

جدول ۵-۲ تراشکاری با رنده‌های سرامیکی

مقادیر حدودی تراشکاری با تکه‌های برشی سرامیکی											
جنس قطعه‌کار	استحکام کششی R_m N/mm ² یا سختی	سختی براده برداری v_c m/min	پیشروی mm به mm			عمق براده برداری mm به mm			زاویه بزرگ α	زاویه براده λ	زاویه میل γ
			خشن ترشی	پرداخت	ظریف	خشن ترشی	پرداخت	ظریف			
فولاد کربوره ، فولاد بهسازی	< 400	180...900	0,3...0,5	0,2...0,4	0,1...0,2	5	0,5...1	0,3	+5°	0°...+6°	-4°
	> 400...600	150...750									
	> 600...800	120...600									
	53 HRC	50...220									
چدن‌ها	100...150 HB	150...1000	0,4...0,6	0,2...0,4	0,1...0,2	5	0,5...1	0,3	+5°	0°...+6°	-4°
	230...300 HB	90...600									
چدن سفید	500 HV	20...90							+5°	6°...-10°	-4°

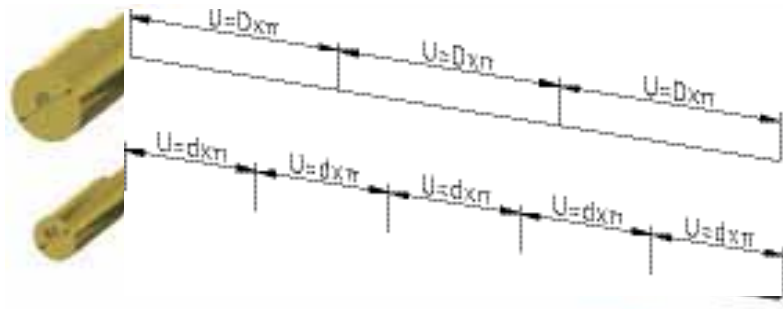
تراشکاری ، مقادیر تنظیم										
مقادیر حدودی تراشکاری با تکه و ویدیا										
جنس قطعه‌کار	سختی برینل HB	پیشروی f mm	تکه ویدیا پوشش دار ، شرایط براده برداری			تکه ویدیا بدون پوشش ، شرایط براده برداری			نوع فلز سخت ، مثلاً	
									P10	P40
			نوع تکه ویدیا ، مثلاً							
			P15C K15C	P25C K25C	P35C K35C	P10	P40	K10		
St 33, St 60-2 فولادهای ساختمانی معمولی مثلاً فولادهای اتومات	90...230	0,1...0,25 0,3...0,5 0,6...1,5	255 235 185	200 175 145	165 135 100	165 145 120	110 90 80	— — —		
C10, C10, C15 فولاد کربوره ، مثلاً 16 MnCr 5, 15 CrNi 6	140...370	0,1...0,25 0,3...0,5 0,6...1,5	270 230 200	235 200 170	165 145 115	155 140 115	95 80 70	— — —		
C35, C45, C60 فولادهای بهسازی مثلاً Ck35, Ck45, Ck60	160...260	0,1...0,25 0,3...0,5 0,6...1,5	230 210 175	180 160 135	140 120 100	120 105 90	85 75 65	— — —		
34Cr 4, 42CrMo 4 فولادهای نیتروینه مثلاً 34CrAlNi 7	230...370	0,1...0,25 0,3...0,5 0,6...1,5	150 125 100	130 105 85	100 90 80	110 90 80	85 75 60	— — —		
34CrAlNi 5, 34CrAlNi 7 فولادهای سردکار مثلاً 100 Cr 6, X210 Cr 12 60 WCrV 7	230...420	0,1...0,25 0,3...0,5 0,6...1,5	165 135 110	135 110 90	110 90 75	115 90 80	80 70 65	— — —		
X 20 Cr 13, X 42 Cr 13 فولادهای گرم کار مثلاً	150...230	0,1...0,25 0,3...0,5 0,6...1,5	170 130 90	175 105 90	90 80 70	95 85 75	80 55 45	— — —		
G5-38, G5-52 فولادهای ریختگی مثلاً G5-60, G5-17 CrMo 5	140...220	0,1...0,25 0,3...0,5 0,6...1,5	200 160 125	140 120 105	110 90 80	115 95 80	80 70 60	— — —		
G5-18, G5-15, GG-20 چدن‌ها مثلاً	≤ 200	0,1...0,25 0,3...0,5 0,6...1,5	220 180 140	200 160 120	140 120 90	— — —	— — —	140 120 100		
AlSi12Mg 5 الیازهای آلومینیم	≥ 100	...0,1 0,15...0,3 0,35...0,6	600 500 400	— — —	— — —	— — —	— — —	600 400 250		
Ms و الیازهای مس	≤ 100	...0,1 0,15...0,3 0,35...0,6	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	500 400 200		
شرایط براده برداری										
معنی	شرایط براده برداری خوب تا خیلی خوب		تراشکاری منقطع جزئی پوسته‌های نازک ریختگی یا نورد پوسته‌های ماسه سوزی			شرایط براده برداری نامناسب تراشکاری منقطع بزرگ پوسته‌های ضخیم ریختگی یا نورد				

(۱) مقادیر حدودی گرد شده و برای عمر 15 دقیقه داده شده است.

۵-۴ انتخاب تعداد دور مناسب برای قطعه کار

بدیهی است که نمی‌توان هر قطعه‌ای را با سرعت برش دلخواه تراشید. زیرا اگر سرعت برش بیشتر از حد لازم انتخاب شود، ابزار سریعتر از بین می‌رود و اگر سرعت برش کمتر از حد لازم باشد، زمان انجام کار افزایش می‌یابد. در حالت اول به دلیل زود کندشدن، ابزار تعداد دفعات باز و بستن ابزار و تیزکردن مجدد این افزایش می‌یابد و زمان تولید بالا می‌رود. در حالت دوم نیز به دلیل کاهش سرعت، زمان تولید افزایش می‌یابد که در هر دو حالت هزینه‌های تولید قطعه بالا خواهد رفت. به همین دلیل باید سرعت برش مناسب انتخاب شود.

عواملی که در هنگام تراشکاری باعث می‌شود سرعت برش در محدوده مناسب قرار گیرد، قطر قطعه‌کار و تعداد دوران این است. در حالتی که قطر قطعه‌کار ثابت فرض شود می‌توان با تغییر تعداد دوران قطعه‌کار، سرعت برش را تغییر داد. پس ابتدا باید سرعت برش مناسب را انتخاب کرده و بعد تعداد دوران قطعه‌کار را با توجه به قطر قطعه کار مشخص نمود (شکل ۵-۸)، که این کار به دو طریق صورت می‌گیرد.



شکل ۵-۸

۵-۴-۱ محاسبه تعداد دوران قطعه کار با استفاده از فرمول

با مشخص بودن قطر قطعه‌کار و انتخاب سرعت برشی می‌توان از طریق فرمول سرعت برش، تعداد دوران قطعه‌کار را محاسبه کرد.

$$v_c = \frac{\pi \times d \times n}{1000} \Rightarrow n = \frac{v_c \times 1000}{d \times \pi}$$

مثال: اگر بخواهیم قطعه‌کاری به قطر ۱۲۵ mm را با سرعت برشی ۳۵ m/min بترسیم، جعبه‌دنده اصلی باید روی چه دوری تنظیم شود؟

$$v_c = \frac{v \times 1000}{d \times \pi} = \frac{1000 \times 35}{125 \times 3.14} = 89.17 \text{ m/min}$$



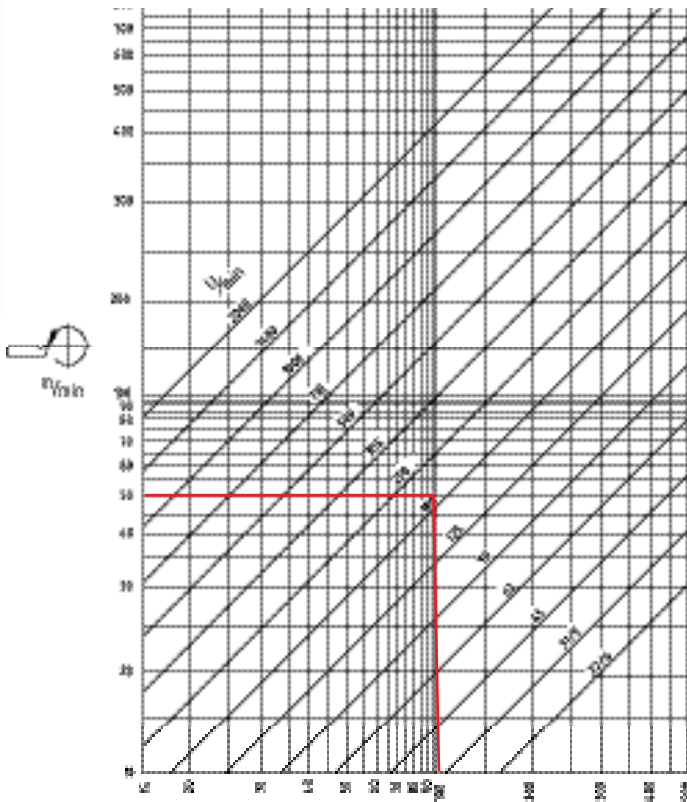
شکل ۵-۹

اما این تعداد دوران تئوری است و از لحاظ عملی روی جعبه‌دنده اصلی وجود ندارد. در نتیجه نزدیک‌ترین عدد به $89/17$ به عنوان تعداد دوران انتخاب می‌شود. پس جعبه‌دنده اصلی باید روی ۹۰ دور در دقیقه تنظیم شود. (شکل ۵-۹)

۲-۴-۵ تعیین تعداد دوران قطعه‌کار از طریق دیاگرام

در کارگاه‌ها برای سرعت عمل بیشتر در تعیین تعداد دوران از دیاگرام‌هایی استفاده می‌کنند که بر مبنای تعداد دوران‌های قابل تنظیم دستگاه رسم شده

است. در این دیاگرام‌ها معمولاً دو محور عمود بر هم وجود دارد که محور افقی قطر قطعه‌کار و محور عمودی سرعت برش را نشان می‌دهد (دیاگرام ۴-۵). خطوط موربی نیز در این دیاگرام مشاهده می‌شود که تعداد دوران‌های قابل تنظیم دستگاه را نشان می‌دهند. برای تعیین تعداد دوران ابتدا قطر قطعه‌کار را روی محور افقی مشخص کرده و از این نقطه، خطی عمود به سمت بالا رسم شود. همچنین مقدار سرعت برش را روی محور عمودی مشخص کرده و از این نقطه، خطی افقی به سمت راست رسم شود تا خط عمود رسم شده را قطع کند. نزدیکترین خط مورب به نقطه تلاقی دو خط رسم شده تعداد دوران قطعه‌کار را نشان می‌دهد.



دیاگرام ۴-۵ سرعت برشی دستگاه تراش تبریز

مثال: تعداد دوران برای قطعه‌ای به قطر 100 mm با سرعت برشی 50 m/min را از طریق دیاگرام بدست آورید.



در صورتی که تعداد دوران به دست آمده در قسمت‌های ۱-۴-۵ و ۲-۴-۵ مابین تعداد دوران‌های قابل تنظیم ماشین باشد و فاصله یکسانی تا عدد بالایی و پایینی داشته باشد (مثلاً عدد ۶۰.۵ بین ۵۰.۰ و ۷۱.۰ است) دو حالت به وجود می‌آید: ۱- اگر زمان تولید مهم باشد تعداد دوران بالاتر انتخاب می‌شود (در مثال بالا عدد ۷۱.۰) ۲- اگر عمر ابزار مهم باشد و زمان اهمیت کمتری داشته باشد تعداد دوران پایین‌تر انتخاب می‌شود (در

مثال بالا عدد ۵۰.۰)

۵-۵ قوطی حرکت

برای انجام هر نوع عملیات تراشکاری به حرکت خطی ابزار نیاز است، که این حرکت با استفاده از قوطی حرکت تأمین می‌شود (شکل ۵-۱۰). در فصل اول با قوطی حرکت و قسمت‌های مختلف آن آشنا شدید حال به تشریح دقیق‌تر قسمت‌های مختلف آن توجه کنید.

۵-۵-۱ سوپرت اصلی (طولی)

این سوپرت کل مجموعه قوطی حرکت را در طول ریل دستگاه جابه‌جا می‌کند. حرکت سوپرت اصلی به دو صورت خودکار و دستی امکان پذیر است. (در این فصل فقط حرکت دستی بررسی می‌شود.) حرکت دستی با استفاده از چرخاندن فلکه سوپرت اصلی امکان‌پذیر است. در صورت چرخاندن فلکه در جهت عقربه‌های ساعت قوطی حرکت به سمت دستگاه سر نمک و در صورت چرخاندن فلکه در جهت خلاف عقربه‌های ساعت قوطی حرکت به سمت سه‌نظام حرکت می‌کند. مکانیزم تبدیل حرکت دورانی خطی در سوپرت طولی چرخ‌دنده و شانه است. دنده شانه این سیستم در زیر ریل دستگاه قابل مشاهده است (شکل ۵-۱۱) در پشت فلکه سوپرت اصلی حلقه مدرجی به نام ورنیه قرار دارد، تا مقدار جابه‌جایی قوطی حرکت را در راستای طول را اندازه بگیرد. برای مشخص شدن مقدار جابه‌جایی قوطی حرکت شاخصی روی بدنه سوپرت اصلی تعبیه شده است. محیط ورنیه به ۲۵۰ قسمت مساوی تقسیم شده است که هر قسمت آن نشان‌دهنده ۰/۱ میلی‌متر می‌باشد. یعنی در اثر چرخش فلکه به اندازه یک واحد از تقسیمات ورنیه، قوطی حرکت ۰/۱ میلی‌متر جابه‌جا می‌شود و به ازای یک دور کامل گردش فلکه قوطی حرکت ۲۵ میلی‌متر جابه‌جا می‌شود. ($25 \text{ mm} = 0.1 \times 250$) گفتنی است که هر ۱۰ فاصله از تقسیمات کوچک (۰/۱ میلی‌متر) معادل ۱ میلی‌متر می‌باشد که در روی محیط ورنیه با اعداد ۰۰۳ و ۰۱ و ۰۰۱ مشخص شده است. روی فلکه مهره‌ای برای تنظیم ورنیه تعبیه شده است. با شل کردن مهره، ورنیه به صورت هرز می‌گردد و می‌توان آن را روی هر عددی قرار داد، بدون آن‌که قوطی حرکت جابه‌جا شود. بعد از تنظیم ورنیه مهره باید مجدداً سفت شود. (شکل ۵-۱۲)



شکل ۵-۱۰



شکل ۵-۱۱



شکل ۵-۱۲

مثال: شاخص سوپرت اصلی روی ۷ میلی‌متر است. اگر فلکه سوپرت اصلی دوران داده شود و شاخص روبه‌رو پنجمین فاصله بعد از عدد ۱۴ قرار گیرد، قوطی حرکت چند میلی‌متر جابه‌جا شده است؟

$$\text{میلی‌متر } 7/5 = 7 + 0/5 = 7 + 0/1 \times 5 = 7 + 5 = 12$$

۲-۵-۵ سوپرت عرضی

سوپرت عرضی در داخل یک راهنمای دم‌چلچله‌ای روی سوپرت اصلی قرار گرفته است. با حرکت این سوپرت، سوپرت عرضی، سوپرت فوقانی و رنده‌گیر در عرض ریل دستگاه جابه‌جا می‌شوند (شکل ۱۳-۵). این سوپرت نیز دارای حرکت خودکار و دستی است که در این فصل حرکت دستی شرح داده می‌شود. حرکت دستی به وسیله چرخاندن فلکه سوپرت عرضی انجام می‌گیرد. در صورت چرخاندن فلکه در جهت عقربه‌های ساعت، حرکت رو به جلو و در صورت چرخاندن فلکه در جهت مخالف عقربه‌های ساعت حرکت رو به عقب صورت می‌گیرد. مکانیزم تبدیل حرکت دورانی به خطی در سوپرت عرضی پیچ و مهره است. در پشت فلکه‌ی سوپرت عرضی نیز حلقه‌ی مدرجی به نام ورنیه قرار دارد تا مقدار جابه‌جایی ابزار در راستای عرضی را اندازه‌گیری نماید. برای مشخص کردن مقدار جابه‌جایی ابزار خط شاخصی روی بدنه‌ی سوپرت عرضی حک شده است. قبل از آشنا شدن با تعداد تقسیمات ورنیه سوپرت عرضی لازم است به یک نکته توجه شود.



شکل ۱۳-۵

مقدار فاصله نشان داده شده توسط ورنیه‌ی سوپرت عرضی، مقدار اندازه‌ای است که از قطر قطعه‌کار کاسته خواهد شد و این عدد مقدار حرکت ابزار در جهت عرض نیست. بلکه مقدار جابه‌جایی ابزار نصف مقدار نشان داده شده توسط ورنیه‌ی سوپرت عرضی است.

حال به تعداد تقسیمات ورنیه توجه کنید. محیط ورنیه سوپرت عرضی به ۱۶۰ قسمت مساوی تقسیم شده است. که هر قسمت این نشان دهنده‌ی ۰/۰۵ میلی‌متر می‌باشد، یعنی در اثر چرخش فلکه به اندازه‌ی یک واحد از تقسیمات ورنیه، ۰/۰۵ میلی‌متر از قطر قطعه‌کار کاسته خواهد شد. یا به عبارت دیگر ابزار ۰/۰۲۵ میلی‌متر در جهت عرض جابه‌جا خواهد شد و به ازای یک دور کامل گردش فلکه ۸ میلی‌متر از قطر قطعه‌کار کاسته می‌شود یا به عبارت

دیگر ابزار ۴ میلی‌متر در جهت عرض جابه‌جا خواهد شد. ($160 \times 0.05 = 8 \text{ mm}$)
گفتنی است که هر ۱۰ فاصله از تقسیمات کوچک (0.05 میلی‌متر می‌باشد که در روی محیط ورنیه با ارقام ... و $1/5$ و 1 و 0.5 و 0 مشخص شده است. روی ورنیه مهره‌ای برای تنظیم ورنیه تعبیه شده است. با شل کردن مهره، ورنیه به صورت هرز می‌گردد و می‌توان این را روی هر عددی تنظیم کرد، بدون این‌که ابزار جابه‌جا شود. بعد از تنظیم ورنیه مهره باید مجدداً سفت شود.

مثال: شاخص سوپرت عرضی روی عدد ۴ میلی‌متر است. اگر فلکه سوپرت عرضی دوران داده شده و شاخص روبه‌روی چهارمین فاصله بعد از عدد ۵ بایستد. ابزار چه مقدار جابه‌جا شده است؟

$$(5-4) \times 0.05 = 1 + 0.5 = 1.5 \text{ mm}$$

ورنیه عدد $1/2$ میلی‌متر را نشان می‌دهد، اما ابزار به اندازه 0.6 میلی‌متر در راستای عرض حرکت کرده است.

۳-۵-۵ سوپرت فوقانی

سوپرت فوقانی داخل یک راهنمای دم‌چلچله‌ای سوار شده است که این راهنما با استفاده از چهار پیچ و مهره روی سوپرت عرضی ثابت شده است. رنده‌گیر نیز به صورت مستقیم روی سوپرت فوقانی بسته شده است. این سوپرت می‌تواند رنده‌گیر را در راستای طولی با دقت بیشتری جابه‌جا کند. حرکت این سوپرت فقط به صورت دستی انجام می‌گیرد. در صورت چرخاندن فلکه سوپرت فوقانی در جهت عقربه‌های ساعت رنده به سمت سه‌نظام و در صورت چرخاندن فلکه در جهت خلاف عقربه‌های ساعت رنده به سمت مرغک حرکت می‌کند. مکانیزم تبدیل حرکت دورانی به خطی در این سوپرت نیز پیچ و مهره است. در پشت فلکه سوپرت فوقانی حلقه مدجی به نام ورنیه قرار دارد تا مقدار جابه‌جایی ابزار را در راستای طول اندازه بگیرد. برای مشخص شدن مقدار جابه‌جایی رنده خط شاخصی روی بدنه سوپرت فوقانی حک شده است (شکل ۵-۱۴). محیط ورنیه به ۱۵۰ قسمت مساوی تقسیم شده است که هر قسمت این نشان‌دهنده 0.2 میلی‌متر است. یعنی در اثر چرخش فلکه به اندازه یک واحد از تقسیمات ورنیه، رنده 0.2 جابه‌جا می‌شود و به ازای یک دور کامل گردش فلکه ابزار ۳ میلی‌متر جابه‌جا می‌شود ($150 \times 0.2 = 3 \text{ mm}$) گفتنی



شکل ۵-۱۴

است که هر ۱۰ فاصله از تقسیمات کوچک (۰/۲ میلی‌متر می‌باشد که در روی محیط ورنیه با ارقام... و ۱/۸ و ۰/۶ و ۰/۴ و ۰/۲ و ۰ مشخص شده است. روی فلکه مهره‌ای برای تنظیم ورنیه تعبیه شده است. با شل کردن مهره ورنیه به صورت هرز می‌گردد و می‌توان این را روی هر عددی قرار داد، بدون اینکه ابزار حرکت کند. بعد از تنظیم ورنیه مهره باید مجدداً سفت شود.

مثال: شاخص سوپرت فوقانی روی عدد ۱/۲ میلی‌متر است. اگر فلکه سوپرت فوقانی دوران داده می‌شود و شاخص روی سومین واحد بعد از عدد ۲/۴ باشد، ابزار چه تعدا جابه‌جا شده است؟

$$\text{میلی‌متر } ۱/۲۶ = ۱/۲ + ۰/۰۶ = ۱/۲ + ۳ \times ۰/۰۲ = ۱/۲ + (۲/۴ - ۱/۲)$$

۴-۵-۵ رنده گیر

رنده‌گیر نیز جزء قسمت‌های قوطی دستگاه است که در فصل چهارم شرح داده شد.

۶-۵ انجام عملیات پیشانی تراشی

معمولاً اولین عملیاتی که بعد از بستن قطعه کار به سه‌نظام انجام می‌گیرد، عملیات پیشانی‌تراشی است. عملیات پیشانی‌تراشی (کف‌تراشی) به منظور از بین بردن اثر برش اولیه از پیشانی قطعه و یا تنظیم طول قطعه کار صورت می‌گیرد. در این عملیات رنده از پیشانی قطعه کار براده‌برداری می‌کند. قبل از تشریح این عملیات باید با حرکت‌های خطی ابزار براده‌برداری آشنا شوید.

◀ حرکت تنظیم بار : حرکت تنظیم بار حرکتی است که نفوذ رنده را به داخل قطعه‌کار تنظیم می‌کند. در هنگام انجام این حرکت بهتر است رنده با قطعه کار تماس نداشته باشد. مقدار نفوذ رنده به داخل قطعه‌کار عمق براده (بار) نامیده می‌شود.

▶ حرکت پیشروی: این حرکت بعد از تنظیم بار انجام می‌گیرد. در حرکت پیشروی رنده با قطعه تماس پیدا می‌کند و در حین حرکت براده‌ها را از قطعه کار جدا می‌کند. حرکت پیشروی هم به صورت دستی و هم به صورت خودکار انجام می‌گیرد. (در این فصل حرکت دستی مورد نظر است) اگر مقدار جابه‌جایی ابزار در این حرکت نسبت به زمان و یا نسبت به تعداد دوران سه‌نظام مشخص باشد این مقدار سرعت پیشروی V_f نامیده خواهد شد و واحد آن به ترتیب mm/min و mm/rev نامیده می‌شود.

۱-۶-۵ پیشانی تراشی از سمت مرکز به سمت خارج قطعه کار

برای پیشانی تراشی از مرکز به خارج به ترتیب زیر عمل شود:

۱. رنده تراشکاری (رنده تشریح شده در فصل چهار) را به طور صحیح به رنده گیر ببندید و قطعه کار را حتی الامکان کوتاه در سه نظام ببندید. (طول کمی از سه نظام بیرون بماند).

۲. برای عملیات پیشانی تراشی رنده گیر را به اندازه $30 \pm$ تا $40 \pm$ نسبت به حالت عمود زاویه دهید. (شکل ۵-۱۵)

۳. با استفاده از سوپرت طولی و عرضی رنده را به پیشانی قطعه کار نزدیک کنید. (رنده نزدیک مرکز قطعه کار باشد)

۴. با توجه به قطر و جنس قطعه کار تعداد دوران مناسب برای سه نظام تعیین و تنظیم گردد و با استفاده از اهرم کلاچ سه نظام را فعال کنید. توجه: برای تعیین تعداد دوران در پیشانی تراشی باید نصف قطر در نظر گرفته شود.

۵. به وسیله سوپرت طولی یا فوقانی نوک رنده را به پیشانی کار مماس کنید. این نقطه، نقطه شروع کار می باشد. (شکل ۵-۱۶) از اینجا که سوپرت های طولی و فوقانی به ترتیب دارای تقسیمات 0.1 میلی متر و 0.02 میلی متر هستند، لذا انتخاب هر یک از آنها بستگی به دقت ابعاد قطعه کار دارد.

۶. ورنیه سوپرت انتخابی را روی صفر تنظیم کنید. (شکل ۵-۱۷)

۷. با حرکت دادن سوپرت انتخابی رنده را به اندازه عمق بار به سمت داخل قطعه کار نفوذ دهید. (حرکت تنظیم بار) در این حالت بهتر است حرکت به صورت منقطع صورت پذیرد.



شکل ۵-۱۵



شکل ۵-۱۶

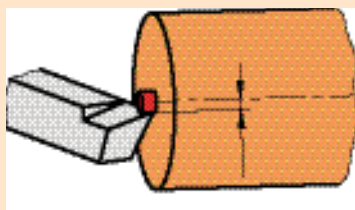


شکل ۵-۱۷

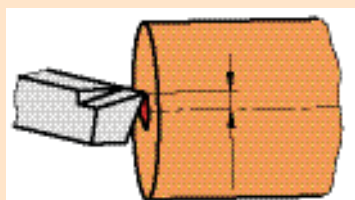


نکته

بعد از رسیدن رنده به مرکز نباید هیچ زائده‌ای در پیشانی قطعه‌کار باقی بماند. اگر زائده‌ای باقی بماند یعنی این‌که رنده در مرکز قطعه‌کار بسته نشده است. اگر زائده‌ای باقی‌مانده به شکل عدسی باشد یعنی رنده بالاتر از مرکز است (شکل ۵-۱۸) و اگر زائده باقی‌مانده استوانه‌ای شکل باشد یعنی رنده پایین‌تر از مرکز است (شکل ۵-۱۹)



شکل ۵-۱۸



شکل ۵-۱۹



شکل ۵-۲۰

۸. حال با سوپرت عرضی رنده را به مرکز برسانید.

۹. بعد از رسیدن رنده به مرکز قطعه‌کار، با استفاده از سوپرت عرضی این را به سمت خودتان هدایت کنید (شکل ۵-۲۰). این همان حرکت پیشروی است.

۱۰. حال اهرم کلاچ را خلاص کنید.



نکته

الف) در این روش چون لبه‌ی اصلی براده‌برداری می‌کند، می‌توان پیشانی‌تراشی را با عمق بار بیشتری انجام داد.

ب) اگر مرکز قطعه‌کار دارای سوراخ باشد، بعد از تنظیم ورنیه سوپرت طولی (سوپرت فوقانی) روی صفر، رنده را به سمت وسط سوراخ هدایت کنید و سپس حرکت تنظیم بار را انجام دهید.

ج) برای انجام کف‌تراشی در مراحل متوالی باید هر بار به مرکز قطعه‌کار برگردید. برای برگشت به محل اول، رنده باید از سطح کار فاصله داشته باشد.

در این حالت لازم است مقدار عدد ورنیه سوپرتی را که حرکت

تنظیم بار را انجام می‌دهد به خاطر بسپارید.

۵-۶-۲ پیشانی‌تراشی از سمت خارج به سمت مرکز قطعه‌کار

در این روش لبه فرعی رنده از روی قطعه‌کار براده‌برداری می‌کند که این امر باعث اعمال نیروی اضافه به ابزار می‌شود. پس برای کم اثر شدن این مشکل در هنگام استفاده از این روش عمق بار را کمتر از روش پیشانی‌تراشی از مرکز به سمت خارج قطعه‌کار در نظر بگیرید. با این وجود این روش برای پیشانی‌تراشی توصیه نمی‌شود. برای پیشانی‌تراشی از سمت خارج به سمت مرکز قطعه‌کار به ترتیب زیر عمل کنید:

۱. رنده و قطعه‌کار همانند مرحله اول قسمت ۵-۶-۱ به دستگاه ببندید و رنده‌گیر را به همان حالت زاویه دهید.

۲. نوک رنده را با استفاده از سوپرت طولی و عرضی به پیشانی کار نزدیک کنید

در این حالت نوک رنده به لبه قطعه‌کار نزدیک‌تر باشد (شکل ۵-۲۱).

۳. تعداد دوران سه‌نظام را مانند قسمت قبل تعیین و تنظیم کنید و با اهرم کلاچ سه‌نظام را فعال کنید.

۴. به وسیله سوپرت طولی یا فوقانی نوک رنده را به سطح کار مماس کنید (پیدا کردن نقطه شروع) انتخاب سوپرت مانند روش قبل بستگی به دقت ابعادی قطعه کار دارد.

۵. ورنیه سوپرت انتخابی را روی صفر تنظیم کنید.

۶. با سوپرت عرضی رنده را به سمت خودتان حرکت دهید تا رنده از سطح کار جدا شود.

۷. با سوپرت انتخابی نوک رنده را به اندازه عمق بار به سمت سه‌نظام حرکت دهید. (حرکت تنظیم بار)

۸. حال با سوپرت عرضی نوک رنده را به سمت مرکز حرکت دهید (حرکت پیشروی شکل ۵-۲۲)

۹. در انتها به کمک سوپرت انتخابی رنده را از کار جدا کنید و اهرم کلاچ را خلاص کنید.



شکل ۵-۲۱



شکل ۵-۲۲

۵-۷ عملیات روتراشی (روتراشی قطعات کوتاه)

این عملیات به منظور کم کردن قطر قطعه کار استفاده می‌شود. در این حالت رنده در راستای محور قطعه کار حرکت می‌کند و براده‌ها را از روی قطعه کار (سطح جانبی) جدا می‌کند و قطر آن را کاهش می‌دهد. برای انجام این عملیات به ترتیب زیر عمل کنید.

۱. رنده تراشکاری را در رنده‌گیر ببندید و رنده‌گیر را نسبت به قطعه کار کاملاً عمود قرار دهید. (شکل ۵-۲۳)

۲. قطعه کار به‌طور مناسب در سه‌نظام ببندید.

توجه: در هنگام پیشانی‌تراشی قطعه کار کاملاً کوتاه بسته می‌شود اما در هنگام روتراشی مقدار طول قطعه کار از سه‌نظام بیرون می‌ماند، باید بیشتر از طول باشد که باید روتراشی شود. در ضمن مقدار طول بیرون آمده از سه‌نظام بتیید طوری باشد که فاصله سه‌یزاد قطعه کار تا سه‌نظام کم شود تا در هنگام کار ایجاد لرزش و صدا نکند و همچنین طول باقیمانده در سه‌نظام باید زیاد باشد طوری که سطح درگیری فکهای سه‌نظام با قطعه کار زیاد باشد. در صورتیکه



شکل ۵-۲۳



برای تعیین تعداد دوران نصف قطر قطعه کار را در نظر بگیرید.



نکته

اگر در حرکت پیشروی و در ابتدای برخورد رنده به قطعه کار ورنیه سوپرت اصلی یا سوپرت فوقانی (سوپرتی) که برای حرکت پیشروی در حال استفاده است) را روی صفر تنظیم کنید می‌توانید طول قسمتی را که روتراشی می‌کند مشخص نمایید.



شکل ۵-۲۴

طول قطعه کار بلند است و شرایط فوق حاصل نمی‌شود، قطعه کار بلند نامیده می‌شود که نحوه روتراشی این قطعات در فصل‌های بعدی تشریح می‌گردد.

۳. نوک رنده را با سوپرت طولی و عرضی به سطح روی قطعه کار نزدیک کنید.

۴. با توجه به قطر و جنس قطعه کار تعداد دوران سه‌نظام را تعیین و تنظیم کنید و با اهرم کلاچ سه‌نظام را فعال کنید.

۵. نوک رنده را با استفاده از سوپرت عرضی به سطح روی قطعه کار تماس کنید و ورنیه سوپرت عرضی را روی صفر تنظیم کنید.

۶. رنده را با استفاده از سوپرت طولی از روی قطعه کار خارج کنید.

۷. در این قسمت به اندازه‌ای که می‌خواهید در هر مرحله روتراشی از قطر کاسته شود، سوپرت عرضی را حرکت دهید. (حرکت تنظیم بار) لازم به توضیح است که نوک رنده نصف مقدار نشان داده شده توسط ورنیه‌ی سوپرت عرضی، حرکت می‌کند. به عنوان مثال اگر بخواهید در هر مرحله ۲ میلی‌متر از قطر کار کم شود و سوپرت عرضی را به اندازه‌ی ۲ میلی‌متر جابه‌جا کنید، اما ابزار فقط ۱ میلی‌متر به سمت مرکز قطعه کار نفوذ می‌کند.

۸. حال با سوپرت طولی یا فوقانی رنده را در راستای طول حرکت دهید تا براده‌برداری انجام گیرد. (شکل ۵-۲۴)

۹. بعد از رسیدن به طول مورد نظر حرکت طولی را متوقف کنید و با سوپرت عرضی رنده را از سطح کار جدا کنید.

۱۰. با سوپرتی که حرکت پیشروی را انجام می‌دادید، رنده را به ابتدای قطعه کار بازگردانید.

۱۱. تا رسیدن به قطر مورد نظر حرکت تنظیم بار و پیشروی را تکرار کنید.

۱۲. در انتها با استفاده از اهرم کلاچ سه‌نظام را متوقف کنید.



۵-۹ نکات ایمنی و حفاظتی

۱. قطعه‌کار را به‌طور مناسب و اصولی در سه‌نظام ببندید و به محض سفت‌کردن سه‌نظام اِچار سه‌نظام را از روی این بردارید.
۲. رنده را به‌طور مناسب به رنده‌گیر ببندید.
۳. قبل از روشن کردن دستگاه روغن قسمت‌های مختلف را کنترل کنید و دستگاه را روغن‌کاری کنید.
۴. همیشه سوپرت فوقانی اندکی بیرون از راهنمای دم‌چلچله‌ای خود باشد تا هنگام تراشکاری راهنمای دم‌چلچله‌ای به سه‌نظام برخورد نکند.
۵. در هنگام کار لباس کار مناسب و اندازه به تن کنید. دکمه‌های این بسته باشد و استین‌های بلند را تا بزنید تا دچار حادثه نشوید.
۶. از به همراه داشتن ساعت، دستبند، حلقه، انگشتر، گردنبند و شال‌گردن جدا خودداری کنید.
۷. با توجه به قد خود از زیرپایی مناسب استفاده کنید.
۸. در هنگام کار از عینک محافظ استفاده کنید تا چشم‌هایتان از پرتاب براده اسیب نبیند (شکل ۵-۲۵).
۹. از تکیه‌دادن به دستگاه خودداری کنید.
۱۰. از دست‌زدن به براده‌ها خودداری کنید و برای جمع کردن این‌ها از وسیله‌ی مناسب استفاده کنید.
۱۱. محل ایستادن تراشکار در پشت قوطی حرکت است. هیچ‌گاه در مقابل سه‌نظام نایستید (شکل ۵-۲۶).
۱۲. در هنگامی که دستگاه در حال کار کردن است به هیچ‌عنوان دستگاه را ترک نکنید.
۱۳. به هیچ‌عنوان به قطعه‌کار و سه‌نظام در حال گردش دست نزنید.
۱۴. قبل از نظافت پایان کار ابتدا رنده و قطعه‌کار را باز کنید.
۱۵. در انتهای کار دستگاه را از هرگونه براده و روغن پاک کنید. برای این کار می‌توانید از فرچه و نخ پنبه استفاده کنید.



شکل ۵-۲۵



شکل ۵-۲۶

پرسش‌های پایان فصل

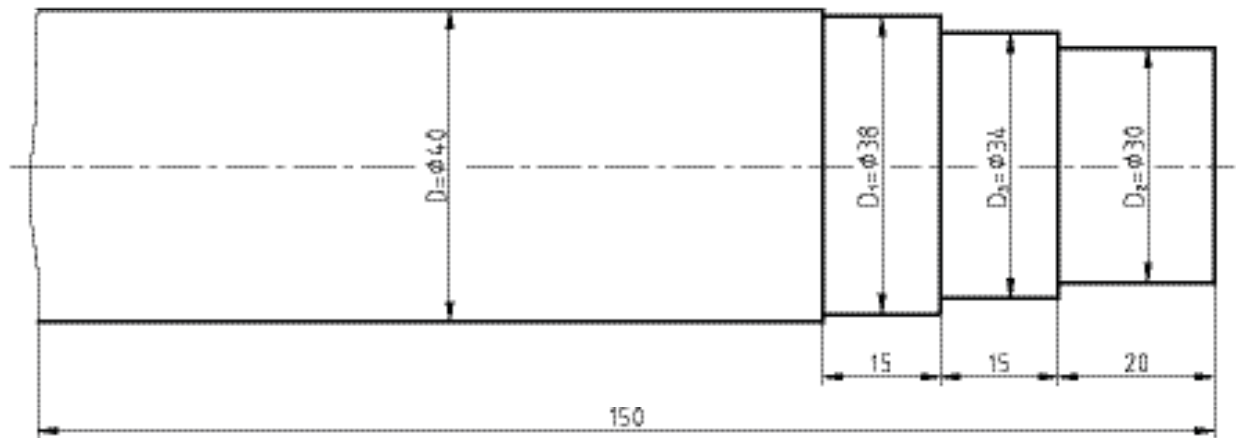
۱. آیا می‌شود در فرایند تراشکاری ابزار دوران کند و قطعه کار ثابت باشد؟ چرا؟
۲. در چه فرایندهایی واحد سرعت برش m/s خواهد بود؟ چرا؟
۳. سرعت برش را تعریف کنید.
۴. عوامل مؤثر در سرعت برش را شرح دهید. چه عوامل دیگری ممکن است در انتخاب سرعت برش دخیل باشد.
۵. چرا در هنگام حرکت تنظیم بار نباید ابزار با قطعه کار تماس داشته باشد؟
۶. سرعت پیشروی را تعریف کنید.
۷. اگر لازم باشد نوک رنده در راستای عرض دستگاه $2/25$ میلی‌متر جابه‌جا شود، فلکه سوپرت عرضی را به اندازه چه تعداد تقسیمات ورنیه این باید چرخاند؟
۸. اگر لازم باشد رنده در راستای طول به اندازه $1/62$ میلی‌متر جابه‌جا شود، باید از کدام سوپرت استفاده شود و فلکه این سوپرت باید به اندازه چه تعداد تقسیمات ورنیه این دوران کند.

دستورکار شماره ۱

روتراشي و پيشاني تراشي با استفاده از ورنیه‌ها

تجهيزات موردنياز

نام ابزار	نام ابزار
زيرکاري در اندازه‌هاي مختلف	دستگاه تراش TNS
وسايل نظافت (نخ پنبه ، قلم مو ، جارو ، ...)	رنده روتراشي HSS 20×20
عينک محافظ	روغن دان نيم ليتري



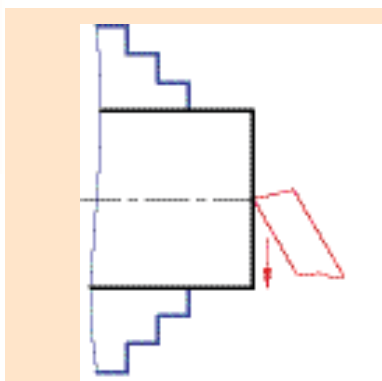
$D - D_1 = 2 \text{ mm}$
 $D_1 - D_2 = 4 \text{ mm}$
 $D_2 - D_3 = 4 \text{ mm}$

	ابعاد: $\varnothing 40 \times 150$	رسام
جنس: فولاد St 37		طراح
مقياس: 1:1	خطاي مجاز: 0.1mm	بازبين

مراحل انجام کار:

◀ پیشانی تراشی:

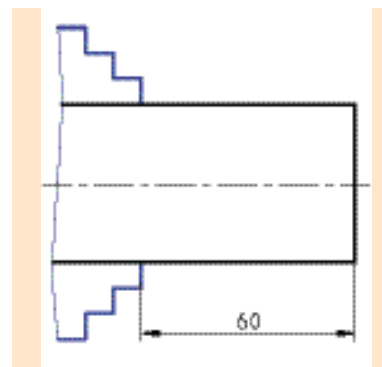
۱. از سالم بودن دستگاه تراش اطمینان حاصل کنید.
۲. از خاموش بودن و قطع برق دستگاه اطمینان حاصل کنید.
۳. چشمی‌های روغن را بازديد کنید و ساچمه فترها را به صورت دستی روغن کاری کنید.
۴. قطعه کار را به صورت کوتاه در داخل سه‌نظام ببندید. حدود ۲۰mm از طول قطعه کار از سه‌نظام بیرون باشد.
۵. رنده روتراشی را به صورت مناسب در داخل رنده گیر ببندید.
۶. تعداد دوران سه‌نظام را تعیین و تنظیم کنید، دستگاه را روشن کنید و سپس اهرم کلاچ را فعال کنید.
۷. پیشانی قطعه کار را بتراشید تا اثر کمان‌اره از بین برود (شکل ۲۷-۵).
۸. اهرم کلاچ را خلاص کنید.
۹. سه‌نظام را باز کنید و سمت دوم قطعه کار را به صورت کوتاه در داخل سه‌نظام ببندید.
۱۰. اهرم کلاچ را فعال کنید.
۱۱. پیشانی قطعه کار را بتراشید تا اثر کمان‌اره از بین برود.
۱۲. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه کار دور کنید.
۱۳. قطعه کار را باز کنید و برای اندازه‌گیری به هنرآموز محترم تحویل دهید.
۱۴. قطعه کار را به سه‌نظام ببندید. طوری که ۲۰mm از طول آن از سه‌نظام بیرون باشد.
۱۵. اهرم کلاچ را فعال کنید.
۱۶. قطعه کار را در شش مرحله پیشانی تراشی کنید تا ۳ میلی‌متر از طول قطعه کار کم شود.
۱۷. اهرم کلاچ را خلاص کنید و بعد از دورکردن رنده سه‌نظام را باز کنید.
۱۸. قطعه کار را برای اندازه‌گیری مجدد به هنرآموز محترم تحویل دهید.



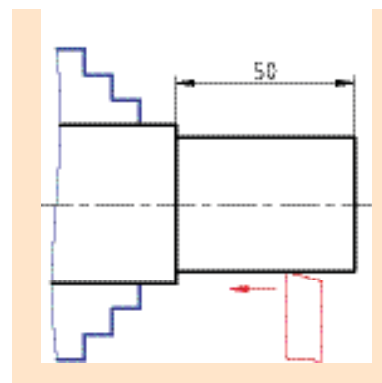
شکل ۲۷-۵

◀ روتراشي:

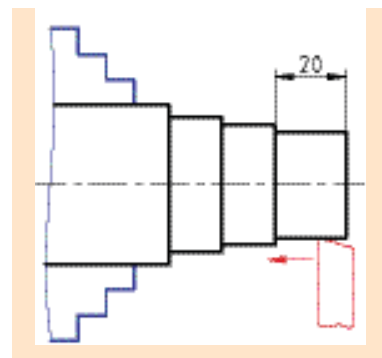
۱. قطعه‌کار را در داخل سه‌نظام ببندید به‌طوری که ۶۰ mm از طول این سه‌نظام بیرون باشد (شکل ۵-۲۸).
۲. رنده را نسبت به قطعه‌کار عمود کنید.
۳. تعداد دوران را برای قطر ۴۰ mm تعیین و تنظیم کنید.
۴. اهرم کلاچ را فعال کنید.
۵. با یک مرحله روتراشي ۲ mm از قطر قطعه‌کار کم کنید و پله‌ای به طول ۵۰ mm ایجاد کنید (شکل ۵-۲۹).
۶. عدد سوپرت عرضی در هنگام روتراشي را به خاطر بسپارید و در هنگام برگشت رنده را از روی کار آزاد کنید.
۷. اهرم کلاچ را خلاص کنید و از هنراموز محترم بخواهید که قطر قطعه‌کار و طول پله را اندازه‌گیری کند.
۸. اهرم کلاچ را فعال کنید.
۹. با دو مرحله روتراشي ۴ mm از قطر پله ایجاد شده در مرحله ۵ کم کنید. پله‌ای به طول ۳۵ mm ایجاد کنید (شکل ۵-۳۰).
۱۰. با دو مرحله روتراشي ۴ mm از قطر پله ایجاد شده در مرحله ۸ کم کنید و پله‌ای به طول ۲۰ mm ایجاد کنید (شکل ۵-۳۱).
۱۱. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.
۱۲. در صورت پلیسه‌کردن قطعه‌کار، با راهنمایی هنراموز محترم پلیسه‌ها را برطرف کنید و دستگاه را خاموش کنید.
۱۳. قطعه‌کار را باز کنید و تحویل هنراموز محترم خود دهید.
۱۴. ابزار را باز کنید.
۱۵. با استفاده فرجه و جارو تمامی براده‌های ایجادشده را از روی دستگاه و اطراف آن جمع کنید و به محل مناسب ببرید.
۱۶. با استفاده از نخ پنبه کلیه قسمت‌های دستگاه را تمیز کنید.
۱۷. فک‌های سه‌نظام را ببندید و قوطی حرکت را کنار مرغک ببرید.
۱۸. وسایل و ابزار استفاده‌شده را در محل مناسب قرار دهید.



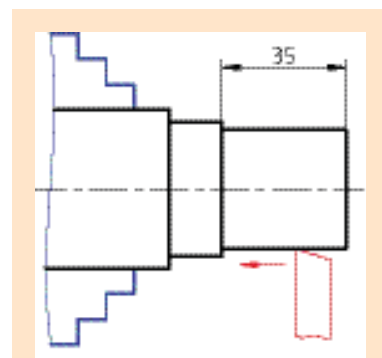
شکل ۵-۲۸



شکل ۵-۲۹



شکل ۵-۳۰



شکل ۵-۳۱

ارزشیابی

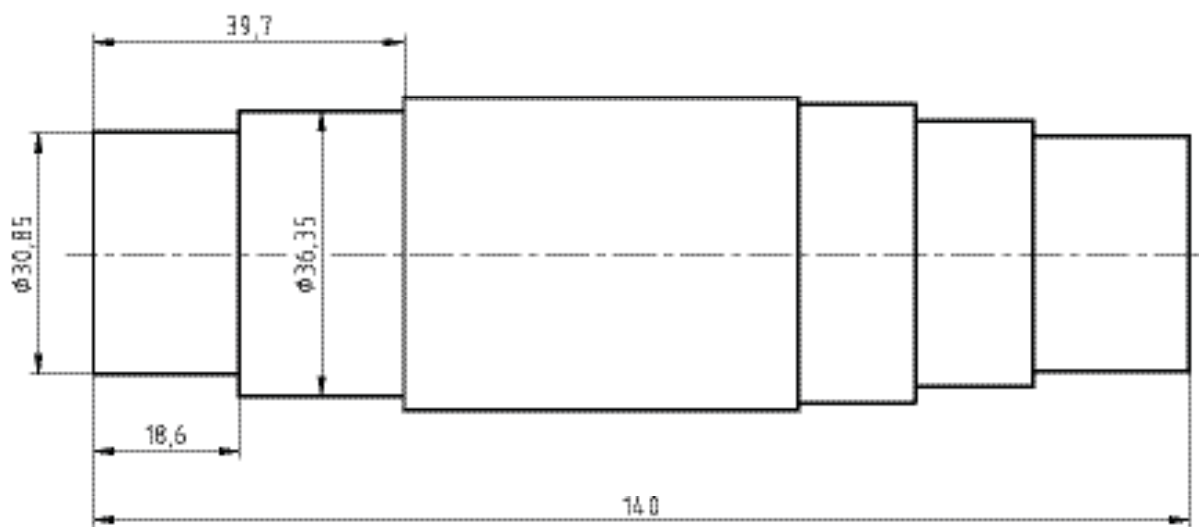
توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
			انجام پیشانی تراشی دو طرفه
			کم کردن ۳ میلی متر از طول قطعه کار از طریق پیشانی تراشی
		۱/۵	اندازه ایجاد پله مرحله ۵ روتراشی قطر طول ۵۰mm و قطر mm
		۱/۵	اندازه ۲ کمتر از قطر اولیه قطعه طول
		۰/۵	اندازه ایجاد پله در مرحله ۸ روتراشی طول ۳۵mm قطر
		۱/۵	اندازه ۴mm کمتر از قطر مرحله پنجم طول
		۲	اندازه ایجاد لبه مرحله ۹ روتراشی قطر طول ۲۰mm و قطر ۴mm
		۱/۵	اندازه ۸ کمتر از قطر مرحله طول
		۲	کیفیت سطح قطعه کار
		۳	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۳	انضباط کاری
		۲۰	جمع

دستورکار شماره ۲

روتراشي و پيشاني تراشي با استفاده از ورنیه‌ها و کولیس

تجهيزات موردنياز

نام ابزار	نام ابزار
روغن دان	دستگاه تراش
کولیس ورنیه دار با دقت ۰/۰۵ میلی‌متر	رنده روتراشي HSS روتراشي
زیرکاري در اندازه‌هاي مختلف	وسایل نظافت (نخ پنبه ، قلم مو ، جارو ، ...)
	عينک محافظ



	ابعاد: قطعه ایجادشده دستورکار	رسام
جنس: فولاد St 37	شماره ۱ فصل پنجم	طراح
مقیاس: 1:1	خطاي مجازطولي: 0.1mm خطاي مجازقطري: 0.05mm	بازبین

مراحل انجام کار:

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

۴- طول قطعه‌کار را با استفاده از کولیس اندازه‌گیری کنید.

۵- قطعه‌کار را طوری در سه‌نظام ببندید که ۶۰ mm از طول قطعه از سه

نظام بیرون بماند. سمت بدون پله کار از سه‌نظام بیرون باشد.

۶- رنده روتراشی را به‌طور مناسب در داخل رنده‌گیر ببندید و رنده‌گیر را نسبت به پیشانی قطعه‌کار زاویه دهید.

۷- تعداد دوران سه‌نظام را تعیین و تنظیم کنید دستگاه را روشن کنید و سپس اهرم کلاچ را فعال کنید.

۸- پیشانی قطعه‌کار را بتراشید. تعداد مراحل پیشانی‌تراشی را طوری انتخاب کنید که طول قطعه‌کار دقیقاً ۱۴۰ mm شود (شکل ۵-۳۲).

۹- اهرم کلاچ را خلاص کنید و بعد از دورکردن از رنده قطعه‌کار، رنده را نسبت به کار عمود کنید.

۱۰- قطر قطعه‌کار را اندازه بگیرید.

۱۱- با سه مرحله روتراشی پله‌ای به طول ۳۹/۷ و به قطر ۳۶/۳۵ ایجاد نه‌ناید (شکل ۵-۳۳).

۱۲- با سه مرحله روتراشی پله‌ای به طول ۱۸/۶ و به قطر ۳۶/۳۵ ایجاد کنید (شکل ۵-۳۴).

۱۳- اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.

۱۴- در صورت پلیسه‌کردن قطعه‌کار، با راهنمایی هنرآموز محترم پلیسه‌ها را برطرف کنید و دستگاه را خاموش کنید.

۱۵- قطعه‌کار را باز کنید و تحویل هنرآموز محترم خود دهید.

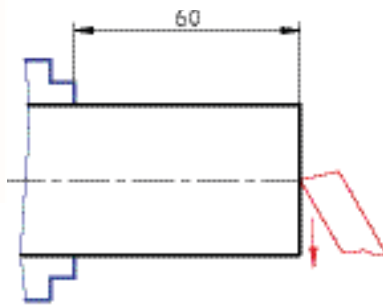
۱۶- ابزار را باز کنید.

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

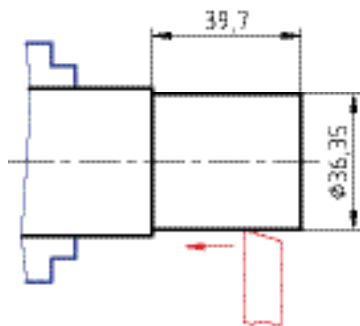
۱۸- با استفاده از نخ پنبه کلیه قسمت‌های دستگاه را تمیز کنید.

۱۹- فک‌های سه‌نظام را ببندید و قوطی حرکت را کنار مرغک ببرید.

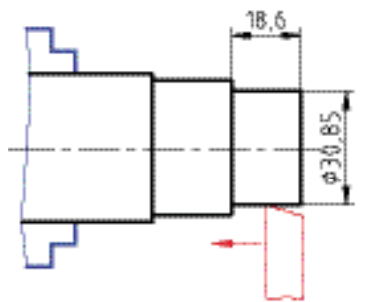
۲۰- وسایل و ابزار استفاده‌شده را در محل مناسب قرار دهید.



شکل ۵-۳۲



شکل ۵-۳۳



شکل ۵-۳۴

ارزشیابی

توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۲	اندازه طول ۱۴۰ mm
		۲	اندازه طول ۳۹,۷mm
		۲	اندازه طول ۱۸,۶mm
		۲	اندازه قطر ۳۶,۳۵mm
		۲	اندازه قطر ۳۰,۸۵mm
		۲	کیفیت سطح
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط کاری
		۲۰	جمع

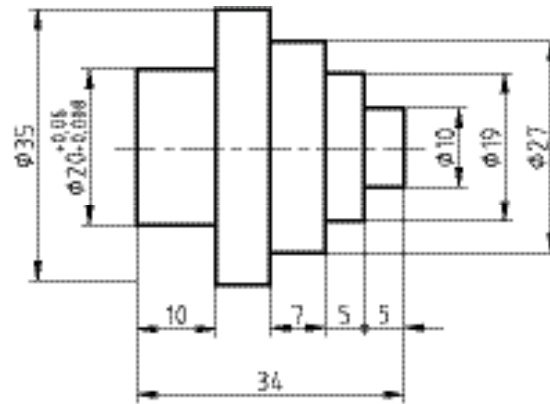


دستورکار شماره ۳

تراشیدن قطعه شماره ۱ برج میلاد

تجهیزات موردنیاز

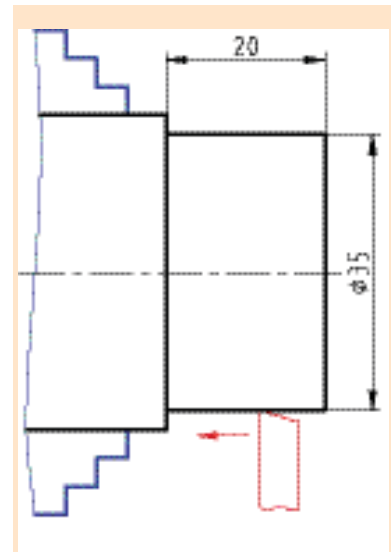
نام ابزار	نام ابزار
روغن دان	دستگاه تراش
کولیس ورنیه دار با دقت 0.05 میلی متر	رنده روتراشی HSS روتراشی
زیرکاری در اندازه های مختلف	وسایل نظافت (نخ پنبه ، قلم مو ، جارو و...)
	عینک محافظ



	ابعاد: $\phi 40 \times 45$	رسام
جنس: آلومینیم		طراح
مقیاس: 1:1	خطای مجاز طولی: 0.1mm خطای مجاز قطری: 0.05mm	بازبین

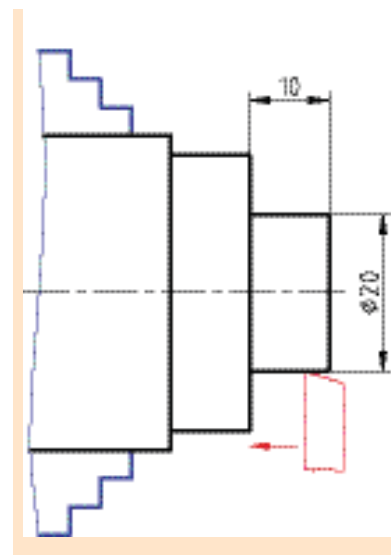
مراحل انجام کار:

۱. از سالم بودن دستگاه تراش اطمینان حاصل کنید.
۲. از خاموش بودن و قطع برق دستگاه مطمئن شوید.
۳. چشمی‌های روغن را بازدید کنید و ساچمه فنرها را به صورت دستی روغن کاری کنید.
۴. قطعه کار طوری در سه‌نظام ببندید که ۲۵ mm از طول آن از سه‌نظام بیرون باشد.
۵. رنده را بطور مناسب در رنده‌گیر ببندید و رنده‌گیر را نسبت به پیشانی قطعه کار زاویه دهید.
۶. تعداد دوران سه‌نظام را تعیین و تنظیم کنید دستگاه را روشن کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید.
۷. پیشانی قطعه کار را بتراشید تا اثر کمان‌اره از بین برود.



شکل ۵-۳۵

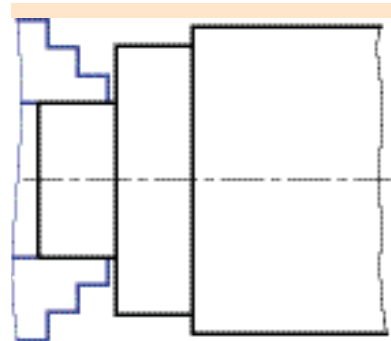
۸. اهرم کلاچ را خلاص کنید و بعد از دورکردن رنده از قطعه کار، رنده را نسبت به قطعه کار عمود کنید.
 ۹. با چند پاس روتراشی پله‌ای به قطر ۳۵ mm و به طول ۲۰ mm ایجاد نمایید (شکل ۵-۳۵).
- ⚠ در این مرحله ابزار به سه‌نظام خیلی نزدیک می‌شود پس قبل از انجام این مرحله مطمئن شوید سوپرت فوقانی از شیار خود بیرون است و زیرکاری‌ها نیز از نوک رنده عقب‌تر قرار دارند.



شکل ۵-۳۶

۱۰. با چند پاس روتراشی پله‌ای به قطر $\phi 20$ به طول 10 mm ایجاد کنید (شکل ۵-۳۶).
- ⚠ تعداد پاسها را با راهنمایی هنرموز محترم مشخص کنید.
- ⚠ اندازه قطر 20 نباید از 20 کمتر شود.

۱۱. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه کار دور کنید.
 ۱۲. با راهنمایی هنرموز محترم پلیسه‌های قطعه کار را برطرف کنید.
 ۱۳. سه‌نظام را باز کنید و قطعه کار را برگردانید.
- ⚠ قطعه کار را همانند (شکل ۵-۳۷) مقابل در سه‌نظام ببندید. و اینرا کاملاً محکم کنید.



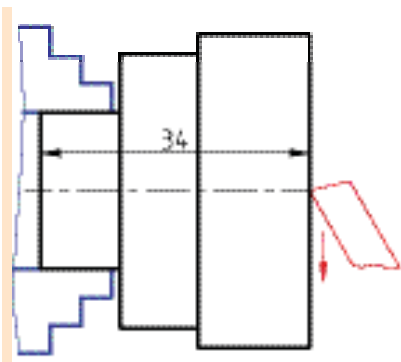
شکل ۵-۳۷

۱۳. رنده گیر را نسبت به پیشانی کار زاویه دهید.

۱۴. اهرم کلاچ را فعال کنید.

۱۵. پیشانی قطعه کار را در چند پاس بتراشید تا طول قطعه کار به اندازه 34mm برسد (شکل ۵-۳۸).

⚠ تعداد پاس بستگی به طول اولیه قطعه کار دارد. تعداد پاس را با توجه به نوع ابزار خود و طول قطعه کار با راهنمایی هنرموز محترم مشخص کنید.



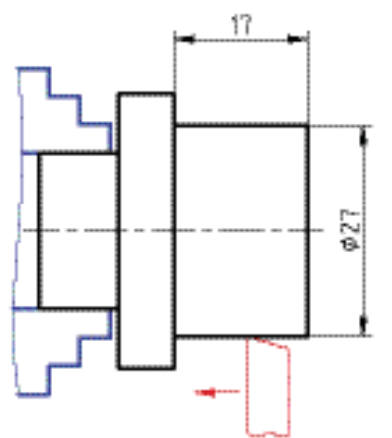
شکل ۵-۳۸

۱۶. اهرم کلاچ را خلاص کنید. بعد از دورکردن رنده از قطعه کار، رنده گیر را نسبت به قطعه کار عمود کنید.

۱۷. اهرم کلاچ را فعال کنید.

۱۸. با چند پاس روتراشی پله ای به قطر 27 و به طول 17 ایجاد کنید.

⚠ تعداد پاس ها را با راهنمایی هنرموز محترم مشخص کنید (شکل ۵-۳۹).



شکل ۵-۳۹

۱۹. با چند پاس روتراشی پله ای به قطر 19mm و طول 10mm ایجاد کنید (شکل ۵-۴۰).

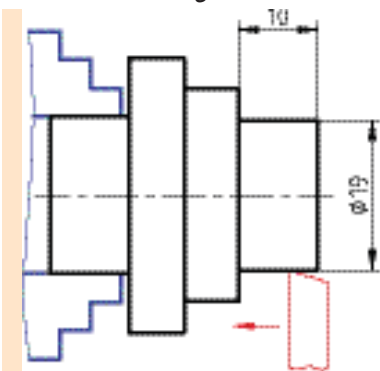
۲۰. با چند پاس روتراشی پله ای به قطر 10mm و به طول 5mm ایجاد کنید (شکل ۵-۴۱).

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

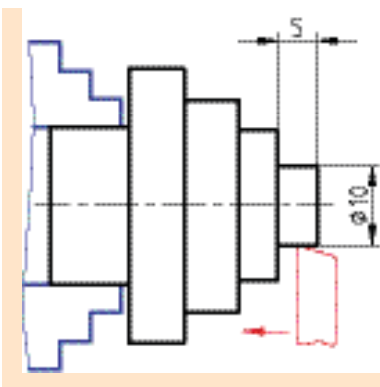
۲۲. در صورت پلیسه کردن قطعه کار، با راهنمایی هنرموز محترم پلیسه ها را برطرف کنید و دستگاه را خاموش کنید.

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

۲۴. ابزار را باز کنید.



شکل ۵-۴۰



شکل ۵-۴۱

۲۵. با استفاده از فرچه و جارو تمامی براده‌های ایجادشده را از روی دستگاه و اطراف آن جمع کنید و به محل مناسب ببرید.
۲۶. با استفاده از نخ پنبه کلیه قسمت‌های دستگاه را تمیز کنید.
۲۷. فک‌های سه‌نظام را ببندید و قوطی حرکت را کنار مرغک ببرید.
۲۸. وسایل و ابزار استفاده‌شده را در محل مناسب قرار دهید.

ارزشیابی

توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۱	اندازه قطر 34 Ø
		۱	اندازه قطر 27 Ø
		۲	اندازه قطر 20 Ø
		۱	اندازه قطر 19 Ø
		۱	اندازه قطر 10 Ø
		۱	اندازه طول قطعه 34
		۱	اندازه طول 10mm
		۱	اندازه طول ها 7mm
		۱	اندازه طول ها 5mm
		۲	کیفیت سطح
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط کاری
		۲۰	جمع

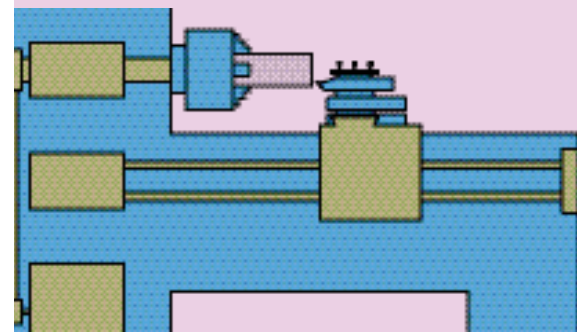


فصل ششم: عملیات مخروط تراشی

◀ هدف‌های رفتاری

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود

- مخروط را تعریف کند.
- مشخصات ابعادی یک مخروط کامل و ناقص را معرفی کند.
- شیب مخروط را تعریف کند.
- نسبت مخروطی را تعریف کند.
- روش‌های مخروط تراشی را نام ببرد.
- روش مخروط تراشی با انحراف سوپرت فوقانی را شرح دهد.
- معایب و مزایای مخروط تراشی با انحراف سوپرت فوقانی را بیان کند.
- محاسبات لازم برای تعیین زاویه یک مخروط را انجام دهد.
- انواع مخروط خارجی را بتراشد و آنها را اندازه‌گیری کند.
- در حین کار نکات ایمنی و حفاظتی را رعایت کند.



مخروطها و قطعات مخروطی در صنعت کاربردهای فراوانی دارند. از موارد استفاده اینها می‌توان به اتصال موقت مانند مرغک دستگاه تراش (شکل ۶-۱ و ۶-۲)، انتقال حرکت مانند چرخ‌دنده‌های مخروطی، اِب‌بندی مانند شیرها و غیر اشاره کرد.



شکل ۶-۱

یکی از قابلیت‌های دستگاه تراش، تراشیدن انواع مخروطهاست. در این فصل به شرح عملیات مخروط‌تراشی خارجی پرداخته شده است.



شکل ۶-۲

۶-۱ تعریف مخروط

مخروط یک حجم هندسی است که به دو شکل کامل و ناقص وجود دارد.

۶-۱-۱ مخروط کامل

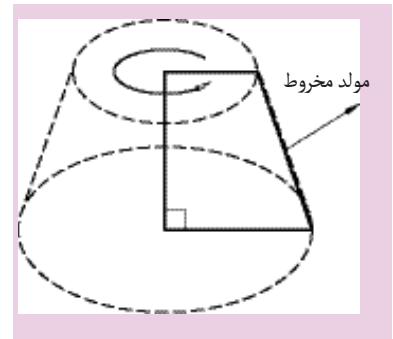
مخروط کامل از دوران یک مثلث قائم‌الزاویه حول ضلع زاویه قائمه‌اش به وجود می‌آید. (شکل ۶-۳)



(شکل ۶-۳)

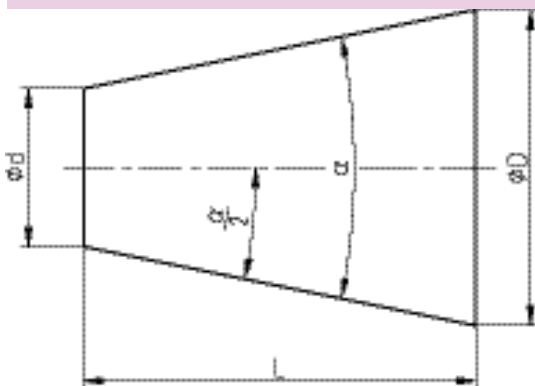
۶-۱-۲ مخروط ناقص

مخروط ناقص از دوران یک ذوزنقه قائم‌الزاویه حول ساق قائمه‌اش به وجود می‌آید (شکل ۶-۴)



(شکل ۶-۴)

به مشخصات ابعادی مخروط در شکل زیر دقت کنید:



- D قطر بزرگ مخروط
- d قطر کوچک مخروط
- L طول مخروط
- α زاویه راس مخروط
- $\alpha/2$ زاویه مولد مخروط با محور تقارن (زاویه تنظیم)

شکل ۶-۵

میان این مشخصات، دو رابطه برقرار است به تعاریف زیر توجه کنید.

الف) نسبت مخروطی: نسبت مخروطی یا نسبت باریک‌شدن مخروط مقدار

اختلاف دو قطر مخروط نسبت به طول مخروط است که با حرف C نمایش داده می‌شود و از رابطه زیر محاسبه می‌شود. (شکل ۵-۶)

D قطر بزرگ مخروط

d قطر کوچک مخروط

$$C = \frac{D - d}{L}$$

L طول مخروط

مقدار نسبت باریک شدن به صورت x: ۱ نیز بیان می‌شود و در نقشه‌ها با

$$C = \frac{1}{x}$$

علامت  همراه می‌شود. به عبارت دیگر:

ب) شیب مخروط: شیب مخروط نصف اختلاف دو قطر مخروط نسبت به طول مخروط است. به عبارت دیگر شیب مخروط نصف نسبت مخروطی است و از رابطه زیر محاسبه می‌شود (شکل ۵-۶)

D قطر بزرگ مخروط

d قطر کوچک مخروط

$$\text{شیب} = \frac{C}{2} = \frac{D - d}{2L}$$


L طول مخروط

از طرفی مقدار شیب مخروط برابر تانژانت زاویه تنظیم است یعنی:

$\alpha/2$ زاویه مولد مخروط (زاویه تنظیم)

$$\text{شیب} = \tan \frac{\alpha}{2} = \frac{C}{2} = \frac{D - d}{2L}$$

α زاویه رأس مخروط

مقدار شیب مخروط به صورت 1:2x بیان می‌شود و در نقشه‌ها با علامت  همراه می‌شود.

لازم به ذکر است که در روابط فوق اگر مخروط کامل مورد نظر باشد، قطر کوچک مخروط برابر صفر خواهد بود یعنی (d=0).

۶-۲ انواع روش‌های مخروط تراشی

برای ایجاد مخروط روی دستگاه تراش لازم است که حرکت پیشروی رنده موازی خط مولد مخروط انجام شود. در این صورت مخروط به وجود می‌آید. این کار با سه روش انجام می‌شود:

۱. مخروط تراشی با انحراف سوپرت فوقانی

۲. مخروط تراشی با انحراف دستگاه مرغک

۳. مخروط تراشی با استفاده از خط‌کش راهنما

در این کتاب فقط به توضیح روش اول پرداخته شده است.

۶-۳ مخروط تراشی با انحراف سوپرت فوقانی:

در این روش برای حرکت ابزار در راستای مولد مخروط از انحراف سوپرت فوقانی استفاده می‌شود. سوپرت فوقانی با چهارپیچ و مهره روی سوپرت عرضی ثابت شده است. با شل‌کردن چهار مهره نشان داده شده در شکل ۶-۶ می‌توان سوپرت فوقانی را انحراف داد. مقدار این انحراف بر مبنای درجه مشخص می‌گردد. در قسمت زیر سوپرت فوقانی و روی سوپرت عرضی تقسیماتی برحسب درجه ایجاد شده است. روی سوپرت فوقانی نیز شاخصی وجود دارد که با استفاده از این می‌توان سوپرت فوقانی را با دقت 1° انحراف داد (شکل ۶-۷).



(شکل ۶-۶)

زمانی که شاخص روی صفر باشد حرکت سوپرت فوقانی موازی سوپرت اصلی است. مقدار زاویه انحراف سوپرت فوقانی بر اساس مشخصات مخروط محاسبه می‌شود و جهت انحراف سوپرت فوقانی باید به سمتی باشد که راستای حرکت سوپرت فوقانی موازی مولد مخروط قرار گیرد. در هنگام مخروط تراشی با انحراف سوپرت فوقانی حرکت پیشروی فقط با سوپرت فوقانی صورت می‌گیرد و حرکت تنظیم بار یا با سوپرت اصلی و یا با سوپرت عرضی انجام می‌شود. مخروط تراشی با انحراف سوپرت فوقانی دارای مزایا و معایبی به شرح زیر است:



(شکل ۶-۷)

۶-۳-۱ مزایای مخروط تراشی با انحراف سوپرت فوقانی

۱. در این روش تنظیم دستگاه ساده است.
۲. مخروط‌های داخلی و خارجی قابل تراشیدن است.
۳. مخروط‌های کامل و ناقص قابل تراشیدن است.
۴. مخروط‌هایی با زاویه راس بزرگ قابل تراشیدن هستند.

۶-۳-۲ معایب مخروط تراشی با انحراف سوپرت فوقانی:

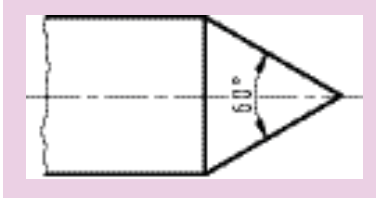
۱. در این روش حرکت پیشروی فقط با سوپرت فوقانی انجام می‌گیرد و این سوپرت فقط به صورت دستی هدایت می‌شود، پس صافی سطح یکنواخت نخواهد بود.
۲. طول مخروط‌هایی که در این روش تراشیده می‌شوند محدود به کورس حرکت سوپرت فوقانی است.

۶-۴ محاسبات لازم برای تراشیدن یک مخروط با انحراف سوپرت فوقانی

همان‌طور که گفته شد مقدار انحراف سوپرت فوقانی براساس مشخصات مخروط به دست می‌آید و این مقدار به روش‌های زیر محاسبه می‌گردد.

۶-۴-۱ اگر در نقشه زاویه راس مخروط (α) معلوم باشد

اگر در نقشه زاویه راس مخروط معلوم باشد سوپرت فوقانی به اندازه نصف زاویه راس مخروط انحراف داده می‌شود. به عنوان مثال برای تراشیدن مخروط شکل ۶-۸ سوپرت فوقانی باید به اندازه ۳۰ درجه دوران داده شود.

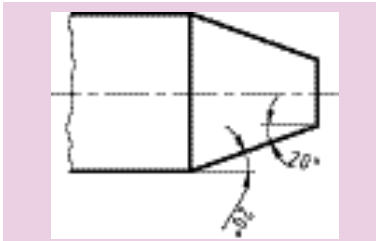


شکل ۶-۸

$$30 \div 2 = 15$$

۶-۴-۲ اگر در نقشه زاویه مولد مخروط ($\alpha/2$) معلوم باشد

چنانچه در نقشه زاویه مولد مخروط (زاویه تنظیم) با محور دستگاه مشخص باشد. مقدار انحراف سوپرت فوقانی برابر زاویه مولد مخروط (زاویه تنظیم یا نصف زاویه راس مخروط) خواهد بود. برای مثال در شکل ۶-۹ سوپرت فوقانی باید به اندازه ۲۰ درجه دوران داده شود.



شکل ۶-۹

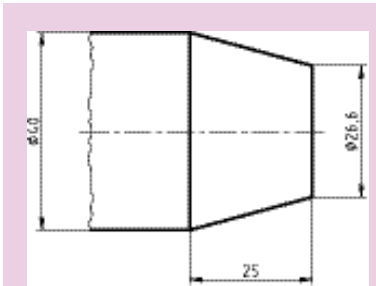
۶-۴-۳ اگر در نقشه قطرها و طول مخروط معلوم باشد

حال اگر در نقشه‌ای مقدار قطر بزرگ (D) و قطر کوچک (d) و طول مخروط (L) مشخص شده باشد، زاویه انحراف سوپرت فوقانی از رابطه محاسبه می‌شود.

$$\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{D - d}{2L}$$

به عنوان مثال در شکل ۶-۱۰ مقدار زاویه انحراف سوپرت فوقانی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{D - d}{2L} = \frac{40 - 26/6}{2 \times 25} = \frac{13/4}{5} = 0.268$$



شکل ۶-۱۰

بعد از به دست آمدن مقدار تانژانت زاویه مولد مخروط (زاویه تنظیم) به جدول تانژانت‌ها مراجعه کرده و مقدار زاویه تنظیم به دست می‌آید. در این مثال زاویه ۱۵° به دست می‌آید.

۵-۶ نحوه انجام عملیات مخروط تراشی با انحراف سوپرت فوقانی:

برای تراشیدن یک مخروط ابتدا نیاز به یک نقشه با ابعاد و اندازه‌های مشخص است. اطلاعات مورد نیاز که باید از نقشه به دست آید قطر بزرگ مخروط D ، قطر کوچک مخروط (d) طول مخروط (L) و زاویه راس مخروط α (یا زاویه تنظیم $\alpha/2$) است. در صورتی که هر یک از این ابعاد در نقشه مشخص نبود با استفاده از روابط نسبت مخروطی و یا شیب مخروط این‌ها را محاسبه کنید. حال با در نظر گرفتن ابعاد مخروط شکل ۱۰-۶ به مراحل تراشیدن این توجه کنید.

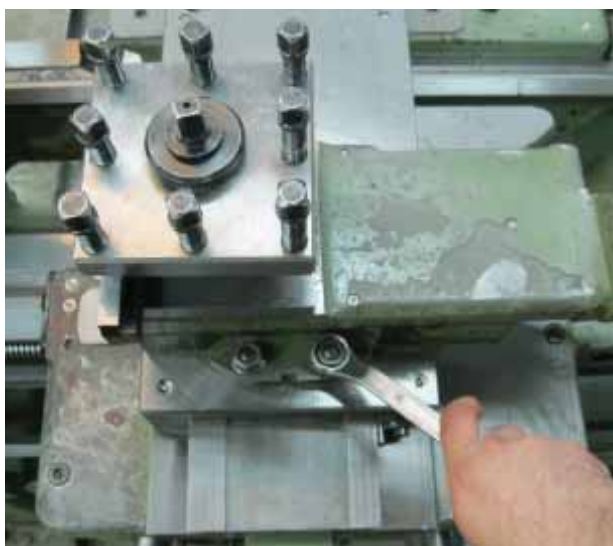
۱. انتخاب قطعه کار اولیه با قطری بیشتر از قطر بزرگ مخروط و طول مناسب. لازم به ذکر است که در هنگام بستن قطعه کار، اصول بستن این رعایت گردد.

۲. انتخاب یک رنده روتراشی و بستن این به رنده گیر. گفتنی است که رنده با رعایت اصول گفته شده به رنده گیر بسته شود.

۳. کف تراشی قطعه کار در حد صاف شدن و از بین رفتن اثر تیغه‌اره.

۴. روتراشی قطعه تارسیدن به قطر بزرگ مخروط (در این نقشه ۴۰ میلی‌متر قطر بزرگ است) و تا طولی بیشتر از طول مخروط (در این نقشه حدوداً ۳۰ میلی‌متر) شل کردن مهره‌های نگهدارنده سوپرت فوقانی (شکل ۱۱-۶). برای این کار بهتر است از اجار رینگی استفاده شود.

۶. انحراف دادن سوپرت فوقانی به اندازه زاویه تنظیم $\alpha/2$ (نصف زاویه راس مخروط) برای شکل ۱۲-۶ اندازه زاویه تنظیم 15° محاسبه شد.



شکل ۶-۱۱



شکل ۶-۱۲



شکل ۶-۱۳

۷. محکم کردن مهره‌های نگهدارنده سوپرت فوقانی (شکل ۶-۱۳)

۸. شل کردن رنده گیر و دوران دادن این به طوری که رنده نسبت به محور کار عمود قرار گیرد. (شکل ۶-۱۴)

۹. محکم کردن رنده گیر.

۱۰. نوک رنده را با کمک سوپرت طولی و عرضی به گوشه قطعه کار مماس کنید. (شکل ۶-۱۵)



شکل ۶-۱۴



شکل ۶-۱۵



نکته

در هنگام عملیات مخروط تراشی تعداد دوران سه نظام براساس میانگین قطر بزرگ و قطر کوچک مخروط تعیین می‌شود.



شکل ۶-۱۶

۱۱. با سوپرت فوقانی نوک ابزار را از کار فاصله دهید.

۱۲. برای انجام حرکت تنظیم بار می‌توان از سوپرت اصلی یا سوپرت عرضی استفاده کرد. ۱۲-۱ اگر برای حرکت تنظیم بار سوپرت عرضی استفاده شود، باید ورنیه سوپرت عرضی روی صفر تنظیم شود. در این حالت نباید به هیچ وجه سوپرت اصلی جابه‌جا شود.

۱۲-۲ اگر برای حرکت تنظیم بار سوپرت اصلی استفاده می‌شود، باید ورنیه سوپرت اصلی روی صفر تنظیم شود. در این حالت نباید به هیچ وجه سوپرت عرضی حرکت داده شود.

حال با سوپرت انتخابی ابزار را به اندازه مقدار بار تعیین شده برای هر مرحله حرکت دهید. مقدار بار هر مرحله را با راهنمایی هنرآموز محترم تعیین کنید.

۱۳. با حرکت دادن سوپرت فوقانی رنده را به قطعه کار نزدیک کنید و این را بتراشید (شکل ۶-۱۶).

حرکت پیشروی را تا جایی انجام دهید که رنده از سطح کار خارج شود. حال با همان سوپرت فوقانی رنده را به عقب بازگردانید.

۱۵. این عملیات را تا جایی ادامه دهید که مقدار بار به آخرین اندازه خود برسد. گفتنی است اگر سوپرت عرضی برای بار دادن انتخاب شده باشد، مقدار کل بار برابر اختلاف دو قطر مخروط است و بعد از رسیدن ورنیه به عدد کل بار مخروط تکمیل شده است در مثال شکل ۶-۱۰ مقدار کل بار برای سوپرت عرضی ۱۳/۴ میلی‌متر خواهد بود. حال اگر سوپرت اصلی برای بار دادن انتخاب شده باشد، مقدار کل بار برابر طول مخروط خواهد بود و بعد از رسیدن ورنیه سوپرت اصلی به عدد کل بار مخروط تکمیل شده است. در مثال شکل ۶-۱۰ مقدار کل بار برای سوپرت اصلی ۲۵ میلی‌متر خواهد بود.

توجه: بهتر است مقدار بار مرحله آخر کمتر از ۰/۵ میلی‌متر انتخاب شود تا سطح مخروط پرداخت شود.

۱۶. بعد از اتمام عملیات مخروط‌تراشی سوپرت فوقانی را روی صفر درجه تنظیم کنید و مجدداً رنده‌گیر را به محور کار عمود کنید.

۶-۶ نکات ایمنی و حفاظتی:

۱. قطعه‌کار با توجه به اصول بستن قطعه‌کار به‌طور محکم در سه‌نظام بسته شود.
۲. رنده با توجه به اصول بستن رنده به‌طور محکم در رنده‌گیر بسته شود.
۳. بعد از انحراف سوپرت هر چهار مهره را محکم کنید.
۴. بعد از عمود کردن رنده‌گیر به سطح کار این را کاملاً سفت کنید.
۵. در حین مخروط‌تراشی حتماً از عینک محافظ استفاده کنید.
۶. برای شل و سفت کردن مهره‌های نگهدارنده سوپرت فوقانی حتی‌الامکان از اچار رینگ استفاده کنید و در صورتی که مجبور به استفاده از اچار تخت هستید، اچار را به‌طور کامل با مهره درگیر کنید تا در هنگام اعمال نیرو اچار در نرود و ایسی نبینید.
۷. در هنگام مخروط‌تراشی کورس سوپرت فوقانی را طوری تنظیم کنید تا در هنگام کار خطری ایجاد نشود.
۸. در انتهای کار سوپرت فوقانی و رنده‌گیر را به حالت عادی بازگردانید و در ضمن سوپرت فوقانی را حرکت دهید تا از شیار دم‌چلچله‌ای خارج گردد.
۹. رعایت نکات ایمنی و حفاظتی فصل پنجم نیز در این فصل الزامیست.

پرسش‌های پایان فصل:

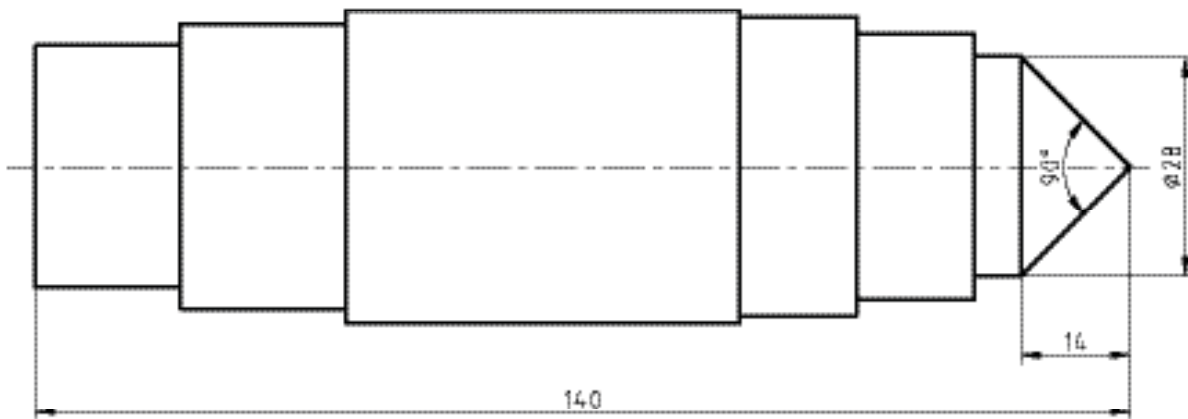
۱. مخروط چیست و انواع این را توضیح دهید.
۲. نسبت مخروطی را تعریف کنید و رابطه این را بنویسید.
۳. شیب مخروط را تعریف کنید و رابطه این را بنویسید.
۴. انواع روش‌های مخروط‌تراشی را نام ببرید.
۵. مزایا و معایب مخروط‌تراشی به انحراف سوپرت فوقانی را بنویسید.
۶. چند نمونه از کاربرد مخروط‌ها را در صنعت را مثال بزنید.

دستورکار شماره ۱

تراشیدن مخروط کامل با انحراف سوپرت فوقانی

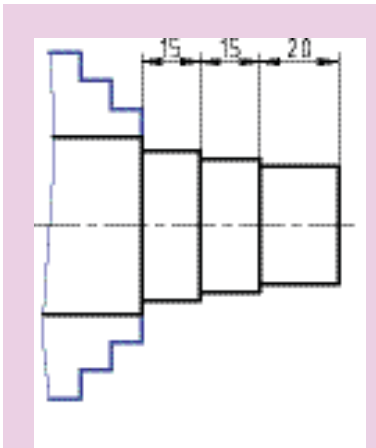
تجهیزات موردنیاز

نام ابزار	نام ابزار
HSS رنده	دستگاه تراش
کولیس ورنیه دار با دقت 0.05 میلی متر	زیرکاري با اندازه هاي مختلف
وسایل نظافت	روغن دان
اچار رينگي ۱۹	عينك محافظ



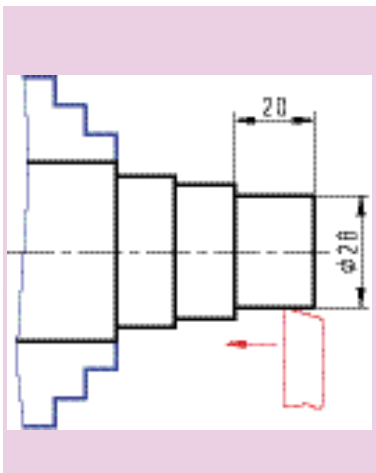
	ابعاد: قطعه ایجادشده دستورکار	رسام
جنس: فولاد St 37	شماره ۲ فصل پنجم	طراح
مقیاس: 1:1	خطاي مجازطولي: 0.1mm خطاي مجازقطري: 0.05mm	بازبین

مراحل انجام کار:



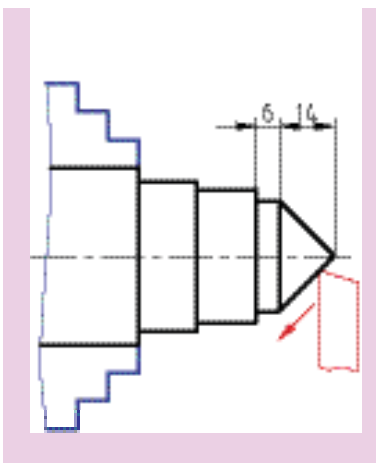
شکل ۶-۱۷

۱. از سالم بودن دستگاه تراش اطمینان حاصل کنید.
۲. از خاموش بودن و قطع برق دستگاه مطمئن شوید.
۳. چشمی‌های روغن را بازدید کنید و ساچمه فنرها را به صورت دستی روغن‌کاری کنید.
۴. قطعه‌کار را طوری به سه‌نظام ببندید که 50 mm از طول قطعه بیرون از سه‌نظام باشد. توجه کنید که سمتی که دارای سه پله است بیرون باشد (شکل ۶-۱۷).
۵. رنده را به‌طور مناسب در رنده‌گیر ببندید و رنده‌گیر را نسبت به قطعه‌کار عمود کنید.
۶. تعداد دوران را تعیین و تنظیم کنید. دستگاه را روشن کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید.



شکل ۶-۱۸

۷. پله اول را روتراشی کنید و قطر آن را به 28 میلی‌متر برسانید (شکل ۶-۱۸).
۸. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.
۹. توسط اجار رینگ سوپرت فوقانی را به اندازه 45 درجه دوران دهید.
۱۰. رنده‌گیر را نسبت به قطعه‌کار عمود کنید.
۱۱. اهرم کلاچ را فعال کنید.
۱۲. با کمک سوپرت فوقانی پله اول را به یک مخروط کامل تبدیل کنید. تعداد پاس‌ها را با راهنمایی هنرموز محترم مشخص کنید (شکل ۶-۱۹).
۱۳. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.
۱۴. سوپرت فوقانی و رنده‌گیر را به حالت اول بازگردانید.



شکل ۶-۱۹

۱۵. در صورت پلیسه‌کردن قطعه‌کار، با راهنمایی هنرموز محترم پلیسه‌ها را برطرف کنید و دستگاه را خاموش کنید.
۱۶. قطعه‌کار را باز کنید و تحویل هنرموز محترم خود دهید.
۱۷. ابزار را باز کنید.
۱۸. با استفاده فرچه و جارو تمامی براده‌های ایجادشده را از روی دستگاه و اطراف آن جمع کنید و به محل مناسب ببرید.
۱۹. با استفاده از نخ پنبه کلیه قسمت‌های دستگاه را تمیز کنید.
۲۰. فک‌های سه‌نظام را ببندید و قوطی حرکت را کنار مرغک ببرید.
۲۱. وسایل و ابزار استفاده‌شده را در محل مناسب قرار دهید.

ارزشیابی

توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۲	اندازه قطر ۲۸ mm
		۲/۵	اندازه طول قطعه ۱۴۰ mm
		۲/۵	اندازه طول ۶۰ mm بعد از مخروط
		۲/۵	کامل شدن مخروط (نوگ تیز شدن)
		۲/۵	کیفیت سطح
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط کاری
		۲۰	جمع

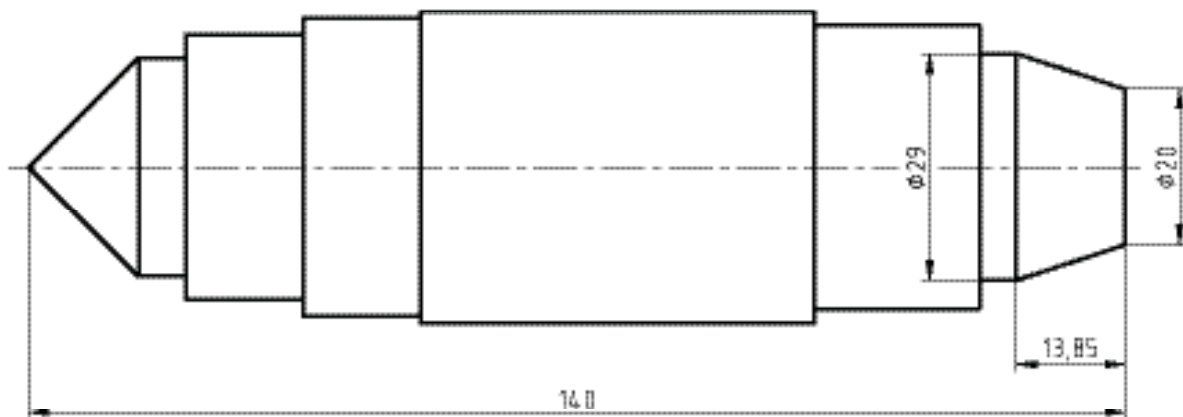


دستورکار شماره ۲

تراشیدن مخروط ناقص با انحراف سوپرت فوقانی

تجهیزات موردنیاز

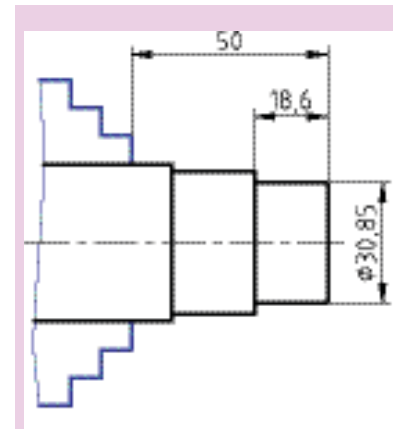
نام ابزار	نام ابزار
رنده HSS	دستگاه تراش
کولیس ورنیه‌دار با دقت 0.05 میلی‌متر	زیرکاري با اندازه‌هاي مختلف
وسایل نظافت	روغن‌دان
اچار رينگي ۱۹	عينك محافظ



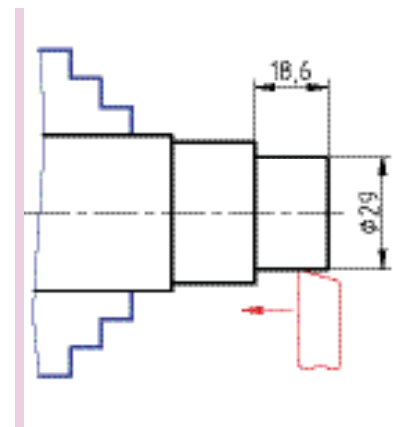
	ابعاد: قطعه ایجاد شده دستورکار	رسام
جنس: فولاد St 37	شماره ۱ فصل نششم	طراح
مقیاس: 1:1	خطاي مجاز طولی: 0.1mm	بازبین
	خطاي مجاز قطري: 0.05mm	

مراحل انجام کار:

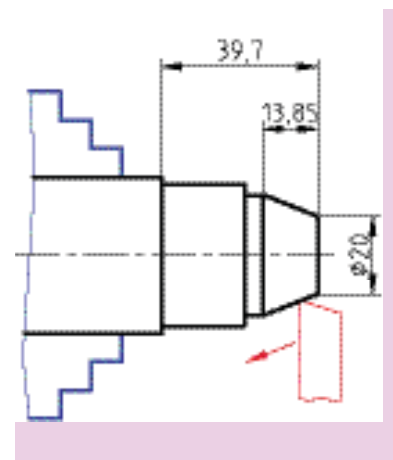
۱. از سالم بودن دستگاه تراش اطمینان حاصل کنید.
۲. از خاموش بودن و قطع برق دستگاه مطمئن شوید.
۳. چشمی‌های روغن را بازدید کنید و ساچمه فنرها را به صورت دستی روغن کاری کنید.
۴. قطعه کار را طوری به سه‌نظام ببندید که ۵۰mm از طول قطعه بیرون از سه‌نظام باشد. توجه کنید سمتی که دارای مخروط کامل است در داخل سه‌نظام باشد (شکل ۶-۲۰).
۵. رنده را به‌طور مناسب در رنده‌گیر ببندید و رنده‌گیر را نسبت به قطعه کار عمود کنید.
۶. تعداد دوران را تعیین و تنظیم کنید. دستگاه را روشن کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید.
۷. پله اول را روتراشی کنید و قطر آن را به ۲۹mm برسانید (شکل ۶-۲۱).
۸. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه کار دور کنید.
۹. مقدار زاویه انحراف سوپرت فوقانی را محاسبه کنید.
۱۰. توسط اجار رینگ سوپرت فوقانی را به اندازه زاویه به‌دست آمده در مرحله قبل انحراف دهید.
۱۱. رنده‌گیر را نسبت به قطعه کار عمود کنید.
۱۲. اهرم کلاچ را فعال کنید.
۱۳. با کمک سوپرت فوقانی، پله‌ای ایجاد شده را به یک مخروط ناقص تبدیل کنید. این کار را تاجائی ادامه دهید که قطر کوچک مخروط ۲۰mm شود. تعداد پاس‌ها را با راهنمایی هنرآموز محترم مشخص نمایید (شکل ۶-۲۲).
۱۳. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه کار دور کنید.
۱۴. سوپرت فوقانی و رنده‌گیر را به حالت اول بازگردانید.
۱۵. در صورت پلیسه‌کردن قطعه کار، با راهنمایی هنرآموز محترم پلیسه‌ها را برطرف کنید و دستگاه را خاموش کنید.
۱۶. قطعه کار را باز کنید و تحویل هنرآموز محترم خود دهید.
۱۷. ابزار را باز کنید.



شکل ۶-۲۰



شکل ۶-۲۱



شکل ۶-۲۲

۱۸. با استفاده فرچه و جارو تمامی براده‌های ایجادشده را از روی دستگاه و اطراف آن جمع کنید و به محل مناسب ببرید.
۱۹. با استفاده از نخ پنبه کلیه قسمت‌های دستگاه را تمیز کنید.
۲۰. فک‌های سه‌نظام را ببندید و قوطی حرکت را کنار مرغک ببرید.
۲۱. وسایل و ابزار استفاده‌شده را در محل مناسب قرار دهید.

ارزشیابی

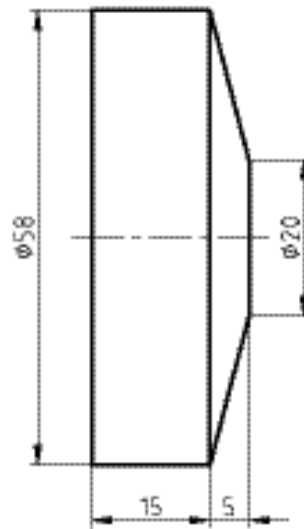
توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۳	اندازه قطر ۲۹mm
		۳	اندازه قطر ۲۰mm
		۳	طول مخروط mm ۱۳/۸۵
		۳	کیفیت سطح
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط کاری
		۲۰	جمع

تمرین شماره ۳

تراشیدن پایه برج میلاد

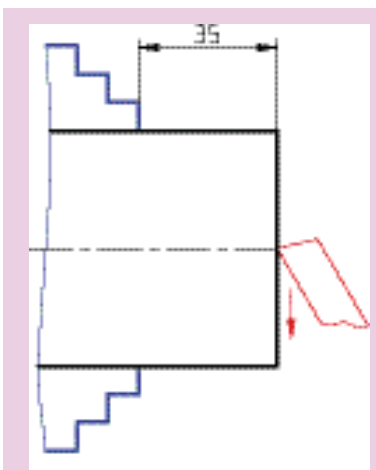
تجهیزات موردنیاز

نام ابزار	نام ابزار
رنده HSS	دستگاه تراش
کولیس ورنیه‌دار با دقت 0.05 میلی‌متر	زیرکاري با اندازه‌هاي مختلف
وسایل نظافت	روغن‌دان
اچار رینگ‌ي ۱۹	عينك محافظ



پایه برج میلاد	ابعاد: قطر 60 در طول مورد نیاز	رسام
جنس: برنج	خطاي مجاز طولی: 0.1mm	طراح
مقیاس: 1:1	خطاي مجاز قطري: 0.05mm	بازبین

مراحل انجام کار



۱. از سالم بودن دستگاه تراش اطمینان حاصل کنید.

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

۳. چشمی‌های روغن را بازدید کنید و ساچمه فنرها را به صورت دستی روغن‌کاری کنید.

۴. قطعه‌کار را طوری به سه‌نظام ببندید که ۳۵mm از طول آن بیرون از سه‌نظام باشد.

۵. رنده را به صورت مناسب در رنده‌گیر ببندید و رنده‌گیر را نسبت به پیشانی قطعه‌کار زاویه دهید.

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

۷. پیشانی قطعه‌کار را بتراشید تا اثر کمان از بین برود.

۸. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از سه‌نظام دور کنید.

۹. رنده‌گیر را نسبت به قطعه‌کار عمود کنید.

۱۰. اهرم کلاچ را فعال کنید.

۱۱. با روتراشی پله‌ای به قطر $\phi 58$ و به طول ۲۵mm ایجاد کنید.

۱۲. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده‌گیر را از قطعه‌کار دور کنید.

۱۳. با توجه به اندازه‌های نقشه مقدار انحراف سوپرت فوقانی را محاسبه کنید.

۱۴. با استفاده از اچار رینگ سوپرت فوقانی را به مقدار لازم انحراف دهید.

۱۵. رنده‌گیر را نسبت به قطعه‌کار عمود کنید.

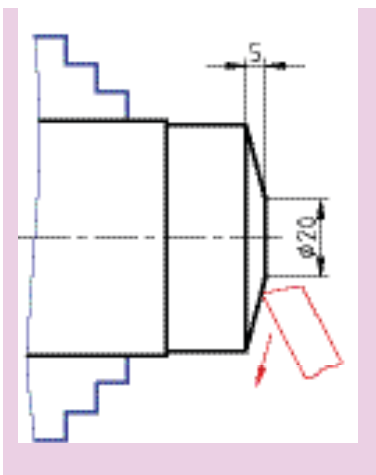
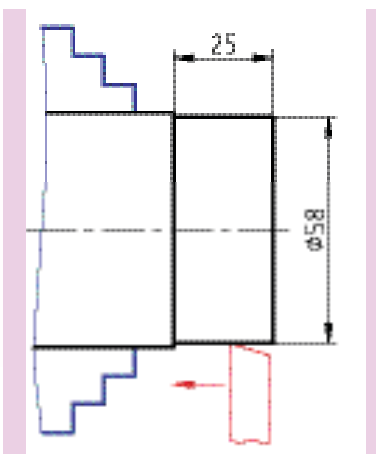
۱۶. با کمک سوپرت فوقانی مخروط ناقص را روی قطعه‌کار به وجود آورید. تراشیدن مخروط را تا جایی ادامه دهید که قطر کوچک مخروط ۲۰mm شود.

تعداد پاس‌ها را با راهنمایی هنرآموز محترم مشخص کنید.

۱۷. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.

۱۸. سوپرت فوقانی و رنده‌گیر را نسبت به پیشانی قطعه‌کار زاویه دهید.

۱۹. در صورت نیاز قطعه‌کار را پلیسه‌گیری کنید.



۲۰. قطعه‌کار را باز کنید و با استفاده از گیره و کمان اره قسمت تراش خورده را از قطعه اولیه جدا کنید.

۲۱. قطعه‌کار را برگردانید و این را طوری در داخل سه‌نظام ببندید که ۵mm از طول این بیرون از سه‌نظام باشد.

۲۲. با چند پاس پیشانی تراشی پیشانی قطعه کار را صاف کنید و طول این را به ۲۰mm برسانید.

۲۳. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.

۲۴. سوپرت فوقانی و رنده گیر را به حالت اول بازگردانید.

۲۵. در صورت پلیسه‌کردن قطعه‌کار، با راهنمایی هنرآموز محترم پلیسه‌ها را برطرف کنید و دستگاه را خاموش کنید.

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

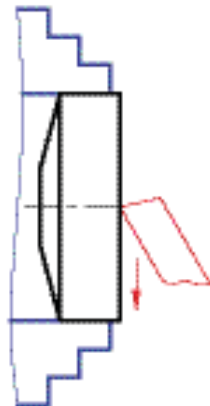
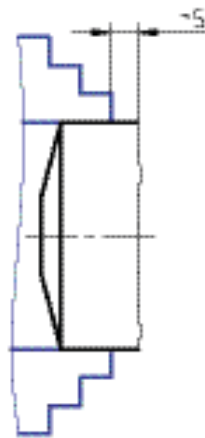
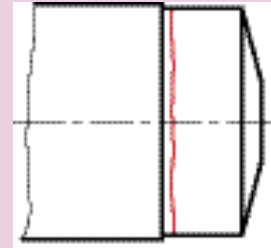
۲۷. ابزار را باز کنید.

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

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

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

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



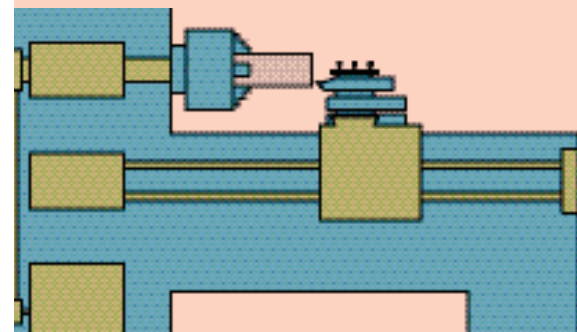
ارزشیابی

توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۲/۵	اندازه قطر ۵۸mm
		۲/۵	اندازه قطر ۲۰ mm
		۲/۵	طول قطعه‌کار ۱۳/۸۵ mm
		۲/۵	اندازه طول ۱۵mm
		۲	کیفیت سطح
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط کاری
		۲۰	جمع

فصل هفتم: سوراخکاری

◀ هدف‌های رفتاری

- پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:
- قسمت‌های مختلف دستگاه مرغک را معرفی کند.
- وظایف دستگاه مرغک را شرح دهد.
- انواع مته را معرفی کند.
- کاربرد سه‌نظام مته را شرح دهد.
- کلاهک‌های لازم برای یک مته دنباله مخروطی را انتخاب کند.
- برای استفاده از یک مته تعداد دوران سه‌نظام را تعیین کند.
- برای استفاده از یک مته پیش‌مته‌های لازم را انتخاب کند.
- سه‌نظام مته را در دستگاه مرغک سوار کند.
- یک مته دنباله مخروطی را با کلاهک‌های مناسب روی دستگاه مرغک سوار کند.
- روی یک قطعه مطابق نقشه‌کار با مته مناسب سوراخکاری کند.
- در حین انجام کار سوراخکاری نکات ایمنی و حفاظتی را رعایت کند.



۷-۱ دستگاه مرغک

دستگاه مرغک قسمتی از دستگاه تراش است که در نقطه مقابل سه‌نظام و در سمت راست ریل دستگاه قرار دارد. دستگاه مرغک به کمک راهنمایی‌های تخت و مثلثی به گونه‌ای روی ریل دستگاه قرار گرفته است که مرکز این دقیقاً در راستای مرکز محور اصلی است و همچنین می‌توان با لغزاندن دستگاه مرغک روی ریل این را در راستای طول به حرکت در آورد.

دستگاه مرغک مطابق شکل‌های ۷-۱ و ۷-۲ از قسمت‌های زیر تشکیل شده است:

۱. بدنه

۲. فلکه مرغک

۳. استوانه مرغک

۴. اهرم قفل کننده دستگاه مرغک

۵. اهرم قفل کننده استوانه مرغک

۶. مرغک

۱. بدنه: کلیه قسمت‌های دستگاه مرغک روی این قسمت نصب شده است.

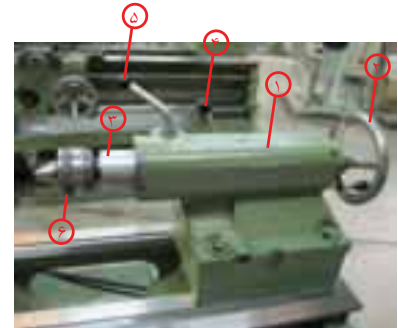
۲. فلکه مرغک: با چرخاندن فلکه مرغک در جهت موافق عقربه‌های ساعت استوانه مرغک به سمت بیرون حرکت می‌کند و با چرخاندن فلکه در جهت مخالف عقربه‌های ساعت استوانه مرغک به سمت داخل حرکت می‌کند. (شکل ۷-۳)

۳. استوانه مرغک: استوانه مرغک یک استوانه فولادی توخالی است که سوراخ این به شکل مخروطی با شیب بسیار کم است.

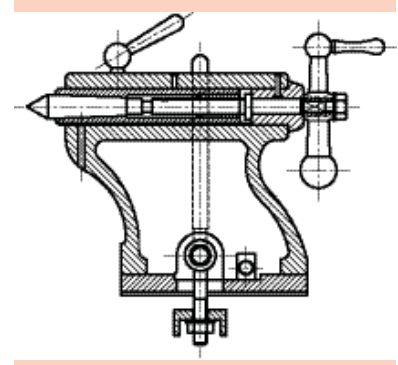
۴. اهرم قفل کننده دستگاه مرغک: توسط این اهرم می‌توان دستگاه مرغک را در هر جایی از ریل این دستگاه که لازم باشد، ثابت کرد.

۵. اهرم قفل کننده استوانه مرغک: توسط این اهرم استوانه مرغک در داخل بدنه مرغک ثابت می‌شود.

۶. مرغک: مرغک دارای یک دنباله مخروطی است که توسط این مخروط داخل استوانه مرغک جا زده و محکم می‌شود. گفتنی است که محکم شدن دنباله مرغک در داخل سوراخ استوانه مرغک ناشی از یکسان بودن و کوچک بودن زاویه این‌هاست که در ادامه این فصل شرح داده خواهد شد.



شکل ۷-۱



شکل ۷-۲



شکل ۷-۳

قسمت سر مرغک مخروطی ۶۰ است که برای نگهداشتن قطعات بلند استفاده می‌شود. مرغک انواع مختلفی دارد که در شرایط مختلف از مرغک مناسب استفاده می‌شود.



شکل ۷-۴

۷-۲ وظایف دستگاه مرغک:

این دستگاه وظایف مختلفی دارد که در قسمت زیر معرفی شده‌اند:
 الف) دستگاه مرغک در هنگام سوراخکاری به عنوان ابزارگیر استفاده می‌شود و می‌توان انواع مته را روی آن نصب کرد. (شکل ۷-۴)
 ب) دستگاه مرغک در هنگام تراشکاری قطعات بلند به عنوان تکیه‌گاه مقابل استفاده می‌شود تا سر دیگر قطعه‌کار را گرفته و لرزش و لنگی آن را کاهش دهد (شکل ۷-۵)
 ج) با انحراف دادن دستگاه مرغک می‌توان قطعات بلند را مخروط تراشی کرد که البته این روش در تراشیدن مخروط با زوایا و طول زیاد استفاده می‌شود. (شکل ۷-۶)



شکل ۷-۵



شکل ۷-۶

۷-۳ انواع مته

مته جزء ابزارهای برشی است که برای ایجاد سوراخ در انواع ماشین‌های ابزار از این استفاده می‌شود. مته‌ها معمولاً از جنس فولاد تندبر (HSS) ساخته می‌شوند و دارای دو لبه برنده هستند. در هنگام سوراخکاری روی ماشین مته، قطعه‌کار ثابت است و مته حرکت دورانی دارد. اما در سوراخکاری با دستگاه تراش قطعه کار دارای حرکت دورانی و مته ثابت است. به همین دلیل دستگاه تراش فقط قادر به سوراخ کردن مرکز قطعه‌کار است.

مته‌ها برای انجام کارهای مختلف به شکل‌های مختلف ساخته می‌شوند.

۷-۳-۱ مته مرغک

همان طور که در شکل ۷-۳ مشاهده می‌کنید، مته مرغک نوع خاصی از مته است. بدنه این مته به شکل استوانه است و دو طرف آن تیز شده و قابلیت براده‌برداری دارد. هر سمت مته مرغک از یک قسمت استوانه‌ای و یک قسمت مخروطی تشکیل شده است. زاویه مخروط مته مرغک معمولاً ۶۰ درجه است و این زاویه برابر با زاویه نوک مرغک است.



شکل ۷-۳

۷-۳-۱-۱ کاربرد مته مرغک

۱. برای ایجاد یک مخروط داخلی در پیشانی قطعه‌کار استفاده می‌شود تا جایی برای قرار گرفتن مرغک در پیشانی قطعه‌کار به وجود آورد.
۲. از مته مرغک به عنوان اولین پیش مته استفاده می‌شود. در ادامه این فصل پیش مته شرح داده خواهد شد.

۷-۳-۱-۲ شکل‌های مختلف مته مرغک

مته مرغک‌ها در شکل‌های مختلفی ساخته می‌شوند.

۱. مته مرغک نوع A: این مته مرغک معمولی‌ترین نوع مته مرغک است و تنها دارای یک مخروط ۶۰ درجه است.
۲. مته مرغک نوع B: این مته مرغک علاوه بر مخروط ۶۰ درجه یک مخروط ۱۲۰ نیز دارد. مخروط ۱۲۰ درجه که مخروط محافظ نیز نامیده می‌شود برای جلوگیری از صدمه دیدن مخروط ۶۰ درجه در نظر گرفته شده است.
۳. مته مرغک نوع C: این مته مرغک دارای دو مخروط ۶۰ درجه است، اما مولد دو مخروط در یک راستا نیست. مخروط بزرگ‌تر برای جلوگیری از صدمه دیدن مخروط کوچک‌تر در نظر گرفته شده است.
۴. مته مرغک نوع R: این مته مرغک به جای سطح مخروطی یک سطح قوسی شکل دارد. از این مته مرغک برای قطعاتی که به روش انحراف مرغک مخروط‌تراشی می‌شوند استفاده می‌شود تا سایش بین مرغک و جای مرغک را کم کند.

در جدول ۷-۱ انواع مته مرگک نمایش داده شده است.

فرم و اندازه های سوراخ های مرگک بر حسب میلیمتر

فرم A بدون خزینه محافظ	قطر قطعه کار	فرم A			فرم B			فرم B با خزینه محافظ
		d ₁	d ₂	t	b	d ₂	t	
 <p>از انتخاب اندازه های داخل پرانتز الامکان خودداری نمایید.</p>	3 تا 9	{0,8}	2	1,8	—	—	—	 <p>نمایش سوراخ جای مرگک فرم A با قطر d₁ = 4 mm</p>
	بیش از 9 تا 12	{1,25}	3,15	2,8	,5	3,15	3,3	
	بیش از 12 bis 15	1,6	4	3,5	,5	4	4	
	بیش از 15 bis 20	{2}	5	4,5	,6	5	5,1	
	بیش از 20 bis 30	2,5	6,3	5,5	,8	6,3	6,3	
	بیش از 30 bis 40	{3,15}	B	7	,9	B	7,9	
	بیش از 40 bis 60	4	10	9	1,2	10	10,2	
	بیش از 60 bis 90	{5}	12,5	11	1,6	12,5	12,6	
	بیش از 90 bis 120	6,3	16	14	1,8	16	15,8	
	بیش از 120 bis 180	{8}	20	18	—	—	—	

سوراخ مته مرگک

طبق DIN 332-1 (1986-4)

سوراخ مته مرگک

فرم	اندازه نامی											
	d ₁	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	
R	d ₂	2,12	2,65	3,35	4,25	5,3	6,7	8,5	10,6	13,2	17	
	t _{min}	1,9	2,3	2,9	3,7	4,6	5,8	7,4	9,2	11,4	14,7	
A	a	3	4	5	6	7	9	11	14	18	22	
	t _{min}	1,9	2,3	2,9	3,7	4,6	5,9	7,4	9,2	11,5	14,8	
B	a	3	4	5	6	7	9	11	14	18	22	
	t _{min}	2,2	2,7	3,4	4,3	5,4	6,8	8,6	10,8	12,9	16,4	
B	a	3,5	4,5	5,5	6,6	8,3	10	12,7	15,6	20	25	
	b	,3	,4	,5	,6	,8	,9	1,2	1,6	1,4	1,6	
	d ₃	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	1,6	18	22,4	
C	t _{min}	1,9	2,3	2,9	3,7	4,6	5,9	7,4	9,2	11,5	14,8	
	a	3,5	4,5	5,5	6,6	8,3	10	12,7	15,6	20	25	
	b	,4	,6	,7	,9	,9	1,1	1,7	1,7	2,3	3	
C	d ₄	4,5	5,3	6,3	7,5	9	11,2	14	18	22,4	28	
	d ₅	5	6	7,1	8,5	10	12,5	16	20	25	31,5	
فرم		R: با سطح نشیمن قوسی ، بدون خزینه کمکی A: با سطح نشیمن تخت ، بدون خزینه کمکی B: با سطح نشیمن تخت ، با خزینه مخروطی کمکی C: با سطح نشیمن تخت ، با خزینه مخروط ناقص کمکی										

جدول ۷-۱

۷-۳-۲ مته‌های مارپیچ

مته‌های مارپیچ ازمومی‌ترین نوع مته‌ها هستند که برای ایجاد سوراخ‌های استوانه‌ای شکل به کار می‌روند و برحسب شکل دنباله به دو دسته تقسیم می‌شوند.

۷-۳-۲-۱ مته‌های مارپیچ دنباله استوانه‌ای

معمولاً مته‌های مارپیچ تا قطر ۱۳ میلی‌متر را با دنباله استوانه‌ای می‌سازند (شکل ۷-۸) این نوع مته با سه نظام مته به دستگاه نصب می‌شوند.

۷-۳-۲-۲ مته‌های مارپیچ دنباله مخروطی:

معمولاً مته‌های مارپیچی که قطر این‌ها بیشتر از ۱۳ میلی‌متر است را با دنباله مخروطی می‌سازند (شکل ۷-۹).

مخروط دنباله این مته‌ها به شکل مخروط مورس است. گفتنی است، مخروط مورس، مخروطی است که زاویه راس آن حدود ۳ درجه است. این مته‌ها با کمک کلاهک و یا به طور مستقیم در داخل استوانه مرغک قرار می‌گیرند.



شکل ۷-۸



شکل ۷-۹

۷-۳-۳ مته خزینه مخروطی

مته خزینه شکل‌های مختلفی دارد که در این قسمت فقط نوع مخروطی آن توضیح داده می‌شود (شکل ۷-۱۰) از این مته برای پلیسه‌گیری سوراخ‌ها، پخشیدن و ایجاد خزینه برای پیچ‌ها و پرچ‌ها استفاده می‌شود. لبه‌های برنده این مته روی سطح مخروط قرار دارد و دنباله آن بسته به اندازه قطر آن به شکل استوانه‌ای یا مخروطی ساخته می‌شود. زاویه راس این مته‌ها ۶۰، ۷۵ و ۹۰ درجه است.



شکل ۷-۱۰

۷-۴ تجهیزات نصب مته روی دستگاه مرغک

برای نصب مته روی دستگاه مرغک از دو وسیله استفاده می‌شود.

۷-۴-۱ سه‌نظام مته

دنباله سه‌نظام مته به شکل مخروط مورس است که معمولاً با استفاده از کلاهک‌ها در داخل استوانه مرغک جازده می‌شود فک‌های سه‌نظام مته با استفاده از اچار مخصوص باز و بسته می‌شود (شکل ۷-۱۱). از این وسیله برای بستن مته‌هایی که دنباله آن‌ها استوانه‌ای شکل است استفاده می‌شود.



شکل ۷-۱۱

۷-۴-۲ کلاهک‌ها



شکل ۷-۱۲



شکل ۷-۱۲



شکل ۷-۱۲



شکل ۷-۱۳

کلاهک برای نصب مته‌ها و ابزارهایی که دنباله این‌ها مخروطی است استفاده می‌شود گاهی ممکن است دنباله مخروطی مته‌ها و با سه‌نظام از سوراخ داخلی استوانه مرغک کوچک‌تر باشد. در این حالت یا استفاده از این کلاهک‌ها، دنباله ابزار را به اندازه قطر سوراخ داخلی استوانه مرغک می‌رسانند، این کلاهک‌ها از جنس فولاد هستند و بعد از تولید سخت‌کاری و پرداخت‌کاری می‌شوند. سطح خارجی و داخلی این‌ها به شکل مخروط است. مشخصه این کلاهک‌ها زاویه مخروط داخلی و خارجی این‌هاست، که این زوایا با یک شماره استاندارد شده است. به عنوان مثال کلاهک 5/3 دارای سوراخ مخروطی 3 و مخروط خارجی 5 است. (شکل ۷-۱۲)



شکل ۷-۱۲

در انتهای این کلاهک زبانه‌ای ایجاد شده و روی دیواره مخروطی این‌ها نیز شیاری مشاهده می‌شود که به وسیله گوه می‌توان کلاهک‌ها و ابزار را از داخل یکدیگر بیرون آورد. (شکل ۷-۱۳)

مقدار زاویه مخروط‌های مرس در جدول ۷-۲ مشخص شده است.

DIN 228 T1, T2 (5, 87)

فرم A، تنه مخروط با زروه بست

فرم B، مخروط مورس و مخروط متريكي

فرم C، گلوبی مخروط برای تنه مخروط با زروه بست

فرم D، گلوبی مخروط برای تنه مخروط با لبه بیرون اور

مخروط	اندازه	تنه مخروط								گلوبی مخروط					باریک شدگی	$\frac{a}{z}$
		d1	d2	d3	d4	d5	l1	a	l2	d_4^{HB}	l3	l4	$\frac{z}{z}$			
مخروط متريك (ME)	4	4	4,1	2,9	—	—	23	2	—	3	25	20	0,5	1:20	1,432*	
	6	6	6,2	4,4	—	—	32	3	—	4,6	34	28	0,5			
مخروط مورس (MK)	0	9,045	9,2	6,4	—	6,1	50	3	5,56	6,7	52	45	1	1:19,212	1,491*	
	1	12,065	12,2	9,4	M6	9	53,5	3,5	62	9,7	56	47	1	1:20,047	1,429*	
	2	17,780	18	14,6	M10	14	64	5	75	14,9	67	58	1	1:20,020	1,431*	
	3	23,825	24,1	19,8	M12	19,1	81	5	94	20,2	84	72	1	1:19,922	1,438*	
	4	31,267	31,6	25,9	M16	25,2	102,5	6,5	117,5	26,5	107	92	1	1:19,254	1,488*	
	5	44,399	44,7	37,6	M20	36,5	129,5	6,5	149,5	38,2	135	118	1	1:19,002	1,507*	
	6	63,348	63,8	53,9	M24	52,4	182	8	210	54,8	188	164	1	1:19,180	1,493*	
مخروط متريك (ME)	80	80	80,4	70,2	M30	69	196	8	220	71,5	202	170	1,5	1:20	1,432*	
	100	100	100,5	88,4	M36	87	232	10	260	90	248	200	1,5			
	120	120	120,6	106,6	M36	105	268	12	300	108,5	276	230	1,5			
	160	160	160,8	143	M48	141	340	16	380	145,5	350	290	2			
	200	200	201	179,4	M48	177	412	20	460	182,5	424	350	2			

فرمهای DK، CK، BK، AK، BK، CK، DK کانالی جهت عبور هوا در روغنکاری خنک کننده دارند
مشخصه تنه مخروطی (ME) فرم B به اندازه ۸۰ و کیفیت ترانس - زاویه مخروط AT۴:

DIN 228 - ME B 80 AT6.
تنه مخروطی AT4 80 B (ME) می تواند تا فاصله z جلو گیری مخروطی قرار گیرد

۷-۵ تعیین تعداد دوران سه نظام

برای سوراخکاری با دستگاه تراش باید تعداد دوران سه نظام محاسبه و تنظیم شود. در عملیات سوراخکاری قطر قطعه کار در تعداد دوران سه نظام تأثیری نخواهد داشت، بلکه در این عملیات عمل براده برداری توسط مته صورت می گیرد و تعداد دوران بر مبنای قطر مته محاسبه می شود.

۷-۵-۱ تعیین تعداد دوران از طریق محاسبه

برای محاسبه تعداد دوران از همان رابطه سرعت برش که در فصل پنجم توضیح داده شد، استفاده می‌گردد. با این تفاوت که برای d اندازه قطر مته در نظر گرفته می‌شود.

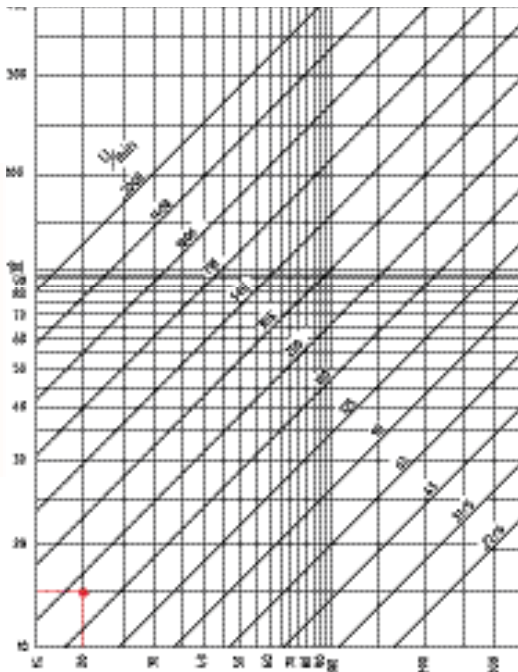
مثال: اگر مته‌ای به قطر 20 mm بتواند با سرعت برشی $15 \frac{\text{mm}}{\text{min}}$ براده‌برداری

کند، تعداد دوران سه‌نظام باید روی چه عددی قرار گیرد؟

$$V = \frac{\pi \times d \times n}{1000} \Rightarrow 15 = \frac{14/3 \times 20 \times n}{1000} \quad n = \frac{750}{3/14} = 238/85 \frac{1}{\text{min}}$$

با توجه به جدول تعداد دوران دستگاه تراش، تعداد دوران باید روی عدد ۲۵۰

دور بر دقیقه تنظیم شود.



دیاگرام ۷-۳

۷-۵-۲ تعیین تعداد دوران بر اساس نمودار

در این روش با مشخص بودن قطر مته و سرعت برشی می‌توان به کمک نمودار سرعت برشی به همان روشی که در فصل پنجم ارائه شد، تعداد دوران سه‌نظام را تعیین کرد. با توجه به اعداد مثال قسمت قبل، به نمودار ۷-۳ دقت کنید.

توجه: (۱) سرعت برشی مناسب را با توجه به جنس قطعه‌کار از جدول ۷-۴ انتخاب کنید.

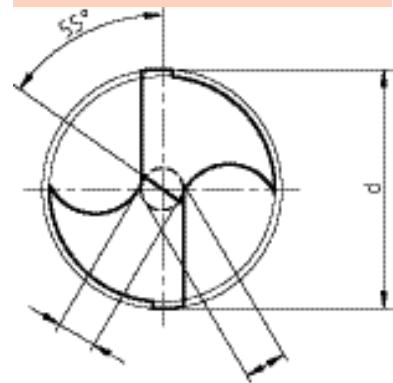
(۲) در هنگام مته‌مرغک زدن بیشترین دور دستگاه انتخاب شود (۱۰۰۰).

جنس قطعه کار		مقادیر مرجع برای سوراخکاری با مته‌های از جنس HSS ^(۱)					
		استحکام کششی N/mm ² به R _t یا سختی HB	سرعت براده‌برداری ^(۲) V _c m/min	قطر مته d به mm			
گروه جنس			2...3	>3...6	>6...12	>12...25	>25...50
		پیشروی f به دور mm/					
فولاد ها ، استحکام پایین	R _m ≤ 800	40	0,05	0,10	0,15	0,25	0,35
فولاد ها ، استحکام بالا	R _m > 800	20	0,04	0,08	0,10	0,15	0,20
فولاد های زنگ نزن	R _m ≤ 800	12	0,03	0,06	0,08	0,12	0,18
چدن خاکستری چکش خوار	≤ 250 HB	20	0,10	0,20	0,30	0,40	0,60
الیازهای Al	R _m ≤ 350	45	0,10	0,20	0,30	0,40	0,60
الیازهای [U]	R _m ≤ 500	60	0,10	0,15	0,30	0,40	0,60
ترمو پلاستها	-	50	0,10	0,15	0,30	0,40	0,60
دوروپلاستها	-	25	0,05	0,10	0,10	0,27	0,35

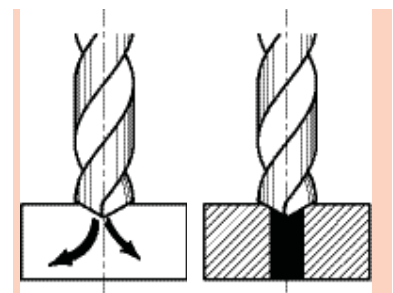
جدول ۷-۴

۷-۶ انتخاب پیش‌مته

به شکل ۷-۱۴ توجه کنید. خطی که بین دو لبه برنده مته قرار دارد، لبه برنده عرضی نامیده می‌شود. هرچه قطر مته بیشتر باشد، طول این لبه نیز افزایش می‌یابد. این لبه به صورت يك خط مستقیم است و هنگامی که طول این لبه زیاد می‌شود، به راحتی نمی‌تواند در داخل قطعه کار نفوذ کند که همین امر ممکن است باعث انحراف یا شکستن آن شود. به همین دلیل برای ایجاد سوراخ‌هایی با قطر زیاد نباید سوراخکاری در یک مرحله انجام گیرد، بلکه باید به کمک مته‌های کوچک‌تر و به تدریج سوراخ را به اندازه نهایی رساند. مته‌هایی که پیش از مته نهایی استفاده می‌شوند، پیش‌مته نام دارند. معمولاً اولین پیش‌مته، مته مرغک است (برای هر مته‌ای لازم است ابتدا مته مرغک بزیند). با توجه به قطر نهایی ممکن است بین مته مرغک و مته نهایی چند مته دیگر نیز استفاده شود. تعداد پیش‌مته‌ها به قطر سوراخ بستگی دارد و گزینش آن‌ها باید به شکلی انجام گیرد که قطر پیش‌مته‌ها دست‌کم به اندازه طول لبه عرضی (مته بعدی) باشد. (شکل ۷-۱۵) به عنوان مثال برای به کارگیری مته ۲۰ میلی‌متر ابتدا مته مرغک بزیند، سپس مته ۸ میلی‌متر در انتها از مته ۲۰ میلی‌متر استفاده کنید.



شکل ۷-۱۴



شکل ۷-۱۵

۷-۷ عملیات سوراخکاری

برای انجام سوراخکاری به ترتیب زیر عمل کنید:

۱. قطعه کار را به طور کوتاه و مناسب در سه نظام ببندید.
۲. کف قطعه کار را پیشانی تراشی کنید تا کاملاً صاف شود.
۳. با توجه به قطر سوراخ، پیش‌مته‌های لازم را انتخاب کنید.
۴. مرغک را از درون دستگاه مرغک خارج سازید. برای درآوردن مرغک، آن را با دست چپ نگه دارید و با دست راست فلکه مرغک را در جهت خلاف عقربه‌های ساعت بچرخانید تا استوانه مرغک به داخل برود. حال مرغک را درون سینی دستگاه قرار دهید. (شکل‌های ۷-۱۶ و ۷-۱۷)



شکل ۷-۱۶



شکل ۷-۱۷



۵. دنباله سه‌نظام مته را تمیز کنید. همچنین سطح داخلی و خارجی کلاهک‌ها نیز باید تمیز شوند. حال سه‌نظام مته را در داخل کلاهک‌ها جا بزنید. (شکل ۷-۱۸)



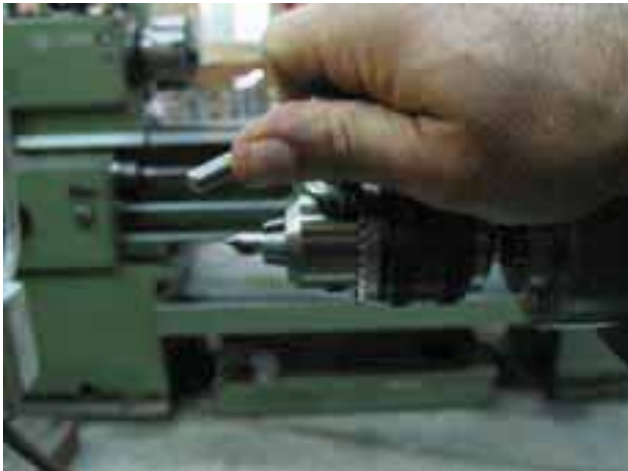
شکل ۷-۱۸

۶. فلکه‌مرغک را در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا استوانه مرغک در حدود ۴ سانتی‌متر از داخل دستگاه مرغک بیرون بیاید. با دست چپ سه‌نظام مته را درون سوراخ استوانه قرار دهید (شکل ۷-۱۹) و این را کمی بچرخانید تا زبانه آخرین دنباله، روبه‌روی شکاف داخلی استوانه مرغک قرار گیرد. اکنون با یک ضربه سه‌نظام مته را در داخل استوانه محکم کنید.



شکل ۷-۱۹

۷. فک‌های سه‌نظام مته را با دست باز کنید، مته‌مرغک را درون این قرار دهید و فک‌های سه‌نظام مته را با اچار محکم کنید. (شکل ۷-۲۰)



شکل ۷-۲۰

۸. سوپرت عرضی را به طور کامل عقب بکشید.

۹. اهرم قفل کن دستگاه مرغک را آزاد کنید و دستگاه مرغک را به سمت قطعه کار بلغزانید. در نزدیکی قطعه کار اهرم قفل کن دستگاه مرغک را قفل کنید.

۱۰. تعداد دوران سه نظام را با توجه به قطر مته، تعیین و تنظیم کنید و اهرم کلاچ را فعال سازید.

۱۱. اهرم قفل کننده استوانه مرغک را آزاد کنید و فلکه مرغک را به آرامی بچرخانید تا نوک مته با قطعه کار تماس شود.

۱۲. با کمک درجه بندی موجود در روی استوانه مرغک یا ورنیه فلکه مرغک می توانید مقدار داخل رفتن مته را کنترل کنید (شکل ۷-۲۱).



شکل ۷-۲۱



۷-۸- نکات ایمنی و حفاظتی

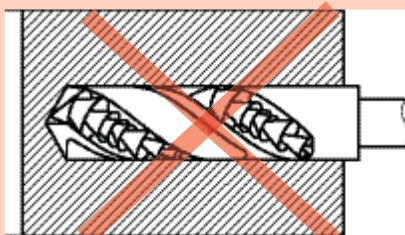
۱. در هنگام سوراخکاری، قطعه کار کاملاً کوتاه بسته شود.

۲. قبل از زدن مته مرغک بهتر است که پیشانی کار تراشیده شود.

۳. در سوراخکاری از مته های کند استفاده نکنید، زیرا باعث ایجاد پلیسه در لبه های سوراخ می شود.

۴. از بستن مته های لنگ خودداری کنید.

۵. عمق سوراخ هرگز نباید از طول شیار مارپیچ بیشتر باشد. شکل (۷-۲۲)



شکل ۷-۲۲

۶. برای سوراخ های کم عمق از مته های کوتاه تر استفاده کنید و تا جایی که ممکن است، مته را کوتاه ببندید.

۷. در ایجاد سوراخ های راه بدر، هنگام خروج مته از کار بایستی مقدار پیشروی را کم کنید.

۸. نوک مته ها تیز و خطرناک است. همیشه اینها را در محفظه مخصوص قرار دهید. (شکل ۷-۲۳)



شکل ۷-۲۳

۹. مته های دنباله مخروطی را هرگز به سه نظام نبندید.

۱۰. پس از سوراخکاری، دستگاه مرغک را به حالت اول بازگردانید.

۱۱. تمامی نکات ایمنی که در فصل پنجم آمده است نیز باید رعایت شود.

پرسش‌های پایان فصل

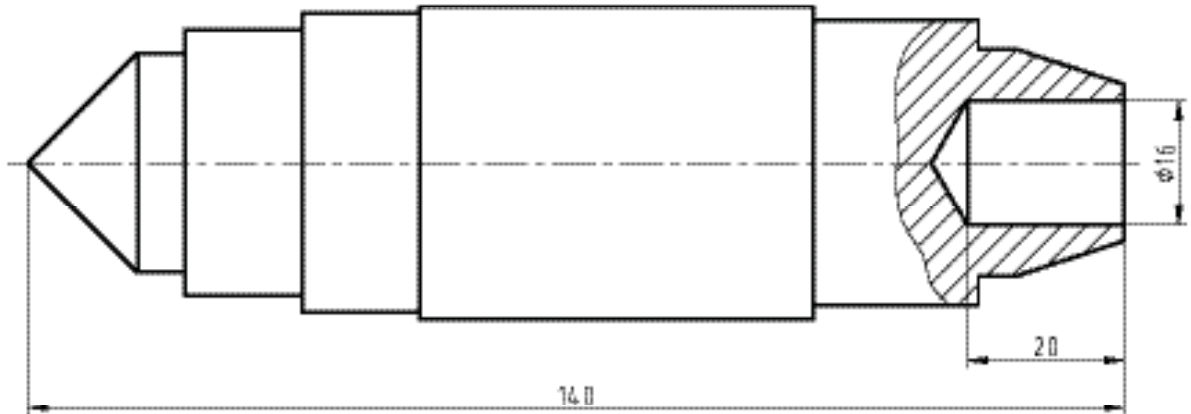
۱. قسمت‌های مختلف دستگاه مرغک را شرح دهید.
۲. سه وظیفه اصلی دستگاه مرغک را نام ببرید.
۳. متهمرغک چیست؟
۴. کاربرد متهمرغک را شرح دهید.
۵. کلاهک‌ها چگونه شناسایی می‌شوند؟
۶. شماره مخروط داخلی دستگاه مرغک چند است و زاویه راس مخروط این چند درجه است؟
۷. علت استفاده از پیش‌مته چیست؟
۸. فک‌های سه‌نظام متهم معمولاً تا چه قطری باز می‌شوند؟
۹. طول لبه برنده عرضی متهم‌ای که قطر آن بیشتر از ۲۰ میلی‌متر باشد را اندازه‌گیری کنید و پیش‌مته‌های لازم برای آن را تعیین کنید.
۱۰. زبانه دنباله کلاهک چه کاربردی دارد؟

دستورکار شماره ۱

سوراخکاری روی قطعه

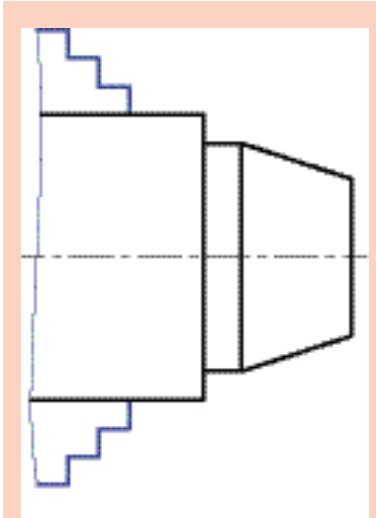
تجهیزات مورد نیاز

نام ابزار	نام ابزار
مته مرغک	دستگاه تراش
مته با قطرهای مورد نیاز	کولیس ورنیه دار ۰،۰۵ میلی متر
وسایل تمطیف	کلاهک و گوه و چکش
سه نظام مته و اچار این	عینک محافظ
مته خزینه	روغن دان

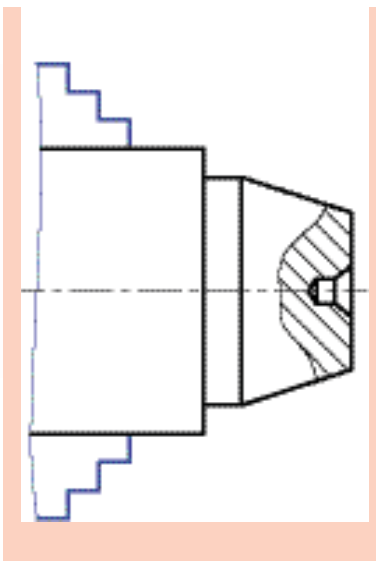


		رسام
		طراح
		بازبین

مراحل انجام کار:



شکل ۷-۲۴



شکل ۷-۲۵

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. قطعه‌کار را طوری در سه‌نظام ببندید که مخروط ناقص از سه‌نظام بیرون باشد (شکل ۷-۲۴).
۵. مرگ را از داخل دستگاه مرگ خارج کنید.
۶. **!** مرگ را بعد از خارج کردن حتماً در سینی دستگاه قرار دهید.
۶. سه‌نظام مته را داخل کلاهک مناسب قرار دهید.
۷. سه‌نظام مته را داخل دستگاه مرگ نصب کنید.
۸. تعداد دوران را روی دور ۱۰۰۰ تنظیم کنید.
۹. دستگاه را روشن کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید.
۱۰. پیشانی قطعه‌کار را مته مرگ برنید (شکل ۷-۲۵).
۱۱. دستگاه مرگ را عقب ببرید و اهرم کلاچ را خلاص کنید.
۱۲. پیش‌مته‌های لازم را مشخص کنید.
۱۳. پیش‌مته‌ها را به ترتیب از کوچک به بزرگ روی دستگاه مرگ نصب کنید و قطعه‌کار را سوراخ کنید.
۱۴. **!** برای هر مته تعداد دوران را مشخص کنید و این را روی جعبه‌دنده اصلی تنظیم کنید.
۱۵. **!** مقدار نفوذ مته در داخل قطعه‌کار را کنترل کنید تا از اندازه نقشه بیشتر نشود.
۱۴. بعد از زدن آخرین مته، مته خزینه را ببندید و لبه سوراخ را پلیسه‌گیری کنید.
۱۵. دستگاه مرگ را به سمت راست دستگاه ببرید.
۱۶. سه‌نظام مته را از داخل دستگاه مرگ خارج کنید و مرگ را در جای خود قرار دهید.
۱۷. دستگاه را خاموش کنید.
۱۸. قطعه‌کار را باز کنید و تحویل هنرآموز محترم دهید.
۱۹. با استفاده از فرچه و جارو تمامی براده‌های ایجاد شده را از روی دستگاه و اطراف آن جمع کنید و به محل مناسب ببرید.

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

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

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

ارزشیابی

توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۴	اندازه عمق سوراخ ۲۰ mm
		۲	اندازه قطر سوراخ Ø۱۶
لنگی قطعه‌کار بطور مناسب گرفته شده باشد.		۴	عمود بودن محور سوراخ
		۲	پلیسه‌گیری لبه سوراخ
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط‌کاری
		۲۰	جمع

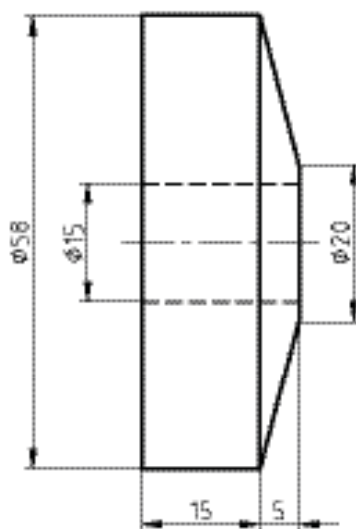


دستورکار شماره ۲

سوراخکاری پایه برج میلاد

تجهیزات مورد نیاز

نام ابزار	نام ابزار
مته مرغک	دستگاه تراش
مته با قطرهای مورد نیاز	کولیس ورنیه دار 0.05 میلی متر
وسایل نظافت	کلاهک و گوه و چکش
سه نظام مته و اچار این	عینک محافظ
مته خزینه	روغن دان



پایه برج میلاد	ابعاد: قطعه ایجاد شده دستورکار	رسام
جنس: برنج	شماره ۳ فصل ششم	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. چشمی های روغن را باز کنید و ساچمه فنرها را به صورت دستی روغن کاری کنید.
۴. قطعه کار را طوری در سه نظام ببندید که فقط قسمت مخروطی این از سه نظام بیرون بماند (شکل ۷-۲۶).

⚠️ قطعه کار بدون لنگی بسته شود.

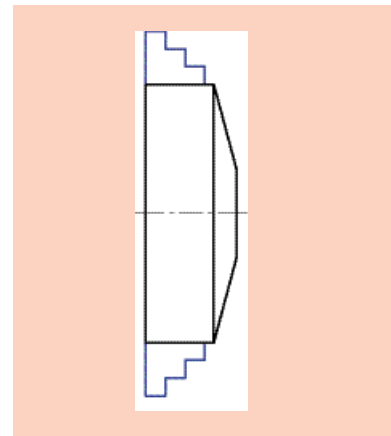
۵. مرغک را از داخل دستگاه مرغک خارج کنید.
- ⚠️ مرغک را بعد از خارج کردن حتماً در سینی دستگاه قرار دهید.
۶. سه نظام مته را داخل کلاهک مناسب قرار دهید.
۷. سه نظام مته را داخل دستگاه مرغک نصب کنید.
۸. تعداد دوران را روی دور ۱۰۰۰ تنظیم کنید.
۹. دستگاه را روشن کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید.
۱۰. پیشانی قطعه کار را مته مرغک برنید (شکل ۷-۲۷).
۱۱. دستگاه مرغک را عقب ببرید و اهرم کلاچ را خلاص کنید.

۱۲. پیش مته های لازم را مشخص کنید.
۱۳. پیش مته ها را به ترتیب از کوچک به بزرگ روی دستگاه مرغک نصب کنید و قطعه کار را سوراخ کنید (شکل ۷-۲۸).
- ⚠️ برای هر مته تعداد دوران را مشخص کنید و این را روی جعبه دنده اصلی تنظیم کنید.

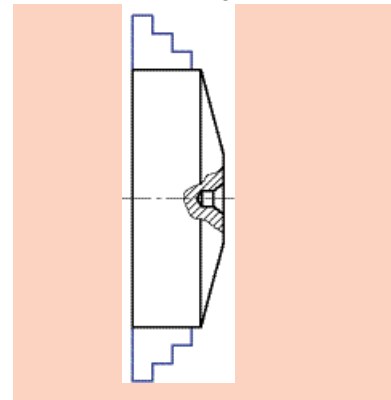
۱۵. دستگاه مرغک را عقب ببرید و اهرم کلاچ را خلاص کنید.
۱۶. سه نظام را باز کنید و قطعه کار را برگردانید. قطعه کار را طوری ببندید که ۲mm از طول این بیرون بماند (شکل ۷-۲۹).

۱۷. با کمک مته خزینه این لبه سوراخ را نیز پلیسه گیری کنید.
۱۸. دستگاه مرغک را به سمت راست دستگاه ببرید.
۱۹. سه نظام مته را از داخل دستگاه مرغک خارج کنید و مرغک را در جای خود قرار دهید.

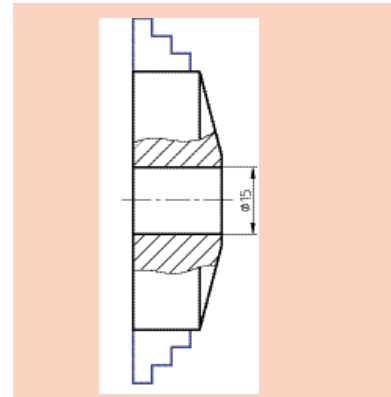
۲۰. دستگاه را خاموش کنید.
۲۱. قطعه کار را باز کنید و تحویل هنرآموز محترم دهید.



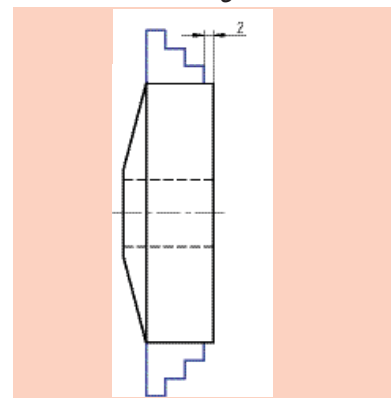
شکل ۷-۲۶



شکل ۷-۲۷



شکل ۷-۲۸



شکل ۷-۲۹

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

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

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

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

ارزشیابی

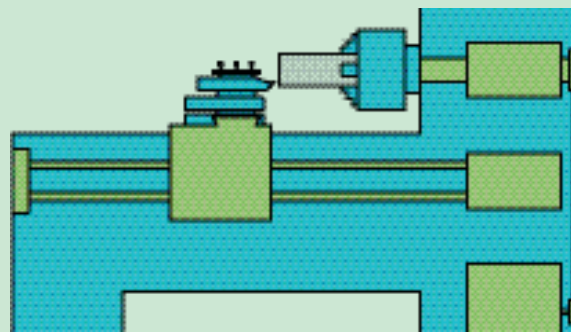
توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۲	اندازه قطر سوراخ $\varnothing 10$
		۴	عمود بودن محور سوراخ
		۴	پلیسه‌گیری هر دو لبه سوراخ
		۵	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۵	انضباط کاری
		۲۰	جمع

فصل هشتم: تراشکاری قطعات بلند

◀ هدف‌های رفتاری

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار :

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



مقدمه

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 سر‌یزاد قطعه کار از سه‌نظام زیاد شود، این قطعه به‌عنوان قطعه بلند شناخته می‌شود. اگر این قطعه با شرایط ذکر شده فقط در سه‌نظام بسته شود، سر‌یزاد 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 سر‌یزاد قطعات بلند را با استفاده از مرغک می‌کنند.

۸-۱ روش‌های بستن قطعات بلند

برای بستن قطعات بلند دو شیوه وجود دارد:

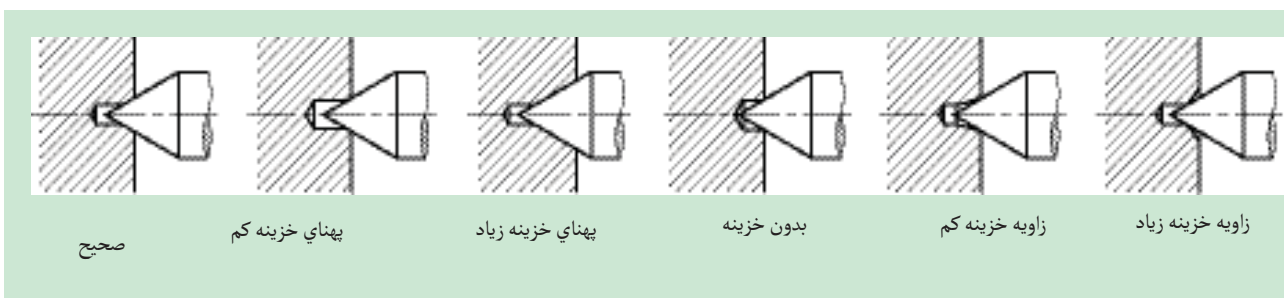
۸-۱-۱ بستن قطعات بلند بین مرغک و سه‌نظام

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 پیشانی‌تراشی، مرکز قطعه کار را مته مرغک زد. (شکل ۸-۱)

مته مرغک 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 مته مرغک 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 ۸-۱



شکل ۸-۲

پس از ایجاد محل نشستن مرغک در داخل قطعه کار، می‌توان قطعه کار را بین مرغک و سه‌نظام بست. برای این کار ابتدا قطعه کار را درون سه‌نظام قرار داده و به شکلی که طول موردنظر از سه‌نظام بیرون باشد، کمی آنرا سفت کنید. بعد دستگاه مرغک را تا نزدیک قطعه کار بلغزانید

اهرم قفل‌کن 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 قفل‌کن استوانه مرغک را نیز قفل کنید و در پایان سه‌نظام را کاملاً سفت کنید. (شکل ۸-۳)



شکل ۸-۳

۸-۱-۲ بستن قطعات بلند بین دو مرغک:

روش دوم، بستن قطعات 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 ۸-۱-۱ بیان شد، صورت گیرد. برای ادامه کار به دو وسیله کمکی نیاز است که ابتدا کاربرد آن‌ها شرح داده می‌شود.



شکل ۸-۴

۸-۱-۲-۱ صفحه مرغک

صفحه مرغک یکی از تجهیزات کمکی دستگاه تراش است که به جای سه‌نظام روی دستگاه بسته می‌شود. در پیشانی صفحه مرغک میله‌ای خارج از مرکز نصب شده است که زبانه گیره قلبی با آن درگیر می‌شود. (شکل ۸-۴) مرکز صفحه مرغک نیز دارای سوراخی است که می‌توان از طریق آن مرغک را در گلویی محور اصلی نصب کرد (شکل ۸-۵). گاهی به جای میله در پیشانی صفحه مرغک شیار تعبیه می‌شود که زبانه گیره قلبی درون آن قرار می‌گیرد.

صفحه مرغک ممکن است به شکل قابدار نیز ساخته شود که در هنگام استفاده از آن خطر کمتری متوجه تراشکاری است.



شکل ۸-۵

۸-۱-۲-۲ گیره قلبی



شکل ۸-۶

وسيله‌ای 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 (شکل ۸-۷ و ۸-۶). گیره قلبی در شکل‌های گوناگونی ساخته می‌شود، اما کاربرد همه آن‌ها یکسان است.



شکل ۸-۷

▶ 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 آن را 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

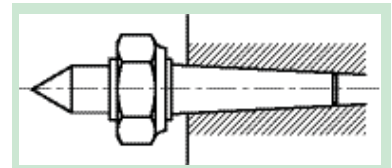
میله مخروطی فولادی است که در درون استوانه مرغک قرار می‌گیرد. زاویه راس مخروط سر این مرغک معمولاً ۶۰ درجه است (شکل ۸-۱۰). نوک این باید بسیار سخت باشد تا در هنگام کار و در اثر دوران قطعه کار، سطح این نسوزد و سائیده نشود. همان‌طور که در شکل ۸-۸ مشاهده کردید، در موارد خاصی مرغک در گلولی محوری اصلی نصب می‌شود. توجه: پیش از قرار گرفتن نوک مرغک ثابت در داخل قطعه کار باید محل تماس قطعه کار و مرغک گریس‌کاری شود.



شکل ۸-۱۰

۸-۲-۲ مرغک مهره‌دار

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

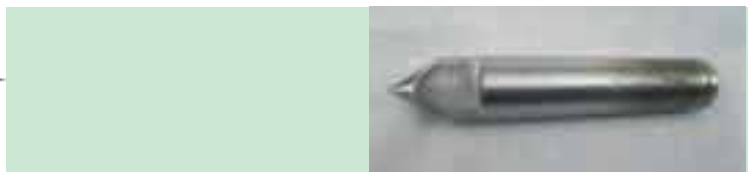
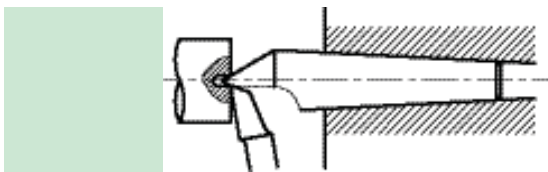


شکل ۸-۱۱

۸-۲-۳ نیم‌مرغک

نیم‌مرغک نیز نوعی مرغک ثابت است. با این تفاوت که قسمتی از سطح جانبی مخروط سر مرغک بریده شده است. این مرغک در مواردی که قطعه کار بسته شده بین سه‌نظام و مرغک، به پیشانی‌تراشی نیاز داشته باشد، استفاده می‌شود.

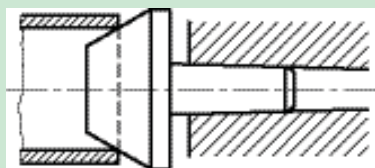
(شکل ۸-۱۲)



شکل ۸-۱۲

۸-۲-۴ مرغک لوله گیر

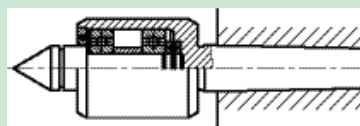
قسمت بیرونی این مرغک به شکل مخروط ناقص با قطر نسبتاً زیاد است. این مرغک برای نگه داشتن لوله و قطعاتی که پیشانی آن‌ها خالی است، استفاده می‌شود. (۸-۱۳)



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 است مرغک گردان است. شکل (۸-۱۴-a) و (۸-۱۴-b)



شکل ۸-۱۴ ساختمان مرغک گردان

۸-۳ کهربندها

کهربندها جزء تجهیزات الحاقی دستگاه تراش هستند. کهربندها 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 کهربند ثابت

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



نیمه بالایی کمر بند ثابت حالت لولایی دارد و به راحتی از روی نیمه پایینی جدا می‌شود تا قطعه کار درون آن قرار گیرد. کمر بند ثابت برای نگه‌داری قطعات بلند با قطر کم و انجام عملیات روتراشی، پیشانی تراشی، سوراخکاری، پیچ‌بری و غیره به کار می‌رود. (شکل ۸-۱۶)



شکل ۸-۱۶

۸-۳-۲ کمر بند متحرک

این کمر بند روی سوپرت اصلی نصب می‌شود و معمولاً دارای دو فک است. کمر بند متحرک در نقطه مقابل رنده نصب می‌شود و نوک دنده نیز به عنوان نقطه اتکای سوم عمل می‌کند. کمر بند متحرک در حین عملیات تراشکاری به همراه دنده حرکت می‌کند. (شکل ۸-۱۷)



شکل ۸-۱۸



شکل ۱۹-۸

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 این‌ها از فولاد است (شکل ۱۹-۸) 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 کمر بند با قطعه‌کار را مرتباً روغن‌کاری کنید.



۸-۴- نکات ایمنی و حفاظتی:

۱. در هنگام بستن قطعه به کمک 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، حتماً کفش ایمنی بپوشید.
۶. عمل جابه‌جایی تجهیزات سنگین، مانند سه‌نظام، کمر بند، صفحه‌مرغک و غیره را با احتیاط کامل انجام دهید.
۷. تمامی نکات ایمنی و حفاظتی که در فصل پنجم توضیح داده شده است نیز باید رعایت گردد.

پرسش‌های پایان فصل

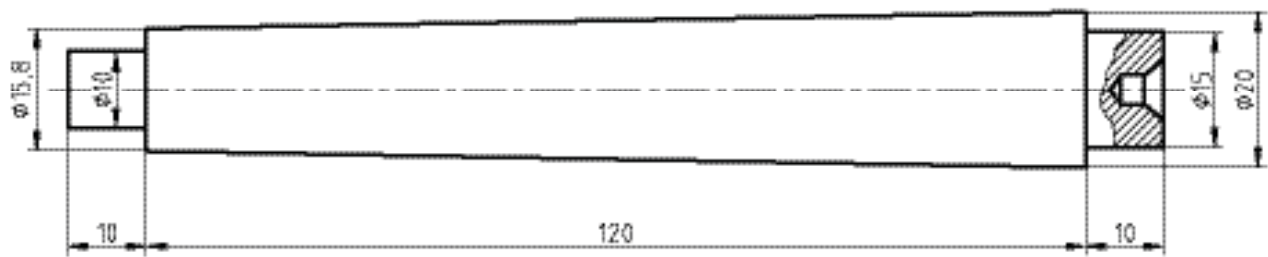
۱. چرا در بستن قطعات بلند باید از مرغک نیز کمک گرفته شود؟
۲. روش‌های بستن قطعات بلند را نام ببرید.
۳. صفحه‌مرغک چیست؟
۴. کاربرد گیره قلبی را شرح دهید.
۵. وظیفه کهربند چیست؟
۶. جامرغک مناسب چه ویژگی‌هایی باید داشته باشد؟
۷. انواع کهربند را نام ببرید و موارد کاربرد هر یک را بنویسید.
۸. انواع مرغک را نام 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 صفحه‌مرغک به قطعه‌کار نباید از هیچ گیره قلبی استفاده کرد؟

دستورکار

موضوع: تراشیدن بدنه برج میلاد بین مرغک و سه نظام

تجهیزات موردنیاز

نام ابزار	نام ابزار
روغن دان	دستگاه تراش
سه نظام مته و اچار مخصوص این	رنده روتراشی HSS
اچار رینگه ۱۹	مته مرغک
زیرکاري در اندازه‌هاي مختلف	کلاهک و گوه و چکش
عينک محافظ	کولیس ورنیه دار ۰/۰۵
	وسایل تنظیف

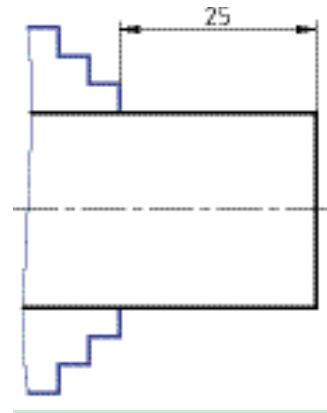


جنس: آلومینیم

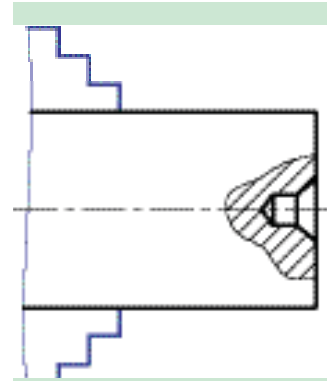
مقیاس: 1:1

مراحل انجام کار:

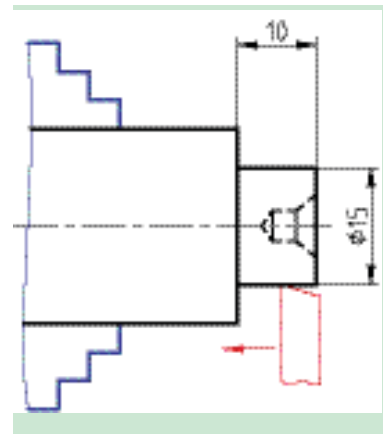
۱. از سالم بودن دستگاه تراش اطمینان حاصل کنید.
 ۲. از خاموش بودن و قطع برق دستگاه اطمینان حاصل کنید.
 ۳. چشمی های روغن را بازدید کنید و ساچمه فنرها را به صورت دستی روغن کاری کنید.
 ۴. قطعه کار را طوری در سه نظام ببندید که ۲۵mm از طول آن از سه نظام بیرون باشد (شکل ۸-۲۰).
 ۵. رنده روتراشی را به طور مناسب ببندید و رنده گیر را نسبت به پیشانی قطعه کار زاویه دهید.
 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 اثرکمان آن 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.
 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 بزنید (شکل ۸-۱۲).
 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.
 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).
 ۲۱. رنده گیر را نسبت به پیشانی قطعه کار زاویه دهید.



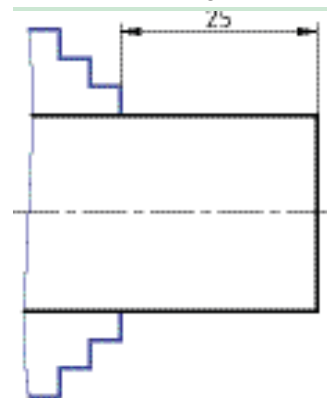
شکل ۸-۲۰



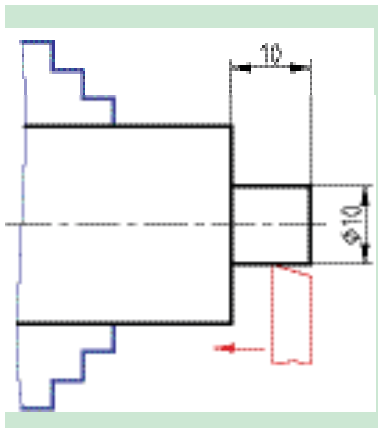
شکل ۸-۲۱



شکل ۸-۲۲



شکل ۸-۲۳



شکل ۸-۲۴

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. رنده گیر را نسبت به قطعه کار عمود کنید.

۲۶. اهرم کلاچ را فعال کنید.

۲۷. با استفاده از روتراشی پله ای به قطر 10 mm و طول 10 mm ایجاد کنید.

⚠ قطر پله نباید از 10 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 سه نظام ببندید. به طوری که 5 mm

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

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

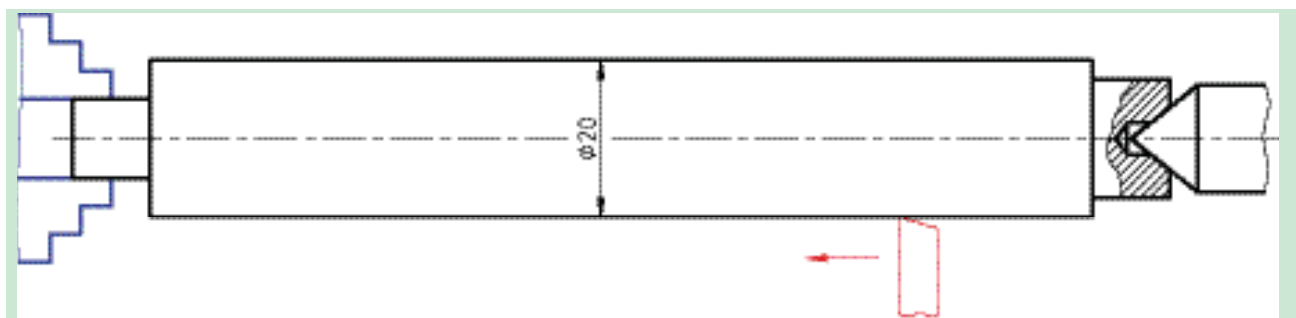
مرغک در جای خود ثابت است و کاملاً با قطعه کار در تماس است.



شکل ۸-۲۵

۳۰. اهرم کلاچ را فعال کنید.

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



شکل ۸-۲۶

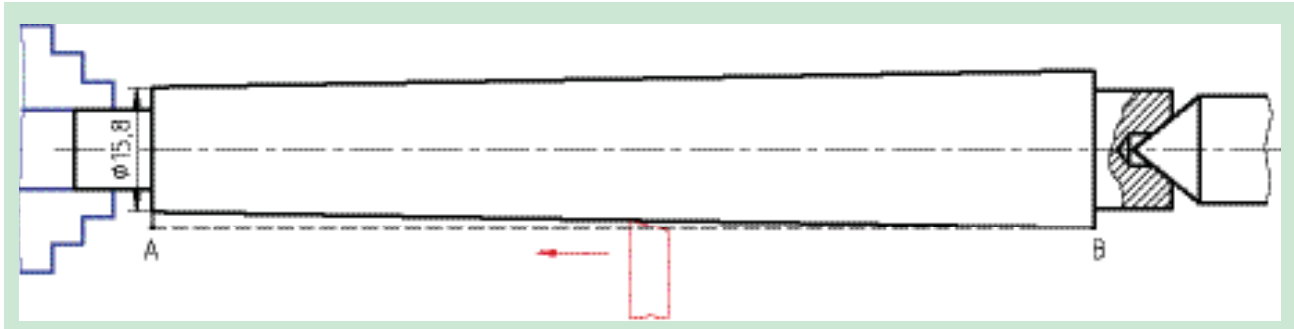
۳۲. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه کار دور کنید.

۳۳. مقدار زاویه انحراف سوپرت فوقانی را برای تراشیدن مخروط محاسبه کنید.

۳۴. با استفاده از اجار رینگ زاویه انحراف سوپرت را تنظیم کنید.

۳۵. با استفاده از سوپرت فوقانی مخروط ناقص را بتراشید. مخروط تراشی را تا جایی 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 قطعه کار دور کنید.
۳۷. در صورت نیاز با راهنمایی هنرآموز محترم قطعه کار را پلیسه‌گیری کنید.
۳۸. دستگاه را خاموش کنید.
۳۹. قطعه کار 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 قطعه کار دور کنید.
۴۲. سوپرت فوقانی و رنده گیر را به حالت اول بازگردانید.
۴۳. در صورت پلیسه‌کردن قطعه کار، با راهنمایی هنرآموز محترم پلیسه‌ها را برطرف کنید و دستگاه را خاموش کنید.
۴۴. قطعه کار را باز کنید و تحویل هنرآموز محترم خود دهید.
۴۵. ابزار را باز کنید.
۴۶. با استفاده فرجه 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	اندازه‌ی طول قطعه کار 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

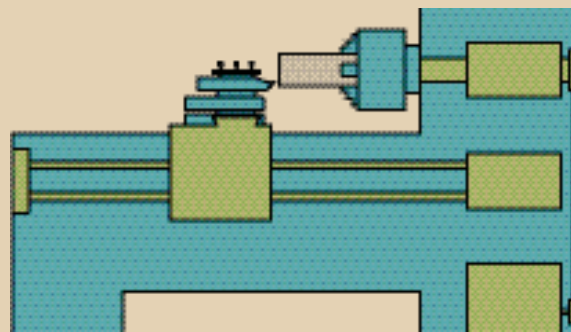


فصل نهم: عملیات شیارتراشی و برش

◀ هدف‌های رفتاری

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- عملیات شیارتراشی را شرح دهد.
- عملیات برش را شرح دهد.
- رنده‌شیار را در داخل نگهدارنده مخصوص ببندد.
- رنده‌شیار را همراه با نگه‌دارنده مخصوص به صورت مناسب در رنده‌گیر ببندد.
- رنده مناسبی را برای شیار یک نقشه انتخاب کند و این را بتراند.
- تفاوت رنده‌شیار و برش را بیان کند.
- یک قطعه را در طول مناسب برش بزند.
- نکات ایمنی و حفاظتی را در حین انجام عملیات شیارتراشی و برش رعایت کند.





شکل ۹-۱

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

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



شکل ۹-۲

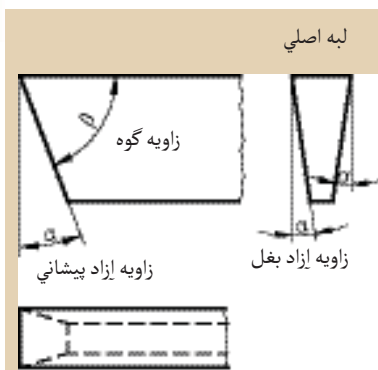
شیارها به منظور قرار گرفتن واشرهای آب‌بندی، خارهای فنری و یا به‌عنوان فضای خالی در انتهای پیچ‌ها به‌وجود می‌آیند. در این فصل با ابزار شیارتراشی و نحوه انجام شیارتراشی آشنا خواهید شد.

۹-۱ رنده شیارتراشی

رنده‌شیارتراشی نیز مانند دیگر رنده‌ها می‌تواند از جنس‌های مختلفی که قبلاً معرفی شده است، ساخته شود. رنده شیارهایی که از جنس فولاد تندبر (HSS) ساخته می‌شوند به شکل شمش‌هایی با سطح مقطع مستطیل یا دوزنقه هستند (شکل ۹-۳). زوایای مورد نیاز رنده‌شیار روی رنده‌هایی که سطح مقطع دوزنقه دارند، ایجاد شده است. همان‌طور که در شکل ۹-۴ مشاهده می‌کنید، یک زاویه آزاد در پیشانی رنده ایجاد شده است که به نفوذ ابزار در داخل قطعه کار کمک می‌کند. همچنین دو زاویه آزاد در کناره رنده به‌وجود آمده است که این زوایا از ایجاد اصطکاک بین رنده و قطعه کار جلوگیری می‌کنند. زاویه براده روی این رنده‌ها معمولاً صفر در نظر گرفته شده است. برای کار کردن با مواد نرم می‌توانید زاویه براده مناسبی را روی این ایجاد کنید تا مقدار نفوذ آن بیشتر شود، اما این رنده‌ها به‌همین شکل نیز قابل استفاده هستند. لبه برنده اصلی این رنده خطی است که در پیشانی رنده قرار دارد. اگر از رنده‌هایی با سطح مقطع مستطیل برای شیارتراشی استفاده می‌کنید، پیش از استفاده باید زوایای نمایش داده‌شده در شکل ۹-۴ را با سنگ سنباده روی این ایجاد کنید.



شکل ۹-۳

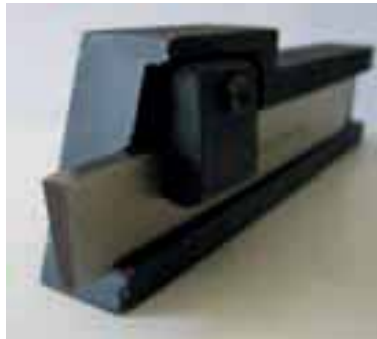


شکل ۹-۴

۹-۲ بستن رنده‌شیار

پهنای رنده‌شیار معمولاً به اندازه شیار است که باید تراشیده شود و این اندازه معمولاً کوچک است. به‌همین دلیل نمی‌توان این رنده را به‌طور مستقیم به رنده‌گیر بست.

برای این منظور رنده‌گیر باید در درون نگه‌دارنده مخصوص بسته شود، تا بتوان این 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 این 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 این 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 این یکسان باشد و یا در حین کار رنده و قطعه‌کار صدمه نبیند (شکل ۹-۶).

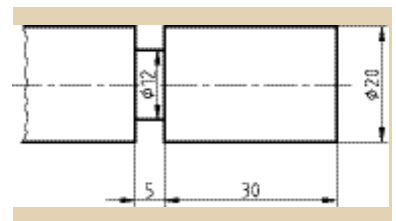


شکل ۹-۶

۹-۳ عملیات شیرتراشی

برای انجام عملیات شیرتراشی 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 درحالی‌که 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 به‌ارامی و به‌تدریج در کار نفوذ داده شود، به‌همین 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