

مخروط تراشی

تراشیدن انواع مخروط های داخلی و خارجی بوسیله ماشین تراش باروشهای زیرامکان پذیر است:

۱- مخروط تراشی بوسیله انحراف سوپرت فوقانی

۲- مخروط تراشی بوسیله انحراف خط کش راهنما

۳- مخروط تراشی بوسیله انحراف دستگاه مرغک

۱- مخروط تراشی بکمک انحراف سوپرت فوقانی

برای تراشیدن مخروط های داخلی و خارجی کوتاه از این روش استفاده میشود. در این روش حرکت دستگاه سوپرت فوقانی باید به موازات مولد مخروط باشد. برای این کار بایستی سوپرت فوقانی به اندازه زاویه شیب مخروط ($\alpha/2$) که به نام زاویه تنظیم سوپرت معروف است، انحراف داشته باشد. برای رسیدن به این هدف دو روش بشرح زیر وجود دارد:

الف (استفاده از شابلن یا دُرَن مخروطی استاندارد :

در این روش در قسمت رنده گیر ماشین تراش یک ساعت اندازه گیر بنحوی که میله لمس کننده اش روی بدنه شابلن یا درن قرار گیرد، می بندند. پس از تنظیم، موقعی که سوپرت را در امتداد مولد مخروط نمونه حرکت می دهند ساعت اندازه گیر نباید هیچگونه انحرافی را نشان دهد. در این حالت پیچهای مربوطه را سفت کرده و پس از باز کردن مخروط نمونه، قطعه کار تراشیدنی را به جای آن می بندند.

ب) روش محاسبه :

در این روش زاویه شیب مخروط را حساب کرده و سپس از روی صفحه مدرج، سوپرت فوقانی را به اندازه زاویه محاسبه شده، منحرف و پیچ های مربوطه را سفت کرده و مخروط را می تراشند.

$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2k} = \frac{D-d}{2l}$	$\frac{\alpha}{2} = \text{زاویه شیب} = \text{زاویه انحراف}$
--	---

پس از محاسبه تانژانت زاویه و مراجعه به جدول مثلثاتی، مقدار زاویه انحراف سوپرت را تعیین می کنند.

مسئله نمونه :

زاویه انحراف سوپرت فوقانی جهت تراشیدن مخروط ناقصی با مشخصات $D = 20\text{mm}$ و $d = 14\text{mm}$ و $l = 20\text{mm}$ را محاسبه کنید.

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{D-d}{l} = \frac{20-14}{2 \times 20} = \frac{6}{40} = 0.15$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha}{2} = 8^\circ \text{ و } 30'$$

۲- مخروط تراشی بکمک انحراف خط کش راهنما

بکمک خط کش راهنمای مخروط تراشی می توان مخروط های توپر و تو خالی را با زاویه تنظیم حداکثر تا ۱۵ درجه و بار خود کار تراشید. با این روش تراشیدن مخروط هایی که طول آنها از طول خط کش راهنما کوچکتر باشند امکان پذیر است. در این روش لازم است که خط کش راهنما را به اندازه زاویه تنظیم ($\alpha/2$) انحراف داده شود. در بعضی از ماشین ها که مقدار انحراف خط کش راهنما بجای درجه بر حسب میلیمتر مدرج شده اند بایستی طول خط کش راهنما (L_1) را نیز بحساب آورد.

مسئله نمونه :

میخواهیم بکمک انحراف خط کش راهنمای مخروط تراشی، قطعه ای با مشخصات زیر را بتراشیم: $D = 50mm$ و $d = 43mm$ و $l = 140mm$ حساب کنید:

الف) زاویه انحراف خط کش راهنما را.

ب) مقدار انحراف خط کش راهنما را بر حسب میلیمتر در صورتیکه طول خط کش راهنما ۵۰۰ میلیمتر بوده و مرکز دوران خط کش در انتهای آن باشد.

ج) مقدار انحراف خط کش راهنما را بر حسب میلیمتر اگر مرکز دوران خط کش در وسط آن باشد.

$$\text{الف) } \operatorname{tg} \alpha/2 = \frac{D-d}{2l} = \frac{50-43}{2 \times 140} = \frac{7}{280} = \frac{1}{40} = 0.025$$

$$\alpha/2 = 1^\circ, 26' \quad \text{از جدول مثلثاتی}$$

$$\text{ب) } S = \frac{D-d}{2l} \times L_1 = \frac{50-43}{2 \times 140} \times 500 = 12.5mm$$

$$\text{ج) } S = \frac{D-d}{2l} \times \frac{L_1}{2} = \frac{50-43}{2 \times 140} \times \frac{500}{2} = 6.25mm$$

$\operatorname{tg} \alpha/2 = \frac{D-d}{2l}$	$\alpha/2 = \text{زاویه تنظیم خط کش راهنما}$
	$l = \text{طول مخروط}$
	$L_1 = \text{طول خط کش راهنما بر حسب mm}$
	$S = \text{مقدار انحراف خط کش راهنما بر حسب mm}$
$S = \frac{D-d}{2l} \times L_1$	\Leftarrow مرکز دوران در انتهای خط کش
$S = \frac{D-d}{2l} \times \frac{L_1}{2}$	\Leftarrow مرکز دوران در وسط خط کش

برای تراشیدن مخروط دنباله داری با مشخصات زیر :

$$D = 82mm \text{ و } d = 77mm \text{ و } l = 112mm \text{ و } L = 184mm \text{ حساب کنید :}$$

الف) انحراف مرغک S را .

ب) مقدار مجاز انحراف مرغک ماکزیمم را .

$$\text{الف) } S = \frac{D-d}{2} \times \frac{L}{l} = \frac{82-77}{2} \times \frac{184}{112} = 4.1mm$$

$$\text{ب) } S_{\max} = \frac{L}{50} = \frac{184}{50} = 3.68mm$$

چون مقدار انحراف مرغک محاسبه شده از مقدار مجاز انحراف مرغک ماکزیمم بزرگتر است امکان تراشیدن این مخروط نیست ولی در صورت اجبار برای تراشیدن این مخروط میتوان از مرغک سر کروی استفاده کرده و مخروط را تراشید .

۳- مخروط تراشی بکمک انحراف دستگاه مرغک

با این روش فقط می توان مخروط های ناقص تو پر ، با طول بلند و شیب کم را با حرکت پیشروی خود کار تراشید . روش کار به این ترتیب است که مرغک را بایستی به اندازه ای منحرف کرد که مولد مخروط موازی محور ماشین قرار گیرد . برای محاسبه انحراف دستگاه مرغک از فرمول های زیر استفاده می شود :

$$s = \frac{D-d}{2} \leftarrow \text{مخروط بدون دنباله mm} \text{ حساب بر حسب mm} \\ L = \text{طول تمام قطعه کار بر حسب mm} \\ l = \text{طول مخروط بر حسب mm} \text{ مخروط دنباله دار} \leftarrow s = \frac{D-d}{2} \times \frac{L}{l} \\ S_{\max} = \frac{L}{50} \text{ بزرگترین مقدار مجاز انحراف مرغک}$$

لازم به تذکر است که مقدار انحراف مرغک (S) تا $\frac{1}{50}$ طول قطعه کار مجاز بوده ($s \leq \frac{L}{50}$) و اگر مقدار انحراف بیشتر از $\frac{1}{50}$ طول قطعه کار باشد ، بدلیل سطح تماس کم بین مرغک و سوراخ جای مرغک ، قطعه کار در اثر عکس العمل نیروی برش از درگیری با مرغک خارج می شود و اگر در موارد ضروری لازم باشد مقدار انحراف مرغک کمی بیش از $\frac{L}{50}$ باشد بایستی از مرغک سر کروی استفاده شود . در این صورت برای دقت بیشتر ، اندازه L از مرکز کره اندازه گیری می شود .

برای محاسبه ابعاد این پیچ ها از فرمول های زیر استفاده می شود :

$h = t = 0.6495 p$	$d_1 = D_1 = d - 2h$
$r = 0.1082 p$	$\alpha = 60^\circ$
	$d_2 = D_2 = d - h$

مسئله نمونه :

محاسبات لازم جهت تراشیدن پیچ و مهره M30 با گام 3.5 میلیمتر را در نرم DIN انجام دهید .

$$d = D = 30mm \quad p = 3.5mm$$

$$h = 0.6495 p = 0.6495 \times 3.5 = 2.27mm$$

$$d_1 = D_1 = d - 2h = 30 - (2 \times 2.27) = 25.46mm$$

$$d_2 = D_2 = d - h = 30 - 2.27 = 27.73mm$$

$$r = 0.1082 \times p = 0.1082 \times 3.5 = 0.3787mm$$

$\alpha = 60^\circ$ زاویه دنده

2- پیچ دنده مثلثی میلیمتری نرم ISO

کلید اندازه های این پیچ بر حسب میلیمتر و زاویه دنده آن نیز ۶۰ درجه می باشد . در این پیچ ها سردنده تخت و ته دنده گرد شده است . علامت اختصاری در این پیچ ها مشابه علامت در نرم دین می باشد با این تفاوت که علامت اختصاری ISO جلو آنها قرار می گیرد . بعنوان مثال علامت ISO-M16 نشان دهنده پیچی است میلیمتری در نرم ISO . برای محاسبه ابعاد این پیچ ها از فرمول های زیر استفاده می شود :

پیچ و مهره

پیچ ها وسایلی هستند برای اتصال موقت ، انتقال حرکت و آب بندی ، که فرم دندان آنها بستگی به کار بردشان داشته و ممکن است که به فرم مثلثی ، دوزنقه ای و یا به فرم های دیگر ساخته شوند .

مشخصات پیچ و مهره

d = قطر خارجی پیچ	D = قطر خارجی مهره
d_1 = قطر داخلی پیچ	D_1 = قطر داخلی مهره
d_2 = قطر متوسط پیچ	D_2 = قطر متوسط مهره
r = شعاع قوس سر و ته دنده	t = ارتفاع دنده مهره
p = گام پیچ و مهره	α = زاویه دنده
h = ارتفاع دنده پیچ	z = تعداد دنده در اینچ

پیچ و مهره ها را از نظر فرم دندان و سایر ابعاد استاندارد کرده اند ، که در زیر به محاسبات آنها می پردازیم :

۱- پیچ دنده مثلثی میلیمتری نرم DIN

کلید اندازه های این پیچ ها بر حسب میلیمتر و زاویه دندان آن ۶۰ درجه بوده و سردنده در این پیچ ها تخت و ته دنده گرد می باشد . علامت اختصاری برای این پیچ ها مثلاً برای پیچی به قطر خارجی ۲/۶ میلیمتر ، M ۲/۶

تراشکاری درجه ۲

$h = 0.6134p$	$d_1 = d - 2h$	$D_1 = d - p$
$t = 0.5413p$	$d_2 = D_2 = d - 0.6495p$	$r = 0.1443p$
$\alpha = 60^\circ$		

مسئله نمونه :

محاسبات لازم برای تراشیدن پیچ و مهره ISO-M30 با گام 3.5 میلیمتر را انجام دهید .

الف (پیچ)

$$d = 30mm \quad p = 3.5mm$$

$$h = 0.6134p = 0.6134 \times 3.5 = 2.14mm$$

$$d_1 = d - 2h = 30 - (2 \times 2.14) = 25.72mm$$

$$d_2 = d - 0.6495p = 30 - (0.6495 \times 3.5) = 27.73mm$$

$$r = 0.1443p = 0.1443 \times 3.5 = 0.5mm$$

ب) مهره

$$D = d = 30mm$$

$$t = 0.5413p = 0.5413 \times 3.5 = 1.92mm$$

$$D_1 = d - p = 30 - 3.5 = 26.5mm$$

$$D_2 = d_2 = 27.73mm$$

فرق پیچ های نرُم ایزو و نرُم دین در بزرگی شعاع ته دنده پیچ و بزرگی تختی ته دنده مهره می باشد . ولی اندازه های قطر متوسط ، گام و زاویه دنده آنها با هم یکی است . پیچ های نرُم ایزو بخاطر داشتن قوس زیاد ته دنده ، در مقابل نیروهای وارده مقاوم ترند .

تراشکاری درجه ۲

کلیه پیچ های نرُم دین که قطر خارجی آنها از ۳ میلیمتر بیشتر است را می توان با مهره های نرُم ایزو مورد استفاده قرار داد . در حالیکه پیچ های نرُم ایزو در مهره های نرُم دین به شرطی درگیر می شوند که قطر سوراخ مهره آنها طبق اندازه نرُم ایزو سوراخ شده باشد .

۳- پیچ دنده مثلثی ویتورث (اینچی)

کلیه اندازه ها در این سیستم بر حسب اینچ بوده و زاویه دنده آن ۵۵ درجه می باشد . در این پیچ ها سر و ته دنده گرد شده است . گام این پیچ ها بر حسب تعداد دنده در یک اینچ بیان می شود . مثلاً پیچ ۱۶ دنده در یک اینچ یعنی گام پیچ $\frac{1}{16}$ " است . علامت اختصاری این پیچ ها علامت اینچ می باشد که روی عدد مربوط به قطر خارجی پیچ نوشته می شود . مثلاً علامت $\frac{3}{8}$ " یعنی پیچ ویتورثی که قطر خارجی آن $\frac{3}{8}$ اینچ می باشد .

$p = \frac{25.4}{Z}$ بر حسب میلیمتر	$h = t = 0.64p$	$d_1 = D_1 = d - 2h$
$P = \frac{1}{Z}$ بر حسب اینچ	$r = 0.137p$	$d_2 = D_2 = d - h$
$\alpha = 55^\circ$		

مسئله نمونه :

محاسبات لازم جهت ساخت پیچ و مهره ویتورث $\frac{3}{4}$ " را برحسب میلیمتر انجام دهید . در صورتیکه در هر اینچ از طول آن ۱۰ دنده وجود داشته باشد .

$$Z = 10 \times IN \quad P = \frac{25.4}{Z} = \frac{25.4}{10} = 2.54mm$$

$$d = D = \frac{3}{4} = \frac{3 \times 25.4}{4} = 19.05mm$$

$$h = t = 0.64p = 0.64 \times 2.54 = 1.625mm$$

$$d_1 = D_1 = d - 2h = 19.05 - 1.625 = 15.8mm$$

$$d_2 = D_2 = d - h = 19.05 - 1.625 = 17.43mm$$

$$r = 0.137p = 0.137 \times 2.54 = 0.348mm$$

پیچ های دنده ریز

پیچ های دنده ریز بدلیل داشتن گام کوچکتر از پیچ های نرمال ، دارای عمق دنده کمتری می باشند . مورد استفاده پیچ های دنده ریز در لوله های جدار نازک ، لوله های گاز و وسایل اندازه گیری دقیق می باشد . در مواردی که اطمینان در مقابل عدم باز شدن ناخواسته مورد نظر باشد نیز از این پیچ ها استفاده می شود . در علامت اختصاری این پیچ ها در کنار اندازه قطر خارجی پیچ مقدار گام آنها نیز نوشته می شود . مثلاً علامت اختصاری پیچ دنده ریز به قطر خارجی ۳۶ میلیمتر و گام ۱/۵ میلیمتر $M36 \times 1.5$ می باشد .

در پیچ های ویتورث دنده ریز قطر خارجی برحسب میلیمتر و گام برحسب اینچ مشخص می شود . مثلاً علامت اختصاری $W60 \times \frac{1}{10}$ " مشخص کننده پیچی است ویتورث با قطر خارجی ۶۰ میلیمتر و گام $\frac{1}{10}$ " اینچ .

لازم به تذکر است که محاسبات مربوط به پیچ های دنده ریز میلیمتری و اینچی مانند پیچ های نرمال می باشد .

۴- پیچ ویتورث لوله

این پیچ ها که معمولاً روی لوله ایجاد می شوند ، از نظر پروفیل دنده مانند پیچ های ویتورث معمولی می باشند ، با این تفاوت که پیچ های ویتورث لوله نسبت به پیچ های ویتورث معمولی دارای تعداد دنده در اینچ بیشتری می باشند . زاویه دنده این پیچ ها ۵۵ درجه و سر و ته دنده کمی گرد شده است . در علامت اختصاری این پیچ ها عدد نوشته شده ، مربوط به قطر خارجی پیچ نبوده بلکه مربوط به قطر آبدهی لوله می باشد . بعنوان مثال علامت اختصاری $R\frac{3}{4}$ " مشخص کننده پیچ ویتورث لوله ای است که قطر قسمت داخل آن (قطر آبدهی) $\frac{3}{4}$ " اینچ می باشد . قطر و تعداد دنده در اینچ اینگونه از پیچ ها از جدول بدست آمده و بقیه محاسبات مانند پیچ های اینچی معمولی انجام می گیرد .

پیچ های حرکتی

پیچ های حرکتی پیچ هایی هستند که حرکت دورانی پیچ را به کمک مهره به حرکت خطی تبدیل میکنند. از انواع پیچ های حرکتی می توان پیچ های دنده دوزنقه ، دنده اره ای و دنده گرد را نام برد .

۱- پیچ دنده دوزنقه نرم ISO

تمام اندازه های این پیچ برحسب میلیمتر و زاویه دنده آن ۳۰ درجه می باشد. از این پیچ ها جهت انتقال حرکت در ماشین های ابزار و پرسها استفاده می شود. پیچ در این سیستم با مهره خود دارای مقداری لقی است و فشار روی سطح جانبی اثر می کند. مقدار لقی با توجه به گام طبق جدول مشخص می شود. علامت اختصاری این پیچ ها برای پیچی به قطر خارجی ۲۴ میلیمتر و گام ۵ میلیمتر $T_r 24 \times 5$ می باشد.

نرم	لقی	گام			
		1.5	2.....5	6.....12	14.....44
ISO	لقی سر دنده = لقی ته دنده a	0.15	0.25	0.5	1
DIN	لقی سر دنده a	0.25		0.25	0.5
	لقی ته دنده a_1	0.5		0.75	1.5

مسئله نمونه :

محاسبات لازم جهت تراشیدن پیچ ویتورث لوله $R2''$ را انجام دهید .

$$Z = 11 \times IN \quad \text{و} \quad d = 59.62mm \Rightarrow \text{از جدول}$$

$$P = \frac{25.4}{Z} = \frac{25.4}{11} = 2.31mm$$

$$h = 0.64p = 0.64 \times 2.31 = 1.48mm$$

$$d_1 = d - 2h = 59.62 - (2 \times 1.48) = 56.66mm$$

$$r = 0.137p = 0.137 \times 2.31 = 0.316mm$$

تمرینات :

۱- مطلوب است محاسبات لازم جهت تراشیدن پیچ و مهره M20 در نرم DIN .

۲- محاسبات لازم جهت تراشیدن پیچ و مهره M27 در نرم ISO را انجام دهید .

۳- محاسبات لازم جهت تراشیدن پیچ و مهره $M 60 \times 2$ را در نرم DIN انجام دهید .

۴- محاسبات لازم جهت تراشیدن پیچ و مهره $1 \frac{3}{4}''$ را انجام دهید .

۵- محاسبات لازم جهت تراشیدن پیچ و مهره $W60 \times \frac{1}{10}''$ را انجام دهید.

۶- محایبات لازم جهت تراشیدن پیچ $R \frac{1}{2}''$ را انجام دهید .

پیچ میلیمتری دنده دوزنقه ای نرم (ISO)

$g = \frac{P_h}{P}$	$h = t = 0.5p + a$	تعداد راه پیچ = g
$d_1 = d - 2h$	$d_2 = D_2 = d - 0.5p$	پهنای سر دنده = b
$D = d + 2a$	$D_1 = d - p$	لغی سر و ته دنده = a
$b = 0.366p - 0.54a$	$\alpha = 30^\circ$	گام حقیقی پیچ = h_p
		زاویه دنده = α

مسئله نمونه :

محاسبات لازم جهت تراشیدن پیچ و مهره $T_r 20 \times 4$ را انجام دهید .

الف (پیچ)

$$d = 20mm \quad \text{و} \quad p = 4mm \quad \Rightarrow \quad a = 0.25mm$$

$$h = 0.54 + a = 0.5 \times 4 + 0.25 = 2.25mm$$

$$d_1 = d - 2h = 20 - (2 \times 2.25) = 15.5mm$$

$$b = 0.366p - 0.54a = (0.366 \times 4) - (0.54 \times 0.25) = 1.329mm$$

ب (مهره)

$$D = d + 2a = 20 + (2 \times 0.25) = 20.5mm$$

$$D_1 = d - p = 20 - 4 = 16mm$$

2- پیچ دنده دوزنقه نرم DIN

پیچ های نرم DIN مشابه پیچ های نرم ISO هستند و تنها فرق آنها در لغی سر و ته دنده می باشد .

پیچ میلیمتری دنده دوزنقه ای نرم (DIN)

$D = d + 2a$	$h = 0.5p + a$	$d_1 = d - 2h$
$d_2 = D_2 = d - 0.5p$	$t = 0.5p + (2a - a_1)$	$D_1 = D - 2t$

مسئله نمونه :

محاسبات لازم جهت تراشیدن پیچ و مهره $T_r 24 \times 5$ را در نرم DIN انجام دهید .

$$a_1 = 0.75mm \quad \text{و} \quad a = 0.25mm$$

$$h = 0.5p + a = (0.5 \times 5) + 0.25 = 2.75mm$$

$$t = 0.5p + (2a - a_1) = 0.5 \times 5 + (2 \times 0.25 - 0.750) = 2.25mm$$

$$d_1 = d - 2h = 24 - (2 \times 2.75) = 18.5mm$$

$$D = d + 2a = 24 + (2 \times 0.25) = 24.5mm$$

$$D_1 = D - 2t = 24.5 - (2 \times 2.25) = 20mm$$

$$d_2 = D_2 = d - 0.5p = 24 - (0.5 \times 5) = 21.5mm$$

$$b = 0.366p - 0.54a = (0.366 \times 5) - (0.54 \times 0.25) = 1.695mm$$

تراشیدن پیچ های چند راهه

روش اول :

در تراشیدن پیچ های چند راهه ابتدا راه اول را تراشیده و سپس با گردانیدن قطعه کار (بدون گردش میله هادی) به اندازه $\frac{1}{2}$ دور (در پیچ های دو راهه) و $\frac{1}{3}$ دور (در پیچ های سه راهه) و بلاخره $\frac{1}{g}$ دور در پیچ های چند راهه ، راه بعدی را می تراشند . برای گرداندن قطعه کار بهترین راه ، استفاده از صفحه نظام مجهز به دستگاه تقسیم می باشند .

روش دوم :

به کمک سوپرت فوقانی می توان رنده پیچ بری را بدون گرداندن قطعه کار در امتداد شیار بعدی تنظیم نمود . برای این منظور پس از تراشیدن راه اول ، رنده را به کمک سوپرت فوقانی به اندازه گام ظاهری تغییر مکان داده و سپس راه بعدی را می تراشند .

راهنمایی :

علامت مشخصه $T_r 32 \times 18P_6$ نشان دهنده پیچ دنده ذوزنقه چند راهه به قطر خارجی ۳۲ میلیمتر و گام حقیقی ۱۸ میلیمتر و گام ظاهری ۶ میلیمتر میباشد. در پیچ های چند راهه برای بدست آوردن تعداد راه از فرمول $g = \frac{P_h}{P}$ استفاده می شود .

پیچ های چند راهه

از پیچ های چند راهه در مواردی استفاده می شود که لازم باشد با دوران کم ، حرکت خطی بیشتری در جهت طولی پیچ بوجود آید . مانند پیچ های محرک پرس ها ، پیچ حلزون ، پیچ سر قلم خودنویس ها ، پیچ تنظیم فاصله دوربین های عکاسی . تعداد شیارهای مارپیچی که در روی میله پیچ ایجاد می شود ، مشخص کننده تعداد راه پیچ می باشد . بنابراین پیچ یک راهه دارای یک شیار مارپیچ ، پیچ دوراهه دارای دو شیار مارپیچ و پیچ سه راهه دارای سه شیار مارپیچ در روی میله پیچ خواهد بود . در پیچ های چند راهه دو گام تعریف می شود :

الف - گام حقیقی (Ph)

مقدار تغییر مکان پیچ به ازاء هر دور گردش آن در داخل مهره را گام حقیقی گویند . در موقع تراشیدن این پیچ ها ماشین بر مبنای گام حقیقی تنظیم می شود .

ب - گام ظاهری (P)

فاصله بین دو دنده مجاور را گام ظاهری گویند . در موقع تراشیدن این گونه پیچ ها مقدار عمق دنده بر مبنای این گام محاسبه می شود .

شاید این تصور پیش آید که با زیاد در نظر گرفتن گام پیچ یک راهه نیز می توان به هدف پیچ های چند راهه رسید ، ولی این اشکال پیش خواهد آمد ، که عمق دنده زیاد شده و سطح مقطع داخلی پیچ کم شده و پیچ استحکام کافی را نخواهد داشت .

مسئله نمونه :

پیچ دنده دوزنقه $T_r 32 \times 18 P_6$ بوسیله ماشین تراش تراشیده خواهد شد ، محاسبات لازم برای تراشیدن این پیچ را انجام دهید .

$$d = 32mm \quad \text{و} \quad P = 6mm \quad \text{و} \quad P_h = 18mm \quad \text{و} \quad g = \frac{P_h}{P} = \frac{18}{6} = 3$$

$$h = 0.5P + a = (0.5 \times 6) + 0.5 = 3.5mm$$

$$d_1 = d - 2h = 32 - (2 \times 3.5) = 25mm$$

$$d_2 = d - 0.5P = 32 - (0.5 \times 6) = 29mm$$

$$b = 0.366P - 0.54a = (0.366 \times 6) - (0.54 \times 0.5) = 1.926mm$$

زاویه آزاد بغل رنده های پیچ بری

چون زاویه آزاد بغل رنده های پیچ بری را معمولاً ۴-۲ درجه در نظر می گیرند و با توجه به اینکه زاویه پیچش شیار (α) در پیچ های با گام زیاد به مراتب بیشتر از مقدار زاویه آزاد بغل رنده می باشد ، لذا برای جلوگیری از گیر کردن پایین رنده به بغل شیار پیچ بایستی بغل رنده را به اندازه مجموع دو زاویه فوق الذکر یعنی ($\alpha + 2 \dots \dots \dots 4^\circ$) سنگ زد . برای محاسبه زاویه (α) از

$$\text{فرمول } tg\alpha = \frac{P_h}{d_2 \times \pi} \text{ استفاده می شود .}$$

که با توجه این مطلب زاویه آزاد بغل رنده در مسئله نمونه فوق برابر خواهد بود با :

$$tg\alpha = \frac{P_h}{d_2 \times \pi} = \frac{18}{29 \times 3.14} = \frac{18}{91.1} = 0.1975$$

$$tg\alpha = 0.1975 \Rightarrow \alpha = 11^\circ, 10'$$

$$\alpha_1 = \alpha + 2 \dots \dots \dots 4^\circ = 11^\circ, 10' + 4^\circ = 15^\circ, 10'$$

۱- محاسبات لازم جهت تراشیدن پیچ و مهره $T_r 36 \times 20 P_5$ را در سیستم ISO انجام داده و زاویه آزاد بغل رنده را محاسبه نمایید .

۲- محاسبات لازم جهت تراشیدن پیچ و مهره $T_r 56 \times 8$ را در سیستم DIN انجام داده و زاویه آزاد بغل رنده را محاسبه نمایید .

میکرومتر

از میکرومتر برای اندازه گیری و کنترل اندازه هایی که دقت آنها ۰/۰۱ میلیمتر به بالا است ، استفاده می شود.

ساختمان میکرومتر خارجی

میکرومتر خارجی که برای کنترل ابعاد خارجی به کار می رود دارای یک فک ثابت و یک فک متحرک می باشد . فک ثابت روی کمان میکرومتر نصب شده است . غلاف و کمان میکرومتر یک پارچه بوده و روی غلاف داخلی تقسیمات میلیمتری انجام شده است . در انتهای این غلاف سوراخ قلاویز شده ای قرار دارد که مهره میله پیچ میکرومتر را تشکیل می دهد . سمت چپ میله پیچ اندازه گیر ، فک متحرک میکرومتر را تشکیل داده و سمت راست آن توسط بوش مخروطی با پوسته خارجی مربوط می باشد . محیط قسمت پوسته خارجی نیز تقسیم بندی شده است . قسمت پیچ شده میله پیچ اندازه گیری در داخل مهره

تراشکاری درجه ۲

قرار داشته و با گرداندن یک دور پوسته خارجی میله پیچ به همراه پوسته به اندازه گام پیچ حرکت خواهد کرد .

برای تثبیت فک متحرک معمولاً از ترمز حلقه ای استفاده می شود که به کمک مکانیزم لنگ از حرکت ناخواسته میله پیچ اندازه گیری جلوگیری می کند . برای جلوگیری از اعمال فشار بیش از حد فک ها به سطح اندازه گیری ، در انتهای میله پیچ ضامن جغجغه ای تعبیه شده است که در حالت عادی می تواند پوسته اندازه گیری را بچرخاند ، ولی در اثر تماس فک متحرک با سطح کار و اعمال فشار زیاد ، جغجغه هرز کار کرده و نشان می دهد که فشار فک متحرک به حد کافی رسیده است .

میکرومترها را با میدان های اندازه گیری متفاوتی مانند : ۲۵ mm - ۰ ، ۵۰ - ۲۵ mm ، ۷۵ - ۵۰ mm ، ۱۰۰ - ۷۵ mm و ... می سازند .

روش خواندن میکرومتر

گام میله پیچ میکرومترها معمولاً ۰/۵ میلیمتر می باشد . بنابراین در هر دور گردش میله پیچ و پوسته مربوط به آن به اندازه ۰/۵ میلیمتر به جلو و عقب حرکت می کند . قسمت مخروطی پوسته به ۵۰ قسمت مساوی تقسیم بندی شده است . اگر پوسته را به اندازه یکی از درجات ($\frac{1}{50}$ دور) بگردانیم ، فک متحرک به اندازه $\frac{0.5}{50} = 0.01mm$ به جلو و یا عقب حرکت می کند . پس دقت میکرومتر $\frac{1}{100}$ میلیمتر می باشد .

تراشکاری درجه ۲

میکرومترهایی که گام میله پیچ اندازه گیری آنها یک میلیمتر می باشد ، قسمت مخروطی پوسته آنها به ۱۰۰ قسمت مساوی تقسیم شده است . بدیهی است که دقت این میکرومترها نیز $\frac{1}{100} = 0.01mm$ خواهد بود . برای خواندن اندازه میکرومتر ابتدا از روی غلاف داخلی که دارای تقسیمات میلیمتری است اندازه کامل میلیمتر و یا نیم میلیمتر را در امتداد لبه جلویی پوسته خوانده و سپس از روی تقسیمات قسمت مخروطی پوسته صدم های میلیمتر را مشخص کرده و آنها را با هم جمع می کنیم .

میکرومتر اینچی

پیچ این میکرومترها اغلب ۴۰ دنده در اینچ ($\frac{1}{40}$ گام) دارند . بنابراین بازاء هر دور گردش پوسته ، فک متحرک به اندازه $\frac{1}{40}'' = 0.025''$ حرکت خواهد کرد .

روی تقسیمات اصلی غلاف یک اینچ را به ۴۰ قسمت مساوی تقسیم کرده اند . بنابراین اندازه هر یک از تقسیمات اصلی آن $\frac{1}{40}'' = 0.025''$ و فاصله هر چهار قسمت آن برابر $4 \times 0.025'' = 0.1''$ خواهد بود . از طرف دیگر محیط قسمت مخروطی پوسته را به ۲۵ قسمت مساوی تقسیم نموده اند . پس بازاء گردش یک تقسیم از پوسته ، فک متحرک به اندازه $\frac{1}{40}'' = \frac{1}{1000}''$ حرکت میکند ، لذا دقت این میکرومترها $\frac{1}{1000}$ خواهد بود .

تراشکاری درجه ۲

روش خواندن اینگونه میکرومترها به این ترتیب است که ابتدا مقدار اینچ را خوانده (مثلاً اگر میکرومتر با میدان تفرانس ۲-۱ اینچ باشد اول یک اینچ) و سپس مقدار ۰/۱ اینچ را وبعد تعداد خطوط ۰/۰۲۵ اینچ و در انتها مقدار ۰/۰۰۱ اینچ را از روی غلاف خارجی خوانده و هر چهار عدد را با جمع می کنیم

مثلاً:

$$1'' + 0.2'' + (3 \times 0.025'') + 0.016'' = 1.291''$$