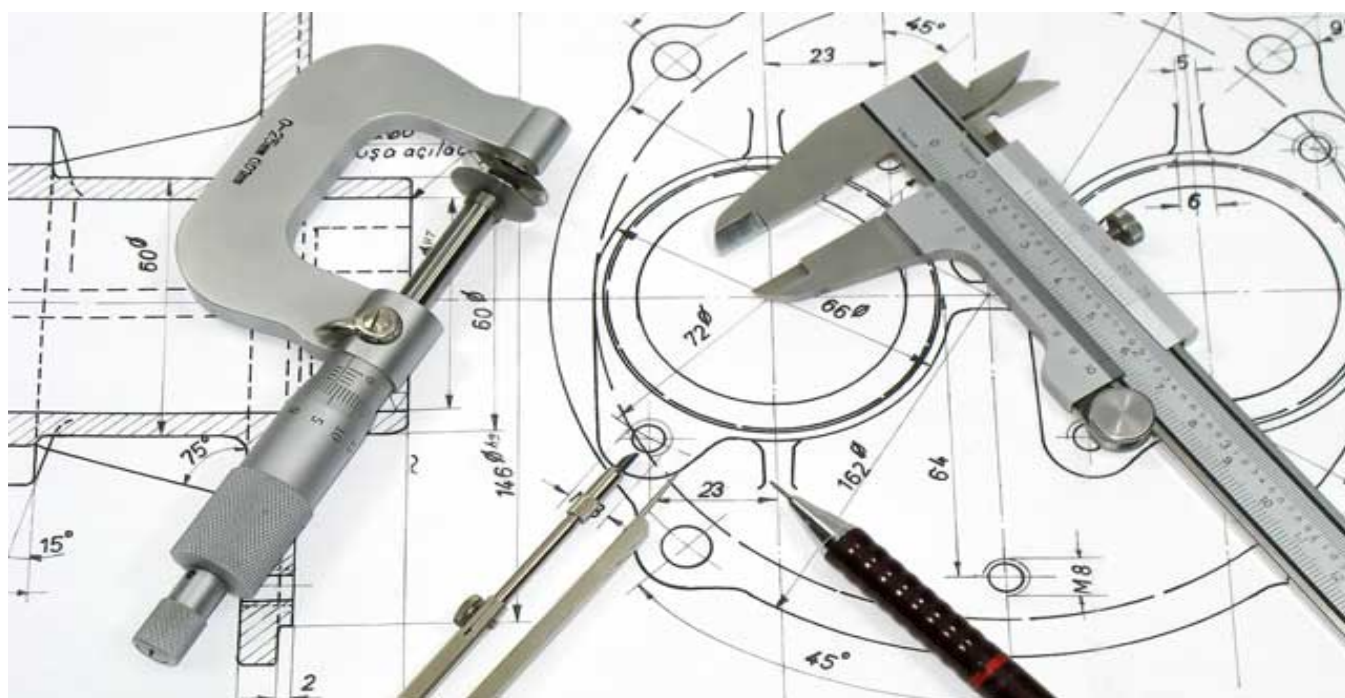


مخروط تراشی چیست و انواع روش های آن

- بخش اول
تعریف مخروط
- بخش دوم
انواع روش های مخروط تراشی
- بخش سوم
مخروط تراشی با انحراف سوپرت فوقانی
- بخش چهارم
محاسبات لازم برای تراشیدن مخروط با انحراف سوپرت فوقانی
- بخش پنجم
نحوه انجام عملیات مخروط تراشی با انحراف سوپرت فوقانی
- بخش ششم
نکات ایمنی و حفاظتی



کلیات

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

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



شکل ۶-۱



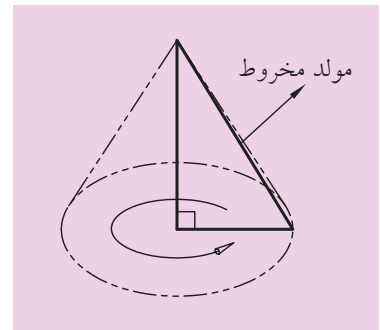
شکل ۶-۲

۱- تعریف مخروط

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

۱-۱- مخروط کامل

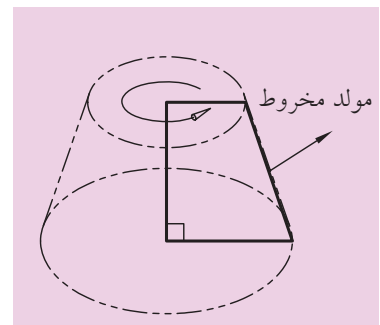
مخروط کامل از دوران یک مثلث قائم‌الزاویه حول ضلع زاویه قائمه‌اش به وجود می‌آید (شکل ۶-۳).



شکل ۶-۳

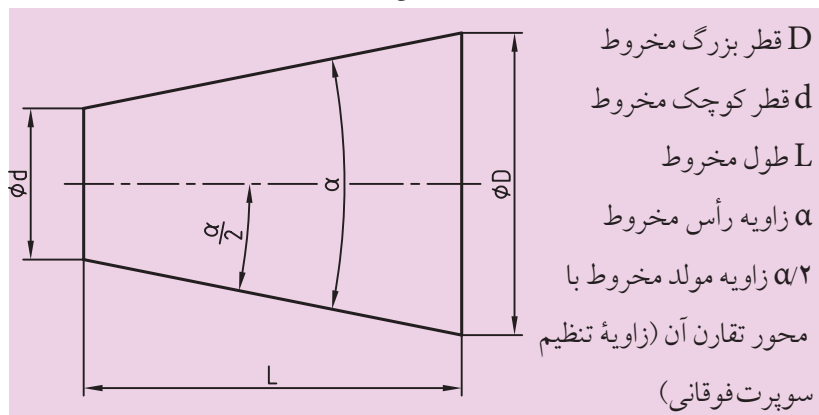
۱-۲- مخروط ناقص

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:



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 ۶-۵)

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

D قطر بزرگ مخروط
d قطر کوچک مخروط
L طول مخروط

مقدار نسبت باریک شدن به صورت $1:x$ نیز بیان می‌شود و در نقشه‌ها با علامت $\triangleright$ همراه می‌شود. به عبارت دیگر:

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

(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 ۶-۵)

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

D قطر بزرگ مخروط
d قطر کوچک مخروط
L طول مخروط

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

$\alpha/2$ زاویه مولد مخروط با محور تقارن آن (زاویه تنظیم)

$$\alpha \text{ زاویه رأس مخروط} \quad \tan \frac{\alpha}{2} = \frac{C}{2} = \frac{d-D}{2L}$$

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

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

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:

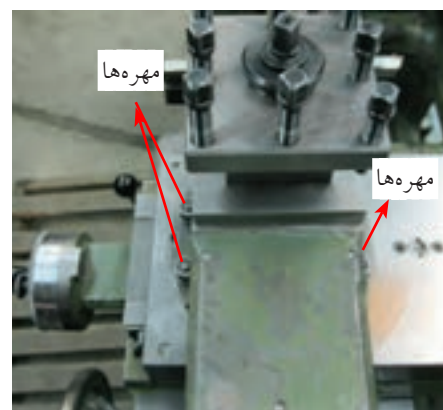
۱. مخروط تراشی با انحراف سوپرت فوقانی

۲. مخروط تراشی با انحراف دستگاه مرغک

۳. مخروط تراشی با استفاده از خط‌کش راهنما

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 شل کردن 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 آن 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 درجه بندی زیر سوپرت فوقانی

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 رأس بزرگ قابل تراشیدن هستند.

۳-۲- معایب مخروط تراشی با انحراف سوپرت فوقانی

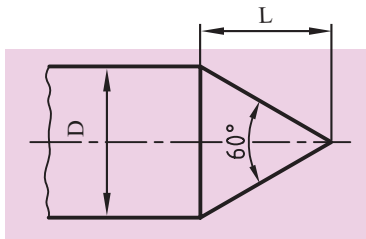
۱. در این روش حرکت پیشروی فقط با سوپرت فوقانی انجام می‌گیرد و این سوپرت فقط به صورت دستی هدایت می‌شود، پس صافی سطح، یکنواخت نخواهد بود.
۲. طول مخروط‌هایی که در این روش تراشیده می‌شوند محدود به کورس حرکت سوپرت فوقانی است.

۴- محاسبات لازم برای تراشیدن 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:

۴-۱- اگر در نقشه زاویه رأس مخروط (α) معلوم باشد.

اگر در نقشه زاویه رأس مخروط معلوم باشد سوپرت فوقانی به اندازه نصف زاویه رأس مخروط انحراف داده می‌شود. به عنوان مثال برای تراشیدن مخروط شکل ۶-۸ سوپرت فوقانی باید به اندازه 30° دوران داده شود.

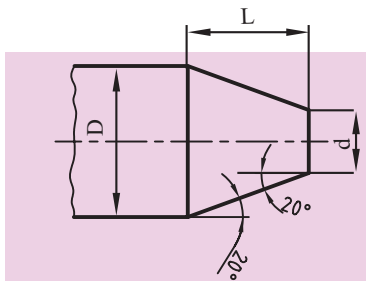


شکل ۶-۸

$$60 \div 2 = 30^\circ$$

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 رأس مخروط) خواهد بود. برای مثال در شکل ۶-۹ سوپرت فوقانی باید به اندازه 20° دوران داده شود.



شکل ۶-۹

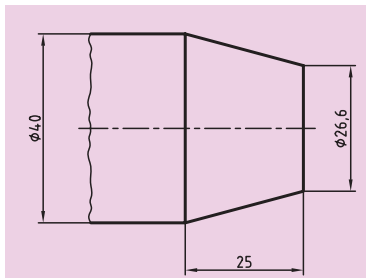
۴-۳- اگر در نقشه قطرهای و طول مخروط معلوم باشد.

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 زیر 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:

$$\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{D-d}{2L} = \frac{40-26.6}{2 \times 25} = \frac{13.4}{50} = 0.268$$



شکل ۶-۱۰

بعد از به دست آمدن مقدار تانژانت زاویه مولد مخروط (زاویه تنظیم) به جدول تانژانت‌ها **tangent** مراجعه کرده و مقدار زاویه تنظیم به دست می‌آید. در این مثال زاویه 15° به دست می‌آید. یعنی $\frac{\alpha}{2} = 15^\circ$.

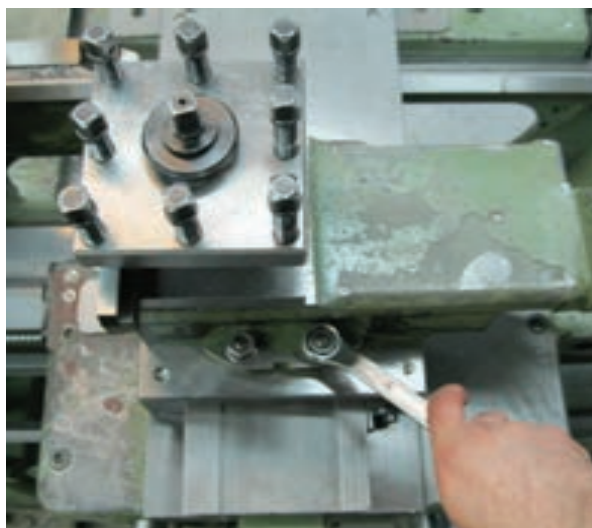
۵- نحوه انجام عملیات مخروط تراشی با انحراف سوپرت فوقانی

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 رأس 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 آنها را محاسبه کنید. حال با در نظر گرفتن ابعاد مخروط شکل ۶-۱۰ به مراحل تراشیدن آن توجه کنید.

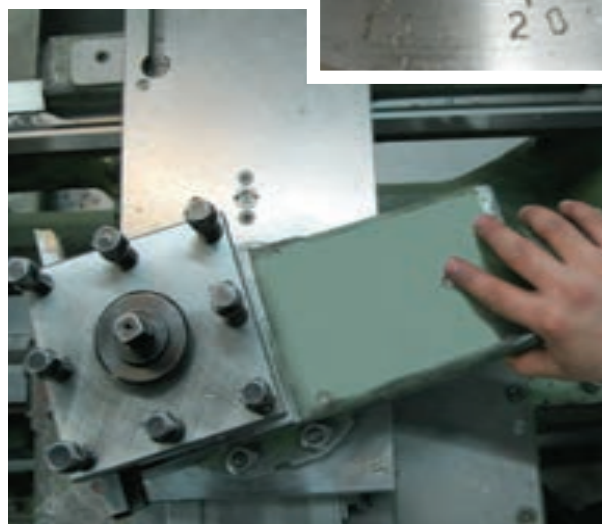
۱. انتخاب قطعه کار اولیه با قطری بیشتر از قطر بزرگ مخروط و طول مناسب. لازم به ذکر است که در هنگام بستن قطعه کار، اصول بستن آن رعایت گردد.
۲. انتخاب یک رنده روتراشی و بستن آن به رنده گیر. گفتنی است که رنده با رعایت اصول گفته شده به رنده گیر بسته شود.

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 40mm قطر بزرگ است) و تا طولی بیشتر از طول مخروط (در این نقشه حدوداً 30mm) شل کردن مهره‌های نگهدارنده سوپرت فوقانی (شکل ۶-۱۱). برای این کار بهتر است از آچار رینگی استفاده شود.

۶. انحراف دادن سوپرت فوقانی به اندازه زاویه تنظیم $\alpha/2$ (نصف زاویه رأس مخروط) برای شکل ۶-۱۰ اندازه زاویه تنظیم 15° محاسبه شد (شکل ۶-۱۲). جهت انحراف سوپرت باید به گونه‌ای باشد که سوپرت موازی مولد مخروط قرار گیرد.



شکل ۶-۱۱



شکل ۶-۱۲



شکل ۶-۱۳

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

۸. شل کردن رنده‌گیر و دوران دادن آن به‌طوری که رنده نسبت به محور کار عمود قرار گیرد (شکل ۶-۱۴).

۹. محکم کردن رنده‌گیر.

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

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

۱۲. برای انجام حرکت تنظیم باری 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 هیچ‌وجه 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 هیچ‌وجه 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 آن را بتراشید (شکل ۶-۱۶).

نکته

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



شکل ۶-۱۶

۱۴. 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 میلی متر 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 ۲۵mm خواهد بود.

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

۱۶. بعد از اتمام عملیات مخروط تراشی سوپرت فوقانی را روی صفر درجه تنظیم کنید و مجدداً رنده گیر را به محور کار عمود کنید.

۶- نکات ایمنی و حفاظتی

۱. قطعه کار با توجه به اصول بستن قطعه کار به طور محکم در سه نظام بسته شود.
۲. رنده با توجه به اصول بستن رنده به طور محکم در رنده گیر بسته شود.
۳. بعد از انحراف سوپرت هر چهار مهره را محکم کنید.
۴. بعد از عمود کردن رنده گیر به سطح کار آن را کاملاً سفت کنید.
۵. در حین مخروط تراشی حتماً از عینک محافظ استفاده کنید.
۶. برای شل و سفت کردن مهره های نگهدارنده سوپرت فوقانی حتی الامکان از آچار رینگ استفاده کنید و در صورتی که مجبور به استفاده از آچار تخت هستید، آچار را به طور کامل با مهره درگیر کنید تا در هنگام اعمال نیرو آچار در نرود و آسیبی نبیند.
۷. در هنگام مخروط تراشی کورس سوپرت فوقانی را طوری تنظیم کنید تا در هنگام کار خطری ایجاد نشود.
۸. در انتهای کار سوپرت فوقانی و رنده گیر را به حالت عادی بازگردانید و در ضمن سوپرت فوقانی را حرکت دهید تا از شیار دم چلچله ای خارج گردد.