

واحد کار دوم

جدول زمانی	
نظری	عملی
۱۶ ساعت	۱۳۵ ساعت

توانایی

* کف تراشی - مته مرغک زنی - روتراشی - پله تراشی - شیار تراشی خارجی و داخلی تا دقت $0.5 / 0$ mm و پخ زنی

هدف کلی: تراشکاری قطعات توپر و توخالی

اهداف رفتاری:

- ۱- براده برداری را شرح دهد.
- ۲- سرعت برش را تعریف کند.
- ۳- عده دوران را محاسبه کند.
- ۴- مقدار پیشروی را تنظیم کند.
- ۵- رنده های تراشکاری را شرح دهد.
- ۶- رنده های تراشکاری را توسط سنگ رومیزی تیز کند.
- ۷- مفهوم خنک کاری را شرح دهد.
- ۸- مواد خنک کاری را به کار بندد.
- ۹- کف تراشی - مته مرغک زنی - رو تراشی - پله تراشی - پخ زنی و شیار تراشی خارجی قطعات را انجام دهد.
- ۱۰- کف تراشی - مته مرغک زنی - رو تراشی - پله تراشی - پخ زنی و شیار تراشی داخلی قطعات را انجام دهد.
- ۱۱- اصول ایمنی را رعایت کند

پیش آزمون



۱- فرآیند ساخت قطعه‌ی مقابل را شرح دهید.



۲- سطح براده را در تصویر مقابل مشخص کنید.



۳- تصویر روبه‌رو بیان‌گر چه عملی است؟



مفهوم براده برداری:

براده برداری یکی از روش‌های ساخت قطعات می‌باشد که در آن با در نظر گرفتن محاسباتی خاص، قسمتی از حجم قطعه خام توسط لبه‌های برنده ابزار طی مراحل مختلف برداشته شده و در نهایت قطعه شکل مورد نظر را به خود می‌گیرد.



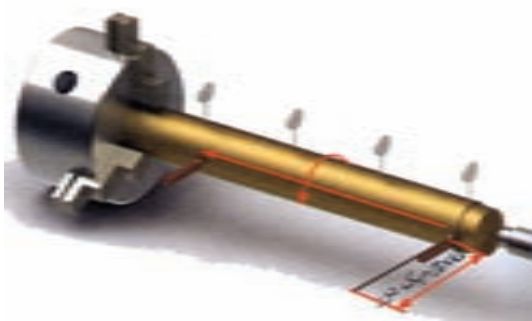
سرعت براده برداری (برش) به عوامل متعددی از قبیل:

- ۱- جنس قطعه کار
- ۲- جنس ابزار
- ۳- استحکام ابزار
- ۴- زوایای صحیح ابزار
- ۵- عمق بار و سطح مقطع براده
- ۶- مواد خنک کننده
- ۷- توان دستگاه

بستگی داشته و از شرایطی به شرایط دیگر با توجه به عوامل فوق فرق می‌کند. سرعت برشی را از طریق آزمایش‌های تجربی تحت شرایط مختلف بدست آورده و در نهایت آن را فرموله کرده‌اند.

سرعت برش در تراشکاری:

عبارت است از طول براده‌ای بر حسب متر که در مدت زمان یک دقیقه از روی قطعه کار برداشته می‌شود و آن را با واحد متر بر دقیقه بیان می‌کنند. و یا به عبارتی مقدار راهی که لبه برنده رنده بر حسب متر بر دقیقه، قطعه کار می‌پیماید.



فرمول سرعت برش:

با توجه به قطر قطعه کار (d) بر حسب میلیمتر: - طول براده‌ای که به ازاء یک دور گردش قطعه کار از آن جدا می‌شود عبارت است از:

$$\pi d_{(mm)}$$

- و اگر در مدت زمان یک دقیقه، قطعه کار n دور، دوران کند. طول براده برداشته شده از قطعه کار در مدت زمان یک دقیقه عبارت است:

$$n \times \pi d_{(mm)}$$

- از آنجا که سرعت برش را با واحد متر بر دقیقه بیان می‌کنند برای تبدیل واحد قطر از میلی‌متر به متر آن را در ضریب $\frac{1}{1000}$ ضرب کرده و بدین ترتیب فرمول سرعت برش بر حسب متر بر دقیقه بصورت زیر بدست می‌آید:

$$V = \frac{n \times \pi \times d}{1000} \left(\frac{m}{min} \right) \text{ (سرعت برش)}$$

شرح خشن کاری و پرداخت کاری در تراشکاری و تاثیر آن در مقدار سرعت برش:



برای استفاده بهینه از حداکثر توان دستگاه - صرفه جویی در وقت و هزینه، بالا بردن عمر مفید رنده‌های تراشکاری و نیز بدست آوردن کیفیت و دقت بالا در سطوح و اندازه‌های قطعه کار، مراحل تراشکاری یک قطعه را عموماً به دو بخش ۱- خشن کاری و ۲- پرداخت کاری تقسیم می‌کنند.

به هر حال سرعت برش در خشن کاری و پرداخت کاری متفاوت بوده و در جدول زیر مقادیر آن برای چند نمونه از قطعه کار با جنس‌های مختلف بر حسب متر بر دقیقه آورده شده است. (جنس رنده‌ها از hss می‌باشد.)

خشن کاری: در این مرحله با استفاده از رنده‌های با استحکام بیشتر و عمق بار زیاد، قطعه را تا رسیدن به حدود اندازه‌های نهایی، تراشکاری می‌کنند اما اندازه‌های نهایی را تراشکاری نمی‌کنند.

پرداخت کاری	خشن کاری	جنس قطعه کار / مراحل کار
۳۵	۲۰	فولاد معمولی تا ST۳۷
۲۸	۱۶	فولاد - چدن خاکستری
۱۰۰	۶۰	آلومینیوم
۶۵	۴۰	برنج
۴۲	۲۸	برنز

توجه: بهترین حالت این است که نقشه ای جداگانه با اندازه‌های خشن کاری برای قطعه تهیه کرد تا اشتباهی رخ ندهد.



پرداخت کاری: در این مرحله که آخرین مرحله کاری محسوب می‌شود با استفاده از رنده‌های مخصوص پرداخت کاری، عمق بار کمتر و سرعت برش بیشتر، اندازه‌های نهایی قطعه کار را مطابق با نقشه قطعه کار، به دست می‌آورند.

عده دوران (N):

با توجه به مراحل کاری و مقادیر سرعت برش و نیز فرمول سرعت برش، تعداد دوران قطعه کار را بر حسب دو بر دقیقه از رابطه زیر بدست می‌آورند.

$$n = \frac{V \times 1000}{\pi \times d} \left(\frac{\text{دور}}{\text{دقیقه}} \right)$$

توجه داشته باشید عدد بدست آمده برای عده دوران از طریق فرمول فوق یک کمیت محاسباتی است و ممکن است دقیقاً با جدول تعیین دور دستگاه

مطابق نباشد.

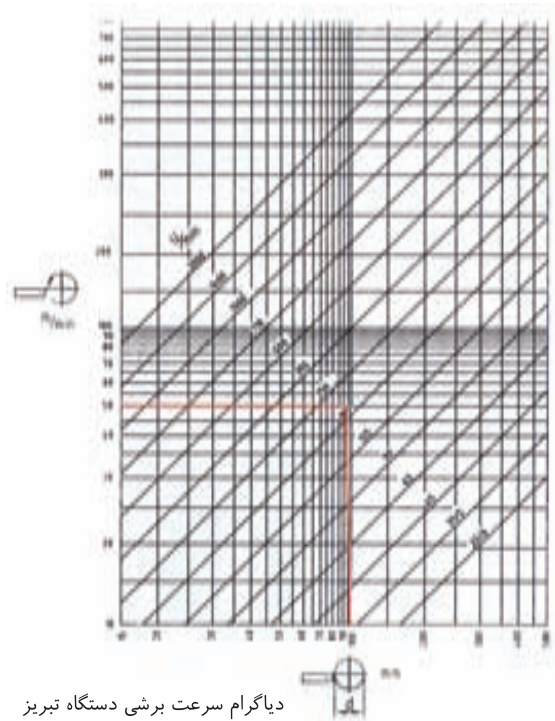
توجه: در مرحله کف تراشی، دورِ زیادتر از دورِ محاسبه شده و در مرحله روتراشی، دورِ کم تر از دورِ محاسبه شده را انتخاب می کنیم.

برای سرعت عمل می توان از نمودار شکل زیر استفاده نمود.

مورد نظر، خطوط افقی و عمودی مربوطه را رسم کنید و محل تلاقی آنها را بدست آورید.

از نقطه محل تلاقی، خطی بموازات خطوط مورب رسم کنید.

با در نظر گرفتن فاصله خط مورب رسم شده با خطوط اصلی دور ونیز با توجه به اینکه در مرحله خشن کرای هستید یا پرداخت کاری، دور مناسب را از روی نمودار حدس زده و دستگاه را تنظیم کنید.



دیاگرام سرعت برشی دستگاه تبریز

دراین نمودار که به نمودار لگاریتمی معروف است. محور افقی نشان دهنده قطر قطعه کار و نمودار عمودی بیان کننده مقادیر سرعت برشی می باشد.

خطوط مورب رسم شده نیز نشان دهنده مقادیر تعداد دوران دستگاه برحسب جدول تعیین دور نصب شده روی ماشین تراش تبریز می باشد.

دستور کار با نمودار لگاریتمی (دیاگرام تعداد دور)

- با توجه به سرعت برش داده شده و قطر

مثال: مقادیر عده دوران را برای مراحل

خشن کاری و پرداخت کاری قطعه کاری از میل گرد با نظر خام $\varnothing 30\text{ mm}$ و قطر نهایی $\varnothing 20\text{ mm}$ و سرعت برشی کاری 20 m/mm و سرعت برشی پرداخت کاری 35 m/mm بدست آورید.

حل: به اندازه 1 mm از قطر قطعه کار را برای پرداخت نهایی گذاشته و از قطر $\varnothing 30\text{ mm}$ تا قطر $\varnothing 21\text{ mm}$ را خشن کاری می کنیم.

با توجه به حجم براده برداری در مراحل خشن کاری و پرداخت کاری می توان عمق بار کلی را به چندین قسمت تقسیم بندی کرده و با توجه قطر باقی مانده در هر مرحله، دور مناسب با آن قطر را اختیار کرد.

تعیین دور خشن کاری برای مثال فوق

با در نظر گرفتن عمق بار در حدود 2 mm برای هر مرحله و کاهش قطر قطعه کار مناسب است که دورهای خشن کاری را به ترتیب از دور 180 برای قطر 30 شروع و به دور 250 برای قطر 21 خاتمه یابد نشان داده شده است.

تعیین دور پرداخت کاری

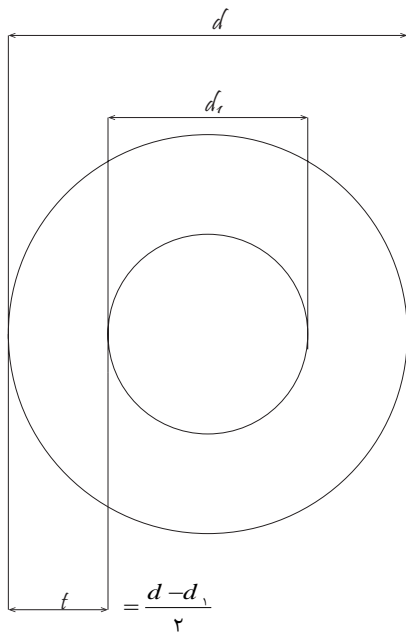
مقادیر پیشروی قابل دستیابی توسط دستگاه بر روی جدول (پیشروی- پیچ بری) تعیین شده است.

W	M	Diameter (mm)					
		1	2	3	4	5	6
1.1	1.1						
0.8	0.8						
0.5	0.5						

هنگام تنظیم پیشروی باید نزدیکترین عدد جدول به مقدار محاسبه شده در نظر گرفته شود.

عمق براده (a)

عمق براده (a) به عمق براده کلی (t) و نیز تعداد دفعات مورد نظر برای تراشکاری (I) بستگی دارد با توجه به شکل :



اگر

d: قطر خام یا قطر قطعه کار قبل از تراش بر حسب میلی‌متر

d₁: قطر نهایی قطعه کار پس از تراش بر حسب میلی‌متر

برای روتراشی قطر ۲۰ با سرعت برشی ۳۵m/mm نقطه تلاقی را به دست آورده و خط مورب را رسم کنید. همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید.

با توجه به نمودار خط رسم شده فاصله کمی با دور ۵۰۰ دارد بنابراین دور مناسب برای مرحله پرداخت نهایی را همین دور در نظر می‌گیریم.

سوال: اکنون که تعداد دوران را بدست آوردیم

با چه پیشروی، تراشکاری کنیم؟

مفهوم پیشروی: عبارت است از مقدار تغییر مکان لبه برنده رنده بر حسب میلیمتر به ازاء یک دور گردش قطعه کار.

تفاوت بین سرعت برش و سرعت پیشروی:

سرعت برش را می‌توان بدین صورت نیز تعریف کرد:

مقدار راهی را که لبه برنده دنده بر حسب متر در مدت زمان یک دقیقه از محیط قطعه کار طی می‌کند ولی **سرعت پیشروی**: عبارت است از مقدار راهی را که لبه برنده دنده بر حسب میلیمتر درازاء یک دور گردش قطعه کار در راستای محور کار طی می‌کند. مقدار پیشروی (s) در هر مرحله به عمق بار (a) در نظر گرفته شده در آن مرحله بستگی دارد.

$$S = \left(\frac{1}{5} \text{ الی } \frac{1}{10}\right) \times \alpha \quad \text{درخشن کاری}$$

$$S = \frac{1}{2} \times \alpha \quad \text{و در پرداخت کاری}$$

در نظر گرفته می‌شود.

آن گاه t عمق کلی براده بر حسب میلی متر عبارت است از :

$$t = \frac{d - d_1}{2}$$

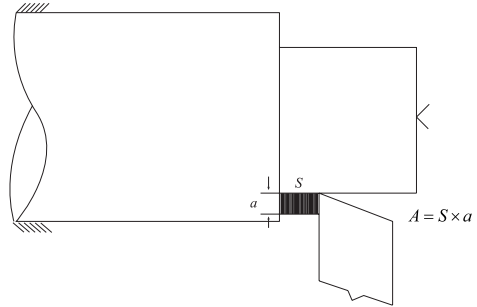
و چنانچه این عمق کلی براده را طی (I) دفعه تراشکاری کنیم در نتیجه براده در هر مرحله (a) برابر خواهد بود.

$$a = \frac{t}{I} = \frac{d - d_1}{2I}$$

سطح مقطع براده (A) :

از حاصلضرب عمق براده (a) بر حسب میلی متر در مقدار پیشروی (s) بر حسب میلی متر ، مقدار سطح مقطع براده A بر حسب میلی متر مربع بدست می آید.

$$A_{(mm^2)} = a_{(mm)} \times S_{(mm)}$$



شرح رنده‌های تراشکاری

مفهوم لبه برنده - سطح براده - زاویه براده :

لبه برنده:

به آن قسمت از لبه تیز چاقو- مته - تیغه اره- نوک قلم و رنده‌های تراشکاری که با زاویه خاصی با اجسام برخورد کرده و از روی آنها براده بر می‌دارد لبه برنده می‌گویند.



مفهوم گوه و زاویه آن:

برای استحکام بخشیدن به لبه برنده و سطح براده و بالا بودن قدرت نفوذ آن در براده‌برداری، آن را به شکل گوه در نظر گرفته و تیز می‌کنند. زاویه گوه را با β بتا نمایش می‌دهند و آن زاویه بین سطح براده و سطح آزاد می‌باشد.



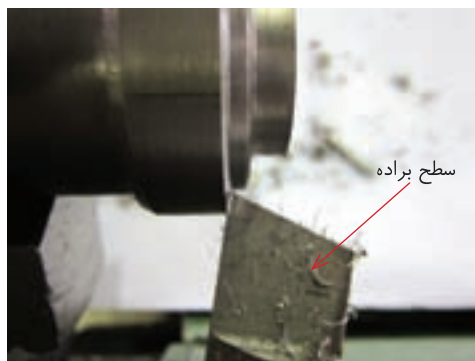
سطح براده :

سطحی است که براده‌ها هنگام جدا شدن توسط لبه برنده از روی آن حرکت کرده و به بیرون هدایت می‌شوند.



مفهوم سطح آزاد و زاویه آزاد:

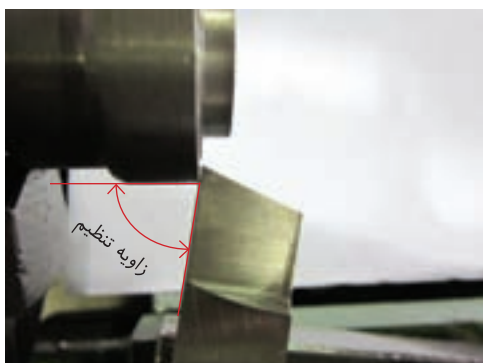
برای جلوگیری از اصطکاک بیش از حد در محل تماس پیشانی رنده با قطعه کار، پیشانی دنده را نسبت به محور لبه برش زاویه دار در نظر گرفته و به این زاویه زاویه آزاد و به سطح ایجاد شده سطح آزاد می‌گویند.



زاویه براده :

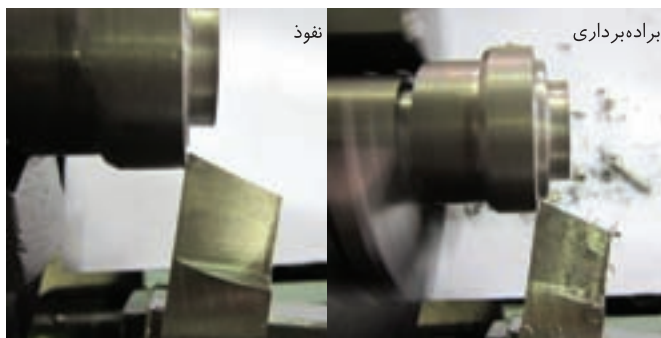
به زاویه بین سطح براده و سطح افق زاویه براده می‌گویند. این زاویه به هنگام تیز کردن رنده بدست می‌آید و مقدار آن با توجه به نوع رنده و جنس قطعه کار، متفاوت خواهد بود و آن را با γ (گاما) نشان می‌دهند.





مزایای استفاده از زاویه تنظیم در خشن کاری عبارتند از :

۱- به هنگام شروع نفوذ رنده به قطعه کار، بجای نوک تیز دنده ابتدا قسمتی از لبه داخلی دنده با کار درگیر شده و سپس در ادامه نوک دنده به قطعه کار نفوذ می کند- اینکار باعث می شود که در ابتدای درگیری فشار کمتری به نوک دنده وارد شده و عمر مفید آن را افزایش می دهد.



۲- به هنگام براده برداری ، طول بیشتری از لبه برنده نسبت به حالت ($x=90$) با قطعه کار تماس داشته و در نتیجه حرارت ایجاد شده با سرعت بیشتری از محل درگیری منتقل شده و باعث سالم ماندن قطعه کار و افزایش طول عمر دنده می شود.

زاویه برش:

مجموع زوایای آزاد و گوه را زاویه برش می گویند.

$$\delta = \beta + \alpha$$

زاویه آزاد را با (α) آلفا نمایش می دهند. به طور کلی از محل برخورد لبه برش با قطعه کار زوایای براده، گوه و آزاد به صورت زیر قابل تشخیص می باشند



لبه برنده فرعی:

این لبه متصل به لبه برنده اصلی بوده و با آن تشکیل زاویه رأس را می دهد این زاویه بسته به جنس قطعه کار و نوع کاربری رنده مقادیر متفاوتی به خود می گیرد و در کارهای دو تراشی بین ۸۰ تا ۱۱۰ انتخاب می شود.



زاویه تنظیم (X) :

زاویه ای است بین لبه برنده اصلی و امتداد حرکت پیشروی که بیشتر در خشن کاری ها توسط رنده های خشن کاری تنظیم شده و کاربرد دارد . مقدار آن از ۳۰ تا ۵۰ درجه نسبت به محور کار در نظر می گیرند.



روش انجام سوراخ‌های راه به در

روش انجام این سوراخ‌ها بر دو نوع است:

۱- **قطعات توپُر:** که پس از صاف کردن کف یا پیشانی آن‌ها به وسیله رنده، مته مرغک زده می‌شود و بر حسب قطر سوراخ، مته یا مته‌های مورد نظر را انتخاب کرده عملیات سوراخ‌کاری را تا مرحله نزدیک به اندازه اسمی قطر سوراخ انجام می‌دهیم. چون به وسیله مته نمی‌توان سوراخ دقیق به وجود آورد، به وسیله برقو یا رنده داخل تراش، مرحله پایانی کار را انجام داده سوراخ را به اندازه اسمی مورد نظر درمی‌آوریم.

۲- **قطعات سوراخ‌دار:** با رنده داخل تراش سوراخ را به اندازه اسمی مورد نظر درمی‌آوریم.

روش انجام سوراخ‌های بن بست

- ابتدا قطعه کار را به سه نظام دستگاه تراش بسته سپس پیشانی کار را در حد صاف کردن کف تراشی می‌کنیم.
- سه نظام مته را روی دستگاه مرغک سوار می‌کنیم.
- مته مرغک را به سه نظام مته بسته و محکم می‌کنیم.

کاربرد رنده‌های تراشکاری

رنده‌های تراشکاری را بر حسب کار بردشان به دو گروه اصلی تقسیم می‌کنند.
۱- رنده‌های روتراشی ۲- رنده‌های داخل تراشی
روتراشی: در این مرحله، لبه‌های برنده اصلی و فرعی دنده نسبت به قطعه کار طوری تنظیم می‌شوند که انجام عملیاتی از قبیل:

کف تراشی روتراشی و پله تراشی



شیار تراشی:



را روی سطح خارجی قطعه کار امکان پذیر سازند.

داخل تراشی: به مجموعه عملیاتی که در آن از داخل قطعات جهت ایجاد پله‌های داخلی - شیارهای داخلی و دنده‌های داخلی (پیچ‌بری) براده برداری صورت می‌گیرد، داخل تراشی گویند. شکل رنده‌های داخل تراشی و لبه‌های برنده آن‌ها باید طوری در نظر گرفته شوند که از عهده عملیات داخل تراش برآیند.

آنها را در تراشکاری آهن آلات معمولی ساختمانی و همچنین امور آموزشی مقرون به صرفه نموده است.



۲- فولاد ابزار آلیاژی (کم آلیاژ - پر آلیاژ)

این نوع از رنده‌ها را بصورت صنعتی و در تعداد زیاد با آلیاژ کردن کربن و فلزاتی از قبیل کرم، ولفرام، و افادیم، مولیبدن و کبالت در آهن، در سه طیف ۱- کم آلیاژ (SS)

۲- پر آلیاژ (HSS) و

۳- پر آلیاژ کبالت دار (HSSCO) تهیه می‌کنند. آستانه تحمل آنها دمای ۶۰۰ درجه سانتیگراد بوده و از آنها برای کارهای عمومی تراشکاری (کف تراشی- روتراشی- شیار تراشی- برشکاری- فرم تراشی- و پیچ بری) استفاده می‌کنند.



۳- رنده‌های الماسه (فلزات سخت)

این رنده‌ها را به روش تکنولوژی پور و با مخلوط کردن پودر کاربید، پودر کبالت و فلزاتی

- یکی از دوره‌های بالای دستگاه را انتخاب می‌کنیم و ماشین را روشن کرده دستگاه مرگک را در نزدیکی پیشانی قطعه کار محکم می‌کنیم. دستگیره گلوبی دستگاه مرگک را چرخانده مته مرگک را به اندازه لازم می‌زنیم.

اکنون با توجه به قطر سوراخ، مته یا مته‌های لازم را می‌زنیم و در تمام مراحل سوراخ کاری یا از قسمت گلوبی مدرج شده و یا از وسایل اندازه‌گیر برای کنترل عمق سوراخ استفاده می‌کنیم.

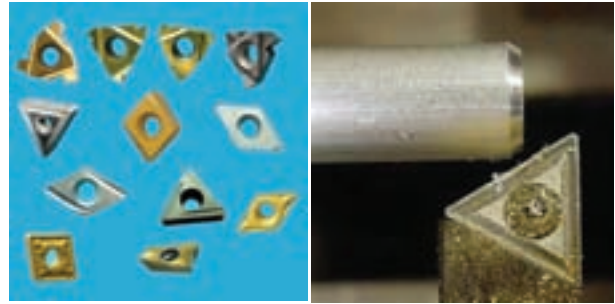
در کلیه مراحل کار باید از مواد خنک‌کننده برای جلوگیری از سوختن سر مته و هم‌چنین جلوگیری از گرم شدن بیش از حد کار استفاده کرد.

جنس رنده‌های تراشکاری:

با توجه به تنوع جنس قطعات از رنده با جنس‌های مختلف جهت تراشکاری قطعات استفاده می‌کنیم. جنس دنده‌ها باید به گونه‌ای در نظر گرفته شود که متناسب با جنس قطعه کار دارای سختی، مقاومت به لرزش - مقاومت به سایش و حرارت باشد. جنس رنده‌ها عبارتند از:

۱- فولاد ابزار غیر آلیاژی: جنس پایه این دنده‌ها آهن معمولی می‌باشد که پس از افزودن (۱/۵ - ۰/۵) درصد کربن آن را به فولاد کربنی تبدیل می‌کنند. این نوع از دنده‌ها تا دمای ۲۵۰ درجه سانتیگراد سختی خود را از دست نداده و مقاومت می‌کنند. استفاده از مواد خنک کاری در حین تراشکاری ضروری بوده، عمر مفید دنده را افزایش می‌دهد. روش تهیه آسان و ارزان این نوع دنده‌ها، استفاده از

مانندمولیدن و ولفرام به صورت قطعات هندسی کوچک با اشکال مختلف در دو نوع جوش و پیچی تهیه می کنند.



الماسه های جوشی - پیچی

نوع جوشی آن را توسط جوش برنج بر روی نگهدارنده های آهنی که بدین منظور تهیه شده اند، جوش داده و در تراشکاری از آن ها استفاده می کنند.



و نوع پیچی آن را نیز توسط پیچ بر روی نگهدارنده های (هلدر - Holders) صنعتی که مخصوص این کار ساخته شده اند و محل قرار گیری الماسه بر روی آنها تعبیه شده است می بندد.



دمای قابل تحمل توسط این الماسه ها حدود ۹۰۰ درجه سانتیگراد بوده و از سرعت برشی بالایی نسبت به رنده های معمولی برخوردارند بنابراین می توان با عده دوارن بالاتر و پیشروی زیادتری عمل تراشکاری را با این الماسه ها انجام داد.

تذکر: در خنک کاری این الماسه ها باید دقت نمود که این عمل بایستی بطور مداوم و یکنواخت صورت گیرد و از خنک کاری لحظه ای و بریده و بریده که باعث شکستن و ترکیدگی الماسه می شود خود داری نمود.

شرکت های زیادی در سطح دنیا مبادرت به ساخت الماسه ها می نمایند و همگی طبق استاندارد دفترچه راهنمای استفاده از الماسه های تولیدی خود را بنا به مصارف مختلف ارائه می دهند و کلیه کاربران ملزم به مطالعه دقیق دفترچه راهنما و انتخاب الماسه مورد نظر برای کاربرد خود می باشند.

دستور کار تیز کردن رنده روتراشی چپ با دست

- با توجه به چپ بودن رنده، لبه برنده اصلی و سطح آزاد آن را مشخص کنید.



- رنده را طوری در دست بگیرید که لبه برنده اصلی آن موازی با محور سنگ (سطح پیشانی) باشد.



- و سطح آزاد آن به صورت زیر قابل سنگ زنی باشد.



- با حفظ این حالت سطح آزاد رنده را به پیشانی سنگ خشن نزدیک کرده و با فشار یکنواخت شروع به سنگ زنی از سطح آزاد نمایید.

ابزار لازم:

۱- رنده (HSS) ۱۲×۱۲ ۲

- شابلون رنده

۳- سنگ دیواری دو طرفه دارای سنگ های خشن و پرداخت.

۴- چرخ سنگ صاف کن یا الماسه

۵- عینک

۶- نخ پنبه

۷- مایع خنک کاری

- سنگ های خشن و پرداخت را شناسایی کنید.



- با رعایت اصول ایمنی کار با دستگاه سنگ، آن را روشن کنید.

- پیشانی سنگ ها را توسط الماسه یا چرخ صاف کنید.





- کنترل کنید تا زاویه آزاد در سنگ زنی خشن، از زاویه آزاد اصلی بیشتر نگردد.



- برای به دست آوردن سطح آزاد یکنواخت رنده و جلوگیری از ناصاف شدن پیشانی سنگ، رنده را به صورت رفت و برگشتی به حرکت در آورید.



خشن تراشی سطح براده:

- رنده را حول محور طولی آن، طوری بچرخانید تا سطح براده توسط سنگ خشن قابل سنگ زنی باشد.



- خشن کاری سطح آزاد را تا نزدیکی لبه برنده و با زاویه ای کم تر از زاویه آزاد اصلی ادامه دهید.



- دقت کنید در حین عمل سنگ زنی، لبه برنده اصلی از بین نرود.

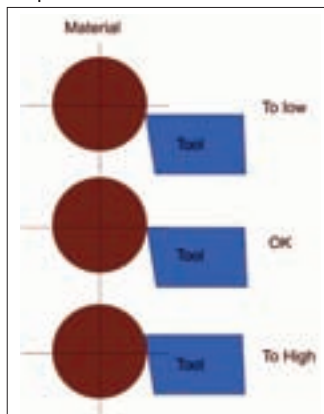
- سطح آزاد فرعی نیز با در نظر گرفتن مقدار زاویه آن از لبه برنده فرعی، به روش زیر سنگ زنی می گردد.



- در طول عمل سنگ زنی، به صورت مداوم از مایع خنک کاری استفاده نمایید.

شرح بستن دنده‌های تراشکاری

از نظر محاسبات تئوری براده برداری صحیح توسط دنده زمانی انجام می‌پذیرد که لبه برنده دنده دقیقاً در امتداد مرکز قطعه کار تنظیم شده باشد.

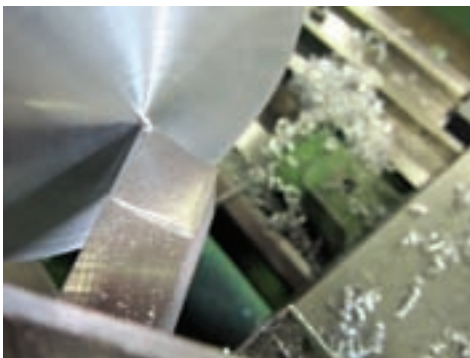


در این موقعیت است که زوایای براده و آزاد نسبت به لبه برنده اصلی و راستاهای افقی و عمودی مقادیر واقعی خود را خواهند داشت.

شرح معایب پایین بودن لبه برنده نسبت به مرکز قطعه کار

در این حالت قطعه کار روی دنده سوار شده و زاویه براده کوچکتر و زاویه آزاد بزرگتر از مقدار واقعی خود را خواهند داشت.

۱- در کف تراشی: زائده‌ای استوانه‌ای شکل در مرکز قطعه کار باقی خواهد ماند.



- زوایای به دست آمده را کنترل کنید.



- دستگاه سنگ را خاموش کنید.

- توسط قلمو، دستگاه سنگ را تمیز کنید.

- ابزار را در جای مناسب قرار دهید.

به طور کلی در تیز کردن رنده‌های تراشکاری

می‌بایست به نکات زیر توجه نمود:

۱- تشخیص جهت براده برداری

۲- تعیین لبه برنده اصلی و سطوح آزاد و براده

۳- خشن تراش بودن و پرداخت کار بودن رنده.

۴- استخراج زوایای کاری رنده از روی جدول.

در شیار تراشی = برشکاری: سطح آزاد رنده ابتدا با قطعه کار مماس شده و سپس لبه برنده رنده با فشار مضاعف در قطعه کار نفوذ می‌کند بنابراین اصطکاک بین دنده و قطعه کار بیش از حد معقول بوده و حرارت ناشی از این اصطکاک باعث سوختگی در لبه برنده رنده و قطعه کار می‌گردد.

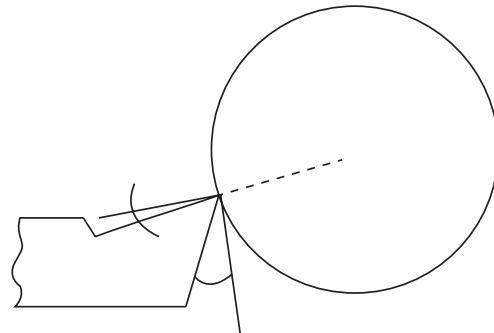


در رو تراشی - پله تراشی پیچ‌بری:

هنگامی که دنده به قطعه کار نفوذ می‌کند و همچنین در طول مسیر بش در لبه اصلی و سطح آزاد اصلی مشکلی وجود نخواهد داشت بلکه مشکل اصلی برخورد و سایش بین سطح زیر رنده قطعه کار و با سطح آزاد فرعی می‌باشد که از طرفی باعث پس زدگی رنده شده و از طرفی دیگر باعث بوجود آمدن اصطکاک و حرارت ناشی از آن می‌شود. این موارد نیز در کاهش عمر مفید رنده، اختلال در امر تراشکاری و کیفیت نامطلوب سطوح تراشکاری مؤثر می‌باشند.

نکته: برای جبران مسائلی از قبیل انعطاف دنده خلاصی بین اجزاء دنده گیر و راهنماهای دستگاه سوپرت، دنده را به اندازه $0.2/0$ قطر متوسط تراشکاری بالاتر از مرکز قطعه کار تنظیم می‌کنند. نیروی وارده از سوی قطعه کار به لبه برش در حین تراشکاری رنده را به پایین فشرده و در واقع آن را

۲- در شیار تراشی - برشکاری - به علت کوچکتر شدن زاویه براده ، عمل براده برداری به سختی انجام گرفته و فشار وارد بر رنده زیاد می‌باشد.



زاویه براده کوچکتر و زاویه آزاد بزرگتر می‌شود.

۳- در روتراشی - پله تراشی - پیچ‌بری: ضربه وارده از قطعه کار بر روی رنده باعث ارتعاش رنده شده و بنابراین کیفیت سطحی مطلوبی بدست نمی‌آید. در این حالت امکان شکستن دنده زیاد می‌باشد.

شرح معایب بالا بودن بیش از حد لبه برنده رنده نسبت به مرکز قطعه کار

بزرگ شدن زاویه براده و کوچک شدن زاویه آزاد از معایب این حالت تنظیم می‌باشد.

در کف تراشی : زائده استوانه‌ای باقی‌مانده در مرکز قطعه کار قبل از اینکه با لبه برنده فرعی برخورد کند و توسط آن برداشته شود با سطح آزاد فرعی برخورد کرده و توسط آن لهیده شده و به اصطلاح یک زائده عدسی شکل در مرکز کار باقی می‌ماند.





- با احتساب ضخامت دنده و با دانستن ضخامت زیر رندهها آنها را طوری زیر رنده قرار دهد که مجموع ضخامت لبه برش رنده و زیر رندهها حدود $32-34$ میلی متر گردد.
توسط کولیس می توان این فاصله را اندازه گیری و کنترل کرد.



- پیچهای بستن رنده را کمی بیشتر از ارتفاع مجموعه رنده و زیر رندهها را باز کند.
- با در نظر گرفتن جهت صحیح لبه برش، مجموعه دنده و زیر رنده را داخل شیار رنده گیر سوار کند.



در مرکز نگه می دارد.

این گونه تنظیم در کارهای داخل تراشی که دنده ها بلند بسته شده و استحکام کم تری دارند بسیار مفید است.

دستور کار بستن و تنظیم دنده های روتراشی با مرکز قطعه کار:

مواد لازم

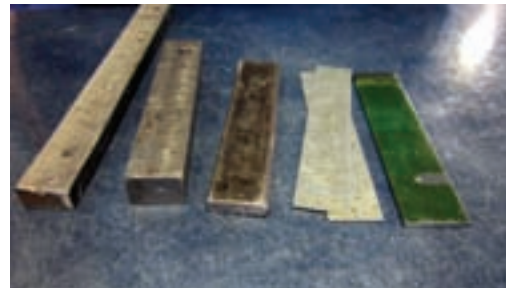
۱- دنده های روتراشی به ابعاد مختلف (20×20)-

$8 \times 8 - 10 \times 10 - 12 \times 12 - 14 \times 14 - 16 \times 16$



- تسمه و ورق فلزی به ابعاد

$120 \text{ mm} \times 25 \text{ mm} \times (0.1 - 0.5 - 1 - 5 - 10) \text{ mm}$



مرغک گردان یا مرغک ثابت

دستور کار:

- نکات امنیتی و حفاظتی کار با دستگاه تراش را رعایت کند.

- با پارچه تمیز گلوبی دستگاه مرغک، رنده بند، رنده و زیر رندهها را تمیز کند.

- گلوبی دستگاه مرغک را به اندازه مناسب بیرون آورده و مرغک گردان را درون آن جا بزند.

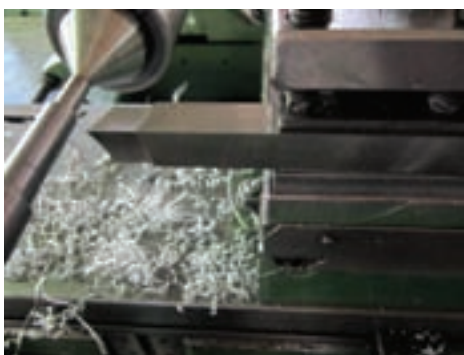
- رنده مورد نظر را انتخاب کند و آن را طوری در دست بگیرد که لبه برش آن در وضعیت درست قرار بگیرد.



- با چرخاندن رنده گیر و حرکت سوپرت‌های طولی و عرضی نوک رنده را به سمت نوک مرغک هدایت کند.

- با استفاده از زیر رنده های نازک نوک رنده را با نوک مرغک هم راستا کند و رنده گیر را در موقعیت کنونی محکم نماید.

- بلند بستن دنده بصورت زیر باعث ارتعاش و شکستن آن می‌شود. (کیفیت سطح پایین می‌آید).



- ورق با ضخامت مناسب روی رنده گذاشته و پیچ‌های بستن رنده را به طور همزمان محکم ببندد.

با توجه به عمق کلی بار رنده را با اندازه مناسب بیرون بسته واز بیرون بستن زیر رنده‌ها خودداری کنید. - بستن رنده به شکل زیر مانع تراشکاری تمامی طول قطعه شده وامکان برخورد رنده گیر به سه نظام را بوجود می‌آورد.



- مجدداً هم امتداد بودن نوک رنده و نوک مرغک را کنترل کند.

- رنده‌ها با ابعاد مختلف را تنظیم کند. - در پایان کلیه وسائل - رنده‌ها و زیر رنده‌ها را تمیز کرده و در جای مناسب قرار دهد.



- همواره از دو عدد پیچ جلویی برای بستن رنده استفاده کند ودقت شود که زیر رنده، توسط زیر رنده‌ها کاملاً پر شده باشد.

تذکر: - کوتاه بستن که به اجزاء گیر نکند بیش از حد رنده باعث برخورد رنده گیر به مرغک و دستگاه مرغک می‌شود.

هم‌چنین برای جلوگیری از لهیدگی و پرچ شدن سرپیچ‌ها از ورق نرم با ضخامت مناسب بین پیچ‌ها و رنده استفاده شود.

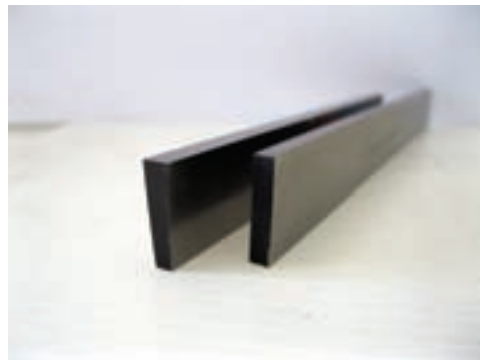


- هرگز از پیچ سوم برای بستن رنده استفاده نکند چرا که این عمل باعث بوجود آمدن بار خمشی در رنده شده و امکان شکست آن را فراهم می‌سازد.



شرح تکمیلی بستن رنده‌های شیار تراشی و برشکاری:

رنده‌های شیار تراشی و برشکاری با دو مقطع مستطیلی و ذوزنقه‌ای شکل می‌سازند.

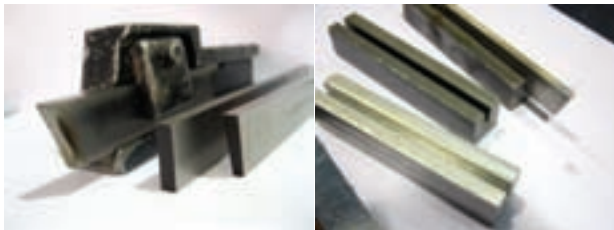


مزیت رنده با مقطع ذوزنقه‌ای در این است که زاویه‌های آزاد فرعی بغل رنده توسط کارخانه سازنده ایجاد شده است

در رنده‌های شیار و برش زاویه و سطح براده را ایجاد نمی‌کنند و در واقع زاویه براده این رنده‌ها صفر درجه می‌باشد

در غیر اینصورت به محض سوختن رنده و تیز کردن مجدد آن لبه برنده جدید از سطح رنده پایین‌تر آمده و بخاطر شیب سطوح آزاد بغل رنده، ضخامت کمتر می‌شود و این در حالی است که دنباله رنده هنوز ضخامت اصلی خود را داراست و این امر پیشروی رنده را به داخل قطعه کار در شیارها و برش‌های عمیق مشکل می‌نماید.

این نوع از رنده‌ها را با توجه به قطرهای مختلف قطعه کار در طول‌ها، عرض‌ها و ضخامت‌های مختلف می‌سازند. برای بستن رنده‌های شیار از نگهدارنده‌های مخصوص و استاندارد شده‌ای استفاده می‌کنند، رنده پس از قرار گرفتن داخل شیار نگهدارنده توسط پیچ مخصوص محکم شده و آماده بسته شدن روی رنده بند دستگاه تراش می‌شود. ابعاد رنده‌ها روی نگهدارنده‌ها چاپ شده است.



پیشنهاد می‌شود برای ایجاد زاویه براده در لبه برش از نگهدارنده‌هایی استفاده شود که سطح نشیمن گاهی رنده آن‌ها در حدود زاویه براده، زاویه داشته باشد.

دستور کار بستن و تنظیم رنده‌های شیار و برش با مرکز قطعه کار

مواد لازم :

- رنده های شیار به ابعاد مختلف
 - رنده گیرهای شیار به ابعاد و انواع مختلف و آچارهای مربوطه
 - تسمه و ورق فلزی به ابعاد مختلف
 - مرغک ثابت یا گردان
- دستور کار:** کلیه مراحل مانند بستن رنده‌های روتراشی انجام گیرد .
- رنده‌ها با ابعاد مختلف را ببندد.
 - در خاتمه کلیه وسائل ، ابزار آلات و متعلقات در جای مناسب قرار دهد



رنده پس از قرار گرفتن داخل شیار این نگهدارنده بصورت زاویه دار قرار گرفته و هنگام تراشکاری شیار و برش، براده ها بهتر از روی آن هدایت می‌شوند در این حالت می‌توان شیارتراشی را با سرعت دورانی بیشتری انجام داد.

نکته: به هنگام بستن پیچ‌های رنده‌بند دستگاه تراش روی رنده از تسمه‌ای نرم بر روی رنده شیار استفاده گردد تا پیچ‌ها روی سطح صاف محکم گردند.



تذکر: از بستن شدن پیچ‌ها روی سطح رنده رنده خودداری شود.



شرح مواد در خنک کاری:

با توجه به مفهوم خنک کاری ارائه شده در واحد کار اول اکنون به شرح خصوصیات و انواع مواد خنک کاری مورد مصرف در صنعت می‌پردازیم:

خصوصیات مواد خنک کاری:

به طور کلی اهداف استفاده از مواد خنک کاری عبارتند از

۱- کنترل، هدایت و انتقال حرارت از ابزار و قطعه کار که باعث افزایش عمر ابزار و بهبود کیفیت سطح شده و از وارد آمدن صدمات ناشی از حرارت به قطعه کار جلوگیری می‌نماید.

۲- دور کردن براده‌ها از محل درگیری ابزار و قطعه کار

۳- جلوگیری از زنگ زدن قطعه کار ابزار و ماشین

جریان مایع خنک کاری در محل براده برداری باید به اندازه کافی وجود داشته باشد تا اهداف فوق برآورده شوند.

در انتخاب و استفاده مواد خنک کننده باید به جنس ابزار - جنس قطعه کار - نحوه براده برداری و نوع ماشین توجه نمود

انواع مواد خنک کاری:

مواد خنک کاری به دو دسته عمده تقسیم بندی می‌شوند.

۱- مایعات نامحلول در آب

۲- مایعات محلول شدنی در آب

مایعات نامحلول در آب:

این مایعات بر پایه مواد نفتی بوده و از نفت خام و یا زغال سنگ استخراج می‌شوند این مواد در آب حل نمی‌شوند و از آنها بیشتر در مواقعی که قصد روانکاری در نظر باشد استفاده می‌کنند مانند روغن‌های برش.

مایعات حل شونده در آب:

این مایعات که برای هر دو منظور خنک کاری و روغن کاری از آنها استفاده می‌شود مخلوط‌هایی از صابون و روغن‌های معدنی می‌باشند که قابلیت حل شدن در آب را دارند.

با در نظر گرفتن نقش خنک کنندگی و یاروغنکاری این مایعات از ترکیب ۵% الی ۲۵% درصدی مواد صابونی در آنها استفاده می‌کنند و آنها را روغن‌های مته (روغن آب صابون) می‌نامند.

مایع آب صابون:

مخلوطی از ۱۰ الی ۱۲ درصد روغن مته در آب را، آب صابون نامیده و از آن در صنعت تراشکاری بهره می‌برند.

قابلیت خنک کنندگی بسیار بالایی داشته و اگر در تهیه آن از نسبت های صحیح استفاده شود از زنگ زدگی قطعه کار ابزار و دستگاه جلوگیری می‌کند برای تهیه محلول روغن آب صابون در آب از آب نه چندان سرد استفاده می‌کنند.

توجه: آب داغ موجب از بین بردن مواد ترکیبی محلول آب صابون می‌شود.

سایت‌های معتبر علمی، دانش خود را در زمینه حرفه تراشکاری، به روزرسانی کنند.

با توجه به حجم مخزن دستگاه و یا حجم مورد استفاده، میزان روغن مته را محاسبه کرده سپس آن را درون ظرف محتوی کمی آب ریخته و بهم می زنند پس از بدست آمدن محلول آن را با آب داخل مخزن ترکیب می کنند.

توجه: ریختن آب درون روغن باعث گرانول (گلوله گلوله شدن) روغن شده و انحلال آن را دچار مشکل می کند.

در بازار ایران این روغن به نام تجاری ZI معروف است.

کاربرد مواد خنک کاری نسبت به جنس قطعه کار:

از آب صابون

- ۱- فولادهای ساختمانی (آهن معمولی) ST37
- ۲- فولادهای آلیاژی (آهن کربن دار)
- ۳- روی - برنز - نیکل استفاده می شود.

از نفت

برای خنک کاری

- ۱- چدن
 - ۲- آلومینیوم و آلیاژهای آن
 - ۳- مس
- استفاده می شود.

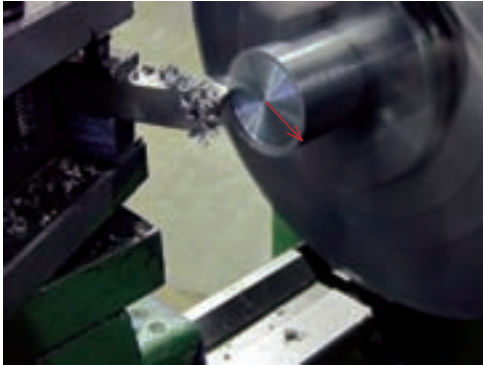
نکته مهم: استفاده از مواد خنک کاری جدید تولید شده توسط فن آوری نانو، مدت زمانی است که مورد توجه صنعت کاران این حرفه قرار گرفته است. لذا هنرجویان محترم می توانند با مراجعه به

شرح اصول کف تراشی - مته مرغک زنی - روتراشی - پله تراشی - پخ زنی و شیار تراشی خارجی

کف تراشی - پیشانی تراشی:

برای به دست آوردن کیفیت سطح بهتر، جهت براده برداری را از داخل (مرکز قطعه کار)، سمت خارج در نظر می گیرند.

از عملیات کف تراشی به منظور صاف کردن پیشانی قطعه کار



عده دوران در کف تراشی قطعات با قطر کم بر اساس قطر متوسط محاسبه می گردد.

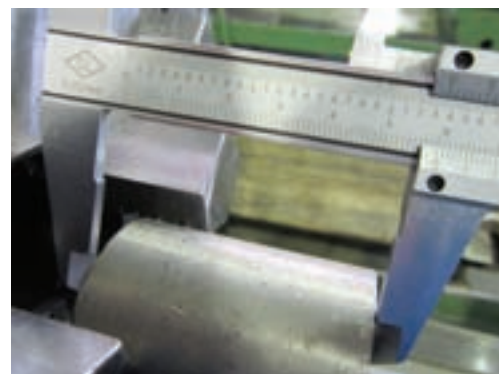
و گونیا کردن سطح پیشانی نسبت به محور طولی قطعه کار

تذکر: حداکثر دوران مجاز برای کف تراشی و روتراشی قطعات سنگین و با قطر زیاد نباید بیشتر از ۲۵۰ RPM دور بر دقیقه انتخاب گردد.



و اندازه کردن طول قطعات در تراشکاری استفاده می کنند.

نیروی گریز از مرکز حاصل از دوران بالا، باعث آسیب دیدن محور گلویی و پرتاب قطعه کار از داخل سه نظام (چهارنظام) می شود.



سؤال: دلیل پایین بودن کیفیت سطح پیشانی قطعات با قطر زیاد در ناحیه نزدیک به مرکز قطعه کار چیست؟

در کف تراشی از همان رنده روتراشی با حالت مایل نسبت به کف قطعه کار استفاده می کنند و



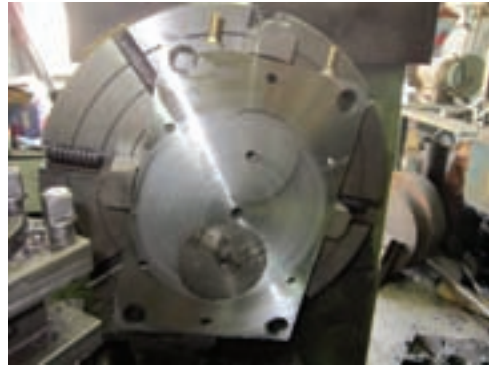
و هم چنین قطعاتی که هم محور بودن مقاطع تراشکاری در آن‌ها از اهمیت بالایی برخوردار بوده و می‌بایست بین دو مرغک تراشیده شوند.



با توجه به قطر قطعه کار و سنگینی آن و نقشه فنی قطعه مورد نظر از مته مرغک با اندازه‌های مختلف استفاده می‌کنند.



برای سوار کردن مته مرغک بر روی دستگاه مرغک از سه‌نظام‌های آچاردار و اتومات و مورس‌های رابط استفاده می‌کنند.



جواب:

.....

.....

.....

.....

مته مرغک‌زنی:

از مته مرغک در تراشکاری بیشتر برای دو منظور استفاده می‌کنند.

۱- ایجاد محلی برای نفوذ اسان و مطمئن مته در سوراخ‌کاری‌هایی که توسط دستگاه تراش انجام می‌پذیرد.



۲- ایجاد تکیه‌گاه مناسب برای دستگاه مرغک در تراشکاری قطعات بلند

دستورالعمل سوار کردن سه نظام منته بر روی دستگاه مرغک همانند سوار کردن انواع مرغک می باشد.



روتراشی - پله تراشی

به منظور کاهش قطر قطعات و ایجاد پله در آن ها از عملیات روتراشی - پله تراشی استفاده می کنند.



روتراشی و پله تراشی از کارهای متداول در تراشکاری جهت تولید قطعات می باشد.

برای اندازه گیری قطرهای تراشیده شده با توجه به دقت خواسته شده در نقشه می توان از کولیس معمولی - کولیس دیجیتال و میکرومتر استفاده کرد.



و برای اندازه گیری پله های تراشکاری شده با توجه به دقت مورد نظر می توان از خط کش فلزی، یا دنباله ی کولیس و یا کولیس عمق سنج استفاده کرد.

تذکر مهم: از اندازه گیری قطعه کار در حال چرخش جداً خودداری نمایید.

سؤال: آیا بدون استفاده از کولیس و میکرومتر، می توان قطرها و پله های تراشیده شده را اندازه گیری و کنترل کرد؟ شرح دهید!

بله خیر

.....

.....

.....

.....

.....

.....

شیار تراشی - برشکاری

شیار در قطعات صنعتی به منظورهای مختلفی ایجاد می گردد.

- محل قرار گیری رینگ روی پیستون موتور اتومبیل
- محل قرار گیری اورینگ ها روی محورهای جک های روغنی و بادی جهت آب بندی هیدرولیک و پنوماتیک جهت آب بندی

محل قرار گیری خارهای فنری بر ای جلوگیری از خارج شدن بلبرینگ ها از نشیمن گاه خود

ایجاد فاصله آزاد در انتهای مسیر پیچ ها برای جلوگیری از قلاب کردن رنده پیچ بری و راحت بسته شدن پیچ از رنده های شیار تراش، در برش کاری هم می توان استفاده کرد.

برش کاری توسط دستگاه تراش برای تولید

قطعات پولکی توپر و اشهرهای لوله‌ای، وسری کاری
قطعات انجام می‌پذیرد.

برای اندازه‌گیری عرض شیار می‌توان از فک‌های
داخلی کولیس و یا تکه‌های اندازه‌گیری استفاده
کرد.

و قطر شیارها نیز توسط کولیس و میکرومتر قابل
اندازه‌گیری می‌باشند.

نکات مهم در شیارتراشی و برش کاری
- استفاده مداوم از مواد خنک کاری در طول عمل
شیارتراشی و برش کاری الزامی است.

- هرگز از رنده شیار و برش برای روتراشی
استفاده نکنید و از اعمال بار جانبی زیاد به آنها
خودداری نمایید .



- برای ایجاد کیفیت سطح خوب در کف و دیواره
شیار، از رنده نازک‌تر از عرض شیار استفاده کنید
- ابتدا محدوده مرکزی شیار را تراش کاری
کنید.



آزمون پایانی

۱- سرعت برش در تراشکاری را تعریف کنید.

۲- عوامل مؤثر در سرعت برش را نام ببرید.

۳- مفهوم پیشروی را نام ببرید.

۴- تعداد دوران دستگاه تراش برای تراشکاری قطعات به مشخصات زیر را توسط رنده از جنس HSS محاسبه کنید.

جنس قطعه کار	سرعت برش $V(\frac{m}{min})$	قطر قطعه کار $d(mm)$	$n(\frac{rev}{min})$ محاسبه شده	$n(\frac{rev}{min})$ تنظیمی
آلومینیوم	۸۰	۷۰	-	-
چدن خاکستری	۱۶	۵۵	-	-
فولاد ST۳۷	۲۰	۳۰	-	-
فولاد آلیاژی	۳۰	۳۵	-	-

۵- رنده‌های تراشکاری را از نظر کاربرد شرح دهید.

۶- زوایای اصلی و فرعی رنده‌های تراشکاری را با رسم شکل توضیح دهید.

۷- جنس رنده‌های تراشکاری را شرح دهید.

۸- معایب بالا بودن و پایین بودن لبه برنده رنده را نسبت به مرکز قطعه کار توضیح دهید.

۹- هنگام تیز کردن رنده‌های تراشکاری به چه نکاتی باید توجه کرد؟

۱۰-وظایف مواد خنک کاری را بنویسید.

۱۱- انواع مواد خنک کاری را از نظر حل شوندگی توضیح دهید.