسبه شده در مرحله ۷ برسانید. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه کار دور کنید.

۱۰. با کمک اِچار رینگگی سوپرت فوقانی را به اندازه 45° انحراف دهید (شکل ۱۳-۱۱).

۱۱. اهرم کلاچ را فعال کنید و با استفاده از سوپرت فوقانی پخ سمت راست را ایجاد کنید (شکل ۱۳-۱۲).

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

۱۳. با کمک اِچار رینگگی سوپرت فوقانی را 45° در جهت مخالف زاویه دهید (شکل ۱۳-۱۳).

۱۴. اهرم کلاچ را فعال کنید و با استفاده از سوپرت فوقانی پخ سمت چپ را ایجاد کنید (شکل ۱۳-۱۴).

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

۱۶. سوپرت فوقانی را به حالت عادی برگردانید.

۱۷. ابزار اِج‌زنی را به‌طور مناسب داخل رنده‌گیر ببندید.

۱۸. به کمک رنده گیر، ابزار اجزنی را نسبت به سطح قطعه کار زاویه دهید (شکل ۱۳-۱۵).

۱۹. تعداد دوران سه نظام را برای اجزنی تعیین و تنظیم کنید.

۲۰. اهرم کلاچ را فعال کنید.

۲۱. با سوپرت عرضی رنده اج را به سطح قطعه کار تماس کنید و سپس اج را برجسته نمایید.

۲۲. با انجام حرکت پیشروی به کمک سوپرت اصلی، شکل اج را در سرتاسر سطح قطعه ایجاد کنید (شکل ۱۳-۱۶).

⚠ در هنگام اجزنی، قرقره اج و محور آن را روغنکاری نمایید.

۲۳. اهرم کلاچ را خلاص کنید و ابزار را از قطعه کار دور کنید.

۳۰. دستگاه را خاموش کنید.

۳۱. قطعه کار را باز کنید و به هنرآموز محترم تحویل دهید.

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

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

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

۳۵. دستگاه مرغک را به سمت راست ببرید، قوطی حرکت را به کنار دستگاه مرغک ببرید و فک‌های سه نظام را ببندید.

۳۶. وسایل و ابزارهای استفاده شده را در محل مناسب قرار دهید.



شکل ۱۳-۱۵



شکل ۱۳-۱۶

ارزشیابی

توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۳	اندازه قطر مهره قبل از اج زنی
		۳	طول و زاویه پیچ $2 \times 45^\circ$
		۳	کیفیت اج
		۳	اندازه قطر مهره بعد از اج زنی 35mm
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط کاری
		۲۰	جمع



منابع

الف) فارسي

۱. جداول و استانداردهای طراحی و ماشین سازی ناشر: طراح
۲. هینریش گرلینگ در پیرامون ماشینهای ابزار
۳. اکبری محسن خادمی مقدم - صمد نصیری زنوزی - بهروز شناخت و خواص مواد کد ۳۵۹/۵۵ سال دوم زشته‌ی ساخت و تولید شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی
۴. اکبری محسن خادمی مقدم - صمد زنوزی - بهروز درس فنی کد ۴۰۴ سال اول نظام قدیم آموزشی
۵. مؤلفان اکبری محسن خادمی مقدم - صمد نصیری زنوزی - بهروز درس فنی کد ۵۰۳ سال دوم نظام قدیم آموزشی
۶. مؤلفان اکبری محسن خادمی مقدم - صمد نصیری زنوزی - بهروز حساب فنی کد ۵۰۴ سال دوم نظام قدیم آموزشی
۷. مؤلفان اکبری محسن خادمی مقدم - صمد نصیری زنوزی - بهروز درس فنی کد ۶۰۳ سال سوم نظام قدیم آموزشی

ب) انگلیسی

1. Ulrich Fisher M. Helrinzler R. Kilgus مترجم عبدالله ولي نژاد