شرح انواع مختلف پیچها:

در بیشتر واحدهای صنعتی از پیچ ها برای سوار کردن و اتصال قطعات روی یکدیگر و نیز تنظیم دستگاههای صنعتی و یا جهت انتقال حرکت استفاده می شود. در کمتر دستگاهی است که از پیچها استفاده نمیشود بهمین دلیل است که اهمیت آنها در صنعت بسیار زیاد میباشد. مواردیکه از پیچها استفاده میشود عبارتند از:

ماشینهای ابزار، انواع گیره ها، وسائط نقلیه، ابزرار و ادوات جنگی و کشتی ها، هواپیماها، ساختمانهای فلزی، میز و صندلی، ماشینهای چاپ و ریسندگی و بافندگی.

تراشیدن پیچها بوسیله ماشین تراش و یا سایر دستگاههای دیگری نیز صورت میگیرد که البته برحسب نوع دقت و اندازهٔ آن در دستگاه مخصوص بخود تراشیده یا ساخته میشوند.

شکل (١٤٢) تراشیدن پیچ را بوسیله ماشن تراش نشان میدهد که با داشتن مشخصات کامل پیچ و با در نظر گرفتن اصول پیچ تراشی و مراحل آن میتوان آنرا تراشید. ولی بطور کلی تراشیدن پیچ با ماشین تراش بدون شک یکی از مشکلترین عملیاتی است که انجام میگیرد. منظور از تراشیدتن پیچ ایجاد شیار مارپیچی با فرم دندانه و زاویه مشخصی روی محیط استوانه ای ایجاد میگردد

میباشد. علاوه بر آن نیز میتوان همین عمل را در داخل سوراخهای داخلی انجام داد.

شرح اجزاء مختلف پیچ و طریقه تراشیدن آنها:

قبل از اینکه به تراش پیچها اقدام نمائیم لازم است که اجزاء مختلف آنرا بشناسیم برای این منظور بطور خلاصه بشرح هر یک بصورت زیر میپردازیم.

۱- قطر خارجی Mujor D – بزرگترین قطر پیچ و یا مهره را قطر خارجی آن گویند که عبارت است از اندازه سر دندانه تا سر دندانه مقابل که آنرا با حرف OD نمایش میدهند.

۲- ارتفاع یا گودی دندانه Depth of T – ارتفاع دندانه عبارت است از فاصله قائم میان سر دندانه تا ته دندانه پیچ که آنرا با علامت h مشخص مینمایند.

۳- قطر داخلی Minor D که کوچکترین قطر پیچ و یا مهره را قطر داخلی گویند که اندازه آن عبارت است از فاصله ته دندانه تا ته دندانه مقابل آن یا بعبارت دیگر برابر است با تفاضل قطر بزرگ دو برابر ارتفاع دندانه که با حرف I نشان میدهند. شکل (۱٤۳) اجزاء مختلف پیچ را نشان میدهد.

٤- تعداد دندانه .Nimber of T – همانطور که در شکل پیدا است تعداد دندانه عبارت است از تعداد دندانه در یک اینچ روی محیط در طول پیچ که برای تعیین آن خط کش یا کلیس را روی پیچ مطابق شکل قرار داده و سپس

دنداغنه های بین یک اینچ را میشماریم که معمولاً آنرا بـا حـرف N نمـایش میدهیم. علاوه بر آن میتوان با طرق مختلف دیگری آنرا اندازه گیـری نمـود که عبارت از استفاده از شابلن باین ترتیـب کـه شـابلن مـورد نظـر را روی دندانه ها قرار داده و در صورتیکه نوری از بـین دندانـه هـا نشـاهده نشـد تعداد دندانه هائیکه روی شابلن نوشته شده است همـان تعـداد دندانـه پـیچ خواهد بود.

۵- گام یا تقسیم دندانه Pitch – فاصله نـوک یـک دنـده تـا دنـده مجـاور و یـا فاصله یک نقطه از ته دنده تا نقطه مشابه از ته دنده دیگر را گام یـا تقسـیم دنده گویند که با علامت P مشخص میکنند.

٦- تارک یا پهنای سر دنده Crest – سر دندانه پیچ های یکنواخـت ملـی دارای سطح باریکی است که طرفین یک دندانه را بهم متصل میسازد بـا f علامـت گذاری شده است.

۷- پهنای ته دندانه root – کف شیتر بین دو دندانه محـور کـه طـرفین آنهـا را بهم متصل میسازد پهنای ته دندانـه گوینـد کـه بـا علامـت C یـا R نمـایش میدهند.

۸- فطر متوسط (قطر میانه) پیچ .Pitch D – قطر میانه عبارت است از استوانه فرضی که دنده های پیچ را در محلی قطع میکند که در آن قسمت هر دندانـه

مساوی پهنای شیار مجاور آنست و یا بعبارت دیگر عبارت است از تفاضل قطر بزرگ و ارتفاع دنده که با علامت DP و یا E نمایش داده میشود.

۹- گام محوری پیچ Lead – گام محوری پیچ عبارت است از فاصله ایکه پیچ در داخل مهره یا مهره روی پیچ در یک دور گردش این گام درست شبیه گام دندانه میباشد. شکل (١٤٦) – گامهای محوری متعددی را نشان میدهد. قسمت بالا یک نوع پیچ یک راهه که دارای یک گام میباشد معرفی مینماید.

۱۰- فرمول لازم برای محاسبه گام محوری بصورت زیر نوشته میشود.

$$\text{گام محوری} = L = \text{Lead} = \frac{۱}{\text{تعداد دندانه در یک اینچ}}$$

مثلا مقدار گام محوری که همان گام دندانه میباشد برای پیچ ۹ دنده در یک اینچ برابر است با $\frac{۱}{۹} = ۰/۱۱۱۱''$

ولی در یک پیچ دو راهه که دارای ۹ دنده در یک اینچ میباشد تعداد گام آن برابر است با $L = \frac{۲}{۹} = ۰/۲۲۲۲''$

زاویه دندانه: Tread A

زاویه دندانه عبارت است از زاویه ایکه بین دو سطح شیب دار دندانه بوجود می آید و مقدار آن در پیچهای میلیمتری و آمریکایی و یکنواخت ملی ٦٠ درجه و در پیچهای ویتورت ٥٥ درجه می باشد.

١٠- زاویه مارپیچ Hexil A – زاویه مارپیچ عبارت از زاویه ای که دنده مارپیچی در هر نقطهع واقع بر محیط استوانه ای بقطر میلانه پیچ با صفحه عمود بر محور پیچ می سازد می باشد که معمولا با علامت α مشخص می کنند.

١١- منحنی مارپیچ – اگر کاغذی را بشکل مثلث قائم الزاویه ABC برید بطوریکه BC ارتفاع مثلث برابر گام پیچ و ضلع AC از مثلث برابر محیط خارجی پیچ یعنی $OD\times\pi$ و یا برابر محیط متوسط یعنی $E\pi$ درنظر بگیریم وتر AB از مثلث قائم الزاویه منحنی پیچ را نشان می دهد. در این صورت اگر مثلث مذکور را حول پیچ یا استوانه مورد نظر که محیط خارجی یا محیط متوسط برابر $OD\times\pi$ و یا $E\pi$ باشد به پیچیم بطوری که AC روی محیط استوانه قرار گیرد وتر مثلث قائم الزاویه حول استوانه مارپیچ پیچیده می شود که از دو نقطه B و C روی طول استوانه در یک امتداد قرار گرفته و فاصله بین B و C گام پیچ را نشان می دهد. و نیز

زاویه بین وتر AB وضع مثلث AC را زاویه مارپیچ گویند که مقدار آن از روابط زیر بدست می آید شکل زیر مطلب را روشن تر می سازد.

تانژانت زاویه مارپیچ $tg\alpha = \frac{BC}{AC} = \frac{P}{OD \times \pi}$

ولی چون دقت پیچ ها را در محیط متوسط (قطر متوسط) در نظر می گیرند در این صورت برای محاسبه زاویه مارپیچ می توان بطریق زیر عمل نمود.

تانژانت زاویه مارپیچ $tg\,\alpha = \frac{P}{\pi E}$

مثال – مطلوب است محاسبه زاویه مارپیچ پیچ $\frac{۱''}{۲} = ۱۳unc$

ارتفاع دندانه $h = \frac{۰/٦٤٩٥٢}{N} = \frac{۰/٦٤٩٥٢}{۱۳} = ۰/۰٤٩٨''$

گام دندانه $P = \frac{۱}{N} = \frac{۱}{۱۳} = ۰/۰٧٦٩''$

$$E = oD - h = ۰/٥ - ۰/۰٤٩٨ = ۰/٤٥۰٢''$$

قطر متوسط پیچ $tg\,\alpha = \frac{P}{\pi E} = \frac{۱}{۱۳ \times ۳/۱٤ \times ۰/٤٥۰٢} = ۰/۰٥٤٣$ یا $a = ۳'',٦'$

انواع پیچها و موارد استفاده هر یک:

در حالت کلی پیچها بر دو نوع می باشند:

۱- پیچهای مثلثی

۲- پیچهای ذوذنقه ای

که در این مقوله فقط به انواع پیچهای مثلثی می پردازیم.

پیچهای مثلثی عموماً بمقدار زیادی در اتصال قطعات بکار می روند بخصوص پیچهائیکه بوسیله ماشینهای تراش در کارگاه ماشینهای ابزار تولید می شوند. و نیز برای استاندارد کردن پیچها بیشترین تحقیقات و مطالعات صورت گرفته است. اندازه های پیچهای یکنواخت و ملی دنده درشت و دنده ریز و خیلی ریز می باشد که این نوع پیچها را با زاویه ٦٠ درجه در شکل (١٤٨) مشخص نموده است سر دندانه آنها تخت و ته دندانه گرد در نظر گرفته شده که معمولاً پیچهای سرتخت در پیچهای آمریکائی و سرگرد در پیچهای انگلیسی مورد استفاده قرار میگیرند.

انواع پیچها از لحاظ شکل دندانه:

١- پیچهای استاندارد یکنواخت آمریکائی

٢- پیچهای مثلثی نوک تیز sharp.v.thread

٣- پیچهای شماره ای

٤- پیچهای لاونهرز

٥- پیچهای لوله

٦- پیچهای مثلثی انگلیسی (پیچهای ویت ورث)

٧- پیچهای اتحادیه مهندسین انگلیسی

محاسبات لازم:

بطوریکه قبلا مشخصات کامل یک پیچ مثلثی را تعریف نمودیم اکنون میپردازیم بمحاسبات مربوطه:

رابطه ۱ گام پیچ $P = \frac{۱}{N} = \frac{۱}{\text{تعداد دندانه در یک اینچ}}$

رابطه ۲ ارتفاع دندانه $H = \frac{۰/٦٤٩٥٢}{N} = ۰/٦٤٩٥٢''P$

رابطه ۳ پهنای سر و ته دندانه $F = C = \frac{۱}{۸}P$

رابطه ٤ قطر داخلی $I = oD - ۲h$

رابطه ٥ قطر متوسط $E = oD - h$

رابطه ٦ قطر بزرگ $oD = I + ۲h$

رابطه ۷ قطر بزرگ $oD = E + h$

محاسبه قطر مته برای مهره ها:

برای اینکه مهره ای جهت پیچ مشخصی بسازیم لازم است که ابتدا آنرا باندازه معینی با مته سوراخ نموده و یا با تراش آنرا داخلی تراشی نمائیم برای این منظور بایستی قطر مته یا اندازه داخلی مهره را محاسبه نموده سپس بهمان اندازه با مته سوراخ و یا داخل تراشی نمائیم اصولا برای اینکه مهره ساخته شده روی پیچ بخوبی حرکت نماید باید میان قطر داخلی پیچ و قطر داخلی مهره فضای آزادی بنام لقی Clearance پیش بینی شود یعنی مهره را با مته ای که

قطرش از قطر داخلی پیچ بزرگتر است سوراخ نمائیم درنتیجه مهره میتواند آزادانه بدون لقی روی پیچ حرکت کند و همچنین این عمل از شکستن قلاویز ضمت قلاویزکاری جلوگیری خواهند نمود.

مقدار فضای آزاد یعنی اضافه اندازه قطر داخلی سوراخ مهره از قطر داخلی پیچ بستگی به جنس مهره دارد و این مقدار برای فلزات معمولی مانند فولاد کم کربن و بسیاری از آلیاژهای مس در حدود $\frac{۱}{۶}$ گودی دنده یعنی $\frac{۱}{۶}h$ انتخاب میشود ولی برای فلزات سخت این مقدار فضای آزاد از هر طرف برابر $\frac{۱}{۴}h$ درنظر گرفته شده است اگر قطر داخلی مهره را با T نشان دهیم میتوان اندازه قطر مته را از رابطه زیر بدست آورد.

همانطوریکه در گذشته گفتیم قطر داخلی پیچ برابر است با $I = OD - ۲h$ و چون باید قطر داخلی مهره قدری بزرگتر از قطر داخلی پیچ باشد در اینصورت اضافه اندازه از هر طرف که برابر $\frac{۱}{۶}h$ و یا $\frac{۱}{۴}h$ بوده بقطر داخلی اضافه کنیم خواهیم داشت.

قطر داخلی $I = oD - ۲h$

قطر مته $T = I + ۲ \times \frac{۱}{۶}h$

و چون بجای I مقدارش یعنی اندازه قطر داخلی $T = OD - ۲h + ۲ \times \frac{۱}{٦} h$ پیچ را قرار دهیم نتیجه میشود.

اگر بجای h ارتفاع دندانه پیچ مقدارش یعنی $h = \frac{۰/٦٤٩٥٢}{N}$ را قرار دهیم نتیجه بصورت زیر خواهد شد.

و در نتیجه فرمول کلی برابر است با $T = OD - \frac{۲ \times ۰/٦٤٩٥٢}{N} + ۲ \times \frac{۱}{٦} \times \frac{۰/٦٤٩٥٢}{N}$

قطر مته برای فلزات معمولی و فولادهای کم کربن $T = OD - \frac{۱/۰۸۲٥}{N}$

قطر مته برای فلزات سخت $T = OD - \frac{۱/٦۲۳۸}{N}$

تراشیدن پیچهای مثلثی:

۱- تراش پیچ بوسیله ماشین تراش.

۲- تراش پیچ بوسیله ماشینهای کپی.

۳- تراش پیچ بوسیله ماشین سری تراش.

٤- تراش پیچ بوسیله ماشینهای پیچ تراشی

٥- تراش پیچ بوسیله ماشینهای فرز.

٦- تراش پیچ بوسیله حدیدیه و قلاویز.

۷- تراش پیچ بوسیله دستگاهی که رنده آن دارای حرکت دورانی است.

۸- پیچ تراشی به سنگهای سمباده (سنگ زنی پیچها).

۹- ساختن پیچ بوسیله غلطک کاری (غلطک زدن).

۱۰- ساختن پیچ بوسیله ریخته گری.

۱- تراش پیچ بوسیله ماشین تراش:

برای تراشیدن پیچهای مثلثی بوسیله ماشین تراش میتوان بدو صورت زیر عمل نمود.

الف – تراش پیچ بوسیله ماشین تراشیکه دارای جعبه دنده پیچ تراشی میباشد در این نوع ماشینها که دارای جعبه دنده پیچ تراشی و نیز دارای میله پیچ تراشی و میله کشش برای حرکت سوپرت طولی و سوپرت عرضی جهت پیشانی تراشی و روتراشی قطعات کار میباشد که حرکت آن از جعبه دنده گرفته میشود میله پیچ بری برای هدایت سوپرت طولی جهت تراشیدن پیچ ها مورد استفاده قرار میگیرد. این میله حرکت خود را از محور اصلی میگیرد میله پیچ بری دارای پیچی است که گام آن بر حسب اینچ و یا میلیمتر مشخص شده است نوع دنده پیچ آن از نوع پیچهای ذوذنقه ای است. برای تراشیدن پیچها بوسیله ماشین تراش بایستی رنده پیچ تراشی را مانند دنده پیچ خواسته شده بوسیله ماشین سنگ پایه دار یا سنگ روی میزی تیز نموده و سپس روی سوپرت دستی ماشین بصورت عمود بر محور کار قرار داد.

جدول پیچ تراشی برای پیچهای اینچی

	تعداد دنده در یک اینچ — مقدار بار بر حسب هزارم اینچ									
	A	٤٨	٤ ٠/٠٨٤١	٤/٥ ٠/٠٧٤٨	٥ ٠/٠٦٧٥	٥/٥ ٠/٠٦١٢	٣/٤ ٥ ٠/٠٥٨٥	٦ ٠/٠٥٦١	٦/٥ ٠/٠٥١٨	٧ ٠/٠٤٨١
جدول پیچ تراشی و تنظیم بار	A	٢٤	٨ ٠/٠٤٢١	٩ ٠/٠٣٧٤	١٠ ٠/٠٣٣٧	١١ ٠/٠٣٠٦	١١/٥ ٠/٠٢٩٣	١٢ ٠/٠٢٨	١٣ ٠/٠٢٥٩	١٤ ٠/٠٢٤
	B	٢٤	١٦ ٠/٠٢١	١٨ ٠/٠١٨٩	٢٠ ٠/٠١٦٨	٢٢ ٠/٠١٥٣	٢٣ ٠/٠١٤٦	٢٤ ٠/٠١٤	٢٦ ٠/٠١٢٩	٢٨ ٠/٠١٢
	C	٢٤	٣٢ ٠/٠١٠٥	٣٦ ٠/٠٠٩٣	٤٠ ٠/٠٠٨٤	٤٤ ٠/٠٠٧٦	٤٦ ٠/٠٠٧٣	٤٨ ٠/٠٠٧	٥٢ ٠/٠٠٦٥	٥٦ ٠/٠٠٦
	D	٢٤	٦٤ ٠/٠٠٥٣	٧٢ ٠/٠٠٤٧	٨٠ ٠/٠٠٨٢	٨٨ ٠/٠٠٣٨	٩٢ ٠/٠٠٣٧	٩٦ ٠/٠٠٢٥	١٠٤ ٠/٠٠٣٢	١١٢ ٠/٠٠٣
	E	٢٤	١٢٨ ٠/٠٠٢٦	١١١ ٠/٠٠٢٣	١٦٠ ٠/٠٠٢١	١٧٦ ٠/٠٠١٩	١٨١ ٠/٠٠١٨	١٩٢ ٠/٠٠١٧	٢٠٨ ٠/٠٠١٦	٢٢٤ ٠/٠٠١٥
A C E B D			↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑

تراش پیچها اصولاً دو روش درنظر گرفته شده که عبارتند از:

۱- پیچ رتاشی با دور معکوس

۲- پیچ تراشی بکمک ساعت پیچ بری

همچنین برای تراش پیچ مثلثی میتوان به سه طریق زیر عمل نمود.

۱- استفاده از سوپورت عرضی (بار عمودی).

۲- انحرباف سوپورت دستی تحت زاویه ۳۰ درجه.

۳- استفاده از سه رنده (پیچ تراشی بوسیله قلم).

تراشیدن پیچهای داخلی (مهره ها)

پیچهای داخلی که همان مهره ها می باشند از نظر دندانه بستگی بنوع دندانه پیچ خارجی دارد که شرح انواع آنها قبلاً داده شده است اکنون میپردازیم بشرح تراشیدن پیچهای داخلی

(مهره ها)

برای تراشیدن پیچهای داخلی تنظیم ماشین از نظر جدول پیچ تراشی مانند پیچهای خارجی میباشد ولی برای تنظیم رنده میبایستی بدو طریق زیر عمل نمود.

۱- ابتدا رنده تیز شده را روی سوپرت دستی داخل قلم گیر بسته و سپس بعد از قرار دادن شابلن در پیشانی کار رنده را داخل مثلث ایجاد شده روی شابلن قرار میدهیم بطوریکه نیمساز زاویه نوک رنده عمود بر محور کار قرار گیرد و سپس قلم گیر را محکم میکنیم و عمل پیچ تراشی را شروع خواهیم نمود. مانند شکل زیر:

۲- طریقه دوم تنظیم رنده – برای تنظیم قلم در این روش میتوان سوپرت دستی را به پشت قطعه کار برده و شابلن رنده را روی محیط در پشت آن قرار داده و سپس رنده پیچ تراشی را داخل مثلث ایجاد شده روی شابلن قرار میدهیم در این صورت پس از تنظیم رنده دستگاه رنده گیر را محکم بسته و شروع به پیچ تراشی مینمائیم مانند شکل زیر.

برای تراشیدن پیچهای داخلی نیز مانند پیچهای خارجی گاهی اوقات در انتهای پیچها عمل گاه گیری صورت میگیرد. ولی در این طریقه عمل گاه گیری یا با اصطلاح پله تراشی ثدری از ارتفاع دندانه پیچ بایستی بیشتر باشد تا رنده در کار فرو نرفته ارتعاش و یا از شکستن رنده جلوگیری بعمل آید.

در صورتیکه پیچ تراشی در سراسر سوراخ قطعه مورد نظر باشد دیگر احتیاجی بگاه گیری نخواهد بود مانند اغلب مهره ها در این طریقه عمل پیچ تراشی بهتر و سریعتر صورت میگیرد. شکلهای زیر مطلب را روشن تر میسازد.

هنگام تراش پیچهای داخلی گاهی برای دید بهتر در عمل پیچ تراشی قلم پیچ را از سمت پشت قلم گیر بسته و لبه برش برعکس برش رنده پیچ تراشی داخلی که در سمت جلو قطعه قرار میگرفت میباشد. در این روش تنظیم رنده ساده بوده و تنظیم آن مانند تنظیم رنده هنگام پیچ تراشی خارجی میباشد موقع پیچ

تراشی بایستی دور ماشین عکس حالت قبل باشد در این طریقه میدان دید بسیار زیاد خواهد بود.

رنده های پیچ تراشی داخلی (مهره ها):

رنده های پیچ تراشی داخلی از نظر نوع قلم گیر با قلم گیرهای پیچ تراشی خارجی فرق خواهد کرد و بطور کلی دو نوع میباشد که عبارتند از:

رنده های یک پارچه:

این نوع رنده ها بصورت یک میله گرد سرکج ساخته شده که در قسمت سرکج میله رنده مثلثی یا مربعی یا بصورت ذوذنقه میسازند که از نظر زوایا مانند رنده های پیچ تراشی خارجی میباشد در این صورت رنده در داخل رنده گیر بسته و روی دستگاه سوپرت دستی بسته و بطریق گفته شده قبلی تنظیم میشود.

۲- رنده های دوپارچه:

این نوع رنده ها از دو قسمت تشکیل شده که عبارتند از تیغه گیر که ابتدا رنده لازم که ممکن است بر حسب نوع کار و نوع ماشین از تیغچه های ٤×٤ و ٦×٦ و ٨×٨ و ١٠×١٠ و یا بزرگتر باشد که آنها را برای پیچ لازم تیز نموده و در داخل میله تیغه گیر که دارای سوراخ ٤ گوش میباشد قرار داد. سپس بوسیله

پیچی که در پیشانی میله قرار دارد تیغچه را محکم میکنیم و بعد از عملیات رنده را نسبت بکار تنظیم نموده و پیچ داخلی (مهره) لازم را میتراشیم.

ب- تراش پیچ بوسیله ماشن تراش بدون جعبه دنده، همانطوریکه میدانیم برای ایجاد یک گام یا تعداد دنده روی میله ای بایستی تعداد دور محور اصلی (میله کار) نسبت بدور میله پیچ بری دارای نسبت معینی باشد یعنی بازاء یکدور محور اصلی (میله کار) رنده باندازه یک گام حرکت طولی داشته باشد. مثلاً برای تراشیدن پیچی با گامی برابر ۸ میلیمتر است که دستگاه حامل سوپرت که بوسیله دو نیم مهره حرکت طولی بسمت چپ اگر پیچ راست گرد و بسمت راست در صورتیکه پیچ چپ گرد باشد تغییر مکان نماید.

حال چنانچه میله پیچ تراشی گام آن یا تعداد دنده آن برابر با گام و یا تعداد دنده پیچ مورد تراش یعنی ۸ میلیمتر باشد زمانیکه این میله (میله پیچ تراشی) یک دور کامل بگردد تغییر مکان لازم را برای سوپرت طولی (رنده) ایجاد میکند. در صورتیکه بخواهیم پیچی با گامی برابر ٤ میلیمتر بتراشیم هنگامیکه محور اصلی (میله کار) یک دور گردش نماید میله پیچ بری بایستی فقط نیم دور گردش نماید این عمل زمانی است که میله پیچ بری ۸ میلیمتر باشد برای ایجاد نسبت دلخواهی بین دور محور اصلی (میله کار) و دور میله پیچ بری بایستی از چرخ دنده های تعویضی استفاده شود. که این چرخ دنده ها باید روی محور

اصلی و میله پیچ بری و محورهای فرعی ماشین مطابق شکل زیر که روی قیچی قرار دارند سوار شوند.

البته باز کردن و عوض کردن چنین چرخ دنده هائی برای تراش پیچهای مختلف باعث اتلاف وقت میشود از این جهت دیگر از چنین ماشینهائی استفاده نمیشود. ولی میتوان گفت چنین ماشینهائی شالوده ماشینهای مدرن امروزی بوده که بر اساس آنها اکنون ماشینهای با جعبه دنده ای برای انواع پیچها ساخته شده است.

برای محاسبه چرخ دنده ها لازم جهت تراش انواع پیچها بوسیله ماشینهای تراشیکه میله پیچ بری آنها دارای گام یا تعداد دنده در اینچ مختلف میباشد بطریق زیر محاسبه میشوند.

طریق سوار کردن چرخ دنده ها بطور ساده

$$\frac{P_1 \text{ گام پیچ مورد تراش}}{P_2 \text{ گام پیچ میله پیچ بری}} = \frac{\text{عده دندهٔ گرداننده}}{\text{تعداد دنده های متحرک}} \qquad \frac{z_1}{z_2} = \frac{P_1}{P_2}$$

طریقه سوار کردن چرخ دنده ها بطور مرکب $\frac{z_1}{z_2} \times \frac{z_3}{z_4} = \frac{P_1}{P_2}$

در رابطه بالا z_1 و z_3 چرخ دنده های محرک و z_2 و z_4 چرخ دنده های متحرک خواهند بود. معمولاً چرخ دنده هائیکه بعنوان چرخ دنده های یدکی برای هر

ماشین تراش در نظر گرفته میشوند عبارتند از ۱۲۷ و ۱۲۵ و ۱۲۰ و ۱۱۵ و ۱۱۰ و ۱۰۵ و ۱۰۰ و ۹۵ و ۹۰ و ۸۵ و ۸۰ و ۷۵ و ٦٥ و ٦٠ و ٥٥ و ٥٠ و ٤٥ و ۳۵ و ۳۰ و ۲۵ و ۲۰ میله های پیچ تراشی ماشین تراش که نوع دندانه پیچ آن ذوذنقه بوده بصورت نرم ساخته شده که عبارتند از از پیچ میلیمتری که در این حالت گام دندانه پیچ مشخص بوده. و گام آن برابر ٤ و ٦ ۲۲ و ۲٤ میلیمتر میباشد ولی در صورتیکه پیچ نرم اینچی باشد تعداد دنده در هر اینچ مشخص خواهد بود که تعداد دنده برابر ۲ یا ٤ و یا ٦ دنده در هر اینچ میباشد.

گاهی اوقات ممکن است پیچ مورد تراش اینچی ولی ماشین تراش دارای میله پیچ بری میلیمتری و یا برعکس باشد در این صورت میتوان با محاسبه چرخ دنده های لازم پیچ مورد تراش را تراشید مثال های زیر مطلب را روشن تر خواهد کرد.

حالت اول – در این حالت ماشن تراش دارای میله پیچ بری میلیمتری و پیچ مکورد تراش نیز بصورت میلیمتری خواهد بود که در این صورت میتوان چرخ دنده های لازم را محاسبه و روی دستگاه سوار نموده و پیچ را تراشید.

مثال ۱- اگر بخواهیم پیچی که گام آن ۳ میلیمتر است با ماشین تراشیکه گام میله پیچ بری آن ٦ میلیمتر میباشد بتراشیم مطلوب است محاسبه چرخ دنده های عوض شونده (چرخ دنده های لازم).

نسبت چرخ دنده های سوار شونده. $\frac{z_۱}{z_۲}=\frac{P_۱}{P_۲}=\frac{۳}{۶}$

$$\frac{z_۱}{z_۲}=\frac{۳}{۶}\times\frac{۱۰}{۱۰}=\frac{۳۰}{۶۰}$$

مثال ۲- در صورتیکه بخواهیم پیچی که گام آن ۱ میلیمتر است با ماشین تراشیکه گام میله پیچ بری آن ۱۰ میلیمتر میباشد بتراشیم پیدا کنید چرخ دنده های لرازم را.

نسبت چرخ دنده ها $\frac{z_۱}{z_۲}=\frac{P_۱}{P_۲}=\frac{۱}{۱۰}$

حال اگر نسبت فوق را در عدد ۲۰ که کوچکترین چرخ دنده در سری چرخ دنده های موجود است ضرب نمائیم نتیجه میشود $\frac{z_۱}{z_۲}=\frac{۱}{۱۰}\times\frac{۱۰}{۲۰}=\frac{۲۰}{۲۰۰}$

میبینیم که در کسر فوق عدد ۲۰ چرخ دنده ایست که سری چرخ دنده ها موجود بوده ولی چرخ دنده ۲۰۰ که در مخرج کسر میباشد در سری چرخ دنده ها موجود نیست پس بایستی نسبت $\frac{۱}{۱۰}$ را در عدد دیگری ضرب نمائیم تا نتیجه کامل بدست آید در این صورت کسر $\frac{۱}{۱۰}$ را در عدد ۱۲ ضرب مینمائیم نتیجه برابر است با $\frac{z_۱}{z_۲}=\frac{۱}{۱۰}\times\frac{۱۲}{۱۲}=\frac{۱۲}{۱۲۰}$

در کسر فوق عدد ۱۲ در سری چرخ دنده هاغ موجود نخواهد بود پس باز هم نتیجه کامل نیست، برای بدست آوردن چرخ دنده های لازم بطور صحیح

بایستی کسر $\frac{۱}{۱۰}$ را بدو کسر بصورت زیر تجزیه نمود که این طریقه را طریقـه مرکب نام گذاری نموده اند.

$$\frac{z_۱}{z_۲}\times\frac{z_۳}{z_٤}=\frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{۵}=\frac{۱}{۱۰}$$

$$\frac{z_۱}{z_۲}=\frac{۱}{۲}\times\frac{۲۰}{۲۰}=\frac{۲۰}{٤۰}$$

$$\frac{z_۳}{z_٤}=\frac{۱}{۵}\times\frac{۲۵}{۲۵}=\frac{۲۵}{۱۲۵}$$

$$z_۱=۲۰ \quad , \quad z_۲=٤۰$$
$$z_۳=۲۵ \quad , \quad z_٤=۱۲۵$$

بطوریکه ملاحظه میشود در این طریقه بجای دو چرخ دنـده محـرک و متحـرک چهار چزخ دنده بصـورت مرکـب سـوار شـده کـه $z_۱$ و $z_۳$ محـرک و $z_۲$ و $z_٤$ متحرک خواهد بود.

حالت دوم – در این طریقه گام پیچ مورد تراش میلیمتری ولـی میلـه پـیچ بـری بصورت اینچی یعنی تعداد دنده در اینچ موجود میباشد در این حالت میبایسـتی پیچ اینچی را به میلیمتری و یا بالعکس تبدیل نمود.

مثال ۳: میخواهیم پیچی که تعداد دنده آن ٤ دنده در هر اینچ میباشد با ماشـین تراشی بتراشیم که گام میله پیچ بری آن ۸ میلیمتر اسـت محاسـبه چـرخ دنـده های لازم را انجام دهید.

$P_۱ = \frac{۱}{N_۱} = \frac{۱}{٤}$ گام پیچ به میلیمتر

$P_۱ = \frac{۱}{٤} \times ۲۵/٤ = \frac{۲۵/٤}{٤}$

$\frac{z_۱}{z_۲} = \frac{P_۱}{P_۲} = \frac{\frac{۲۵/٤}{٤}}{٦}$

$\frac{z_۱}{z_۲} = \frac{۲۵/٤}{۲٤}$

$\frac{z_۱}{z_۲} = \frac{۱۲/۷}{۱۲} \times \frac{۱۰}{۱۰} = \frac{۱۲۷}{۱۲۰}$

$z_۱ = ۱۲۷$ چرخ دنده های لازم

$z_۲ = ۱۲۰$ چرخ دنده های لازم

حالت سوم – در این حالت پیچ مورد تراش اینچی و میله پیچ بری نیز دارای پیچ اینچی میباشد در اینصورت میتوان انواع پیچهای اینچی را با این ماشین تراشید که ابتدا بایستی چرخ دنده های لازم را محاسبه نمود.

مثال – میخواهیم پیچی که دارای ۱٦ دنده در اینچ است با ماشین تراشیکه میله پیچ بری آن دارای تعداد دنده ای برابر ۲ دنده در اینچ میباشد بتراشیم مطلوب است محاسبه چرخ دنده های لازم.

$P_۱ = \frac{۱}{N_۱} = \frac{۱}{۱٦}$ $\frac{z_۱}{z_۲} = \frac{P_۱}{P_۲} = \frac{N_۱}{\frac{۱}{N_۲}} = \frac{N_۲}{N_۱}$

$P^۲ = \frac{۱}{N^۲} = \frac{۱}{۲}$ $\frac{z_۱}{z_۲} = \frac{۲}{۱٦} = \frac{۱}{۸}$

$$\frac{z_۱}{z_۲}\times\frac{z_۳}{z_٤}=\frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{٤}$$

$$\frac{z_۱}{z_۲}=\frac{۱}{۲}\times\frac{۲۰}{۲۰}=\frac{۲۰}{٤۰}$$

$$\frac{z_۳}{z_٤}=\frac{۱}{٤}\times\frac{۲٥}{۲٥}=\frac{۲٥}{۱۰۰}$$

$$z_۱=۲۰ \quad , \quad z_۲=٤۰$$
$$z_۳=۲٥ \quad , \quad z_٤=۱۰۰$$

حالت چهارم: گاهی اوقات ماشین اینچی بوده یعنـی میلـه پـیچ بـری رآن دارای پیچ اینچی و تعداد دنده در هر اینچ معلوم میباشد، پیچی که باید تراشیده شـود میلیمتری است. در این صورت برای تراش پیچ مورد نظر بایستی گام پیچ میلـه بری را بمیلیمتر تبدیل نموده و سپس چرخ دنده هـا را محاسـبه و روی محـور اصلی و میله پیچ بری سوار نمود.

مثال ٥ – پیچی با گام ٥ میلیمتر را بایستی با ماشین تراشی که پـیچ میلـه پـیچ بری آن دارای ٦ دنده در اینچ میباشد بتراشیم مطلوب است محاسبه چرخ دنده های لازم.

$$P_۲=\frac{۱}{N}=\frac{۱}{٦}$$

$$P_۲=\frac{۱}{٦}\times ۲٥/٤=\frac{۲٥/٤}{٦}$$

$$\frac{z_۱}{z_۲}=\frac{P_۱}{P_۲}=\frac{\frac{٥}{۱}}{\frac{۲٥/٤}{٦}}=\frac{٥\times ٦}{۲٥/٤}$$

$$\frac{z_۱}{z_۲}\times\frac{z_۳}{z_٤}=\frac{٥\times٦}{۱۲/۷\times۲}$$

$$\frac{z_۱}{z_۲}=\frac{٥\times٦۰}{۱۲۷\times۲}$$ یا $$\frac{z_۱}{z_۲}=\frac{٦۰}{۱۲۷}$$

$$\frac{z_۳}{z_٤}=\frac{٥}{۲}\times\frac{۱۰}{۱۰}=\frac{٥۰}{۲۰}$$

مثال ٦- پیچی با گام ۲/٥ میلیمتر را میخواهیم با ماشین تراشی بتراشیم که تعداد دنده پیچ میله پیچ بری آن ۸ دنده در اینچ میباشد. مطلوب است محاسبه چرخ دنده های لازم.

$$\frac{z_۱}{z_۲}=\frac{P_۱}{P_۲}$$ یا $$\frac{z_۱}{z_۲}=\frac{۲/٥}{\frac{۲٥/٤}{۸}}=\frac{۲/٥\times۸}{۲٥/٤}$$

$$\frac{z_۱}{z_۲}=\frac{۲٥\times۸}{۲٥٤}=\frac{۲٥\times٤}{۱۲۷}$$

$$\frac{z_۱}{z_۲}\times\frac{z_۳}{z_٤}=\frac{۲٥\times٤}{۱۲۷\times۱}$$

$$\frac{z_۱}{z_۲}=\frac{۲٥}{۱۲۷}$$ و $$\frac{z_۳}{z_٤}=\frac{٤}{۱}\times\frac{۲۰}{۲۰}=\frac{۸۰}{۲۰}$$

$z_۱=۲٥$ و $z_۲=۱۲۷$ و $z_۳=۸۰$ و $z_٤=٤۰$

حالت پنجم: در بعضی از موارد میبایستی با ماشین تراش پیچ مدولی تراشید. برای این منظور باید گام پیچ را که باید تراشیده شود بر حسب مدول داده شده حساب کرد، و سپس با داشتن گام یا تعداد دنده در یک اینچ پیچ میله پیچ بری چرخ دنده هیا لازم را محاسبه و روی محور اصلی و میله پیچ بری سوار نمود.

مثال ۷- پیچی با مدول ۲ باید با ماشین تراشی که گام پیچ میله بری آن ۳ میلیمتر است تراشیده شود چرخ دنده های لازم را بدست آورید

$$P_۱ = M\pi = ۲ \times ۳/۱٤ = ٦/۲۸$$

$$\frac{z_۱}{z_۲} = \frac{P_۱}{P_۲} = \frac{٦/۲۸}{۳} = \frac{٦۲۸}{۳۰۰} = \frac{۱۵۷}{۷۵}$$

لازم به توضیح است که در کارگاههای ماشینهای ابزار دو سر چرخ دنده میباشد که سری اول از ۱۵ شروع و با قدر نسبت ۵ به ۱۲۵ ختم و سری دوم از ۱٦ شروع و با قدر نسبت ٤ با ۱۲٤ ختم میگردد. برای تراش پیچهای اینچی و مدولی و تبدیل آنها به میلیمتر میباید چرخ دنده های ۱۲۷ و ۱۵۸ در دسترس باشد.

۲- پیچ تراشی بوسیله ماشینهای رتاش کپی (الگوتراشی)

ماشینهای تراش کپی از نظر ساختمان بر دو نوع بوده که عبارتند از:

الف – ماشین رتاش کپی مکانیکی

ب- ماشین تراش کپی هیدرولیکی