

تراشکاری

- ۱- تعریف تراشکاری
- ۲- انواع ماشین‌های تراش
- ۳- ساختمان ماشین تراش مرغک‌دار
- ۴- بزارهای تراشکاری
- ۵- عملیات تراشکاری
- ۶- روتراشی
- ۷- پیشانی تراشی
- ۸- سوراخکاری و داخل تراشی
- آج زنی
- مخروط تراشی
- ۱۱- پیچ تراشی
- ۱۲- سیالات برشی
- ۱۳- نکات ایمنی در تراشکاری

تراشکاری

تعریف تراشکاری تراشکاری به عملی اطلاق می‌شود که در آن توسط ابزاری که از جنس سخت می‌باشد از روی قطعه کار دوار براده‌برداری کرده و به قطعه کار شکل لازم را می‌دهند.

انواع ماشین‌های تراش

۱. ماشین تراش عمودی (کاروسل)

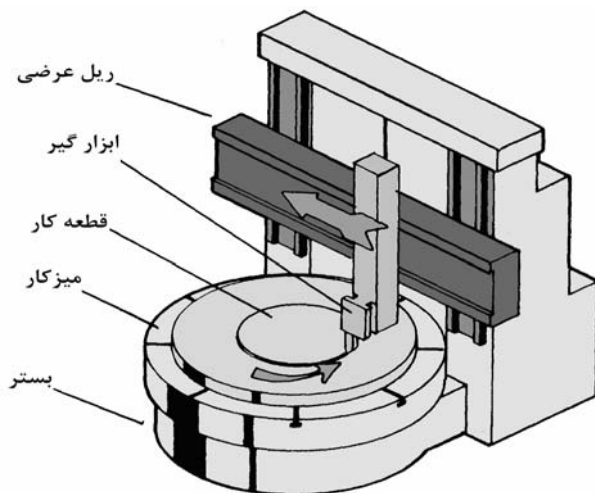
۲. ماشین تراش پیشانی

۳. ماشین سری تراشی

۴. ماشین تراش مرغک‌دار

۱. ماشین تراش عمودی (کاروسل): این ماشین‌ها در اندازه‌های مختلف در

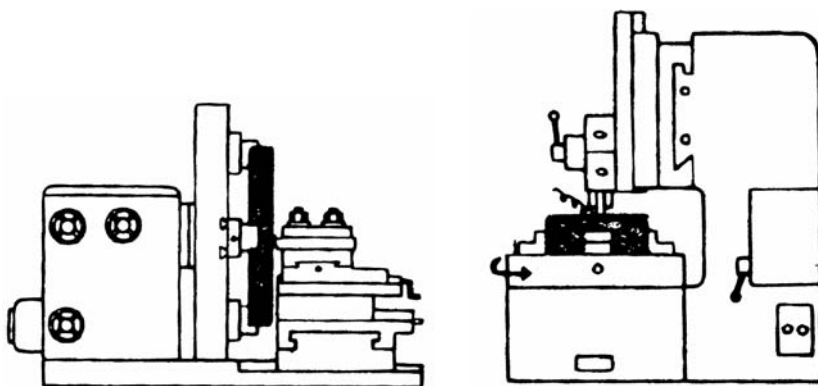
بازار یافت می‌شوند و می‌توانند قطعه کارهایی تا قطر ۱/۲۵ را نیز تراشکاری نمایند.



۲. ماشین تراش پیشانی: برای تراشکاری قطعاتی که دارای قطر زیاد ولی طول کم می باشند مورد استفاده قرار می گیرند. داشتن ساختمان ساده و قیمت ارزان از مزایای اصلی این ماشین ها می باشد ولی به دلایل زیر استفاده از آنها محدود شده است:

۱. اگر قطعه کار خیلی سنگین باشد باعث خرابی زود رس بلبرینگهای محور اصلی می شود.

۲. سوار و پیاده کردن قطعات بزرگ مشکل است لذا بتدریج ماشین های تراش عمودی جایگزین آنها شده اند.

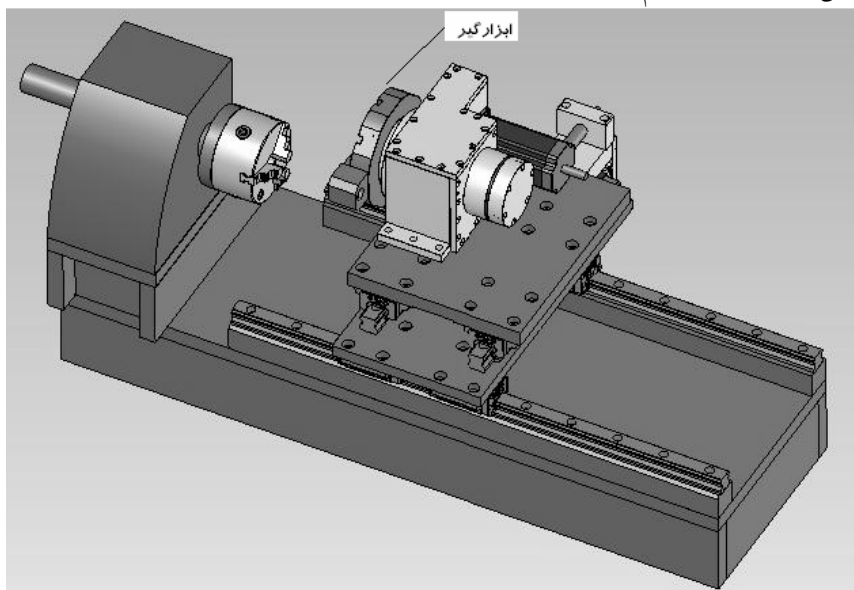


ماشین تراش عمودی (کاروسل)

ماشین تراش پیشانی

شکل ۱-۴ شماتیک انواع ماشین های تراش

۳. ماشین سری تراشی (رولور): توسط ماشین تراش رولور می‌توان عملیات سوراخکاری، کف‌تراشی، برقو زدن و... را بدون متوقف کردن عملیات و بدون باز و بسته کردن قطعه کار انجام داد. همان‌طور که در شکل دیده می‌شود بر روی ابزار گیر که به صورت چرخان می‌باشد می‌توان چندین ابزار بست و بدون باز و بسته کردن چندین عملیات را انجام داد.

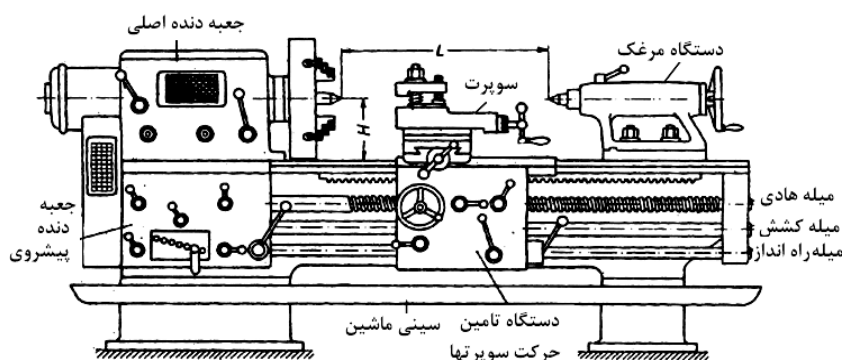
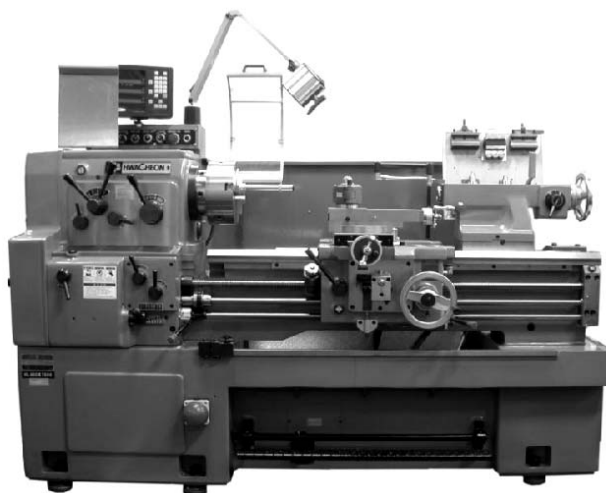


شکل ۲-۴ شماتیک یک ماشین سری تراش رولور

۴. ماشین تراش مرغک دار: برای تراشکاری قطعات با طول بلند و قطر تا حدود یک متر از ماشین تراش مرغک‌دار استفاده می‌شود.

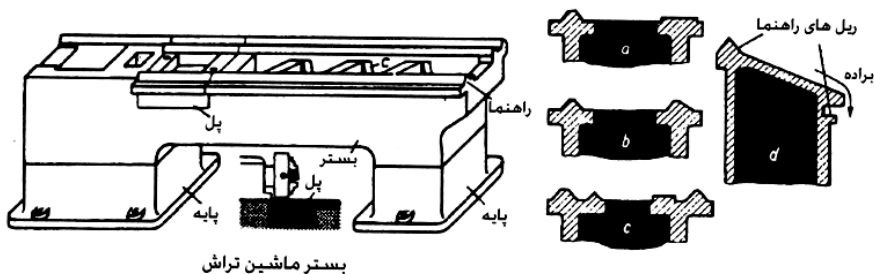
ساختمان ماشین تراش مرغک‌دار:

شکل ۳-۴ اجزاء و تمام اهرمهای تعویض کننده دور و سرعت پیشروی ماشین تراش مرغک دار را به‌طور کامل نشان می‌دهد. اجزاء ماشین تراش عبارتند از:



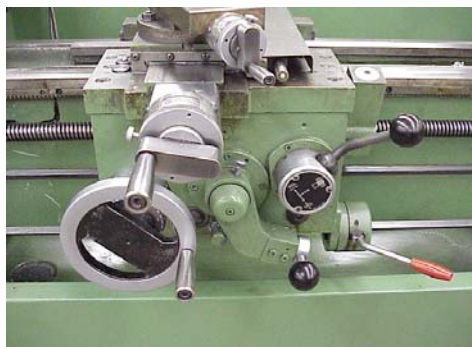
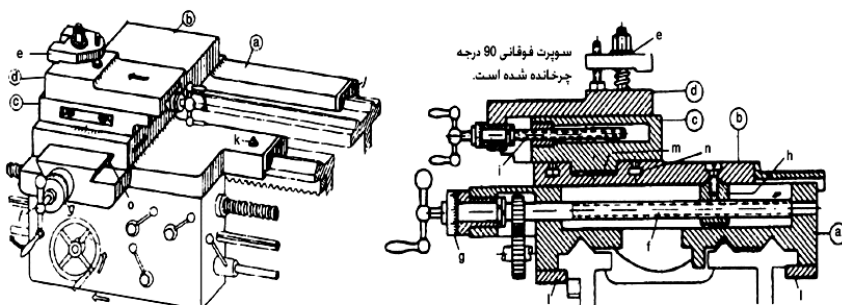
شکل ۳-۴ قسمت‌های مختلف یک ماشین تراش مرغک‌دار

۱. بستر ماشین تراش (BED): بستر ماشین تراش از جنس چدن خاکستری می‌باشد و در بدنه آن فضای کافی جهت ریزش براده‌ها به سینی دستگاه تعبیه شده است. روی بستر ماشین تراش جهت هدایت سوپرت اصلی دستگاه راهنماهایی به شکل تخت و... ایجاد شده است. سطوح راهنماها را به وسیله عملیات حرارتی سخت و به طور دقیق سنگ زده و برای جذب بهتر روغن و دوام بیشتر، آنها را شابر می‌زنند.



شکل ۴-۴ بستر ماشین تراش

۲. دستگاه حرکت پیشروی و عمق بار: این دستگاه وسیله ای است برای تامین حرکت پیشروی و عمق بار و همچنین قرار دادن وسایل بستن ابزار بر روی آن (holder) و ابزار برنده (cutting tool) و از سه قسمت سوپرت اصلی-عرضی و سوپرت فوقانی تشکیل شده است.



شکل ۴-۵ دستگاه حرکت پیشروی و بار

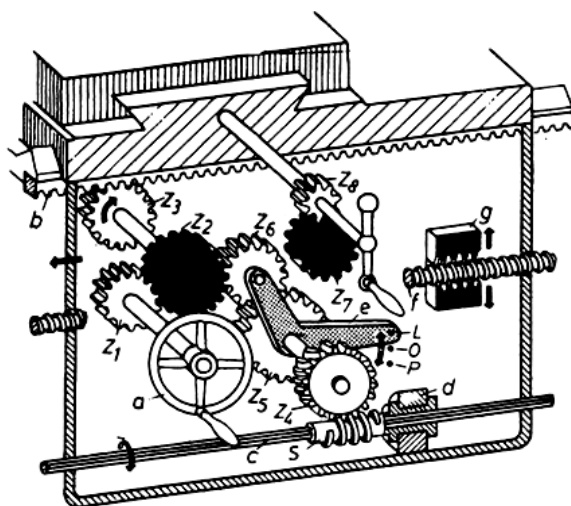
- | | | | |
|-----------------|------------------------|-------------------|--------|
| a- سوپرت اصلی | e- رنده گیر | k- پیچ اثبات | o- گوه |
| b- سوپرت عرضی | f- پیچ هادی سوپرت عرضی | l- صفحه زیر بند | |
| c- قسمت گردان | g- حلقه تنظیم | m- دماغه | |
| d- سوپرت فوقانی | h- مهره دو تکه | n- شیار دایره های | |

الف) سوپرت اصلی (زین): سوپرت اصلی قطعه ریختگی H شکلی است که زیر آن برای سوار بر روی راهنماهای دو طرف بستر به دقت ماشینکاری شده است. وظیفه این دستگاه حمل سوپرت عرضی و فوقانی می‌باشد.

ب) سوپرت (کشویی) عرضی: کشویی عرضی نیز قطعه ریختگی است که به کمک راهنماهای دم چلچله‌ای بر روی زین سوار شده است حرکت این سوپرت عمود بر حرکت سوپرت اصلی است. این حرکت به کمک دست توسط پیچ و مهره یا به‌طور اتوماتیک از طریق چرخ دنده صورت می‌پذیرد.

ج) سوپرت بالایی (فوقانی): این قسمت روی سوپرت عرضی به کمک شیار دم چلچله‌ای قرار دارد و حرکت آن موازی سوپرت اصلی می‌باشد. ولی در صورت نیاز می‌توان آن را به منظور مخروط تراشی با زاویه دلخواه منحرف نمود.

۳. قوطی دستگاه تامین حرکت سوپرتها: قوطی در زیر سوپرت اصلی واقع شده است. وظیفه این دستگاه تبدیل حرکت دورانی میله کشش به حرکت طولی و یا عرضی سوپرت می‌باشد.

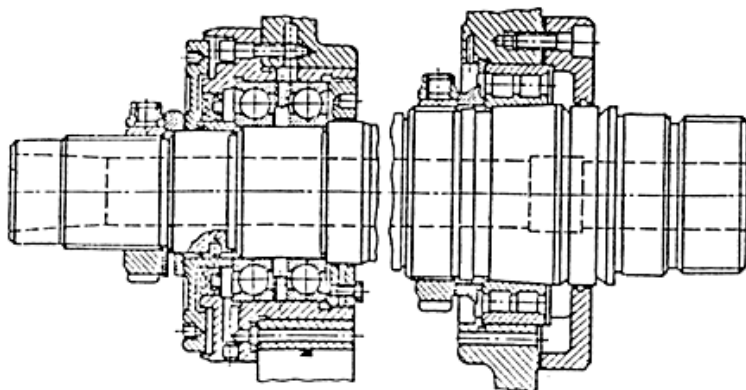


- a- چرخ دستی
- b- شانه
- c- میله کشش
- d- یاتاقان حلزون
- e- اهرم زاویه‌ای
- f- میله هادی
- g- مهره دو پارچه

شکل ۶-۴ قوطی دستگاه

۴. سر دستگاه: سر دستگاه شامل میله‌کار و جعه دنده اصلی سرعت می‌باشد.

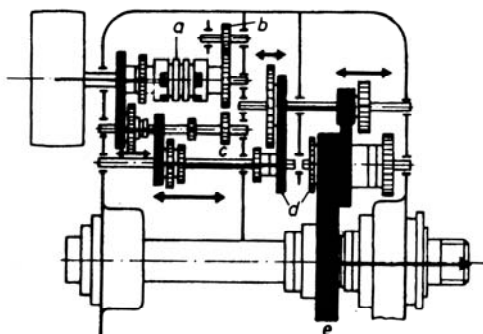
قطعه کار توسط سه نظام به سر دستگاه بسته می‌شود و توسط آن دوران داده می‌شود. محور اصلی گیربکس که قطعه کار به انتهای آن بسته می‌شود را میله کار (spindle) می‌نامند.



شکل ۷-۴ سر دستگاه

اسپیندل قطعه اساسی سر دستگاه تراش می‌باشد. انتهای راست دستگاه را که به آن سه نظام یا یک صفحه مرغک بسته می‌شود را nose گویند. جنس میله کار را از نوعی فولاد انتخاب می‌کنند و آن را طوری یا تاقان بندی می‌کنند که بتواند نیروهای محوری و شعاعی را تحمل کند. سطح اسپیندل بایستی مقاوم به سایش باشد به همین خاطر آن را تا ۴۰-۵۰ HRC سخت کاری سطحی (کربو رایزینگ) می‌کنند. اسپیندل را اغلب تو خالی می‌سازند تا بتوانند قطعه کار را از قسمت عقب دستگاه تغذیه کنند و وزن میله را تا حد امکان کاهش دهند.

۵. **جعبه دنده حرکت اصلی:** سیستم انتقال حرکت و تغییر دور ماشین ممکن است پله ای یا غیر پله ای باشد. برای آنکه میله کار بتواند برحسب نیاز دارای عده دوران‌های متعدد باشد در مسیر آن از جعبه دنده استفاده می‌کنند. این جعبه دنده وظیفه دارد عده دوران‌هایی را که از الکتروموتور دریافت می‌دارد با نسبت‌های معین به میله کار منتقل نماید. لازم به ذکر است که تعویض دنده فقط بایستی در حالتی که میله کار حرکت نمی‌کند انجام پذیرد. حرکت ورودی جعبه دنده معمولاً به کمک تسمه و چرخ تسمه از الکتروموتور تأمین می‌گردد.



شکل ۴-۸ دستگاه تغییر دور پله‌ای

۶. **جعبه دنده پیشروی:** جعبه دنده پیشروی (بار) در قسمت زیر جعبه دنده سرعت قرار دارد این قسمت تأمین حرکت پیشروی ابزار و تولید نیروی برش در حالت پیچ‌بری، روتراشی و پیشانی تراشی را به عهده دارد. جعبه دنده پیشروی حرکت خود را از محور کار گرفته و تأمین مقدار پیشروی لازم را در ابزار به ازاء هر دور گردش به عهده دارد. میله کشش و پیچ‌هادی حرکت خود را از جعبه دنده پیشروی گرفته و آن را به قوطی دستگاه انتقال می‌دهد. علت اینکه جعبه دنده پیشروی حرکت خود را از میله کار می‌گیرد این است که مقدار پیشروی ابزار به ازاء یک دور قطعه کار در دوره‌های مختلف ثابت بماند. وظیفه اصلی جعبه دنده بار سه مورد است:

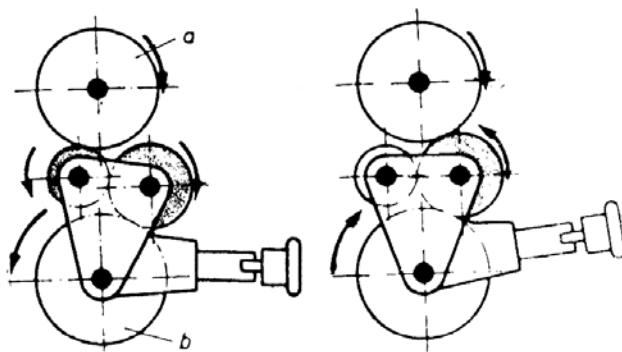
الف) کنترل سرعت پیشروی در حرکت طولی ابزار

ب) کنترل سرعت پیشروی در حرکت عرضی ابزار

ج) کنترل سرعت پیچ‌تراشی در این مرحله حرکت از پیچ‌هادی گرفته می‌شود تا دقت عمل پیچ زنی حفظ شود.

۷. **دستگاه حرکت وارو کن:** برای آنکه قوطی دستگاه بتواند از چپ به راست و یا بالعکس حرکت نماید لازم است که جهت دور گردش میله کشش و یا پیچ‌هادی عوض شود. برای این منظور از دستگاه حرکت وارو کن که در مکانیزم‌های متفاوتی ساخته و در مسیر میله کار و میله کشش قرار داده می‌شود کمک می‌گیرند.

۸. **میله کشش و میله‌هادی:** میله کشش برای انتقال حرکت از جعبه دنده حرکت پیشروی به قوطی دستگاه به کار گرفته و در تأمین حرکت‌های خودکار سوپرت اصلی و سوپرت عرضی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این میله معمولاً دارای مقطع گرد با یک



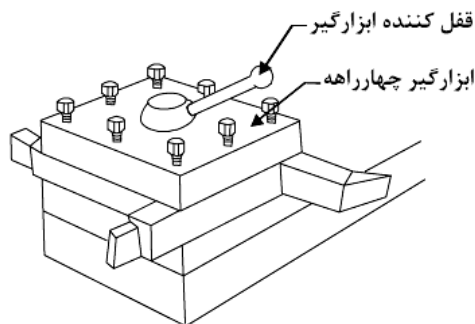
شکل ۹-۴ دستگاه وارو کن

شیار طولی و یا در بعضی موارد با مقطع شش گوش یا پلی گن نیز ساخته می شود. میله هادی معمولاً یک پیچ دنده دوزنقه ای است که در پیچ بری مورد استفاده قرار می گیرد و قادر است که حرکت جعبه دنده پیشروی را از طریق یک مهره دو پارچه به قوطی دستگاه منتقل کند.

علاوه بر میله کشش و هادی در بعضی از ماشین ها میله راه انداز نیز وجود دارد. این میله به وسیله اهرمی که در کنار قوطی دستگاه تعبیه شده است قابل حرکت بوده و به وسیله آن می توان از طریق اهرم بندهایی به کمک کلاچ حرکت را از الکترو موتور به ماشین قطع و وصل و یا جهت گردش را عوض کرد.

۹. ابزارگیر: ابزارگیر روی سوپرت بالایی بسته شده و ابزار را محکم و مطمئن

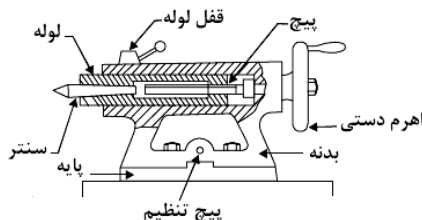
نگه می دارد.



شکل ۱۰-۴ ابزارگیر

دستگاه مرغک (Tail Stock)

دستگاه مرغک (یا سر متحرک دستگاه) در روی بستر دستگاه روبروی سردستگاه در قسمت انتهایی بستر قرار می گیرد. دستگاه مرغک می تواند آزادانه در طول دستگاه روی بستر ماشین می تواند حرکت کند و در موقعیت دلخواه تثبیت شود. ساختمان بدنه آن از چدن می باشد. داخل آن استوانه توخالی (barrel) می باشد که سوراخ استوانه به صورت مخروط مورس بوده تا بتوان مرغک ثابت یا متحرک و مته سه نظام را داخل آن قرار داد. در عملیات تراشکاری از دستگاه مرغک به عنوان تکیه گاه انتهایی راست قطعات بلند و به عنوان ابزارگیر در سوراخکاری و مته مرغک زدن و در مخروط تراشی استفاده می شود. دستگاه مرغک از ارتعاش و کمانش و خم شدن قطعه جلوگیری کرده و در نتیجه صافی سطح و عمر ابزار و... افزایش می یابد.



شکل ۱۱-۴ مرغک

روش های بستن قطعه کار در روی ماشین تراش

وسایل بستن قطعه کار بایستی دارای قابلیت های زیر باشد:

- الف) قطعه کار را نسبت به محور میله کار صحیح نگه دارند.
 - ب) مانع لغزش قطعه کار در سرعت های دورانی بالا شوند.
 - ج) مانع کمانش و خراب شدن قطعه کار در اثر نیروهای وارده گردند.
 - د) قطعه کار را با صلیبیت تمام نگهدارند و مانع پرتاب شدن آن شوند.
- روش های معمول نگه داشتن قطعه کار بر روی ماشین تراش عبارتند از:
۱. استفاده از سه نظام و چهار نظام (انیورسال)

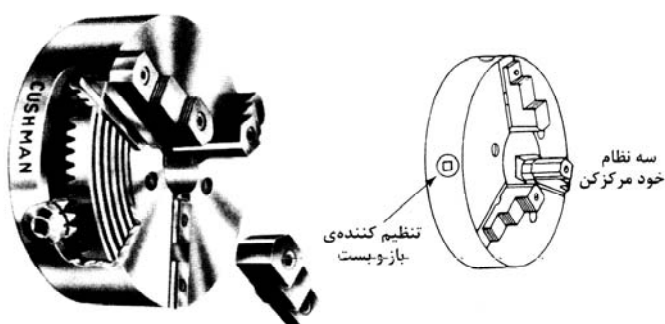
۲. چهار نظام مستقل
۳. صفحه نظام
۴. بستن قطعه کار ما بین دو مرغک
۵. بستن قطعه کار توسط درن
۶. استفاده از گیره فشنگی
۷. لینت ثابت و متحرک

سه نظام و چهار نظام انیورسال

برای بستن قطعات کوچک و کوتاه ($L < 5D$) مانند میله‌های گرد و شش گوش و همچنین برای تولیدات تکی و گاهی تولیدات سری از سه نظام استفاده می‌کنند. از سه نظام همچنین برای بستن قطعه کارهای بلند استفاده می‌کنند. به نحوی که یک طرف قطعه کار به سه نظام بسته می‌شود و طرف دیگر بر روی مرغک و یا تکیه گاه مرغک قرار داده می‌شود. سه نظام شامل یک صفحه با پیچ ارشمیدس می‌باشد که برای گردش صفحه در قسمت پشت آن چرخ دنده مخروطی تعبیه شده است و سه عدد چرخ دنده کوچک مخروطی با آن در گیر می‌باشند. با چرخاندن هر یک از چرخ دنده‌های مخروطی کوچک به کمک آچار سه نظام پیچ ارشمیدس چرخیده و فکهای سه یا چهار نظام را که با آن درگیر هستند به یک اندازه باز و بسته می‌کند.

روش سوار کردن فکهای سه نظام

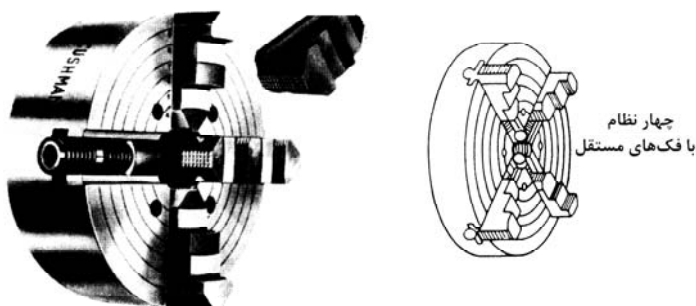
فکها و جای فکها و پیچ ارشمیدس را تمیز کرده، صفحه سه نظام را بچرخانید تا سر مارپیچ به جای فک شماره ۱ برسد فک شماره ۱ را جا انداخته و صفحه نظام را بچرخانید تا سر مار پیچ به جای فک شماره ۲ برسد بهمین ترتیب سه فک را در جاهای مخصوص خودشان می‌اندزیم. در سه نظام از دو سری فک مستقیم و معکوس (برای بستن قطعات با قطر بزرگ) استفاده می‌کنند.



شکل ۱۲-۴ دستگاه سه نظام

چهار نظام مستقل

برای تراشکاری قطعاتی که شکل مدور ندارند از چهار نظام مستقل استفاده می کنند که هر یک از فکهای آن به تنهایی قابل تنظیم می باشند استفاده می گردد. فکهای چهار نظام اکثرا به صورت معکوس و مستقیم قابل استفاده هستند.

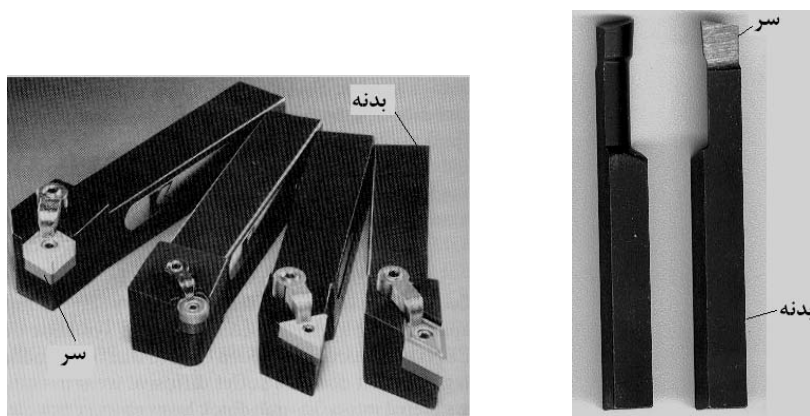


شکل ۱۲-۴ دستگاه چهارنظام

ابزارهای تراشکاری

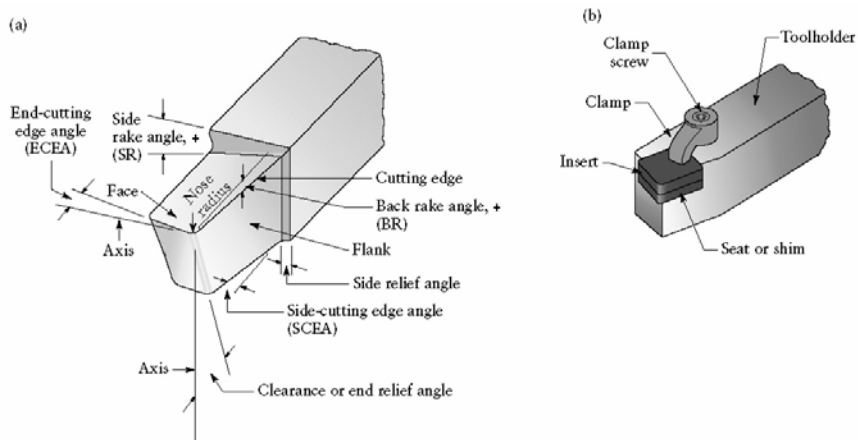
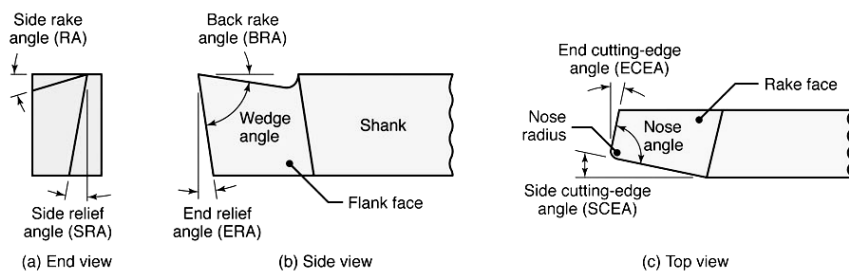
برای جدا کردن براده از قطعات نیاز به رنده یا ابزارهایی می باشد که این ابزارها جنسی سخت تر از جنس قطعه کار باید داشته باشند. که به اینها ابزار، رنده یا قلم های تراشکاری گفته می شود. این ابزارها دارای لبه های برنده متفاوتی می باشند که برای کارهای مختلف مورد استفاده قرار می گیرند. ابزارهای تراشکاری از دو قسمت اصلی

بدنه و سر تشکیل شده‌اند که بدنه آنها در خدمت بستن ابزار به ابزار گیر بوده و قسمت سر وظیفه جدا کردن براده از سطح کار را به عهده دارد. بعضی از ابزارها از جنس فولاد تند بر می‌باشند و بعضی از آنها دارای تیغچه‌های می‌باشند که به روش متالورژی پودر واز جنس‌های بسیار سختی ساخته می‌شوند. این نوکها توسط پیچ‌هایی بر روی بدنه بسته می‌شوند. در شکل زیر نمونه‌ای از ابزارهای تراشکاری دیده می‌شود.



شکل ۱۳-۴ انواع ابزارهای تراشکاری

ابزارهای تراشکاری جهت نفوذ بهتر در قطعه کار و اجرای بهینه عمل براده‌برداری دارای زوایای مختلفی می‌باشند که این زوایا در هنگام ساخت بر روی تیغچه‌ها ایجاد می‌شوند و در ابزارهای با جنس فولاد تندبر توسط سنگ‌زنی می‌توان زاویه مورد نظر را ایجاد کرد. مقدار این زوایا به صورت تجربی انتخاب می‌شوند و تغییر دادن آنها باعث تغییر در بسیاری از پارامترهای تراشکاری می‌شود. معمولاً مقدار زاویه براده را ۶ درجه و مقدار زاویه آزاد را نیز ۶ درجه در نظر می‌گیرند. همچنین زاویه کناری لبه برش را معمولاً ۲ درجه انتخاب می‌کنند. در شکل زیر انواع زوایای ابزار نشان داده شده‌اند.



شکل ۱۴-۴ زوایای ابزارهای تراشکاری

جدول ۴-۲

Wedge angle (β)	زاویه گوه	Nose radius	شعاع نوک ابزار
Back rake angle (γ)	زاویه براده	Side cutting edge angle	زاویه کناری لبه برش
End relief angle (α)	زاویه آزاد	End-cutting edge angle	زاویه کناری لبه آزاد
Side-relief angle (α_n)	زاویه آزادفرعی	Flank	سطح پهلوی ابزار
Nose angle (ϵ)	زاویه راس	Face	سطح براده
Side rake angle (γ)	زاویه تمایل	Tool holder	ابزار گیر
Clamp	تیغچه گیر	Insert	تیغچه
Clamp screw	پیچ تیغچه گیر	Seat or shim	بالشتک تیغچه

پارامترهای ماشینکاری

برای انجام عمل ماشینکاری نیاز به تعیین پارامترها می باشد که باید آنها را محاسبه کرده و به کار برد. مهمترین پارامترهای ماشینکاری سرعت برشی و سرعت پیشروی می باشند که برای انجام عمل تراشکاری لازم می باشند.

سرعت برشی: سرعت برشی نشان دهنده مسافتی است که قطعه کار در واحد زمان از مقابل نوک ابزار عبور می کند و برحسب متر بر دقیقه (m/min) بیان می شود. به بیان دیگر می توان در مورد سرعت برشی این گونه تعریف کرد که اگر در یک ماشین تراش، براده به صورت یک باریکه طویل ایجاد شود، سرعت برشی عبارت است از طول براده ای که در یک دقیقه تولید خواهد شد. بنابراین سرعت برشی با سرعت دورانی اسپیندل ماشین تراش که برحسب دور در دقیقه (rpm) تفاوت دارد زیرا در سرعت برشی علاوه بر دور اسپیندل، قطر قطعه کار نیز مهم است.

هر قطعه کاری را نمی توان با سرعتی دلخواه براده برداری کرد. زیرا اگر سرعت برش بیشتر از حد لازم انتخاب شود نتیجه آن کند شدن سریع ابزار بوده و این خود به دلیل نیاز به باز کردن، تیز کردن مجدد و زودتر از موقع، بستن و تنظیم ابزار، باعث اتلاف وقت و افزایش زمان انجام کار خواهد شد. اگر سرعت برش کمتر از حد مجاز انتخاب شود، زمان انجام کار و در نتیجه هزینه تولید افزایش می یابد. لذا لازم است که سرعت برش را با در نظر گرفتن کلیه عوامل مؤثر، با روش صحیحی انتخاب کرد. سرعت برشی با فرمول زیر به دست می آید.

$$v = \frac{D_o \times \pi \times N}{1000}$$

سرعت برش برحسب متر بر دقیقه = v

قطر قطعه کار برحسب میلی متر = D_o

عده دوران قطعه کار در هر دقیقه = N

مقادیر سرعت های برشی به صورت تجربی برای جنس های مختلف قطعه کار در جدول های مخصوصی ارائه می شوند که با استفاده از آنها می توان تعداد دور در تراشکاری را انتخاب کرد.

جدول ۲-۴: مقادیر سرعت‌های برشی

زمان حاضر بکاری رنده بر حسب دقیقه												جنس قطعه کار			
۴۸۰	۲۴۰	۶۰	۴۸۰	۲۴۰	۶۰	۴۸۰	۲۴۰	۶۰	۴۸۰	۲۴۰	۶۰				
مقدار پیشروی بر حسب میلیمتر در هر دور															
۱/۶			۵/۸			۵/۴			۵/۲				۵/۱		
سرعت برش بر حسب متر بر دقیقه												St۵۰			
۱۲	۱۴	۲۰	۱۶	۱۹	۲۷	۲۱	۲۵	۳۶	۲۸	۳۱	۴۸				
۱۰	۱۲	۱۷	۱۳	۱۶	۲۲	۱۸	۲۱	۳۰	۲۴	۲۸	۴۰	St۶۰			
۸	۹/۵	۱۳	۱۱	۱۳	۱۸	۱۴	۱۷	۲۴	۱۹	۲۲	۳۲	St۷۰			
۵/۶	۶/۷	۹/۵	۸	۹/۵	۱۳	۱۱	۱۳	۱۸	۱۹	۲۲	۳۲	چدن			
۲۲	۲۷	۳۶	۳۶	۴۳	۵۶	۵۳	۶۳	۸۵	۸۰	۹۵	۱۲۵	برنج			
			۱۳	۱۷	۳۰	۱۹	۲۵	۴۵	۲۸	۳۸	۶۷	۴۳	۵۶	۱۰۰	آلیاژهای آلومینیم Si ۱ تا ۱۳٪

مثال - عده دوران مناسب برای تراشیدن قطعه‌ای از جنس St50 به قطر ۶۳

میلی‌متر را به دست آورید، در صورتیکه مقدار پیشروی $s = \frac{4mm}{u}$ ، زمان حاضر به کار ابزار ۶۰ دقیقه و جنس ابزار از فولاد تندبر باشد.

حل: مقدار v را از جدول که برابر ۳۶ متر بر دقیق است پیدا می‌کنیم.

$$v = \frac{D_o \times \pi \times N}{1000} \Rightarrow N = \frac{v \times 1000}{D_o \times \pi} = \frac{36 \times 1000}{63 \times 3.14} = 182 \text{ u/min}$$

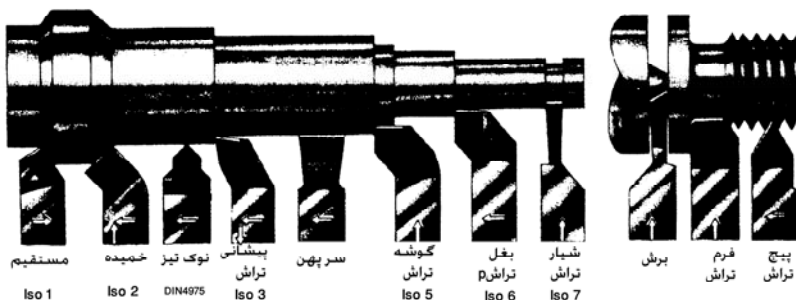
سرعت پیشروی: سرعت پیشروی عبارت است از مسافتی که ابزار برشی

به صورت طولی در راستای محور طولی یا عرضی ماشین تراش، در هر دور گردش اسپیندل طی می‌کند. برای تعیین سرعت پیشروی باز عوامل زیادی تأثیرگذار می‌باشند که از آن جمله می‌توان به جنس ابزار، جنس قطعه، شکل قطعه و غیره اشاره کرد.

عملیات تراشکاری

روی ماشین تراش کارهای متنوعی می‌توان انجام داد. از انواع کارهای تراشکاری

می‌توان تراشکاری قطعات استوانه‌ای بلند و کوتاه، پیشانی‌تراشی، شیار‌تراشی، برش، آج‌زنی، مخروط‌ تراشی داخلی و خارجی، سوراخکاری، داخل تراشکاری، لنگ‌تراشی، فرم‌تراشی، پیچ تراشی داخلی و خارجی و... را می‌توان نام برد.



شکل ۱۵-۴ عملیات مختلف ماشینکاری

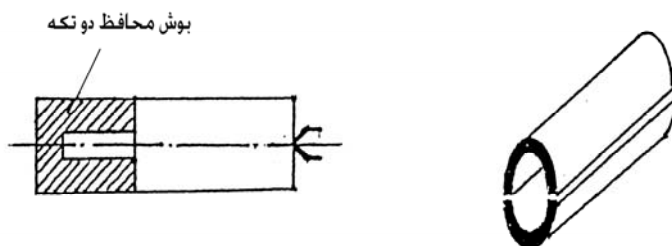
برای سوار کردن کار روی ماشین به‌طور صحیح و مناسب شخص تراشکار باید مراحل زیر را رعایت نماید:

۱. بررسی کامل نقشه و انتخاب مراحل انجام کار
۲. انتخاب وسیله اندازه‌گیری و کنترل مناسب
۳. کنترل جنس و مواد اولیه
۴. انتخاب ابزار و کنترل زوایا و لبه‌های برنده آن
۵. انتخاب وسیله مناسب برای بستن کار
۶. بستن قطعه کار با توجه به مراحل کار
۷. بستن ابزار برش و تنظیم آن
۸. انتخاب سرعت برش و مقدار پیشروی مناسب
۹. تنظیم جعبه دنده اصلی برای عده دوران و همچنین جعبه دنده پیشروی
۱۰. راه اندازی ماشین و شروع به براده‌برداری و اجرای مراحل انجام کار

تراشکاری قطعات استوانه‌ای کوتاه

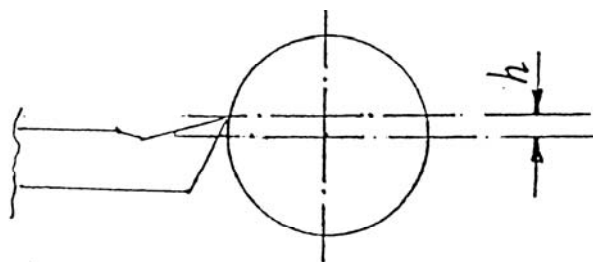
قطعات استوانه‌ای کوتاه معمولاً به قطعاتی اطلاق می‌شود که پس از بستن قطعه کار طول قسمتی که بیرون قرار می‌گیرد از ۵ برابر قطر قطعه کار تجاوز نکند. قطعات با قطر

کم را با فک‌های مستقیم و قطعات با قطر زیاد و ضخامت کم را با فک‌های معکوس و قطعات توخالی بزرگ را از داخل توسط فک‌های سه نظام و با حرکت معکوس فک‌ها، آنها را محکم می‌کنیم. در ضمن جهت جلوگیری از خراب شدن سطح پرداخت شده می‌توان برای بستن آن از بوش محافظ استفاده کرد.



شکل ۱۶-۴ تراشکاری قطعات استوانه‌ای کوتاه با استفاده از بوش

برای بستن این قطعات معمولاً از سه نظام و چهار نظام استفاده می‌کنند. باید توجه کرد که طول قسمتی که داخل سه نظام قرار می‌گیرد به اندازه‌ای باشد که بتواند نیروی برشی را تحمل کند و از جدا شدن قطعه کار و پرتاب شدن آن جلوگیری کند. در تنظیم ابزار بایستی حتی‌الامکان نوک ابزار را در امتداد مرکز کار یا کمی بالاتر بست. اگر نوک ابزار کمی بالاتر از مرکز تنظیم شود به دلیل بزرگ شدن زاویه براده عمل براده‌برداری راحت‌تر انجام می‌شود. لذا توصیه می‌شود به جز در پیشانی تراشی، فرم‌تراشی، پیچ‌تراشی و مخروط تراشی نوک ابزار را به اندازه 0.2 قطر بالاتر از مرکز قرار دهیم. (این اندازه نباید از 0.5 میلی‌متر بیشتر شود.)



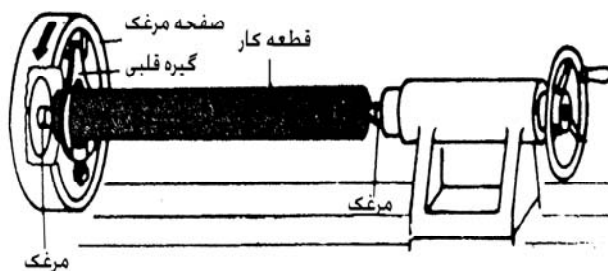
$$h \leq 0.5 \text{ mm}$$

شکل ۱۷-۴ تنظیم ابزار در تراشکاری

برای تنظیم عمق براده برداری ابتدا نوک ابزار را با قطعه کار در حال گردش مماس کرده و پس از خواندن عدد حلقه تنظیم مقدار بار را به وسیله آن تنظیم کرده و پس از انتخاب جهت پیشروی، اقدام به براده برداری نماییم.

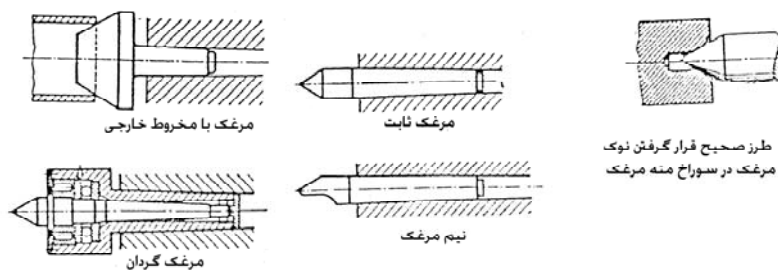
تراشکاری قطعات استوانه‌ای بلند

از آنجایی که قطعات نسبتاً بلند، هنگام براده برداری مرتعش می‌شوند و امکان خم شدن آنها وجود دارد، آنها را بین سه نظام و مرغک تراشکاری می‌کنند. استفاده از مرغک باعث بهتر شدن کیفیت سطح قطعه کار و همچنین افزایش عمر ابزار می‌شود. در مواردی که لازم باشد قطعه کار نسبت به محور خود لنگ نباشد آن را بین دو مرغک بسته و به کمک گیره قلبی حرکت دورانی محور ماشین را به قطعه کار منتقل می‌کنند.



شکل ۱۸-۴ تراشکاری قطعات استوانه‌ای بلند.

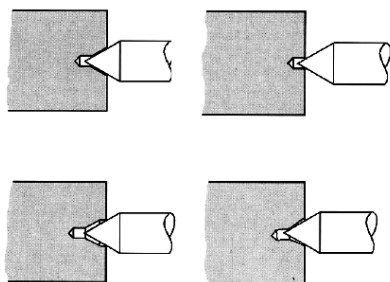
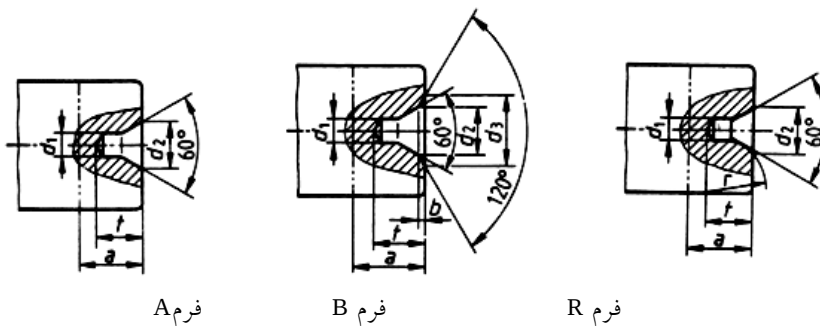
در عملیات تراشکاری بر اساس نوع عملیات و قطعه کار از مرغک ثابت، متحرک و نیم مرغک (برای قطعاتی که به پیشانی تراشی نیاز دارند، مرغک با مخروط داخلی یا خارجی و... استفاده می‌کنند).



شکل ۱۹-۴ انواع مرغکها در ماشینهای تراش

ایجاد جای مرغک به وسیله مته مرغک

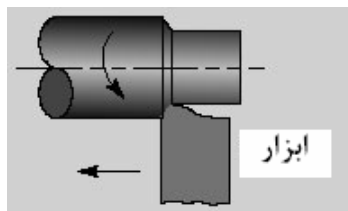
قبل از بکارگیری مرغک بایستی در پیشانی قطعه کار با توجه به قطر قطعه توسط مته مرغک سوراخی ایجاد نمود. زاویه مخروط مته مرغکها معمولاً ۶۰ درجه و برای قطعات سنگین و در نیروهای برشی زیاد این زاویه را ۹۰ درجه انتخاب می کنیم.



شکل ۲۰-۴ مته مرغک زنی

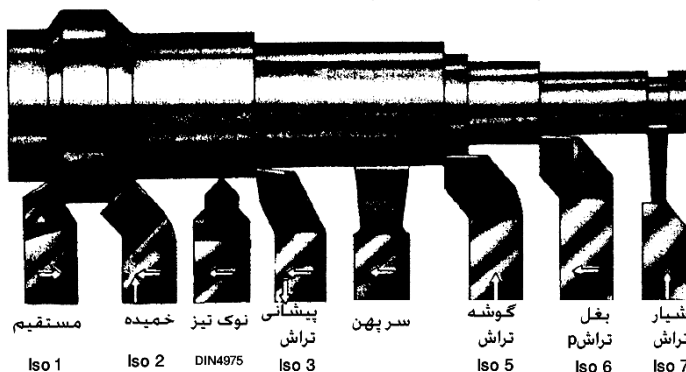
رو تراشی

در رو تراشی مسیر ابزار موازی محور قطعه کار است. حرکت ابزار در مسیر تراش ممکن است با دست یا به طور خودکار توسط خود میله کشش انجام شود. در قطعات کم عمق و طولی برای کاهش نیروی خمش باید زاویه بستن زیاد باشد (حدود ۹۰ درجه) در این صورت نیروی فشار (نیروی عمق بار) کاهش می یابد. در خشن تراشی به کار بردن ابزارهای مستقیم و سر خمیده مناسبترند (Iso1 و Iso2) و ابزارهای سرکج (Iso2) در رو تراشی و پیشانی تراشی خارجی اهمیت زیادی دارند. محل تلاقی دو لبه برش اصلی و فرعی در ابزارهای مستقیم و سرکج اغلب اندکی گرد سنگ زده می شوند. با این عمل عمر ابزار افزایش می یابد.



شکل ۲۱-۴ روتراشی

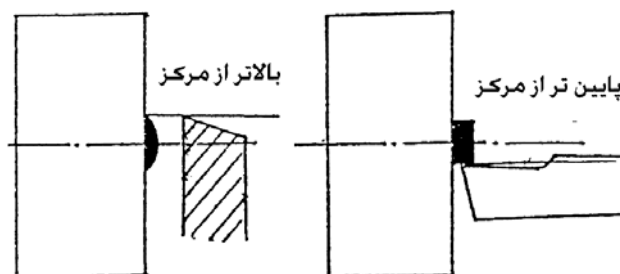
برای پرداخت کاری در روتراشی از ابزار نوک تیز یا سر پهن (Iso4 یا دین ۴۹۷۵) استفاده می شود برای ایجاد سطوح کاملاً صاف در پرداخت کردن نوک ابزار نوک تیز را نیز به طور گرد سنگ زده و مقدار پیشروی را کم انتخاب می کنند. ابزارهای سر پهن پرداخت را اندکی تحت زاویه می بندند.



شکل ۲۲-۴ استانداردهای مربوط به ابزارها

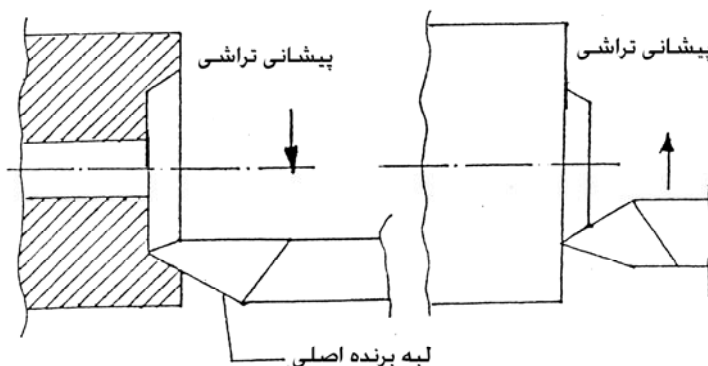
شانی تراشی

براده‌برداری از سطح مقطع قطعه کار را در ماشین‌های تراش را پیشانی تراشی می‌نامند. در پیشانی تراشی حرکت ابزار در امتداد عمود بر محور قطعه کار با دست یا به‌طور خودکار توسط ماشین انجام می‌گیرد. در پیشانی تراشی بایستی نوک ابزار دقیقاً در مرکز کار قرار گیرد اگر نوک ابزار کمی پایین‌تر از مرکز قرار گیرد زائده استوانه‌ای شکل کوچکی در وسط کار باقی می‌ماند و اگر نوک ابزار کمی بالاتر قرار گیرد در وسط کار برآمدگی به‌صورت محدب ایجاد می‌شود.



شکل ۲۳-۴ تنظیم ابزار در پیشانی تراشی

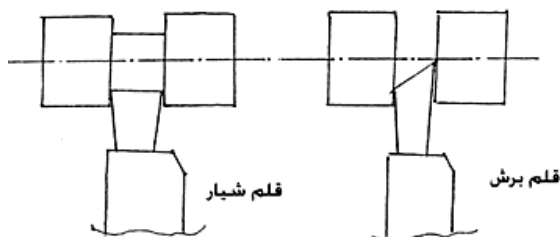
جهت حرکت پیشروی ابزار در پیشانی تراشی بر اساس لبه برنده اصلی به سمت محیط یا مرکز قطعه کار در نظر گرفته می‌شود.



شکل ۲۴-۴ جهت حرکت ابزار در پیشانی تراشی

شیار تراشی - برش

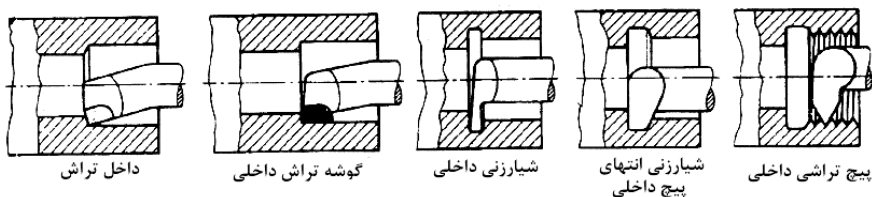
با این عمل می‌توان به کمک رنده‌های شیار تراش در سطح و یا پیشانی قطعات شیار ایجاد کرد. چنانچه عمل براده‌برداری به کمک رنده‌های برش تا انتهای قطعه کار ادامه یابد و باعث جدا شدن قسمتی از قطعه کار شود عمل را برش یا قطع کردن می‌نامند. قلم برش از ماندن زائده در قطعه کار بریده شده جلوگیری می‌کند. در موقع بستن این رنده‌ها بایستی توجه شود که رنده کاملاً بر محور قطعه کار عمود باشد تا از شکستن احتمالی رنده در اثر گیر کردن بغل آن به قطعه کار جلوگیری شود. لازم به ذکر است که سرعت برش را در شیار تراشی و همچنین برش بایستی کمتر از حالت خشن‌تراشی در نظر گرفت و مقدار پیشروی را به حداقل تقلیل داد.



شکل ۲۵-۴ شیار تراشی

سوراخ کاری و داخل تراشی

با کمک ابزارهایی مانند مته و رنده‌های داخل تراش، می‌توان در داخل قطعات سوراخ ایجاد کرده و یا داخل قطعاتی را که قبلاً سوراخ شده و یا ریخته‌گری شده‌اند فرم و اندازه لازم تراشید. روش کار به این ترتیب است که قطعه کار را در سه نظام بسته، بعد آن را به کمک یک رنده پیشانی تراشی می‌کنند و بهتر است که به کمک یک مته مرغک در پیشانی کار سوراخ مخروطی ای جهت هدایت مته به وجود آورد. سپس توسط مته مناسب سوراخ لازم را در قطعه کار ایجاد می‌کنند. برای بستن مته مرغک و مته‌هایی که دارای دنباله مخروطی نیستند از یک سه نظام که در سوراخ مخروطی دستگاه مرغک سوار می‌شود استفاده می‌کنند و ابزارهای دنباله مخروطی را می‌توان مستقیماً در داخل سوراخ مخروطی دستگاه سوار نمود.



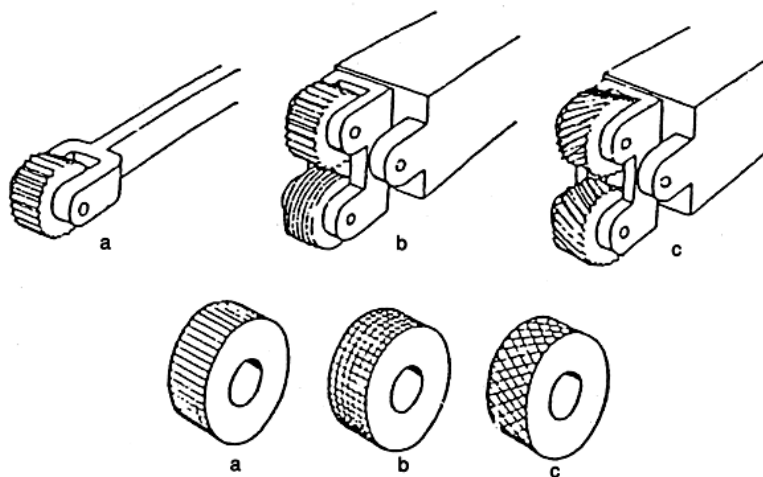
شکل ۲۶-۴ داخل تراشی

نکات قابل توجه

۱. برای جلوگیری از شکستن ابزار باید ابتدا حرکت پیشروی را قطع کرده و سپس ماشین را متوقف کرد.
۲. رنده‌های برش باید تا حد امکان کوتاه، عمود بر قطعه و به‌طور دقیق در مرکز قطعه تنظیم و بسته شوند.
۳. برای تراشکاری خوب، رنده مناسبی باید انتخاب شود.
۴. عملیات داخل سوراخ قطعات طویل را از دو طرف باید انجام داد.

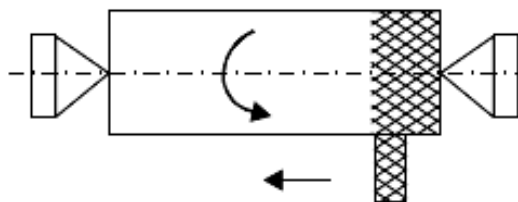
آج زنی

دستگیره استوانه‌ای اکثر ابزارهای اندازه‌گیری مانند میکرومترها و گیج‌های بر و نرو، حلقه‌های مدرج سوپرت دستی ماشین تراش و مهره‌ها که با دست باز و بسته می‌شوند برای اینکه به راحتی توسط دست گرفته شوند و سر نخورند سطح آنها را آج می‌زنند. این عمل به وسیله ابزارهای مخصوصی به نام آج زنها (قرقره آج زنی) انجام می‌شود. قرقره آج زنی از یک یا دو غلتک آج زنی از جنس فولادهای ابزارسازی آلیاژی با اندازه استاندارد ساخته شده‌اند. مسیر آجهای سطوح غلتک‌ها ممکن است مستقیم (در امتداد محور غلتک‌ها) و یا قائم و یا مایل که در شکل زیر نشان داده شده است.



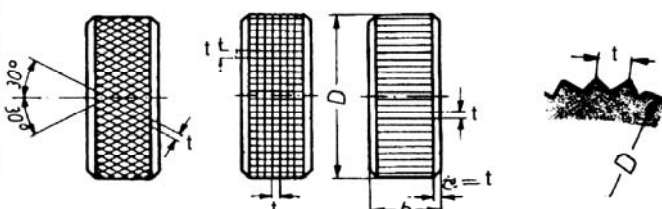
شکل ۴-۲۷ طرز قرار گرفتن ابزار آج زنی در فرمهای مختلف آج (a) آج ساده (b) آج شطرنجی (c) آج ضربدری

در عمل آج زنی قرقره آج زنی را به ابزار گیر بسته و با استفاده از سوپرت عرضی ابزار را به روی سطح قطعه کار در حالی که با سرعت کمی می چرخد نزدیک کرده و با فشار مناسب نسبت به جنس قطعه به جلو رانده و با قطعه در گیر می نمایند. این فشار باید تا حدی باشد که اثر کامل قطعه در یک بار حرکت روی سطح کار ایجاد شود.



شکل ۴-۲۹ عمل آج زنی

در قرقره های آج زنی فاصله بین دو دندان را گام می گویند. انتخاب قرقره با گام مشخص بستگی به قطر و طول و جنس قطعه کار دارد. که در جدول زیر مشخص شده است.

انتخاب قرقه‌های آج بر حسب طول، قطر و جنس قطعه کار					
					
برای فولاد، برنج، آلومینیم و فیبر		برای لاستیک سخت		برای تمام مواد	
طول قطعه کار	قطر قطعه کار	t	t	l	d
برای فولاد	برای برنج، آلومینیم و فیبر	t	t	t	t
۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۵	تمام طولها	تا ۸
۰/۸	۰/۶	۰/۶	۰/۵ و ۰/۶	تمام طولها	از ۸ تا ۱۶
۰/۸	۰/۶	۰/۶	۰/۵ و ۰/۶	تا ۶	از ۱۶ تا ۳۲
۱	۰/۸	۰/۸	۰/۸	بیشتر از ۶	
۰/۸	۰/۶	۰/۶	۰/۶	تا ۶	از ۳۲ تا ۶۳
۱	۰/۸	۰/۸	۰/۸	از ۶ تا ۱۶	
۱/۲	۱	۱	۱	بیشتر از ۱۶	

شکل ۳۰-۴ جدول قرقه‌های آج

برای جلوگیری از جابجا شدن قرقه آج بر اثر فشار وارده ابزار باید محکم بسته شود و نیز جهت جلوگیری از خم شدن، قطعه نیز باید کوتاه و مطمئن بسته شود. در صورت زیاد بودن طول قطعه کار باید آن را بین سه نظام و مرگک بست. چون آجهای قرقه آج زنی با فشار در قطعه وارد می‌شوند لذا پس از آج زنی قطر قطعه افزایش می‌یابد. در صورتی که بخواهیم قطعه پس از آج زنی قطر مشخصی داشته باشد باید قبل از آج زدن از قطر آن به اندازه نصف گام آجها (t) تراشکاری شود. سرعت حرکت پیشروی در آج زنی به اندازه نصف گام قرقه آج زنی می‌باشد. چون در آج زنی بر اثر اصطکاک شدید حرارت زیادی ایجاد می‌شود لذا باید در ضمن کار، عمل خنک کاری به‌طور مرتب انجام گیرد. به این منظور در قطعات نرم از آب صابون و در قطعات

سخت از روغن برش استفاده می شود.

شیب در قطعات

تعریف: شیب در قطعات به معنی اختلاف ارتفاع یکنواخت قطعه در طول قطعه معینی از آن می باشد. مقدار شیب را در قطعات صنعتی به صورت کسری نشان می دهند که نشان دهنده مقدار اختلاف ارتفاع به اندازه یک میلی متر در طول معینی از آن جسم می باشد. مثلاً $\frac{1}{100}$ نشان دهنده اختلاف ارتفاعی به اندازه ۱ میل متر در طول ۱۰۰ میلی متر می باشد. در نقشه های صنعتی مقدار شیب را معمولاً بالای سطح مربوطه به آن می نویسند.

با توجه به شکل زیر مقدار شیب برابر با تانژانت زاویه است و به صورت زیر محاسبه می شود:

$L =$ طول قطعه کار

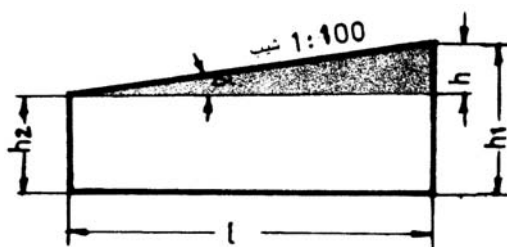
$h_1 =$ ارتفاع بزرگ

$h_2 =$ ارتفاع کوچک

$h =$ اختلاف ارتفاع

$\alpha =$ زاویه شیب

$$\tan \alpha = \text{شیب} = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{h}{L} = \frac{h_1 - h_2}{L}$$

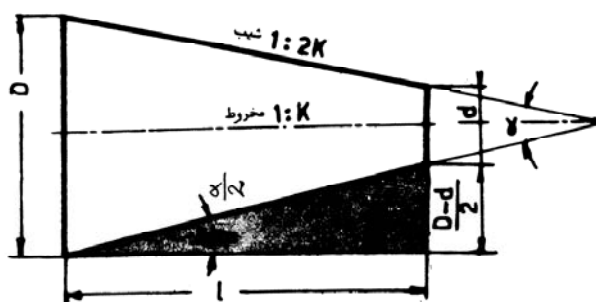


شکل ۳۱-۴ قسمت های مختلف قطعه کار مخروطی

نسبت مخروطی

تغییر قطر به اندازه یک میلی متر در طول معینی از مخروطها را نسبت مخروطی می گویند.

$$\begin{aligned}
 d &= \text{قطر کوچک مخروط} & \frac{\alpha}{2} &= \text{نصف زاویه رأس مخروط که به زاویه تنظیم (زاویه شیب) معروف است.} \\
 D &= \text{قطر بزرگ مخروط} & K &= \text{طول مخروط به ازاء هر میلی متر تغییر قطر} \\
 & & \frac{1}{K} &= \text{نسبت باریک شدن مخروط (نسبت مخروط)} \\
 l &= \text{طول مخروط ناقص} & \frac{1}{2K} &= \text{شیب مخروط}
 \end{aligned}$$



شکل ۳۲-۴ نسبت مخروطی

مثال: اگر در یک مخروط ناقص قطر بزرگ $D=80\text{ mm}$ ، قطر کوچک $d=70\text{ mm}$ و طول آن $L=100\text{ mm}$ باشد شیب مخروط را حساب کنید.

$$\frac{1}{2K} = \alpha = \frac{D-d}{2L} = \frac{-70}{2 \times 100} = \frac{-70}{200} = -0.35$$

مخروط تراشی

به طور کلی مخروط‌ها را می‌توان از نظر تئوری به دو نوع تقسیم کرد مخروط‌های کامل و مخروط‌های ناقص، مخروط‌ها را می‌توان برای ساخت قسمت‌های مختلف دستگاه‌های صنعتی مورد استفاده قرار داد: مانند دنباله سه نظام - مته‌ها، دنباله مرغک‌ها، مخروط‌های داخلی مانند گلوگاه‌ها، ماشین مته و نیز علاوه بر آنها بوش‌های مخروطی، کلاهک مته‌ها، داخل محور دستگاه مرغک، دنباله برقو و

چهار عامل مهم در مخروط‌ها عبارتند از:

$$1. \frac{a}{2} = \text{مقدار شیب مخروط}$$

$$3. D = \text{اندازه قطر بزرگ مخروط}$$

$$2. L = \text{مقدار طول مخروط}$$

$$4. d = \text{اندازه قطر کوچک مخروط}$$

جهت استفاده بهتر و مفیدتر و کاهش هزینه‌های ساخت، مخروط‌ها را در صنعت استاندارد نموده‌اند. در صنعت ماشین‌سازی معمولاً از استاندارد متریک و مورس جهت ساخت قطعات مخروطی استفاده می‌شود. استاندارد مورس دارای هفت شماره ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ می‌باشد. مورس شماره صفر دارای کوچک‌ترین و شماره شش دارای بزرگ‌ترین ابعاد می‌باشد.

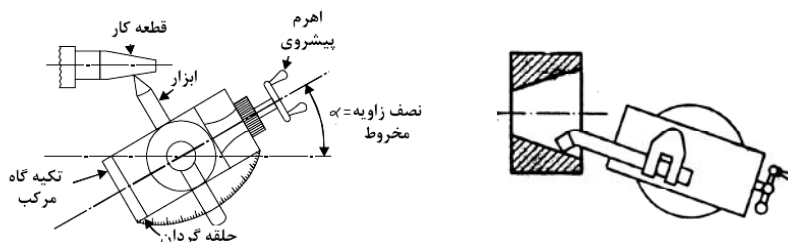
روش‌های مخروط تراشی

به سه روش مختلف انجام می‌شود:

۱. مخروط تراشی توسط انحراف سوپرت فوقانی
۲. مخروط تراشی توسط انحراف دادن دستگاه مرغک
۳. مخروط تراشی توسط شابلون راهنما

مخروط تراشی توسط انحراف سوپرت فوقانی

معمولاً برای تراشیدن مخروط‌های داخلی و خارجی با طول کم و با زاویه مخروط بزرگ از روش انحراف سوپرت فوقانی استفاده می‌شود. چون در مخروط تراشی ابزار بایستی به موازات مولد مخروط حرکت کند لذا بایستی در این روش سوپرت فوقانی را به اندازه نصف زاویه رأس مخروط ($\frac{\alpha}{2}$) انحراف دهیم تا ابزار به موازات مولد مخروط قرار گیرد. سپس به وسیله بار دادن دستی عمل مخروط تراشی را انجام می‌دهیم. تنظیم زاویه دستگاه سوپرت فوقانی ممکن است توسط درجه‌بندی قسمت زیرین سوپرت فوقانی و یا با استفاده از درنهای مخروطی استاندارد انجام گیرد. از قطعات مخروطی استاندارد برای کارهای دقیق که دقت ساخت آنها بیشتر از یک درجه است استفاده می‌شود.



شکل ۳۳-۴ مخروط تراشی توسط انحراف سوپرت فوقانی

جهت تنظیم زاویه سوپرت فوقانی در استفاده از درنهای استاندارد از ساعت اندیکاتور استفاده می‌شود.

از معایب مهم این روش می‌توان به دو نکته زیر اشاره کرد:

الف) چون پیشروی رنده به وسیله دست می‌باشد سطح مخروط دارای کیفیت خوبی نخواهد بود.

ب) به دلیل محدود بودن طول حرکت سوپرت فوقانی فقط مخروط‌های کوتاه را با این روش می‌توان تراشید.

مثال: زاویه انحراف سوپرت جهت تراشیدن مخروط ناقص با مشخصات $L=20\text{ mm}$, $d=14\text{ mm}$, $D=20\text{ mm}$ را محاسبه کنید.

$$\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{-d}{2L} = \frac{-14}{2 \times 20} = \frac{-14}{40} = -0.35$$

$$\frac{\alpha}{2} = \arctan(-0.35) \approx -19.1^\circ \approx -19^\circ 6'$$

(از روی جدول مثلثاتی) $\frac{\alpha}{2} = 19^\circ 6'$

مخروط تراشی توسط انحراف دادن دستگاه مرغک

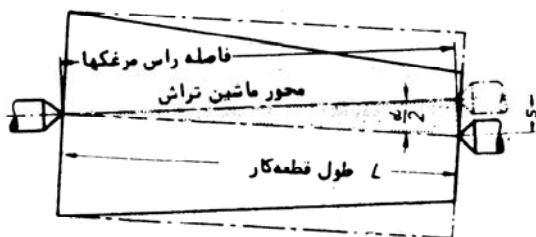
انحراف دستگاه مرغک برای تراش مخروط‌ها از معمول‌ترین روش‌های مخروط‌تراشی می‌باشد. از این روش زمانی استفاده می‌شود که طول قطعه کار نسبتاً زیاد و مقدار شیب قطعه کار کم باشد. حرکت پیشروی جهت براده‌برداری در این روش خودکار می‌باشد. به علت اینکه قطعه کار بین دو مرغک بسته می‌شود فقط مخروط‌های ناقص توپر را با این روش می‌توان تراشید و برای تراشیدن مخروط‌های داخلی از این روش نمی‌توان استفاده کرد.

جهت تراشیدن مخروط باید دستگاه مرگک را به اندازه ای انحراف داد که مولد مخروط موازی محور ماشین قرار گیرد. ایرادی که در این روش می‌توان گرفت این است که سطح اتکا کافی برای مرگکها در انتهای قطعه کار وجود ندارد و با برداشتن بار زیاد ممکن است که قطعه کار از بین دو مرگک در حین براده‌برداری خارج شود و جا مرگکها پس از مدتی ساییده و از محل خود خارج شوند که در این حالت قطعه کار لنگ می‌شود. برای رفع این نقیصه بهتر است از مرگکهای سرکروی و یا از مرگکهای گردان استفاده کرد.



شکل ۳۴-۴ روش مخروط تراشی با انحراف مرگک

برای محاسبه اندازه انحراف دستگاه مرگک در مخروط‌های بدون دنباله ($L=l$) می‌توان با توجه به شکل زیر رابطه سینوس را نوشت.



شکل ۳۵-۴ مقدار انحراف مرگک

$S =$ مقدار انحراف مرگک بر حسب میلی‌متر

$L =$ طول تمام قطعه

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{S}{L} \quad L = \text{طول مخروط بر حسب میلی‌متر}$$

$$S = L \times \tan \frac{\alpha}{2}$$

از آنجایی که مقدار سینوس و تانژانت در زوایای کوچکتر از ۵ درجه با هم برابرند لذا در فرمول فوق به جای سینوس معادل آن را قرار می دهیم.

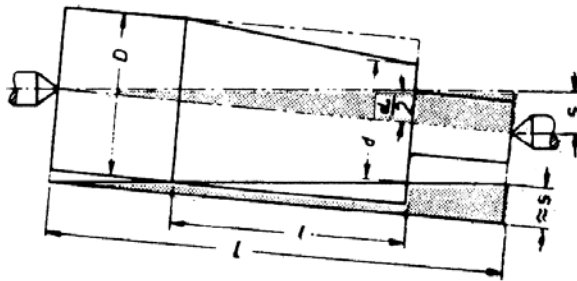
$$S = l \times \tan \frac{\alpha}{2}$$

$$S = l \times \frac{D-d}{2} = \frac{D-d}{2}$$

برای محاسبه مقدار انحراف دستگاه مرگک در مخروط‌های دنباله دار ($L > l$) می توان از رابطه زیر استفاده کرد:

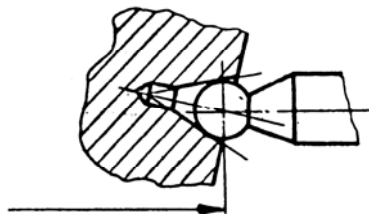
$$S = L \times \tan \frac{\alpha}{2} = L \times \frac{D-d}{2l}$$

$$S = \frac{D-d}{2} \times \frac{L}{l}$$



شکل ۳۶-۴ قسمت‌های مختلف در مخروط زنی به روش انحراف مرگک

لازم به ذکر است که مقدار انحراف مرگک (s) تا $\frac{1}{50}$ طول قطعه کار مجاز می باشد. و اگر در موارد ضروری لازم باشد مقدار انحراف مرگک کمی بیشتر از $\frac{1}{50}$ باشد بایستی از مرگک سر کروی استفاده شود. در این صورت برای دقت بیشتر، اندازه L از مرکز کره اندازه گیری می شود.



شکل ۳۷-۴ چگونگی قرارگیری مرگک در روش مخروط زنی به روش انحراف مرگک

مثال: اندازه انحراف مرغک را جهت تراشیدن مخروط بدون دنباله ای که در آن

$D=60\text{mm}$, $d=56\text{mm}$ و $l=250\text{mm}$ می باشد حساب کنید.

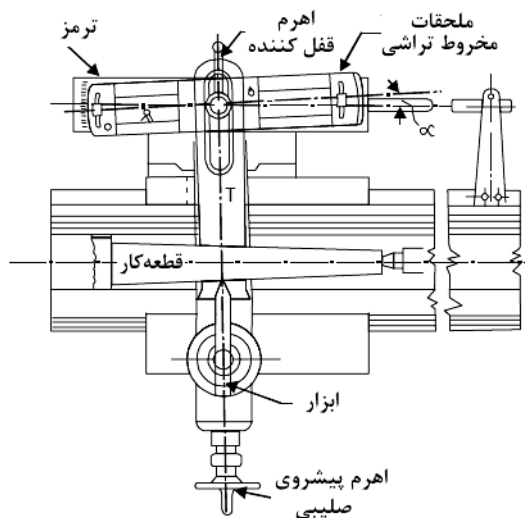
$$S = \frac{D-d}{2} = \frac{60-56}{2} = 2\text{mm}$$

$$S_{\max} = \frac{L}{50} = \frac{250}{50} = 5\text{mm}$$

چون مقدار انحراف مرغک محاسبه شده کمتر از حداکثر انحراف است این مخروط قابل تراش است.

مخروط تراشی توسط شابلون راهنما

یکی از تجهیزات کمکی و جانبی مهم ماشین های تراش جدید خط کش راهنما می باشد. از خط کش راهنما برای تراش مخروط های خارجی و داخلی کوچکتر از 15° می توان استفاده کرد. شکل زیر خط کش راهنما و طریقه نصب آن را به روی ماشین تراش نشان می دهد.



شکل ۳۸-۴ مخروط تراشی با استفاده از شابلون راهنما

در این روش پیچ سوپرت عرضی را از درگیری خارج نموده و سوپرت عرضی را به خط کش راهنما متصل می کنند. به طوریکه ابزار ضمن حرکت طولی، حرکت

عرضی خودش را از خطکش راهنما گرفته و موازی مولد مخروط حرکت می نماید.

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

مزایای استفاده از شابلون راهنما عبارت است از:

۱. تنظیم خطکش راهنما آسان و سریع و با دقت بالا می باشد.
۲. قطعه کار محکم گرفته شده و میزان سایش مرغک نسبت به مخروط تراشی ما بین دو مرغک کمتر است.
۳. مخروطهای داخلی و کامل را می توان با بار خود کار تراشید.
۴. چون بار اتوماتیک می باشد صافی سطح بالاست.
۵. تراش پیچهای مخروطی توسط خطکش راهنما با بار خودکار به راحتی مقدور است.

پیچ تراشی

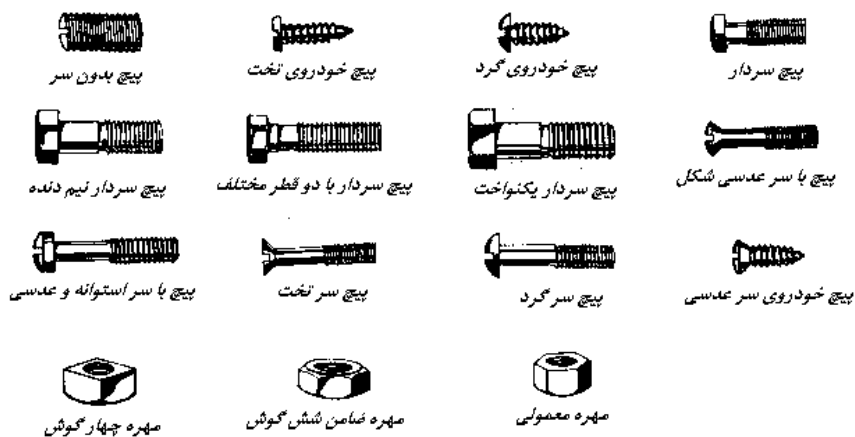
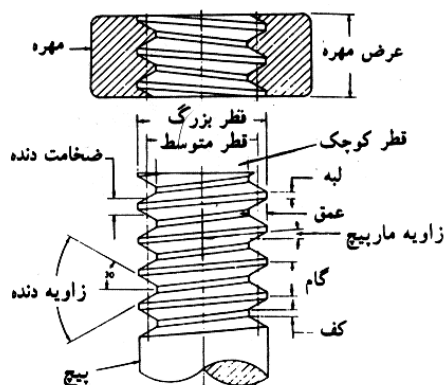
پیچ ها و مهره ها

پیچ - پیچ ها میله هایی هستند از جنس فولاد که داخل سوراخ دنده شده ای قرار می گیرند و ممکن است به شکل های مثلثی، مربعی و دوزنقه ای و... باشد. پیچ ها دو رسالت عمده دارند پیچ های سردار به وسیله آچار تخت یا رینگی باز و بسته می شوند اما پیچ های با سر مخروطی با آچار پیچ گوشتی باز یا بسته می شوند. اندازه پیچ ها بر حسب قطر مفتول آنها بیان می شود.

۱. گاهی پیچ ها همراه مهره یا قطعاتی که رزوه می شوند برای اتصال قطعات به همدیگر مورد استفاده قرار می گیرند. مثل پیچ های اکثر قطعات خودرو
۲. گاهی پیچ ها برای انتقال حرکت به کار می روند مثل گیره ها و یا در ماشین های ابزار

مهره - مهره ها به همراه پیچ ها مورد استفاده قرار می گیرند و رزوه های پیچ ها عینا در مهره ها هم تکرار می شوند.

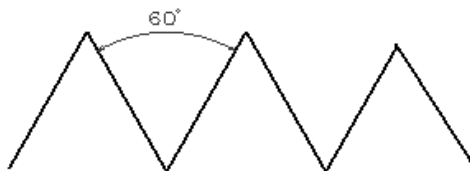
در شکل ۳۵-۴ انواع پیچ ها و مهره ها و همچنین قسمت های مختلف پیچ و مهره نشان داده شده است.



شکل ۳۹-۴ انواع پیچ ها و مهره ها

انواع رزوه ها

رزوه های متریک: این رزوه ها دارای زوایای ۶۰ درجه می باشند و گامشان کوچکتر است. این نوع رزوه ها بیشتر برای بستن به کار می روند.



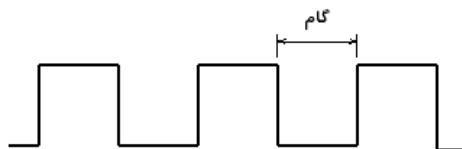
شکل ۴۰-۴ رزوه های متریک

رزوه‌های ویتورث: این رزوه‌ها دارای زوایای ۵۵ درجه می‌باشند و به صورت سیستم اینچی ساخته می‌شوند. این نوع رزوه‌ها بیشتر در پیچ‌های لوله به کار می‌روند زیرا دارای ارتفاع دنده کوتاهتری نسبت به رزوه‌های متریک می‌باشند.



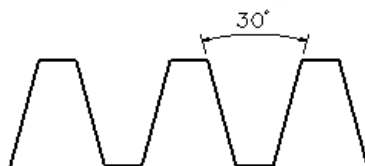
شکل ۴-۴۱ رزوه‌های ویتورث

رزوه‌های دنده مربعی: شکل این نوع رزوه‌ها معمولاً به صورت مربع می‌باشند و بیشتر برای انتقال حرکت به کار می‌روند. عیبی که این نوع رزوه‌ها دارند این است که چون پای دنده‌ها ضعیفتر هستند در مواردی که باید بار زیاد منتقل شود از اینها استفاده نمی‌شود.



شکل ۴-۴۲ رزوه‌های دنده مربعی

رزوه‌های دنده ذوزنقه‌ای: شکل این نوع رزوه‌ها هم به صورت ذوزنقه‌ای می‌باشند و برای انتقال حرکت به کار می‌روند. به خاطر قوی بودن پای دنده‌ها برای انتقال بار زیاد از این نوع رزوه‌ها می‌توان استفاده کرد.



شکل ۴-۴۳ رزوه‌های دنده ذوزنقه‌ای

رزوه‌های دنده اره‌ای: شکل این نوع رزوه‌ها در پایین دیده می‌شود. این نوع رزوه‌ها هم برای انتقال نیرو به کار می‌روند وقتی که نیروی زیاد یک طرفه وارد می‌شود.



شکل ۴-۴ رزوه‌های دنده اره‌ای

رزوه‌های دنده گرد: از این نوع رزوه‌ها معمولا در صنایع سبک استفاده می‌شود و در مواردی که گردوخاک کمتر وجود دارد کاربرد این رزوه‌ها بیشتر است.



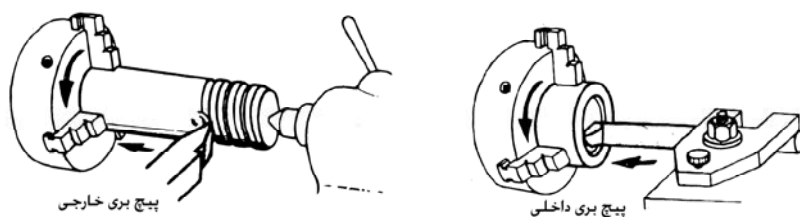
شکل ۴-۵ رزوه‌های دنده گرد

تراش پیچ بر روی ماشین تراش

برای تراشیدن پیچ بر روی ماشین تراش باید نخست گام پیچ مورد نیاز مشخص شود. سپس قطعه کار بر روی ماشین بسته شده و جای مرغک ایجاد شده و قطعه کار بین مرغک و سه نظام قرار می‌گیرد. سپس ابزار پیچ بری بر روی ماشین ابزارگیر بسته می‌شود. توجه شود که زاویه ابزار پیچ بری باید با زاویه پیچ برابر باشد مثلاً برای پیچ‌های متریک باید زاویه لبه‌ها ۶۰ درجه انتخاب شود. در صورت کم و یا زیاد بودن زاویه با استفاده از سنگ زدن لبه می‌توان اندازه دلخواه را ایجاد کرد. سپس ابزار را توسط سوپرت فوقانی به پیشانی قطعه کار مماس کرده و در همان حالت ابزار را در آن اندازه از قطعه کار بیرون می‌کشیم. اندازه بار را در روی سوپرت در صفر قرار می‌دهیم و تنظیمات مربوط به پیچ متریک و گام پیچ را بر روی ماشین انجام می‌دهیم و با اندکی بار دادن اهرم را به پایین فشار می‌دهیم تا پیچ بری به صورت اتوماتیک ادامه پیدا کند. باید توجه کرد که هر چه سرعت برشی بیشتر باشد سرعت پیچ‌زنی بیشتر خواهد شد لذا باید از سرعت‌های کمتر استفاده کرد. همچنین تا زمانی که پیچ زنی به اتمام نرسیده

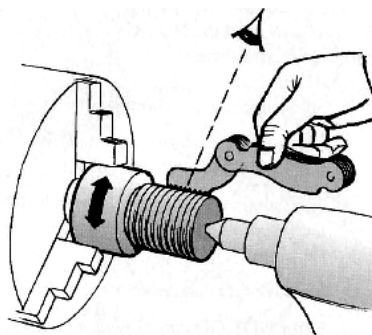
باید مواظب بود تا پس از هر پاس پیچ زنی برگشت به صورت اتوماتیک انجام شود یعنی تنظیمات مربوط به پیچ در روی ماشین تراش به هم نخورد. در پیچ زنی باید از روغن به عنوان ماده خنک کاری استفاده شود. تا حد امکان باید مقدار بار در هر پاس کمتر باشد.

در شکل زیر تراشیدن پیچ به وسیله ماشین تراش نشان داده شده است که با داشتن مشخصات کامل پیچ و با در نظر گرفتن اصول پیچ تراشی و مراحل آن می توان آن را تراشید.



شکل ۴۶- عمل پیچ تراشی روی ماشین تراش

در هنگام تراشیدن پیچ می توان توسط گام سنج درستی دنده تراشیده را کنترل کرد. گام سنج ها ابزارهایی هستند که می توان توسط آنها تعداد زیادی از گام های مورد استفاده در پیچ ها را که استاندارد شده اند کالیبره کرد



شکل ۴۷- کالیبره کردن پیچ

سیالات برشی

برای جلوگیری از تماس مستقیم قطعاتی که بر روی یکدیگر می لغزند و کاهش حرارت

بین قطعات لغزنده تا حد قابل قبول که در اثر اصطکاک به وجود می‌آید. از مواد چربکاری استفاده می‌شود. این مواد با ایجاد لایه نازکی در بین قطعات سبب کاهش حرارت می‌گردند. مواد چربکاری که برای کاهش اصطکاک به کار می‌رود باید دارای خصوصیات زیر باشد.

- ویسکوزیته
- قابلیت روغنکاری
- قابلیت خنک کاری
- سیلان مناسب
- عاری بودن از اسید
- گلوله نشدن در اثر کارکرد.

مواد خنک کننده: موادی که در هنگام عملیات براده برداری و یا تغییر فرم فلزات یا روش‌های بدون براده برداری وظیفه خنک کردن و روغنکاری را به عهده دارند، مواد خنک کننده گویند. به کارگیری این مواد به جنس ابزار، جنس قطعه کار و نحوه براده برداری بستگی دارد و برخی از وظایف آنها به شرح زیر می‌باشد.

- انتقال حرارت
- کاهش اصطکاک
- افزایش عمر ابزار
- بهبود کیفیت سطح
- شستشو و انتقال براده‌ها از سطح
- جلوگیری از زنگ زدن

مواد خنک کننده‌های متفاوتی در ماشین کاری استفاده می‌شود که معروف‌ترین آنها آب و صابون می‌باشد. چند نوع دیگر از مواد خنک کننده عبارتند از

- روغن‌های برش
- روغن‌های مته
- محلول سود
- گازوئیل یانفت
- هوای فشرده

استفاده از انواع مختلف مواد خنک کننده بستگی به جنس قطعه کار و شرایط ماشین کاری دارد.



شکل ۴۸-۴ ماده خنک کننده

نکات ایمنی در تراشکاری

نکاتی که در تراشکاری باید به آنها توجه شود عبارتند از:

۱. از بستر ماشین و همچنین روی جعبه دنده اصلی، به عنوان ابزار مواد، ابزار و وسایل اندازه گیری استفاده نکنید و آنها را با نظم و ترتیب در کد مخصوص هر ماشین قرار دهید. در صورت عدم دسترسی به کم مخصوص می توان تخته نرمی را روی بستر ماشین قرار داده و وسایل ضروری را با نظمی خاص و بدون برخورد با یکدیگر بر روی آن قرار داد. ابزارهای اندازه گیری نبایستی با براده، مواد خنک کننده دو سایر ابزارها در تماس باشند.

۲. از وسایل بستن و تجهیزات هر ماشین فقط برای خود آن ماشین استفاده کنید.
۳. آچار سه نظام، چهارنظام و مته گیرها را بایستی بلافاصله پس از بستن و یا باز کردن کار از روی آنها دور نمود. در غیر این صورت به میز و راهنمای آن صدمه زده و به علاوه امکان خطر جانی نیز وجود خواهد داشت.

۴. براده ها را هرگز با دست لمس نکنید و برای دور کردن براده های بلندتر از چنگک مخصوص استفاده نمایید.

۵. تعویض ابزارها و سایر ابزارها بایستی فقط زمانی انجام گیرد که ماشین کاملاً از حرکت باز ایستاده باشد.

۶. هرگز قطعات در حال گردش (مانند سه نظام، چهارنظام، صفحه مرغک، چرخ تسمه، چرخ دنده، محورها و قطعه کار) را برای بازداشتن از حرکت با دست لمس

نکنید.

۷. هرگز نباید با انگشت اقدام به تمیز کردن سوراخ قطعات در حال گردش

نمود.

۸. هیچگاه با نخ پنبه و پارچه اقدام به تمیز کردن قطعات در حال گردش ننمایید.