بسم الله الرحمن الرحیم

راهنمای هنرآموز

تولید قطعات به روش تراشکاری

رشته ماشین‌ابزار

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه

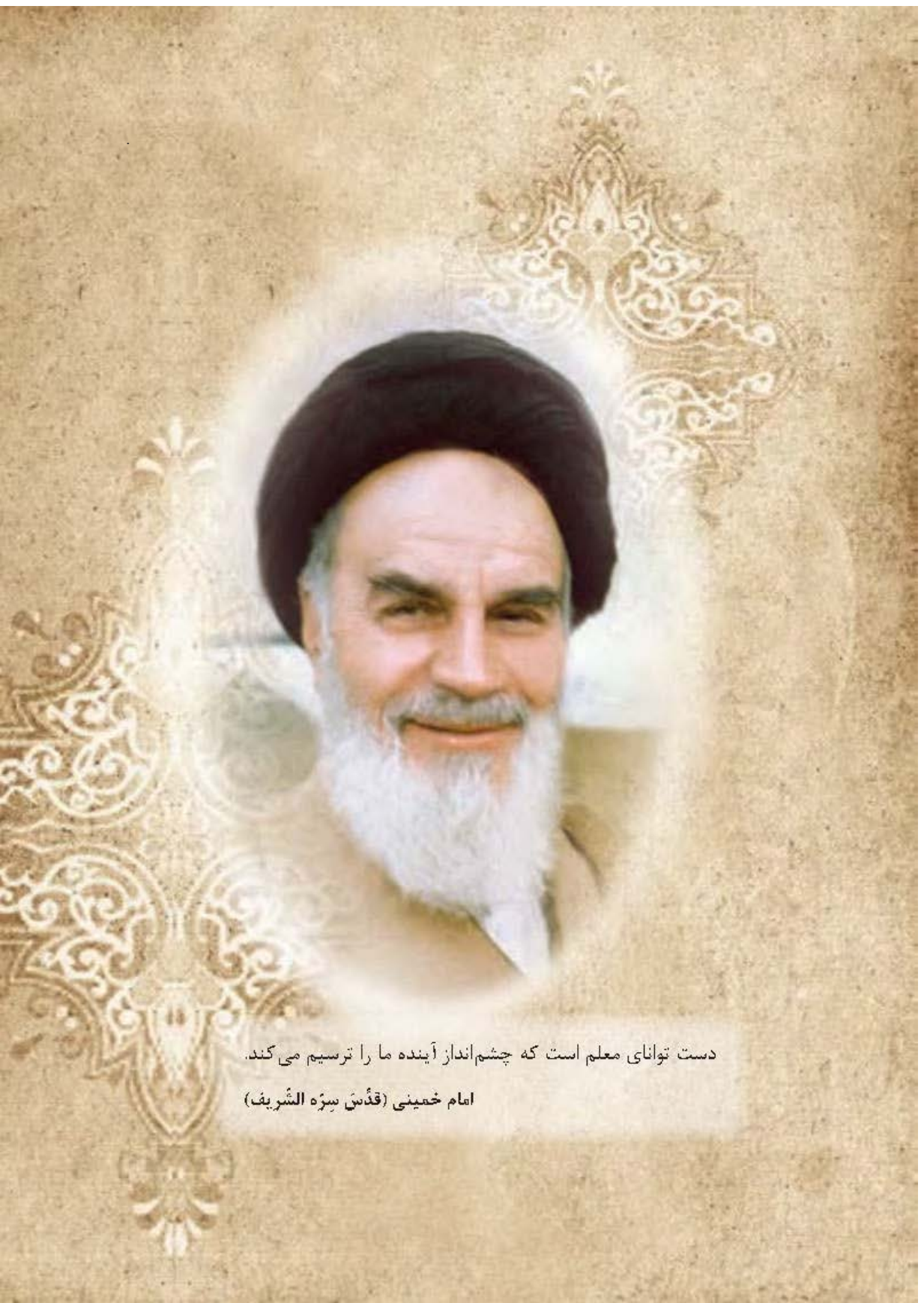
۱۳۹۶

وزارت آموزش‌وپرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب: راهنمای هنرآموز تولید قطعات به روش تراشکاری ـ ۲۱۱۸۷۲
پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: محمد مهرزادگان، محمد خواجه حسینی، حسن امینی، سعید آقایی، حسن عبداله‌زاده، سیدعلی حیدری (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
علیرضا جلیلی، محمد رشدی، فرهاد آقاپور، علیرضا وثوقی، حسن عبداله زاده (اعضای گروه تألیف)
مدیریت آماده‌سازی هنری: ادارهٔ کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
شناسه افزوده آماده‌سازی: سعید آقایی(صفحه‌آرا)
نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی، ساختمان شماره آموزش‌وپرورش (شهید موسوی)
تلفن: ۹- ۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب‌سایت: www.chap.sch.ir
ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱ دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰،
صندوق پستی: ۱۳۹ - ۳۷۵۱۵
چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاصی»
سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ اول ۱۳۹۶

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هر گونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

شابک: ۳ـ۲۹۵۵ـ۰۵ـ۹۶۴ـ ۹۷۸ **ISBN: 978-964-05-2955-3**



دست توانای معلم است که چشم‌انداز آینده ما را ترسیم می‌کند.

امام خمینی (قدّسَ سِرّه الشَّریف)

فهرست

پودمان اول: سرویس و نگهداری ماشین‌های ابزار ۶

پودمان دوم: مته‌مرغک‌زنی و سوراخکاری ۳۱

پودمان سوم: تراش قطعات بلند و آج‌زنی ۵۴

پودمان چهارم: داخل‌تراشی و شیارتراشی ۸۸

پودمان پنجم: پیچ‌تراشی ۹۷

منابع ۱۲۳

سخنی با هنرآموزان گرامی

کتاب درسی وکتاب همراه هنرجو به همراه کتاب راهنمای هنرآموز ازجمله اجزای بسته آموزشی تلقی می شوند که این بسته را سایر اجزا مانند فیلم و نرم افزار و ... کامل می کند. کتاب راهنمای هنرآموز جهت ایفای نقش تسهیل گری، انتقال دهنده و مرجعیت هنر آموز در نظام آموزشی طراحی و تدوین شده است. این کتاب براساس کتاب درسی تولید به روش تراشکاری پایه یازدهم رشته تحصیلی – حرفه ای ماشین‌ابزار تنظیم شده و دارای پودمان های ۱- .... و ۲- ..... ۳-... ۴- .....و ۵-.... است.

هنراموزان گرامی در هنگام مطالعه این کتاب به موارد ذیل توجه فرمایند:

در کتاب راهنمای هنرآموز مواردی از قبیل نمونه طرح درس، راهنما و پاسخ فعالیت های یادگیری و تمرین ها، ایمنی و بهداشت فردی و محیطی، نکات آموزشی شایستگی های غیر فنی، اشتباهات و مشکلات رایج در یادگیری هنرجویان، منابع یادگیری، نکات مهم هنرآموزان در اجراء، فرآیند اجراء و آموزش در محیط یادگیری، بودجه بندی زمانی و صلاحیت های حرفه ای و تخصصی هنرآموزان و دیگر مواردآورده شده است. .

ارزشیابی در درس تولید به روش تراشکاری بر اساس ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است، این درس شامل ۵ پودمان است و برای هر پودمان، ارزشیابی مستقل از هنرجو صورت می گیرد.همچنین یک نمره مستقل برای هر پودمان ثبت خواهدشد. این نمره شامل یک نمره مستمر ویک نمره شایستگی است. .

ارزشیابی از پودمان ها ی این درس مطابق با جداول استانداردهای ارزشیابی پیشرفت تحصیلی تهیه شده توسط دفتر تألیف کتاب های درسی فنی وحرفه ای و کاردانش سازمان پژوهش وبرنامه ریزی آموزشی صورت می گیرد. .

زمانی هنرجو در این درس، قبول اعلام می گردد که در هر پنج پودمان درس، حداقل نمره ۱۲ را کسب نماید. در این صورت میانگین نمره های پنج پودمان به عنوان نمره پایانی درس در کارنامهٔ تحصیلی هنرجو منظور خواهد شد. .

ارزشیابی مجدد در پودمان یا پودمان هایی که حداقل نمره مورد نظر در آن کسب نشده است با برنامه ریزی هر هنرستان، انجام می شود و چنانچه هنرجو به هر دلیلی تا پایان خرداد ماه شایستگی لازم را در یک یا چند پودمان کسب ننماید، می تواند تا پایان سال تحصیلی برای ارزشیابی مجدد درارزشیابی مبتنی بر شایستگی شرکت نماید. .

دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه ای و کاردانش

پودمان ۱

سرویس و نگهداری ماشین‌های ابزار

جلسهٔ اول
نگهداری ماشین‌های ابزار ــ ویسکوزیته یا گرانروی ــ تفاوت گریس و روغن

نگهداری ماشین‌های ابزار

ابتدا اهمیت سرویس و نگهداری دستگاه‌ها توضیح داده شود. تاکید شود در صورت عدم سرویس و نگهداری و یا استفاده نادرست از آنها باعث بالا رفتن هزینه‌های تعمیر و کاهش تیراژ تولید دستگاه می‌شود.

نگهداری و تعمیرات که به آن «نت» هم گفته می‌شود یکی از بخشهای مهم در واحدهای صنعتی است و بخش زیادی از هزینه‌های کل را هزینه‌های نت تشکیل می‌دهد. به علت تخصصی بودن مبحث تعمیرات در این کتاب فقط به بخش نگهداری دستگاه تراش پرداخته می‌شود ولی لازم است هنرجویان با تعریف نت و لزوم آن در واحدهای صنعتی آشنا شوند.

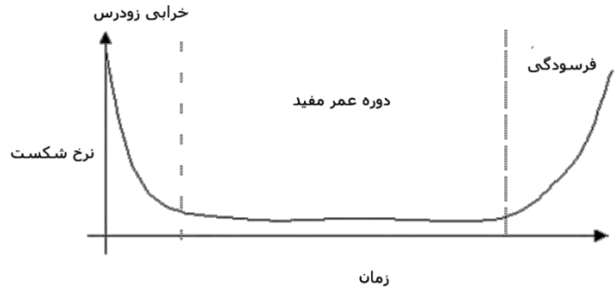
در روش کار کردن تا حد خرابی، وقتی ماشین خراب می‌شود آن را تعمیر می‌کنند. این روش گرانترین روش مدیریت نت می‌باشد. با این حال در اکثر واحدهای صنعتی از اصول پیشگیرانه همانند روغنکاری، تنظیم ماشین نیز استفاده می‌شود و منتظر نمی‌مانند تا خرابی در دستگاه به وجود بیاید. ولی به‌طور کلی در این روش تا زمانی که عیبی در دستگاه مشاهده نشود تعمیرات اساسی انجام نمی‌شود.

در روش پیشگیرانه، نگهداری و تعمیرات وابسته به زمان است. یعنی در بازه‌های زمانی مشخص به نگهداری و تعمیر دستگاهها پرداخته می‌شود. البته در این کتاب نگهداری در بازه‌های زمانی مشخص مورد نظر است.

دانش‌افزایی

دانش افزایی:

در یک ماشین جدید و نو احتمال ایجاد خرابی در همان زمان‌های اولیه کارکرد وجود دارد. علت این امر مربوط به نوع و نحوه نصب دستگاه می‌باشد. پس از این مدت زمانی، احتمال ایجاد خرابی کمتر شده و بعد از استهلاک ماشین دوباره افزایش می‌یابد.



عیب در طراحی و ساخت توسط شرکت سازنده و همچنین قطعات تعویضی باعث خرابی دستگاهها در عمر (زمانی) کمتر از زمانی استهلاک پیش بینی شده آنها می‌شود و تقریبا غیرقابل پیش بینی است. استفاده صحیح و سرویس و نگهداری مناسب باعث افزایش عمر و جلوگیری از خراب شدن دستگاه می‌شود. با این حال توجه شود بعضی از قطعات دارای یک زمان استهلاک می‌باشند و حتی با استفاده صحیح و سرویس و نگهداری مناسب آنها بعد از طی زمان کارکرد خود دچار خرابی شده و باید تعمیر یا تعویض شوند.

ویسکوزیته یا گرانروی:

برای بیان مفهوم ویسکوزیته می‌توانید از مثال معروف ریزش آب و عسل استفاده کنید و تاکید کنید که گرانروی عسل بیشتر از آب است. با افزایش حرارت، ویسکوزیته کاهش می‌یابد.

تفاوت گریس و روغن

روغن‌ها، روان‌کننده بهتری نسبت به گریس‌ها می‌باشند چون لایه یکنواخت‌تر روان‌کننده ایجاد می‌کنند و اصطکاک را بیشتر کاهش داده و انتقال حرارت بالاتری نسبت به گریس‌ها دارند. معمولا گریس‌ها در جاهایی که روغن امکان نشتی دارد و یا نمی‌تواند به جاهایی که لازم است برسد استفاده می‌شود. گریس‌ها در برابر حرارت مقاومت بیشتری دارند. گریس‌ها تعداد دفعات روانکاری را کاهش می‌دهند.
برای مثال روغن در موتور و گیربکس خودروها و گریس در توپی چرخ دوچرخه و چرخ خودرو کاربرد دارد.

جلسهٔ دوم
روغنکاری در دستگاه تراش ــ

روغنکاری در دستگاه تراش

انواع روش‌های غوطه‌وری، پاششی، قطره‌ای و دستی (به کمک روغندان) که در درس دانش فنی پایه سال دهم آورده شده است را یادآوری کنید.

از هنرجویان بخواهید دفترچه راهنمای دستگاه تراش .. . . را از سایت شرکت ماشین‌سازی تبریز دانلود کنند. همچنین می‌توانید از دفترچه راهنمای (اسناد فنی) همراه دستگاه یا لوح فشرده همراه کتاب استفاده کنید.

در مورد نحوه استفاده از دفترچه راهنما توضیح مختصری داده شود در مورد مشخصات دستگاه مانند طول و وزن آن و متعلقات و تجهیزات مخصوص دستگاه و همچنین نحوه روغنکاری دستگاه با استفاده از دفترچه راهنما توضیح داده شود.

TN50_3000BR	TN50_2000BR	TN50_1500 BR	TN 50 -1000 BR	
3000 mm	2000 mm	1500 mm	1000 mm	طول تراش
4575 mm	3575 mm	3075 mm	2575 mm	طول کلی
1100 mm	1100 mm	1100 mm	1100 mm	عرض کلی
1500 mm	1500 mm	1500 mm	1500 mm	ارتفاع کلی

وزن ماشین بامتعلقات استاندارد

2115 kg	TN50-3000BR
1850 kg	TN50_ 2000BR
1750 kg	TN50_1500BR
1650 kg	TN50_1000BR
5.5 kw	قدرت الکترو موتور اصلی

در دستگاه تراش .. . . ، قسمت‌هایی که دارای مخزن روغن می‌باشند توسط پمپ‌ها به‌صورت خودکار روغنکاری شده و کشویی‌ها و راهنماها، ورنیه‌ها و پیچ و مهره سوپرت‌ها به صورت دستی روغنکاری می‌شوند.

تعداد چشمی‌های کنترل روغن بر روی دستگاه تراش ۵ عدد می‌باشد.

چشمی کنترل سطح روغن جعبه‌دنده اصلی در پشت دستگاه قرار دارد. سیستم روغنکاری جعبه‌دنده اصلی دارای پمپ دنده‌ای است و حرکت خود را از محور کلاچ جعبه‌دنده اصلی می‌گیرد. چرخ‌دنده‌های محورهای ۱، ۲، ۳، ۴ و یاتاقان‌های جعبه‌دنده اصلی و محور کلاچ در روغن غوطه‌ور هستند و روغنکاری آنها به صورت کامل انجام می‌گیرد. پمپ دنده‌ای، روغن این قسمت را به صورت قطره‌ای توسط لوله‌های تعبیه شده به چرخ‌دنده‌های محورهای ۷ و ۵ و ۶، یاتاقان‌های جلو و عقب سر دستگاه و چرخ‌دنده‌های محور بالا (. .. .. .) منتقل می‌کند. به همین منظور جریان روغن سر دستگاه بعد از روشن شدن دستگاه و کارکردن پمپ دنده‌ای روغن توسط چشمی قابل مشاهده و کنترل است.

چشمی‌های روغن از جمله قسمت‌های آسیب پذیر ماشین تراش هستند و با خوردن ضربه آچار و... خیلی سریع می‌شکنند. برای تعویض آنها می‌توان از انبرهای خار (فنری) درآر استفاده کرد که در شکل نمونه‌ای از آنها نشان داده شده است.

.

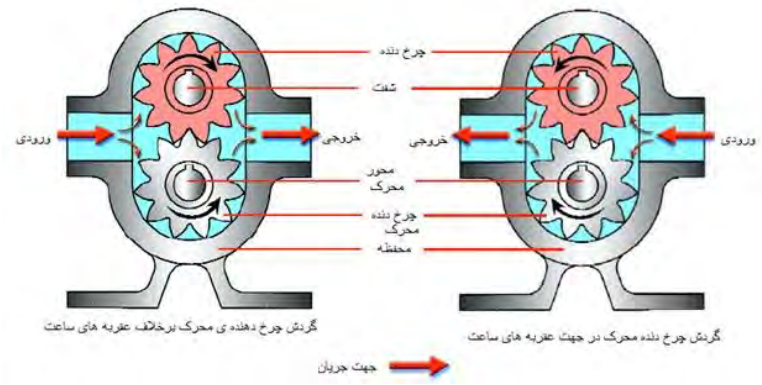
جلسهٔ سوم

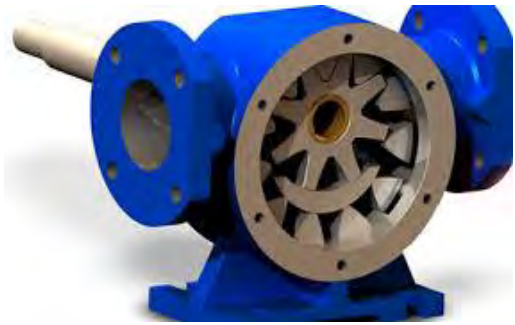
ساختار پمپ دنده‌ای ــ

ساختار پمپ دنده‌ای

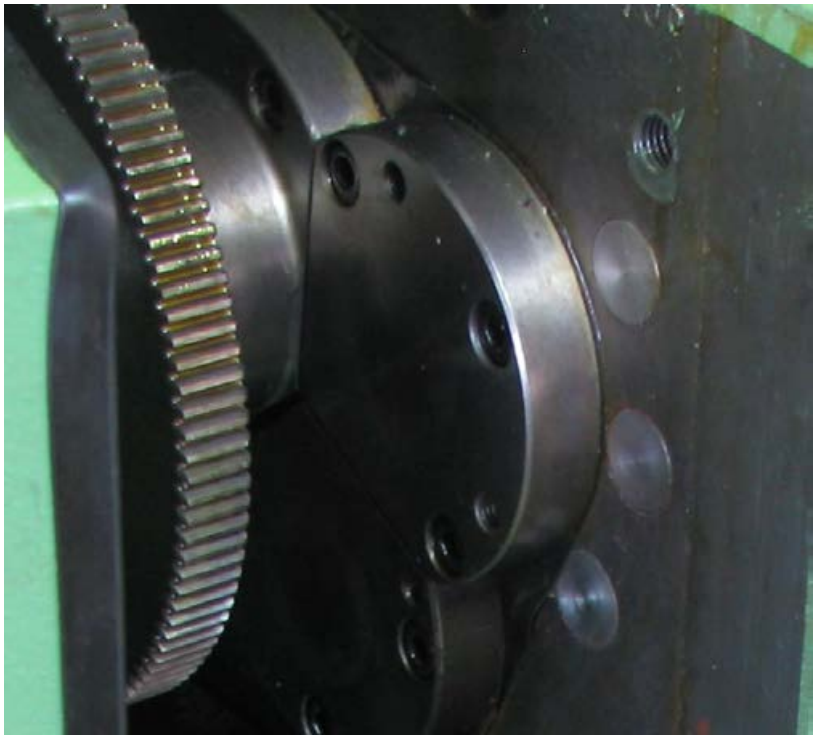
پمپ دنده‌ای دارای دو قسمت است، یکی بدنه ثابت و دیگری قسمت دوار شامل محور دوار و دو چرخ‌دنده می‌باشد. چرخ‌دنده به وسیله محور دوار به چرخش در می‌آید و پس از مکش روغن، آن را تحت فشار گذاشته و به طرف خروجی می‌راند. روغن در فضای بین دنده‌های آزاد و بدنه ثابت گیر می‌افتد و از ورودی به طرف خروجی برده می‌شود. دنده‌هایی که آزاد می‌شوند با ایجاد خلاء نسبی در مکش، روغن را وارد این فضای بسته می‌کنند.

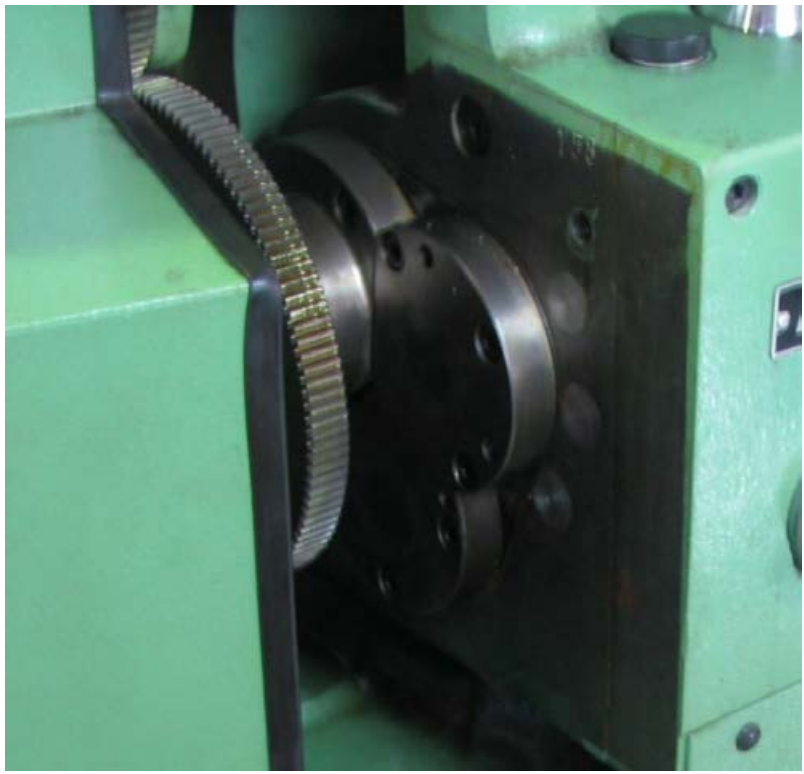
به دلیل اینکه یاتاقان‌های سر دستگاه نیاز به روغنکاری دایمی دارند برای روغنکاری آنها از پمپ دنده‌ای استفاده می‌شود. پمپ دنده‌ای به نسبت پمپ پیستونی جریان روغن بیشتر و یکنواخت تری را انتقال می‌دهد.





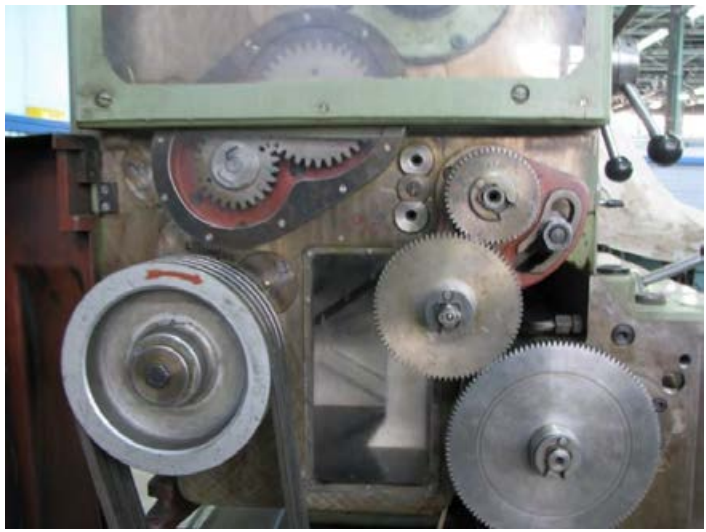
برای کنترل فشار روغن سر دستگاه در دیواره جانبی پیچ تنظیمی وجود دارد که داخل درپوش است. بعد از باز کردن درپوش، به کمک این پیچ تنظیم می‌توان جریان روغن سر دستگاه را کنترل کرد. در برخی از مدل‌های دستگاه تراش برای کنترل فشار روغن جعبه‌دنده پیشروی نیز پیچ تنظیم وجود دارد.





محل چشمی روغن جعبه‌دنده اصلی را به هنرجویان نشان دهید. تاکید کنید که مقدار روغن این چشمی بایستی تا وسط باشد اگر کمتر باشد روغنکاری به درستی انجام نمی‌شود و در صورت زیاد بودن روغن، باعث افزایش فشار روغن و صدمه دیدن قطعات آب بندی و نشتی روغن می‌شود.

سیستم روغنکاری جعبه‌دنده اصلی که به صورت غوطه وری و قطره‌ای است را توضیح دهید. برای توضیح سیستم روغنکاری قطره‌ای می‌توانید محفظه چرخ‌دنده‌های تعویضی . .. .. . را باز کنید و دستگاه را روشن کنید تا محور دوران کند و روغنکاری قطره‌ای بر روی دو چرخ‌دنده مشاهده شود. اگر میکروسویچی در این قسمت بود باید آنرا باز کنید تا دستگاه در هنگام باز بودن محفظه، بتواند کار کند.



محل فیلتر روغن جعبه‌دنده اصلی را به هنرجویان نشان دهید این فیلترها دو نوع هستند. که فیلترهای جدید قابل تعویض هستند ولی فیلترهای قدیمی دارای صفحات دایره‌ای شبکه‌دار به صورت نر و ماده هستند. با چرخاندن پیچ این فیلتر، ناخنک‌ها آلودگی روغن را از روی صفحات دایره‌ای شبکه‌دار پاک می‌کند و صافی تمیز می‌شود.

به علت سیستم پمپ دنده‌ای، آلودگی روغن سبب اختلال کارکرد پمپ می‌شود به همین دلیل فیلترهای جدید را با تعویض روغن عوض کنید و پیچ فیلترهای قدیمی را در بازه‌های زمانی مشخص (مثلا هر یک ماه) بچرخانید.

نکته

برای تعویض فیلترهای جدید از آچارهای مخصوصی استفاده می‌شود که نمونه‌ای از آنها را در شکل‌های زیر مشاهده می‌کنید.

جلسهٔ چهارم
ساختار پمپ پیستونی ــ روغنکاری دستی

ساختار پمپ پیستونی

محل پر کردن روغن جعبه‌دنده اصلی در بالای آن قرار دارد و دارای درپوشی است بر روی درپوش سوراخی وجود دارد که امکان تنفس جعبه‌دنده را هنگام کار ممکن می‌کند.

نکته

روغن پیشنهادی جعبه‌دنده‌های تراش از طرف شرکت ماشین‌سازی تبریز، روغن بهران درفش ۳۲ است این روغن قابلیت کارکرد در سیستم‌های گردشی را دارد. بنا به پیشنهاد شرکت ماشین‌سازی تبریز باید هر ۶ ماه یکبار تعویض شوند.

در یک دستگاه تراش نحوه پرکردن روغن جعبه‌دنده اصلی را به هنرجویان نشان دهید و از آنها بخواهید روغن جعبه‌دنده اصلی دستگاه خود را کنترل کرده و در صورت کم بودن آن را پر کنند.

نکته

در هنگام پرکردن روغن جعبه‌دنده اصلی کمی صبر کنید تا روغن چشمی را پر کند اگر چشمی به وسط نرسید دوباره روغن بریزید.

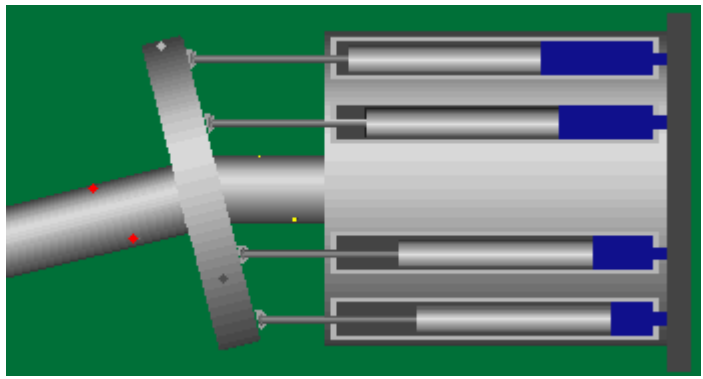
اگر در کارگاه دستگاهی وجود دارد که نیاز به تعویض روغن دارد، مراحل تعویض روغن را در آن دستگاه به هنرجویان نشان دهید. در غیر این صورت می‌توانید روغن تازه را تخلیه کرده و دوباره از آن استفاده کنید. (روغن را از صافی عبور دهید.)
تعویض روغن را برای دو جعبه‌دنده پیشروی و جعبه‌دنده حامل سوپرت نیز انجام دهید.
برای تعویض روغن جعبه‌دنده پیشروی درپوش ورقی را باز کنید تا پیچ تخلیه در دسترس باشد.

پمپ روغن جعبه‌دنده پیشروی از نوع پیستونی بوده که توسط بادامک عمل می‌کند و روغن را توسط لوله‌های مسی سوراخدار به بالای چرخ‌دنده‌ها می‌رساند. بعد از

پمپ صافی روغن وجود دارد. برای دسترسی به صافی درپوش جعبه‌دنده پیشروی را باز کنید. به دلیل ساختار پمپ پیستونی آلودگی روغن در عملکرد آن تاثیر زیادی ندارد ولی بهتر است در هر چند بار تعویض روغن این قسمت باز شده و صافی آن تمیز شود.

ساختار پمپ پیستونی:

پمپ پیستونی تشکیل شده است از سیلندر، پیستون، ورودی و خروجی. پیستون به وسیله دسته‌ای که یک سوی آن بر روی چرخ دواری قرار گرفته است، در جهت بالا و پایین حرکت می‌کند. هنگام حرکت پیستون به طرف بالا، دریچه خروجی در اثر مکش و نیروی ناشی از برگشت جریان از مجرای خروجی بسته شده و در اثر نیروی مکش ایجاد شده در داخل سیلندر، دریچه ورودی باز و روغن به درون محفظه پمپ مکیده می‌شود. هنگامی که پیستون به طرف پایین حرکت می‌کند، دریچه ورودی بسته شده و دریچه خروجی باز می‌گردد و روغن محبوس در محفظه و تحت فشار پیستون به مجرای خروجی انتقال می‌یابد. تکرار این عمل سبب انتقال سیال از یک محل به محل دیگر می‌شود.



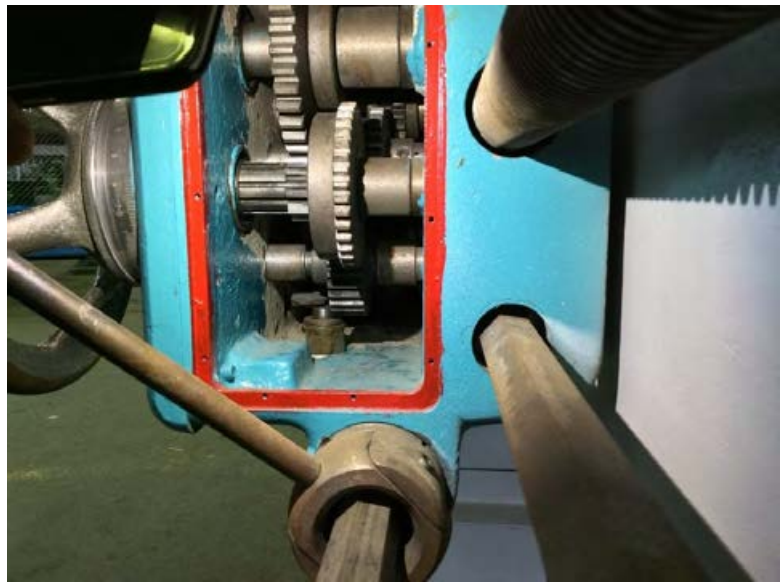
در روی جعبه‌دنده پیشروی چشمی روغن وجود دارد که می‌توان جریان و پمپاژ روغن را مشاهده کرد.

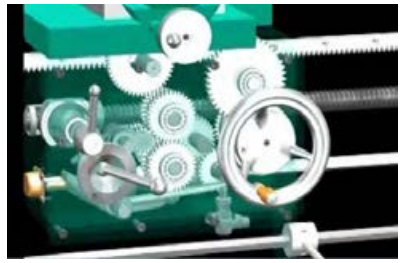
نکته

از چشمی‌های روغن که جریان روغن را نشان می‌دهند (در سر دستگاه و روی جعبه‌دنده پیشروی) علاوه بر کنترل جریان روغن می‌توان کیفیت روغن و وجود ذرات معلق حاصل از خوردگی دستگاه را نیز کنترل کرد.

چشمی روغن جعبه‌دنده حامل سوپرت روی بدنه آن قرار دارد و محل تخلیه روغن در پایین قوطی قرار گرفته است و محل پرکردن روغن در قسمت چپ سوپرت قرار دارد و برای پر کردن آن باید از قیف سر کج استفاده کرد.

این قسمت نیز دارای پمپ پیستونی است و از مکانیزم بادامک و قطعه واسطه استفاده شده است این پمپ فقط زمانی کار می‌کند که محور میله کششی در حال دوران باشد.





روغنکاری دستی:

برای روغنکاری روغن‌خورهای ساچمه‌ای کشویی‌ها و ریل‌ها و فلکه سوپرت‌ها و دستگاه مرغک از پمپ دستی مخصوص آن استفاده کنید تعداد ساچمه‌ها ۱۹ عدد است یکی از محل‌های ساچمه روغن را به هنرجویان نشان دهید و از آنها بخواهید سایر قسمت‌ها را پیدا کنند.

حداقل روزانه یکبار قبل از شروع ماشین‌کاری باید این ساچمه‌ها روغنکاری شوند. اگر زمان کارکرد روزانه دستگاه بالاست این کار باید چندین بار تکرار شود.

نکته

نوع روغن پیشنهادی شرکت ماشین‌سازی تبریز برای روغنکاری دستی، روغن بهران ... مقاوم است این روغن حالت چسبناک داشته و می‌تواند بیشتر بر روی کشویی و ریل‌ها باقی بماند.

نحوه استفاده از این پمپ را بر روی دستگاه به هنرجویان نشان دهید و آنها نیز این کار را بر روی دستگاه خود انجام دهند.

روغنکاری ریل‌ها بعد از اتمام کار و تمیز کردن دستگاه نیاز است تا ریل‌ها دچار زنگ زدگی نشوند این کار برای دستگاه‌های آموزشی که زمان خواب دستگاه زیاد است ضروری است. از هنرجویان بخواهید در زمان شروع به کار با دستگاه این روغن را با پارچه نخی تمیز کنند تا گرد و غبار چسبیده به روغن وارد سوپرت نشود.

روغنکاری ریل‌ها در محل درگیری با کشویی‌های ساپورت از طریق روغن وارد شده توسط ساچمه‌های فنری انجام می‌شود. ولی برای قسمت‌های درگیر با دستگاه مرغک می‌توان روغنکاری دستی کرد.

جلسهٔ پنجم

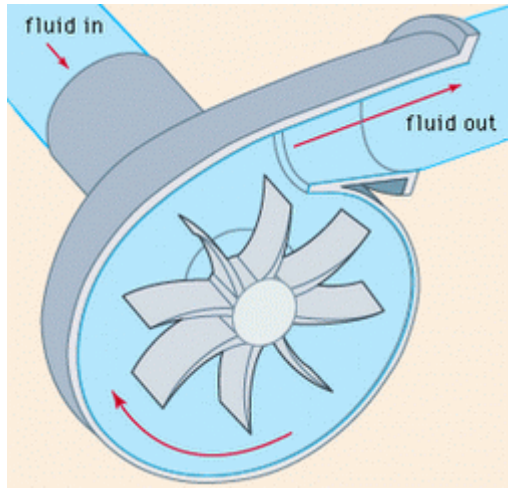
سیستم خنک کاری دستگاه تراش ــ مکانیزم پمپ پره ای

سیستم خنک‌کاری دستگاه تراش

آب صابون و نحوه درست کردن آن که در کتاب دانش فنی آمده را یادآوری کنید.

مکانیزم پمپ پره‌ای:

ساختمان پمپ‌های پره‌ای به صورتی است که بر روی محور دوار در مرکز پمپ، پره‌ای قرار داده شده که با دوران خود، سیال را به اطراف پرتاب می‌کند. بدنه پمپ گریز از مرکز معمولا به صورت حلزونی ساخته شده و سیال که دارای سرعت نیز می‌باشد از قسمت حلزونی به طرف خروجی پمپ رانده می‌شود. سیالی که در اطراف پره‌ها موجود است، در اثر حرکت دورانی محور به اطراف پرتاب شده و در نتیجه در اطراف محور خلاء ایجاد می‌شود و بدین ترتیب سیال از مجرای ورودی به داخل حلزونی پمپ مکیده شده و از مجرای خروجی به خارج منتقل می‌گردد.



در یک دستگاه تراش نحوه تعویض آب صابون را به هنرجویان آموزش دهید برای عدم تماس آب صابون با دست می‌توانید از دستکش استفاده کنید.

نکته

هر شش ماه یکبار آب صابون باید تعویض و صافی آن تمیز شود.

کنترل و تنظیمات دستگاه تراش قبل از ماشین‌کاری:

هر یک از موارد آورده شده در کتاب هنرجو را به صورت عملی در کارگاه انجام دهید و از هنرجویان بخواهید همه آنها را یکبار انجام دهند.

برای تست شلی و سفتی تسمه، با یک انگشت آنرا فشار دهید تسمه باید به اندازه یک بند انگشت شلی داشته باشد در غیر این صورت، پیچ تسمه را تنظیم کنید.

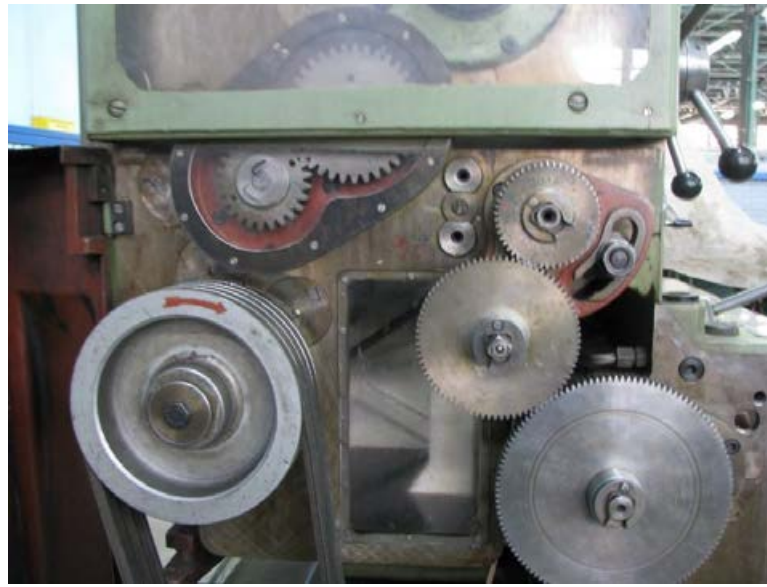
روغنکاری سه نظام هر شش ماه (در پایان هر ترم) با کارکرد ۸ ساعت روزانه توصیه می‌شود. در صورت کارکرد کمتر می‌توانید این زمان را افزایش دهید ولی باید توجه شود اگر ماشین‌تراش در بازه زمانی طولانی کار نکند روغن داخل باز خاصیت خود را از دست می‌دهد و باید تعویض شود.

در روغنکاری سه نظام اگر ساچمه روغن وجود داشت حتما از آن استفاده کنید. در غیر این صورت فک‌ها را باز کرده و به داخل پیچ ارشمیدس و فک‌ها مقدار کمی روغن زده شود.

قسمت آچارخور مهره و پیچ‌ها را با رسم شکل نشان دهید. برای درک بهتر از هنرجویان بخواهید قسمت آچارخور چند پیچ را اندازه بگیرند.

محل‌هایی که باید حرارت آن با دست کنترل شود، جعبه‌دنده‌های اصلی و پیشروی حامل سوپرت و سر دستگاه و یاتاقان‌های میله‌های کشش دوران و پیچ بری است.

از سایر قسمت‌هایی که امکان نشتی روغن وجود دارد، لوبیایی چرخ‌دنده . ... .. است.



جلسهٔ ششم

تمیز کردن گلویی دستگاه مرغک ــ تمیز کردن گلویی محور اصلی

.

تمیز کردن گلویی دستگاه مرغک

برای تمیز کردن گلویی دستگاه مرغک پارچه را به صورت پیچی درآورید.

تمیز کردن گلویی دستگاه مرغک هر هفته توصیه می‌شود.

برای تمیز کردن گلویی محور اصلی می‌توانید از یک پارچه و میله استفاده کنید.

تمیز کردن گلویی محور اصلی هر شش ماه (پایان ترم) توصیه می‌شود.
گردگیرها را در فواصل زمانی شش ماه (پایان ترم) باز کرده و تمیز کنید.
سه نظام یک ماشین تراش را باز کرده و مراحل تمیز کردن و گریس کاری آن را به هنرجویان نشان دهید این کار سالانه یکبار توصیه می‌شود.

.

جلسهٔ هفتم

دستورالعمل نگهداری ماشین تراش ــ

دستورالعمل نگهداری ماشین تراش

دستورالعملهای نگهداری کلیه ماشین آلات صنعتی بر دو اصل اساسی زمان از دست داده و کار انجام شده ماشین برنامه ریزی می‌شود، یعنی مسیرهای بازرسی شده بر طبق تکنیکهای اندازه گیری کار و زمان برنامه ریزی می‌گردند. که شرایط انتخاب هر کدام از موارد فوق بستگی به نحوه خط تولید، آگاهی پرسنل سیستم مدیریتی، نوع ماشین آلات و تجهیزات و محل استقرار آنها دارد. البته در مراکز آموزشی به صورت زیر است. دستورالعمل روزانه، پایان کار یک گروه در یک واحد درسی محسوب می‌شود و معمولاً شش یا هشت ساعت کارکرد دستگاه میباشد. این وظیفه همیشه به‌عهده هنرجو می‌باشد. دستورالعمل هفتگی، پایان هفته کاری محسوب شده و معمولا هنرجویان این کار به عهده میگیرند ولی مسئولیت نظارت به عهده استادکاران میباشد. دستورالعمل شش ماهه پایان هر ترم درسی محسوب شده و مسئولیت و اجرای آن به‌عهده استادکاران بوده و در مواقع نیاز از هنرجو به‌عنوان دستیار می‌توان استفاده نمود. دستورالعمل سالانه، پایان هر سال درسی محسوب شده و مسئولیت و اجرای آن به عهده استادکاران بوده، در مواقع نیاز از هنرجو به عنوان دستیار می‌توانند استفاده نمایند. البته در بعضی موارد که دارای تخصص و مهارت کافی نیستند از پیمانکاران بیرون استفاده می‌کنند.

از هنرجویان بخواهید چک لیست روزانه و هفتگی دستگاه را تکمیل کنند در صورت نیاز می‌توانید مواردی را حذف یا اضافه کنید.

چک لیست پیشنهادی نگهداری شش ماهه دستگاه تراش

ردیف	موارد بررسی	بله	خیر
۱	تعویض روغن جعبه‌دنده اصلی		
۲	تعویض روغن جعبه‌دنده پیشروی		
۳	تعویض روغن جعبه‌دنده حامل سوپرت		
۴	تعویض فیلتر روغن جعبه‌دنده اصلی		
۵	تمیز کردن داخل سه نظام و محور اصلی		
۶	نظافت گردگیر ها		
۷	تمیز کاری تابلو برق		
۸			
۹			
۱۰			
۱۱			
۱۲			
۱۳			

چک لیست پیشنهادی نگهداری یک ساله دستگاه تراش

ردیف	موارد بررسی	بله	خیر
۱	تمیز کردن صافی روغن جعبه‌دنده پیشروی		
۲	تمیز کردن صافی روغن جعبه‌دنده حامل سوپرت		
۳	تمیز کردن مخزن و صافی آب صابون		
۴	تعویض مایع آب صابون		
۵			
۶			

نکته

چک لیست نگهداری شش ماهه و یکساله جهت آشنایی هنرجویان و به صورت پیشنهادی با توجه به مطالب گفته شده در فصل نگهداری است و مواردی همچون تراز بودن، گرفتن لقی دستگاه و..... در این لیست آورده نشده است.

پودمان ۲

مته‌مرغک‌زنی

جلسهٔ اول
اهمیت سوراخکاری ــ

اهمیت سوراخ‌کاری

برای تدریس این قسمت ابتدا به اهمیت قطعات دارای سوراخ در صنعت اشاره کنید سپس توضیح مختصری در مورد سوراخکاری با دستگاه دریل بدهید. به قطعات پروژه کامیون در سال دهم اشاره کنید که دارای سوراخ هستند. و اشاره کنید که در قطعات استوانه‌ای که در مرکز پیشانی آن نیاز به سوراخ است، مشخص کردن محل دقیق سوراخ مشکل است و نیاز به وسایل دقیقتر مانند مرکز یاب است در صورت وجود در کارگاه نحوه کار با مرکز یاب توضیح داده شود در غیر این صورت با عکس و فیلم توضیح داده شود.

عملیات سوراخکاری روی دستگاه تراش توضیح داده شود.

به تفاوت دستگاه تراش و دستگاه دریل پرداخته شود و اینکه برخلاف دستگاه دریل، در دستگاه تراش حرکت مته به صورت افقی است و همچنین بر خلاف دستگاه

دریل، در سوراخکاری بر روی دستگاه تراش، مته حرکت چرخشی نداشته و به جای آن قطعه دوران می‌کند و با پیشروی مته سوراخکاری انجام می‌شود. .
دستگاه تراش برای قطعاتی که سوراخ در مرکز آن نیست محدودیت دارد. به طور کلی سوراخکاری در دستگاه تراش برای سوراخی مناسب است که در وسط پیشانی قطعه کار است و علت آن هم محور بودن دستگاه مرغک با محور ماشین تراش است.
کاربرد مهم مته مرغک جلوگیری از سرخوردن مته در هنگام سوراخکاری است. عدم استفاده از مته مرغک قبل از سوراخکاری در دستگاه تراش، باعث می‌شود مته سر بخورد ور در جای خود قرار نگیرد و در نتیجه مته انحراف پیدا کرده و سوراخ ایجاد شده کج خواهد شد. البته ممکن است قبل از ایجاد سوراخ خود مته به علت انحراف زیاد شکسته شود. می‌توانید برای درک بهتر هنرجویان از فیلم و عکس آموزشی استفاده کنید.

در مورد کاربرد دوم مته مرغک یعنی ایجاد تکیه گاه مناسب برای مرغک توضیح مختصری داده شود و تاکید شود که در مهارت‌های آینده یعنی تراشکاری قطعات طولانی به این موضوع پرداخته خواهد شد.

شکل ترکیبی مته مرغک و قسمت‌های مته و مته خزینه آن، توضیح داده شود. در صورت موجود بودن مته مرغک‌های کارباید و کبالت دار در کارگاه، به هنرجویان نشان دهید. مته مرغک‌های کارباید و کبالت دار در قطعات با جنس‌های سخت تر استفاده می‌شود.

دانش‌افزایی

دانش افزایی:
اگر هدف فقط مشخص کردن محل دقیق برای عملیات سوراخکاری است می‌توان از ابزار دیگری به نام مته نقطه زن .. ..) استفاده کرد.

.

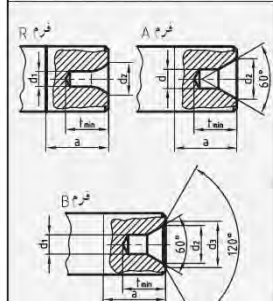
دلایل استفاده از مته نقطه زن

۱ عمر ابزار بیشتر نسبت به مته مرغک به دلیل نازک نبودن نوک مته نقطه زن
۲ سرعت عمل بیشتر به دلیل استفاده از سرعت پیشروی بالاتر
۳ تعیین دور صحیح روی دستگاه
۴ زاویه نزدیکتر به زاویه راس مته

استاندارد .... مربوط به شکل مته مرغک‌ها است. نوع . پرکاربردترین مته مرغک است ودر اکثر عملیات مته مرغک‌زنی استفاده می‌شود. نوع . برای قطعاتی

به‌کار می‌رود که احتمال سنگ‌زدن‌های بعدی را دارند. نوع . در عملیات مخروط تراشی با انحراف مرغک کاربرد دارد.

سوراخ مته مرغک — طبق DIN 332-1 (1986-4)



فرم		اندازه نامی										
	d_1	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8
	d_2	2,12	2,65	3,35	4,25	5,3	6,7	8,5	10,6	13,2	17
R	t_{min}	1,9	2,3	2,9	3,7	4,6	5,8	7,4	9,2	11,4	14,7
	a	3	4	5	6	7	9	11	14	18	22
A	t_{min}	1,9	2,3	2,9	3,7	4,6	5,9	7,4	9,2	11,5	14,8
	a	3	4	5	6	7	9	11	14	18	22
B	t_{min}	2,2	2,7	3,4	4,3	5,4	6,8	8,6	10,8	12,9	16,4
	a	3,5	4,5	5,5	6,6	8,3	10	12,7	15,6	20	25
	b	,3	,4	,5	,6	,8	,9	1,2	1,6	1,4	1,6
	d_3	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	1,6	18	22,4

قطر قسمت مته مته مرغک در اندازه مته مرغک‌ها مهم است البته مته مرغک‌ها با طولشان نیز دسته بندی می‌شوند. برای استفاده از مته مرغک‌ها معمولا به قطر قطعه کار توجه می‌شود با این حال جنس و طول قطعه نیز در تعیین اندازه مته مرغک موثر است.

فعالیت

برای فعالیت این قسمت انواع مته مرغک موجود در کارگاه را به هنرجویان نشان دهید و از آنها بخواهید نوع شکل آنها را تشخیص بدهند و سپس اندازه آنها را با اندازه گیری توسط کولیس مشخص کنند و با عددی که بر روی بدنه مته مرغک حک شده است مقایسه کنند.

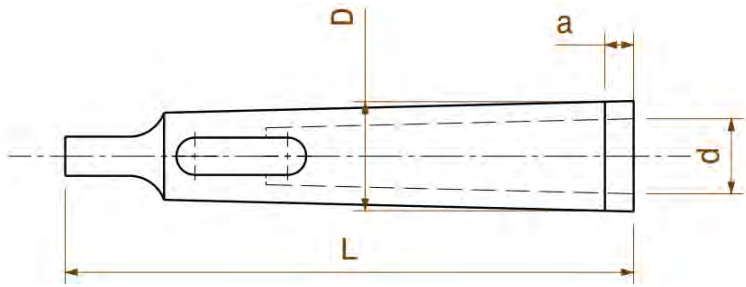
برای تدریس نمایش محل سوراخ مته مرغک، بعد از توضیح سه نوع محل سوراخ مته مرغک، حروف و اعداد استاندارد آنرا توضیح دهید. می‌توانید از سایر نقشه‌های تولیدی برای توضیح دادن این استاندارد استفاده کنید.

.

تدریس در کارگاه

مته مرغک را به سه نظام مته ببندید معمولاً دنباله مخروطی سه نظام مته کوچک‌تر از مخروط مورس دستگاه مرغک است بنابراین باید از کلاهک‌های مخروطی واسطه استفاده کرد. .

کلاهک‌های مخروطی بر اساس ... . استاندارد شده‌اند. سایز مورس بر اساس مخروط داخلی و خارجی کلاهک است. برای مثال کلاهک واسطه ۲ به ۳ به این معناست که مخروط داخلی آن شماره ۲ و مخروط خارجی آن شماره ۳ است و باید داخل کلاهکی قرار بگیرد که مخروط داخلی آن شماره ۳ است. قطر بزرگ (.) از فاصله . اندازه گرفته می‌شود.



نکته

چون مخروط مورس دستگاه مرغک ۵ است آخرین کلاهک مخروطی واسطه باید شماره ۵ باشد.

کلاهک‌های موجود در کارگاه را به هنرجویان نشان داده و یک مورد سایز آن را با جدول استاندارد مطابقت داده و از آنها بخواهید برای سایر کلاهک‌ها این کار را تکرار کنند. کلاهک‌ها را داخل هم قرار بدهید تا به سایز ۵ برسید هر هنرجو، این کار را برای کلاهک‌های واسطه تکرار کند.

نکته

برای خارج کردن کلاهک‌های مخروطی از همدیگر از گوه درآر استفاده می‌شود.

توضیح نحوه مته مرغک‌زنی بر روی ماشین‌تراش

در یک دستگاه ابتدا به هنرجویان مراحل مته مرغک زدن را توضیح دهید.

با توجه به قطر قطعه کار، مته مرغک مناسب را انتخاب کرده و پیشانی تراشی کنید. سه نظام مته را با کلاهک‌های واسطه به دستگاه مرغک ببندید. دنباله مخروطی را از نظر ضربه خوردگی و لهیدگی بررسی کنید در صورت وجود عیب از سوار کردن آن خودداری کنید. اگر گلویی دستگاه مرغک به اندازه مناسب بیرون نباشد هنگام جا زدن دنباله مخروطی پیچ بیرون انداز با انتهای دنباله مخروطی برخورد نکرده و مانع از سوار شدن آن می‌شود.

برای تعیین دور مناسب در عملیات مته مرغک‌زنی نیز از فرمول سرعت برشی استفاده می‌شود.

$$V = \frac{\pi \times D \times N}{1000}$$

که در آن . سرعت برشی، . قطر مته مرغک و . دور دستگاه است.

نکته

در مته مرغک‌زنی در فرمول سرعت برشی، . قطر مته مرغک است نه قطر قطعه کار.

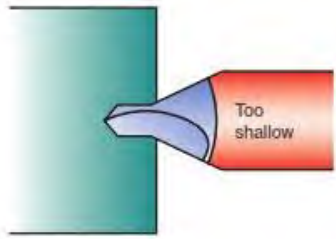
چون در مته مرغک‌زنی عملیات براده برداری توسط مته مرغک انجام می‌شود پس عملیات برش در محیط مته مرغک انجام می‌شود بنابراین باید از قطر مته مرغک در فرمول سرعت برشی استفاده کرد. به علت شکننده بودن نوک مته مرغک از دورهای پایین تر از ۷۱۰ دور بر دقیقه استفاده نکنید.

نکته

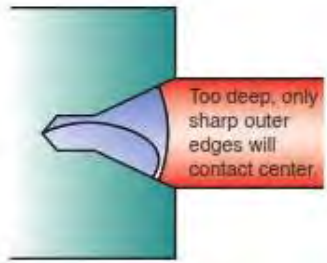
توجه کنید در صورتی که دور بدست آمده از محاسبات بیشتر از دور دستگاه باشد بالاجبار مجبور خواهیم بود از حداکثر دور دستگاه استفاده کنیم و توضیح داده شود این کار می‌تواند کیفیت سطح را کاهش و احتمال شکستن مته مرغک را افزایش دهد.

دستگاه مرغک را تا حد ممکن به پیشانی قطعه کار نزدیک کرده تا بخش استوانه‌ای آن طول کمتری داشته باشد تا مته مرغک لرزش کمتری داشته باشد. سرعت پیشروی مته مرغک (سرعت چرخاندن دسته دستگاه مرغک) را خیلی کم کنید و به صورت یکنواخت این کار را انجام دهید تا نوک مته مرغک نشکند. برای رسیدن به

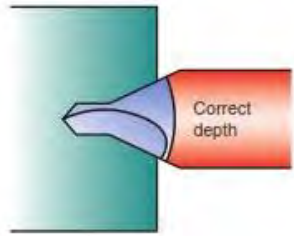
عمق مناسب توصیه می‌شود دو سوم قسمت مخروطی مته مرغک در قطعه کار فرو رود.



الف) عمق سوراخ کم است.



ب) عمق سوراخ زیاد است.



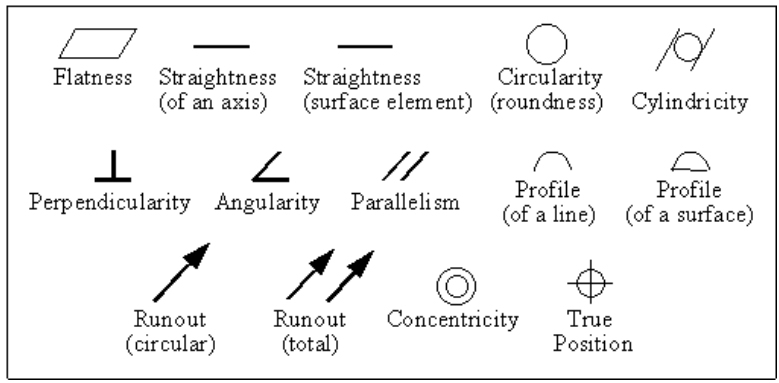
پ) عمق سوراخ مناسب است.

سوراخکاری با دستگاه تراش

معمولا در دستگاه تراش به دو دلیل عمده زیر عملیات سوراخکاری انجام می‌گیرد:
ایجاد سوراخ برای بستن قطعات، ایجاد رزوه و محل عبور مایعات و...
ایجاد فضای کاری برای عملیاتهای بعدی (داخل تراشی و مخروط تراشی داخلی) .

سوراخ ایجاد شده توسط مته بدلیل لرزش اسپیندل و مته، از نظر استوانه‌ای بودن و لنگی و اندازه وکیفیت سطح کاملا دقیق نمی‌باشد و قطرسوراخ کمی بزرگتر از مته به‌وجود آورنده آن ایجاد می‌گردد. برای رفع این اشکال‌ها از ابزار چند لبه‌ای به نام برقو استفاده می‌شود.

برای آشنایی هنرجویان به انواع تولرانس‌های ابعادی وهندسی (وضعی) به‌صورت کلی اشاره گردد.



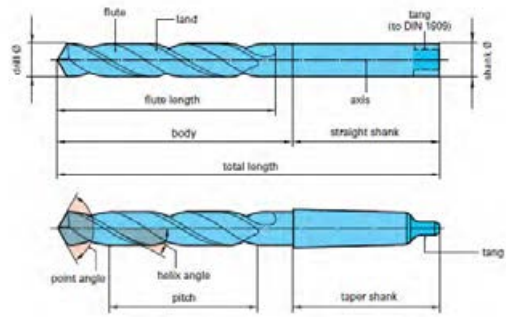
از شکل‌ها و اطلاعات سایت زیر برای نمایش به هنرجویان می‌توان کمک گرفت:

.. ..

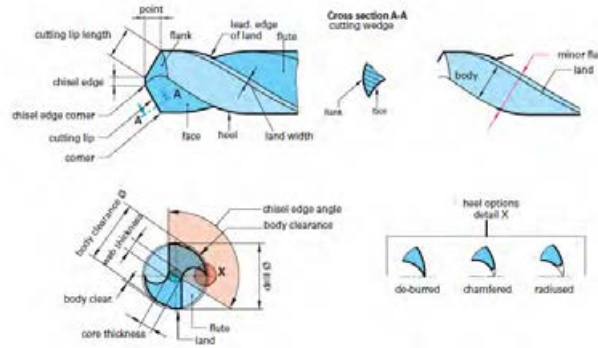
هنرجو در سال گذشته انواع مته و قسمت‌های مختلف آن را آموخته و بایستی با یادآوری مطالب گذشته بتواند قسمت‌های مختلف آن را تشخیص دهد. زوایا، تیپ و جنس مته‌ها نیز یادآوری شود.

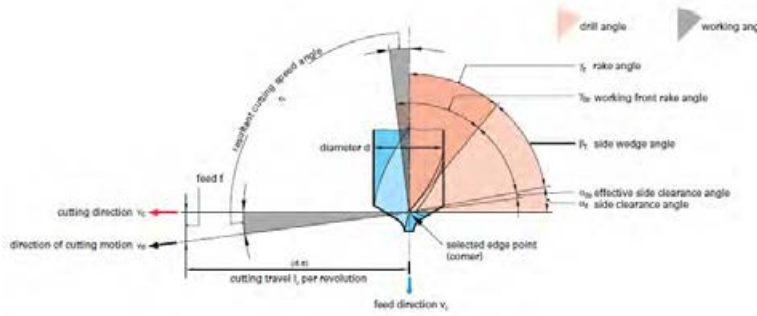
Definitions, dimensions and angles DIN ISO 5419 (extract; edition 06/98)

Twist drills with straight/Morse taper shank

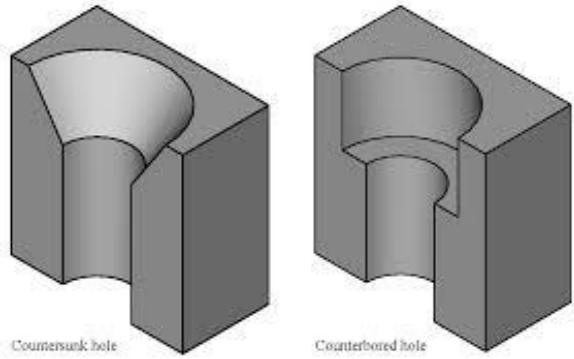


Cutting portion





ابزارهایی که دارای دو لبه برنده هستند برای ایجاد سوراخ در قطعات توپر و ابزارهایی که دارای بیش از دو لبه برنده هستند (سه یا چهار لبه برنده) در تراشکاری برای گشاد کردن سوراخ‌های موجود و خزینه زنی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

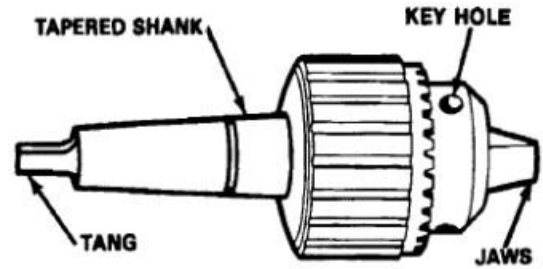


شکل سوراخ پله دار- خزینه استوانه‌ای .. .. و خزینه مخروطی . ...

ابزار خزینه مخروطی در انواع زوایای مختلف استاندارد موجود می‌باشد، در تولید انبوه و برای سرعت عمل بیشتر از ابزار سوراخکاری و خزینه زنی ترکیبی استفاده می‌گردد.

شکل ابزار - انواع خزینه‌زن مخروطی و خزینه‌زن استوانه‌ای

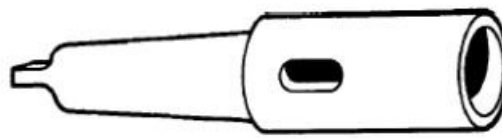
استفاده از مته بزرگتر برای زدن خزینه از نظر فنی (به دلیل برابر نبودن زاویه راس مته با زاویه خزینه) صحیح نمی‌باشد و در صورت نبود ابزار مناسب، برای رفع براده‌های دهانه سوراخ استفاده می‌گردد که روش غلط محسوب می‌شود.



GEARED DRILL CHUCK

DRILL SLEEVE

Used to hold tapered shank twist drills that are too small for the tapered hole in the spindle of the drilling machine.



DRILL SOCKET

Used to hold twist drills with shanks too large to fit into either the drill press spindle or a sleeve.

بدلیل وجود زاویه مارپیچ ثابت در طول بدنه مته، در هنگام تیز کاری مجدد مقدار زاویه براده و قطر مته تغییر نخواهد کرد و همچنین در سوراخکاری عمل تراش درون قطعه صورت می‌گیرد و تنها راه خروج براده‌ها سوراخی است که خود مته در آن قرار دارد. شیارهای موجود روی بدنه مته علاوه بر خارج کردن براده‌های حاصله،

کانالی برای جریان مایع خنک کاری به نوک ابزار می‌باشد. در سوراخکاری توسط دستگاه تراش جریان مایع خنک کاری به‌علت افقی بودن فرایند به سختی انجام می‌گیرد و بایستی در سوراخ‌های عمیق و موادی که دارای براده چسبنده و شکننده هستند (مانند چدن و برنز) سوراخکاری به‌صورت منقطع انجام گیرد و مته در هر مرحله از قطعه کار خارج شده و براده‌ها از شیارها جدا گردند و مایع خنک کاری با فشار بیشتری در شیارهای مته وارد شود تا نوک ابزار خنک شده و براده برداری نیز راحت تر انجام گیرد.

در مته‌های دارای مجرای مایع خنک کاری مشکل انسداد شیارهای مارپیچ و عدم رسیدن مایع خنک کاری به نوک مته رفع شده ومایع خنک کاری علاوه بر خنک کاری ابزار به خروج براده‌ها از داخل شیارهای مته کمک می‌کند.

در صورت امکان قسمتهای مختلف و مکانیزم کار سه نظام مته به هنرجو یان توضیح داده شود.

کلاهک‌های مورد استفاده در صنعت معمولا به دو شکل روبرو موجود می‌باشند:

شماره مورس ابزار با بسته شدن به کلاهک بیشتر می‌شود. (شماره مورس داخل کلاهک کوچکتر از مورس خارجی آن است.) از این کلاهک برای بستن ابزارهای با دنباله مورس کوچکتر از محل مورد نظر استفاده می‌شود.

شماره مورس ابزار با بسته شدن به کلاهک کمتر می‌شود. (شماره مورس داخل کلاهک بزرگتر از مورس خارجی آن است.) از این کلاهک برای بستن ابزارهای با دنباله مورس بزرگتر از محل مورد نظر استفاده می‌شود و دارای طول بلند تری از نوع اول می‌باشد.

.
با مقایسه و تعیین شماره دنباله مته‌ها با شماره گلویی دستگاه مرغک، لزوم شناخت و به‌کارگیری کلاهک جهت بستن ابزار برای هنرجو مشخص می‌گردد.
معمولا مته‌های دنباله مخروطی تا قطر ۱۴ میلی‌متر، دارای دنباله مورس ۱ و از قطر ۱۴ تا ۲۳ میلی‌متر، دارای دنباله مورس ۲ و از قطر ۲۳ تا ۳۲ میلی‌متر، دارای دنباله مورس ۳ می‌باشند.

مخروطی شکل بودن دنباله مته‌ها دارای مزیتهای زیر می‌باشد:
گیرایی بهتر به دلیل بیشتر بودن سطح جانبی در مخروط نسبت به استوانه و جذب شدن دو مخروط بدون نیاز به عامل نگهدارنده خارجی
هم مرکز و هم راستا شدن مخروطهای درگیر و ایجاد دقت بالا
سرعت در بستن و باز کردن ابزار و عدم نیاز به استفاده از قطعات متحرک در بستن ابزار
.

نکته

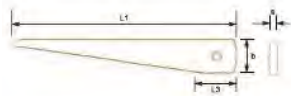
تعداد کلاهک کمتر برای بستن ابزار به گلویی باعث می‌گردد که سرعت و دقت کار بالاتر رفته و بدلیل کم شدن طول آزاد مجموعه ابزار، نوسان و لرزش ابزار کمتر شده و احتمال شکستن و قلاب کردن مته پایینتر خواهد بود.

اندازه درآرها (. . . . . .) طبق جدول زیر برای مخروطهای مورس مطابق استاندارد .... استاندارد شده است.

Acc DIN 317

Drop forged from specially drawn medium carbon steel, these Drift keys are accurately hardened for increased resistance to wear.

Used for conveniently removing taper shank drills and reamers from sleeves and sockets, these are blackened and have a premium shot blast finish with permanent marking of size for easy identification.

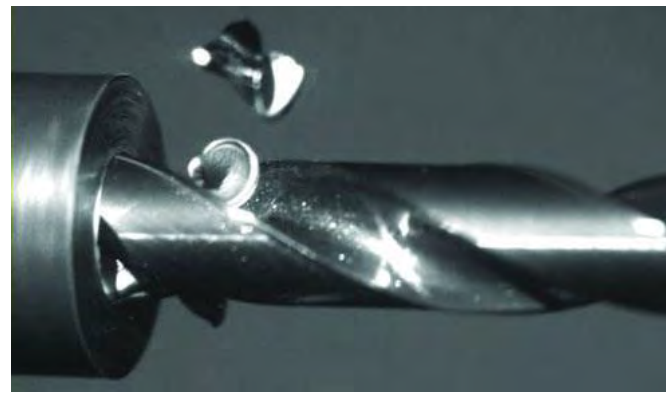


Ordering Information

Cat. Nr.	Ordering Nr.	Fits following Morse Taper	L1 mm	L3 mm	b mm	s mm
DK/0	08600	MT 0	90	16	12	3
+ DK/1-2	08601	MT 1 & MT 2	140	25	20	5
+ DK/2-3	08602	MT 3	190	40	25	7
DK/3-4	08603	MT 4	225	40	30	10
DK/5-6	08605	MT 5 & MT 6	255	56	35	15

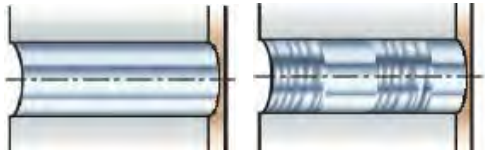
+ BESTSELLER

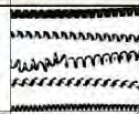
کنترل براده در سوراخکاری



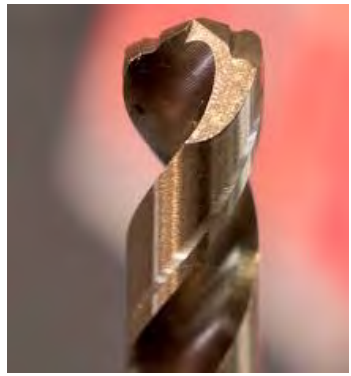
نوع و شکل براده‌های ایجاد شده در عملیات سوراخکاری علاوه بر جنس قطعه کار به عوامل دیگری نظیر جنس و نوع ابزار، تعداد دوران و نرخ پیشروی، نحوه سوراخکاری، نوع، فشار و مقدار مواد خنک کاری و شرایط دستگاه بستگی داشته و به‌صورت منقطع (شکسته پودر مانند و یا فنری کوتاه) ، و پیوسته طویل یا پیوسته طویل با لبه انباشته ایجاد می‌گردند.

در هنگام سوراخکاری باید سعی شود که براده‌های ایجاد شده به‌صورت منقطع یا فنری کوتاه باشند. و باید براده‌ها از داخل شیارهای مته خارج شوند و در داخل شیارها متراکم نشوند. براده‌های متراکم شده در داخل شیار باعث کاهش صافی سطح سوراخ و مشکلات دیگر برای قطعه کار و ابزار می‌گردد.



Type	A Type	B Type	C Type	D Type	E Type
Small Depth of Cut d < 7mm					
Small Depth of Cut d=7−15mm					
Curl Length l	Curless	l ≥ 50mm	l ≤ 50mm 1−5 Curl	≒ 1 Curl	Less Than 1 Curl Half a Curl
Note	● Irregular continuous shape ● Tangle around tool and workpiece	● Regular continuous shape ● Long chips	Good	Good	● Chip scattering ● Chattering ● Poor finished surface ● Maximum

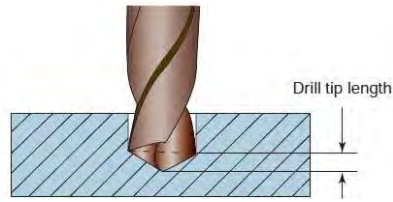
مته‌های دارای براده شکن مشکل براده پیوسته را نیز حل کرده و نیاز به بار دهی متناوب برای ایجاد براده منقطع را مرتفع نموده است.



طول قسمت مخروطی انواع مته طبق روابط مقابل برای انواع زوایای مته قابل محاسبه می‌باشد.

در مته مرغک‌زنی نیز باید طول قسمت مخروطی نوک مته مرغک محاسبه گردد که برابر نصف مقدار قطر مته مرغک می‌باشد.

- 90° included angle tip: 0.5 · drill Ø = Tip length
- 118° included angle tip: 0.3 · drill Ø = Tip length
- 135° included angle tip: 0.207 · drill Ø = Tip length



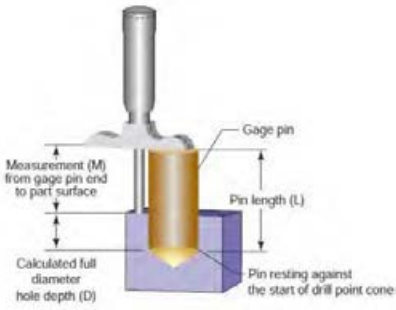
.

فعالیت

در فعالیت - با توجه به اینکه قطر سوراخ ۱۰ میلی مترو عمق آن ۱۵ میلی متر می‌باشد، مقدار طول قسمت مخروطی مته برابر ۳ میلی متر و مقدار نفوذ مته برابر ۱۸ میلی متر خواهد بود.

استفاده از گیج پین‌های برای اندازه گیری و کنترل عمق سوراخ‌ها (.. .. . .)

در این روش پین متناسب با قطر سوراخ انتخاب شده و در داخل سوراخ باید تا انتهای قسمت استوانه‌ای آن قرار گیرد، با اندازه گیری ارتفاع بیرون مانده و کسر کردن این مقدار از طول پین عمق سوراخ قابل محاسبه است.



نکته

در مورد پیش مته زنی باید با این نکته توجه کرد که استفاده از تعداد زیاد مته تا رسیدن به قطر مورد نظر صحیح نمی‌باشد (زمان صرف شده و استهلاک ابزار) و تنها یکبار پیش مته زنی با مته ۴ یا ۶ میلی‌متر کافی است.

مته به‌کار رفته بعد از پیش مته باید دارای لبه برنده عرضی (. . . . .) کوچکتر از قطر پیش مته باشد و لبه برنده عرضی در داخل سوراخ ایجاد شده توسط پیش مته قرار گیرد تا نیروی مورد نیاز برای پیشروی مته کاهش یافته و محور سوراخ نیز منحرف نشود.

$$Cutting\ speed, v_c = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} \quad (m/min)$$

$$Spindle\ speed, n = \frac{1000 \cdot v_c}{\pi \cdot D} \quad (rev/min)$$

$$Feed\ speed, v_f = f \cdot n \quad (mm/min)$$

$$Feed\ per\ rev, f = \frac{v_f}{n} \quad (mm/rev)$$

Legend

v_c	= Cutting speed (m/min)
n	= Spindle speed (rev/min)
v_f	= Feed speed (mm/min)
D	= Drill diameter (mm)
f	= Feed per rev (mm/rev)

محاسبه پارامترهای ماشینکاری

Drilling		Drill diameter (mm)				
		1 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40
Uncoated HSS [1-2]	Cutting speed, v_c (m/min)	13-15				
	Feed, f (mm/rev)	0,05-0,10	0,10-0,20	0,20-0,30	0,30-0,35	0,35-0,40
Coated HSS [1-2]	Cutting speed, v_c (m/min)	13-15				
	Feed, f (mm/rev)	0,05-0,10	0,10-0,20	0,20-0,30	0,30-0,35	0,35-0,40
Indexable insert [3-4]	Cutting speed, v_c (m/min)				180-200	
(cem. carbide inserts)	Feed, f (mm/rev)				0,03-0,08	0,08-0,12
Solid cemented	Cutting speed, v_c (m/min)		100-130			
carbide [5-7]	Feed, f (mm/rev)		0,08-0,10	0,10-0,20	0,20-0,30	0,30-0,35
Brazed cemented	Cutting speed, v_c (m/min)			50-70		
carbide [5-7]	Feed, f (mm/rev)			0,15-0,25	0,25-0,35	0,35-0,40

Remarks:

1. The cutting fluid should be ample and directed at the tool.
2. When drilling with short "NC drills" the feed may be increased by up to 20%.
   For extra long drills the feed must be decreased.
3. Use insert grades in the range of ISO P20-P30.
   Under unstable conditions a tougher carbide grade should be used for the centre position.
4. Use a high cutting fluid pressure and flow rate for a good chip removal.
5. If machining with solid or brazed cemented carbide drills, a rigid set-up and stable working conditions are required.
6. The use of drills with internal cooling channels is recommended.
7. Use a cutting fluid concentration of 15-20 %.

بر روی دستگاه تراش نقشه فعالیت به هنرجویان توضیح داده شده و سوراخکاری شود.

نکات قابل ذکر به هنرجویان توسط هنرآموز

جنس قطعه کار در جدول نقشه بر اساس موارد طراحی و مهندسی تعیین شده و باید از آن نوع مواد استفاده گردد و همانطور که می‌دانید باید به اندازه‌های قطعه کار در نقشه مقداری اضافه بار ماشینکاری برای قسمت هایی که نیاز به ماشین کاری دارند در نظر گرفته شود.

ابزار مناسب با توجه به نقشه، قطعه کار و نوع دستگاه انتخاب شود، مواردی چون صافی سطح، زمان و هزینه و سایر موارد مهندسی مورد توجه قرار گیرد.

سعی شود از مته‌ای با طول مناسب بدنه (طول مارپیچ) با توجه به نقشه قطعه کار استفاده شود، در صورتی که عمق سوراخ بیشتر از طول مارپیچ مته باشد، براده‌ها امکان خروج از مارپیچ مته را نخواهند داشت و باعث خرابی قطعه کار و ابزار و ایجاد حادثه خواهد شد. برای رفع این مساله یا باید از مته بلند استفاده شود و یا در هنگام

سوراخکاری مته از قطعه کار به دفعات خارج شده و شیارهای مته از براده خالی شده و دوباره سوراخکاری انجام گیرد. .

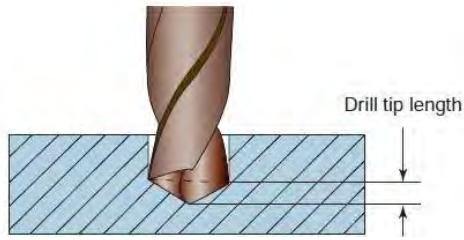
در سوراخ کاری برای محاسبه تعداد دور محور دستگاه تراش به جای .، در رابطه زیر قطر مته در فرمول تعداد دوران قرار می‌گیرد نه قطر قطعه کار. $V = \frac{\Pi x D x n}{1000}$.

فلکه باید حرکتی پیوسته داشته باشد. از حرکت یکباره و ضربه‌ای به فلکه پرهیز شود. .

در صورت پر شدن شیارهای مارپیچ از براده، مته با حرکت برعکس فلکه از قطعه کار خارج شده و پس از زدودن براده بار دیگر سوراخکاری انجام شود. .

در صورتی که مته در داخل قطعه کارگیر کرده (قلاب کردن مته) و عملیات سوراخکاری متوقف شده باشد، سه نظام را در حالت خلاص قرار داده و با دست در جهت مخالف مقداری چرخانده و مته آزاد شده و از قطعه کار خارج شده و عملیات سوراخکاری از نو شروع گردد. .

مته ۲۰ میلی‌متری به پیشانی قطعه کار مماس نمی‌شود (قبلا سوراخ ۱۲ میلی متری انجام شده) مطابق شکل زیر در هنگام تماس با قطعه کار ۳/۶ میلی‌متر از نوک مته ۲۰ داخل سوراخ۱۲ میلی متری وارد می‌شود (... ....X ... .) و چون طول مخروط مته ۲۰ میلی‌متری ۶ میلی‌متر است (....X . .. .) مقدار بیرون مانده از طول مخروط مته ۲۰ به مقدار ۲/۴ میلی‌متر خواهد بود (... ....) که به باید به عمق سوراخ اضافه شود. .



پودمان ۳

تراش‌قطعات بلند و آج‌زنی

جلسهٔ اول
کاربرد قطعات بلند ــ انواع مرغک ــ جنس مرغک

کاربرد قطعات بلند

در مورد کاربرد قطعات بلند در صنعت توضیح دهید. مثال هایی از محورهای چرخ‌دنده و یاتاقان‌ها و میله پیچ بری و میله راه انداز و کشش ماشین تراش در درک کاربرد قطعات بلند مفید است.

دو قطعه بلند و کوتاه را در حالت خاموش دستگاه، به سه نظام بسته و خیز ایجاد شده در قطعه بلند را به هنرجویان نشان دهید برای درک بهتر این موضوع از قطعه با قطر کم و طول زیاد استفاده کنید.

خیز ایجاد شده در تراشکاری قطعات بلند که از یک سمت مهار شده اند، باعث دور نبودن و خارج از محور چرخیدن قطعه می‌شود و احتمال دارد قطعه از سه نظام خارج شده و یا خم شود همچنین باعث شکستن ابزار شود.

در تراشکاری معمولا به قطعه‌ای بلند گفته می‌شود که نسبت طول به قطر آن بیشتر از ۵ باشد البته مقدار طولی که بیرون از سه نظام است در طول موثر است.

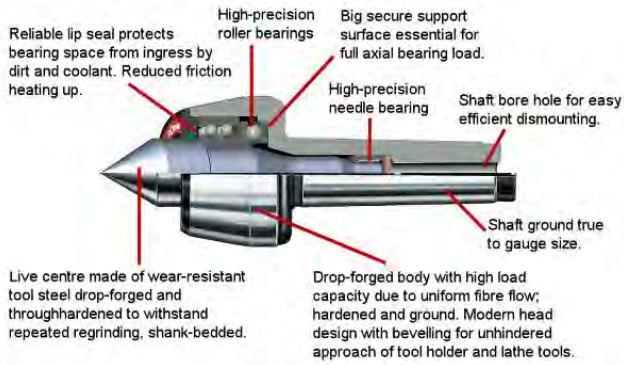
نکته

در تراشکاری قطعات توخالی و عملیاتی مانند شیار زنی و آج‌زنی و پیچ بری که فشار قلم به قطعه کار زیاد بوده باید از طرف دیگر نیز مهار شوند.

انواع مرغک:

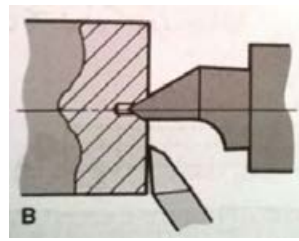
مرغک گردان (متحرک)

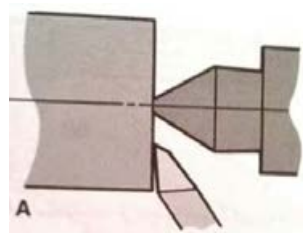
این مرغک به دستگاه مرغک وصل می‌شود. به خاطر این که نوک آن در گردش قطعه کار نسوزد قسمت مخروطی گردان بوده و همراه با قطعه دوران می‌کند. مرغک گردان بوسیله یاتاقان‌های لغزشی (بلبرینگ و رولبرینگ) یاتاقان بندی شده است.



نیم مرغک

کاربرد این نوع مرغک زمانی است که هم‌زمان با روتراشی بخواهیم پیشانی قطعه کار را نیز تراشکاری کنیم. به علت شکل این نوع مرغک، ابزار با نوک مرغک درگیری نداشته و امکان پیشانی‌تراشی قطعه ممکن می‌شود.





مرغک ثابت:

مرغک ثابت معمولا بر روی محور اصلی دستگاه سوار می‌شود و در تراشکاری بین دو مرغک استفاده می‌شود.

نکته

مرغک ثابت در بعضی مواقع روی دستگاه مرغک هم گذاشته می شود که در این صورت به علت عدم دوران نیاز به افزودن گریس دارد (برای جلوگیری از سوختن نوک مرغک).

مرغک با مخروط خارجی (لوله گیر)

در بستن لوله‌ها و قطعات بلند توخالی با قطر بزرگ استفاده می‌شود.

مرغک با مخروط داخلی

در مواردی به کار می‌رود که پیشانی قطعه کار فاقد سوراخ جای مرغک باشد.

مرغک همراه بر:

این مرغک به گلویی دستگاه نصب شده و برای تراشکاری بین دو مرغک استفاده می‌شود. نوک مخروطی این مرغک حالت فنری داشته و توسط دندانه‌های روی آن، قطعه کار را همانند سه نظام می‌گیرد. فشار وارده از سمت دستگاه مرغک باعث می‌شود نوک مخروطی مرغک همراه بر به داخل فرو رفته و دندانه‌ها با پیشانی قطعه‌کار درگیر شوند. این دندانه‌ها دوران محور اصلی دستگاه را به قطعه کار انتقال می‌دهند. در دستگاه‌های تراش ... استفاده از مرغک همراه بر باعث کاهش زمان باز و بست قطعه‌کارهای بلند می‌شود.

مرغک ثابت مهره‌دار:

این نوع مرغک عملکرد مشابه مرغک ثابت دارد با این تفاوت که بر روی بدنه آن مهره‌ای تعبیه شده است که خارج کردن مرغک را آسان و سریع‌تر می‌کند.

جنس مرغک‌ها:

بدنه مرغک‌ها معمولا از فولاد ابزار ساخته می‌شوند. برای سرعت‌های بالا قسمت مخروطی آنها را از فولاد تند بر یا از کاربید می‌سازند ولی در مرغک‌های ارزانتر قسمت مخروطی از جنس فولاد ابزار کربن دار است که عملیات حرارتی داده شده و میزان سختی نوک آن، ۵۲ تا ۵۸ راکول . می‌باشد.

.

جلسهٔ دوم .

بستن مرغک گردان ــ بستن نیم‌مرغک

بستن مرغک گردان

در یک دستگاه تراش، نحوه بستن مرغک گردان را به هنرجویان نشان دهید و از هنرجویان بخواهید با رعایت نکات فنی و ایمنی مرغک این کار در دستگاه خود انجام دهند.

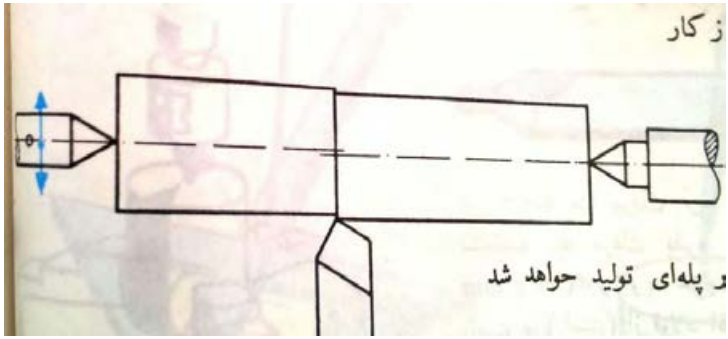
شماره مخروط مورس گلویی دستگاه مرغک ماشین تراش .. . . شماره ۵ است همچنین مخروط مورس مرغک استاندارد همراه با این دستگاه نیز شماره ۵ است. در صورت استفاده از سایر مرغک‌ها باید از دنباله‌های مخروطی استفاده کرد.

در هنگام سوار کردن مرغک در گلویی دستگاه مرغک، ممکن است هنرجویان با فشار دادن اینکار را انجام دهند. توصیه کنید جا انداختن مرغک به صورت ضربه‌ای و به صورت آرام باشد.

بعد از جا انداختن مرغک، حتما با ساعت اندازه گیری دور بودن مرغک کنترل شود.

نکته

اگر مرغک لنگی داشته باشد روی قطعه کار، پله‌ای خواهد شد.



.

دقت دور بودن مرغک بستگی به تولرانس مورد نظر نقشه است. .

دور نبودن مرغک گردان به دلیل مشکل یاتاقان بندی و یا ساییده شدن آن است و باید تعویض یا تعمیر شود.

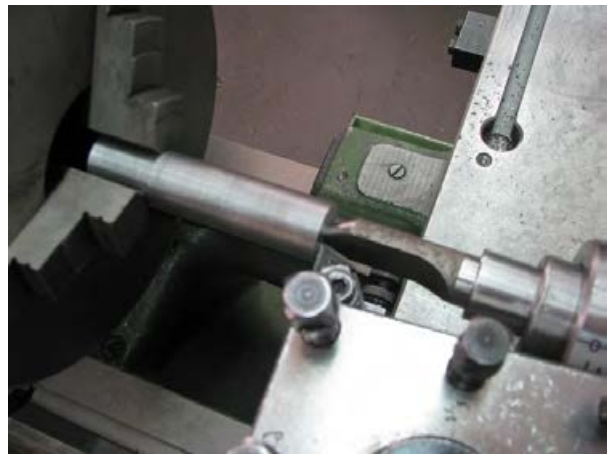
اگر نوک مرغک آسیب دیده باشد برای تعمیر آن ابتدا باید با زاویه ۶۰ درجه تراشکاری شود و پس از عملیات حرارتی سنگ زده شود.

به هنرجویان بگویید در موقع در آوردن مرغک گردان، استوانه دستگاه مرغک را تا انتها به عقب نیاورند این کار ممکن است باعث گیر کردن مرغک شود. در این حالت با چکش پلاستیکی به فلکه دستگاه مرغک به آرامی باید ضربه زد.

در یک دستگاه تراش، نحوه بستن نیم مرغک را نیز آموزش دهید.

نکات مهم بستن نیم مرغک:

۱ هنگام بستن نیم مرغک توجه شود که فرو رفتگی مرغک به سمت ابزار باشد. برای انجام اینکار ابتدا دنباله مخروطی واسطه را به دستگاه بسته و سپس نیم مرغک را داخل آن جا بیندازید.



۲ به علت عدم دوران نیم مرغک هنگام تراشکاری باید محل تماس سوراخ مته مرغک و نیم مرغک گریس کاری شود تا نوک نیم مرغک نسوزد.

.

جلسهٔ سوم .

روش‌های مهار قطعات بلند ــ

روش‌های مهار قطعات بلند

دو روش مرسوم مهار قطعات بلند، یعنی روش بین مرغک و سه نظام و روش بین دو مرغک را توضیح دهید.

روش بین دو مرغک برای تراشکاری طول بیشتری از قطعه مناسبتر است همچنین در قطعاتی که در چندین مرحله باز و بست می‌شوند به دلیل لنگی کمتر قطعه کار، مناسبتر می‌باشد.

در هر دو روش باید با مته مرغک مناسب جای مرغک را ایجاد کرد تاکید کنید که مته مرغک‌زنی باید به درستی انجام شود تا مرغک در تکیه گاه خود به درستی بنشیند. درست نبودن جای مرغک باعث لنگی قطعه کار و در نتیجه خطا در ماشین کاری می‌شود. کم یا زیاد بودن زاویه خزینه سوراخ مرغک، به دلیل استفاده از مته مرغک با زاویه غیر استاندارد بوده و همچنین عمق کم و زیاد خزینه مربوط به مته مرغک‌زنی ناصحیح است.

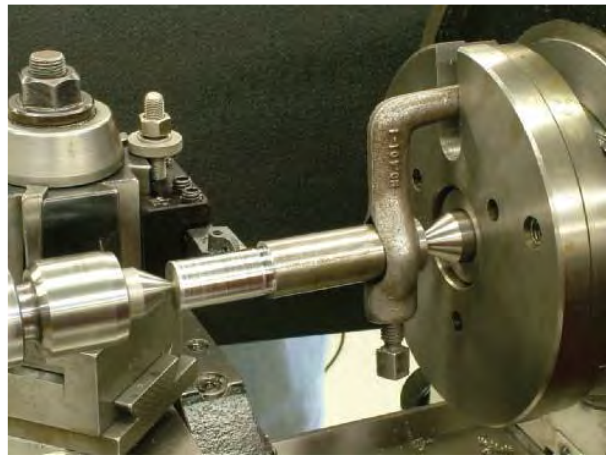
.

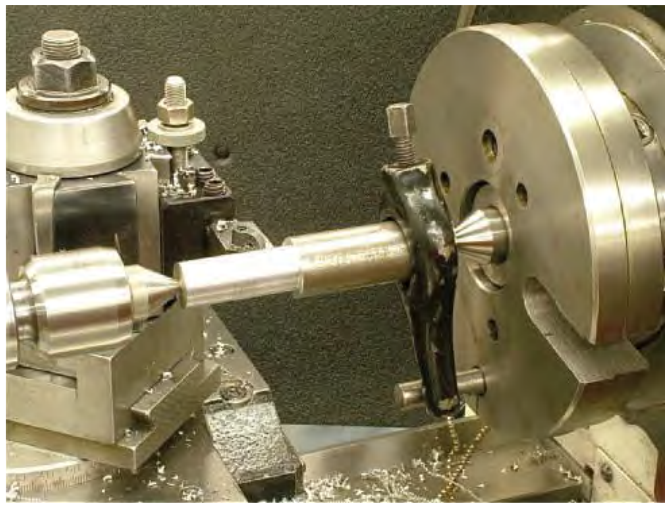
جلسهٔ چهارم .
صفحه مرغک ـ

صفحه مرغک

برای بستن قطعاتی که بین دو مرغک بسته و تراشیده می‌شوند از صفحه مرغک استفاده می‌شود.

صفحه مرغک‌ها معمولا در دو نوع هستند در یک نوع شیاری وجود دارد که دنباله خمیده گیره قلبی در شیار آن قرار میگیرد و در نوع دوم صفحه مرغک دارای میله‌ای است که با گیره قلبی در گیر می‌شود.





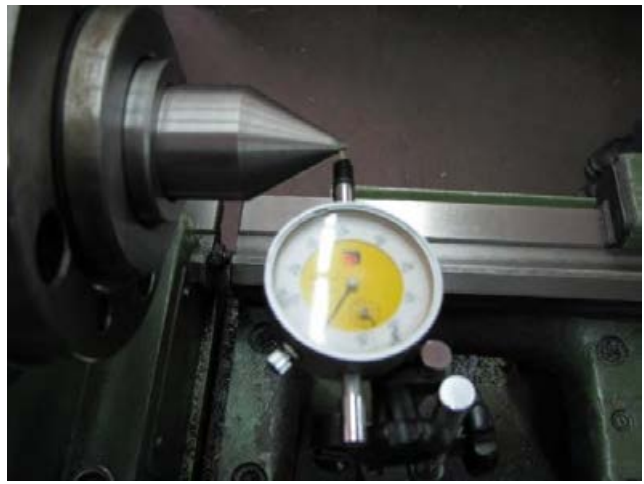
نحوه بستن صفحه مرغک را به گلویی ماشین به صورت عملی به هنرجویان آموزش دهید.

نکته

در هنگام باز کردن سه نظام تخته را زیر آن قرار دهید.
برای باز و بسته کرده مهره‌ها از آچار تخت استفاده کنید نه آچار فرانسه .

نکات ایمنی حفاظتی

سه نظام و صفحه مرغک سنگین می‌باشند در حمل آنها مواظب باشید.
بعد از بستن صفحه مرغک، مرغک ثابت را با دنباله واسطه مخروطی ۵ به ۶ در گلویی جا بیندازید. دور بودن مرغک ثابت را با ساعت اندازه گیری کنترل کنید.



برای در آوردن مرغک ثابت از میله بلندی استفاده کنید بهتر است سر میله، مسی یا برنجی باشد تا به مرغک آسیب نرساند.

.

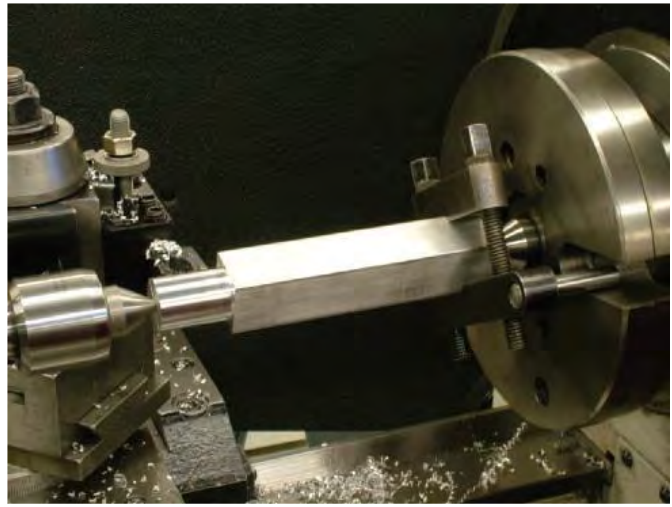
جلسهٔ پنجم .
گیره قلبی

گیره قلبی

گیره قلبی وظیفه انتقال دور از صفحه مرغک به قطعه کار را دارد. گیره‌های قلبی در سایزهای مختلفی تولید می‌شوند که معمولا حداکثر قطر کار گیر آن روی حک می‌شود.

دنباله گیره‌های قلبی در دو نوع ساده و خمیده می‌باشد که نوع ساده در داخل شیار مرغک قرار گرفته و نوع خمیده با میله صفحه مرغک در گیر می‌شود.

گیره قلبی دو پیچ نیز برای قطعه کارهای با سطح مقطع مربعی و مستطیلی کاربرد دارد.



فعالیت

بعد از توضیح کاربرد و انواع گیره قلبی، بر روی دستگاه تراش نحوه بستن گیره قلبی را توضیح دهید. برای اینکار قطعه بلندی (قطعه فعالیت ۵) را انتخاب کرده و بعد از پیشانی تراشی دو طرف آن، در دو سمت قطعه مته مرغک بزنید. سپس صفحه مرغک و مرغک ثابت را به گلویی ماشین تراش و مرغک متحرک را به دستگاه مرغک سوار کنید. قطعه کار را از داخل گیره قلبی عبور داده و با.دست.چپ، قطعه.کار.را.بین.دو.مرغک.نگه.داشته و.با.دست.راست فلکه مرغک.را.بچرخانید.تا.قطعه کار.بین.دو.مرغک.محکم.شود.

نکته

نکته فنی: برای اینکه نوک گیر بتواند قطعه کار را محکم نگه دارد در روی قطعه کار یک سطح صافی کوچکی (در موقع خشن کاری) ایجاد می‌کنند تا پیچ تنظیم، تکیه گاه بهتری داشته باشد. اگر لازم است نوک گیر بر روی سطح پرداخت شده قطعه کار بسته شود از یک بوش محافظی که جنس آن از فلز نرم مثل مس است بین سطح قطعه کار و پیچ تنظیم قرار می‌دهند تا از صدمه دیدن سطح پرداخت شده جلوگیری به عمل آید.

به هنرجویان توضیح دهید بسته به جهت دوران، درگیری دنباله گیره قلبی با میله صفحه مرغک باید نحوی باشد که دنباله گیره قلبی در هنگام دوران از میله مرغک خارج نشود. بنابراین در روتراشی که جهت دوران به سمت مرغک ثابت است درگیری مطابق شکل زیر است.

نکات ایمنی حفاظتی

دنباله گیره قلبی باید با میله درگیر شود نه پیچ تنظیم آن.

.

جلسهٔ ششم .

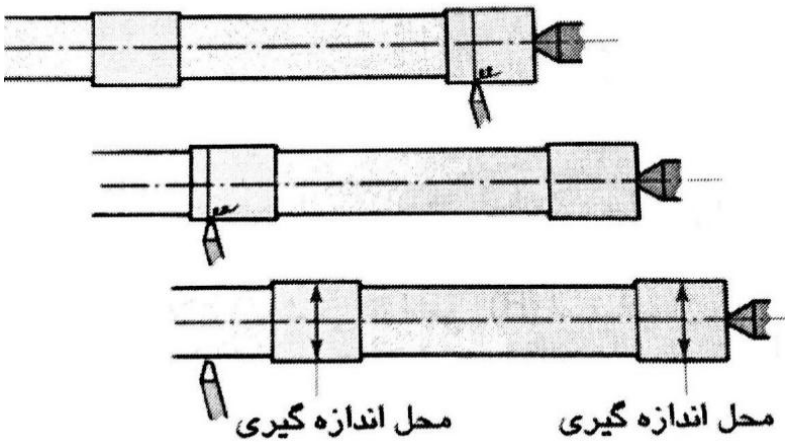
کنترل هم‌محوری ــ روش چشمی ــ استفاده از قطعات بلند ــ استفاده از میله فولادی

کنترل هم‌محوری

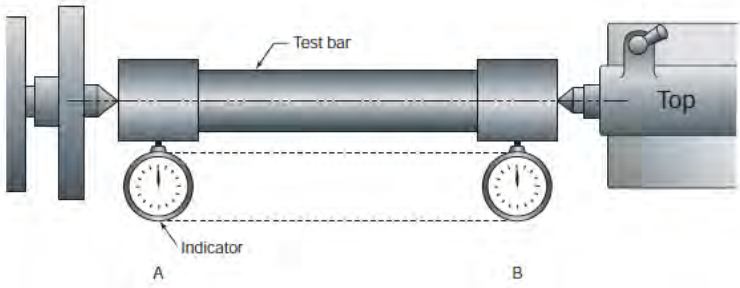
تراشکاری دقیق قطعه کار بین دو مرغک مستلزم هم محوری دقیق دو محور است در غیر اینصورت دو طرف قطعه کار نسبت به هم لنگ تراشیده می‌شوند. یعنی محور دوران آنها بر هم منطبق نخواهد شد. برای کنترل هم محوری دو مرغک سه روش متداول وجود دارد. این سه روش را ابتدا به صورت نظری و سپس به صورت عملی به هنرجویان نشان دهید.

۱ روش چشمی (غیردقیق): در این روش مرغک گردان را به نزدیک مرغک ثابت برده و در صورت هم محوری باید نوک آنها بر هم منطبق باشند برای کنترل بهتر می‌توان از یک صفحه کاغذ بین آنها استفاده کرد اگر نوک هر دو مرغک از یک سوراخ عبور کنند نشانه آنست که مرغک‌ها در امتداد هم هستند.

۲ یک قطعه بلند را بین دو مرغک ببندید و دو قسمت نزدیک مرغک‌ها را بتراشید در صورت هم محور بودن مرغک‌ها قطر این دو قسمت با هم یکسان خواهد بود. این روش را بر روی یک دستگاه انجام دهید این روش از روش چشمی دقیق تر است.



۳ دقیق‌ترین روش کنترل هم محوری دو مرغک استفاده از میله فولادی دقیق سنگ خورده است. قطعه دقیق بین دو مرغک بسته شده و ساعت اندازه گیری در طول میله حرکت داده می‌شود و جلو یا عقب بودن مرغک کنترل می‌شود.



در صورتی که دو مرغک هم محور نباشند با باز کردن چهار پیچ دستگاه و به کمک آچار آلن دستگاه مرغک را جلو یا عقب ببرید و دوباره با ساعت اندازه گیری هم محوری را کنترل کنید.

نکته

تنظیم پیچ پایه دستگاه مرغک به آرامی باید انجام شود.

.

جلسهٔ هفتم .
کمربند ثابت ــ کمربند متحرک

کمربند ثابت

برای درک بهتر عملکرد کمربند ها، یک قطعه بلند را بین سه نظام و مرغک (یا بین دو مرغک) ببندید بهتر است برای اینکار از قطعه بلند با قطر کمتر استفاده کنید. خم شدن قطعه کار را به هنرجویان نشان دهید با فشار دست به قطعه کار (در نقش ابزار) این خم شدن، بیشتر قابل مشاهده است.

کمربند ثابت بر روی بستر ماشین بسته شده و ثابت است ولی کمربند متحرک به سوپرت دستگاه متصل شده و همراه با ابزار حرکت می‌کند. کمربند ثابت معمولا دارای سه فک است ولی کمربند متحرک دو فک دارد و خود رنده به عنوان تکیه گاه عمل می‌کند.

زمانی که بخواهیم عملیات پیشانی تراشی و داخل تراشی و همچنین جای سوراخ مته مرغک را حذف کنیم باید از کمربند ثابت استفاده شود. همچنین در مته مرغک‌زنی قطعات بسیار بلند استفاده از کمربند ثابت مرسوم است.

مراحل بستن کمربند ثابت را بر روی دستگاه به هنرجویان آموزش دهید. قسمتی از سطح قطعه کار که فک‌ها روی آن قرار میگیرند بهتر است قبلا تراشیده شود تا فک‌ها بهتر قطعه کار را بگیرند. برای بستن دقیق قطعه کار بین سه فک می‌توانید در دور پایین قطعه را دوران داده و سپس فک‌ها را ببندید در انتها نیز برای مطمئن شدن از دور بودن قطعه از ساعت اندازه گیری استفاده کنید.

نکته

نکته: به دلیل اصطکاک زیاد بین فک‌ها و قطعه کار در حین ماشین کاری، سطوح تماس آنها را روغنکاری کنید.

کمربند متحرک

برای بستن کمربند متحرک ۴ سوراخ رزوه‌دار بر روی سوپرت پیش‌بینی شده که بسته به شکل قطعه و نوع عملیات، کمربند متحرک در قسمت چپ یا راست سوپرت بسته می‌شود. این سوراخ‌ها برای جلوگیری از ورود آب صابون و براده به داخل رزوه‌ها با پیچ مغزی پوشیده شده اند. که قبل از بستن کمربند متحرک، پیچ‌های مغزی باید باز شوند.

بعد از بستن دو فک گیره متحرک، با تنظیم سوپرت فوقانی رنده را نیز به وسط دو فک می‌آوریم.

نکته

نکات مهم :

به دلیل اصطکاک زیاد فک‌های کمربند متحرک را روغنکاری کنید.

برای تنظیم دقیق تر قطعه را در دور آرام چرخانده و سپس فک‌ها را تنظیم کنید. .

بعد از هر مرحله بار، دوباره باید فک‌های کمربند تنظیم شوند. .

بعد از بستن کمربند متحرک بر روی دستگاه، قطعه بلند را ماشین کاری کنید. .

.

جلسهٔ هشتم .
ثبت مراحل کار ــ فعالیت‌های کارگاهی

ثبت مراحل کار

از هنرجویان بخواهید برای هر قطعه، مراحل کار را مانند نمونه داده شده در کتاب درسی بنویسند. نوشتن مراحل کار سبب افزایش مهارت نقشه خوانی و ماشین کاری هنرجویان می‌شود.

فعالیت

فعالیت اول بین سه‌نظام و مرغک و فعالیت دوم بین دو مرغک ماشین‌کاری شود.

برای کنترل طول قطعات بلند از کولیس‌های بلند استفاده می‌شود البته با دقت حدود ۱۰ میلی‌متر توسط سوپرت طولی نیز طول آنها را با مماس کردن کنترل کرد.

جلسهٔ اول .
اهمیت وجود آج ــ انواع آج

اهمیت وجود آج

برای تدریس این مبحث ابتدا اهمیت وجود آج در قطعات توضیح داده شود. به‌طور کلی بر روی قطعات صنعتی به سه دلیل آج زده می‌شود

۱ راحت در دست گرفتن و سر نخوردن

۲ زیبایی قطعه

۳ تعمیر قطعه

هنرجویان را به کنار دستگاه تراش برده و فلکه‌های سوپرت آج زده شده را به آنها نشان دهید. همچنین می‌توانید بنا به سلیقه خودتان قطعات و ابزارهای دیگر دارای بخش‌های آج‌زنی شده را به آنها نشان دهید.

انواع آج:

آج ضربدری به دلیل اصطکاک بیشتر نسبت به آج مستقیم به راحتی در دست گرفته می‌شود.

آج مستقیم معمولا در قطعات استوانه‌ای به‌کار می‌رود که در اثر کارکرد و خوردگی قطر آنها کاهش یافته است و با عملیات آج‌زنی قطر آنها را افزایش داده و دوباره ماشین کاری می‌کنند. آج محدب برای قطعات دارای قوس داخلی و آج مقعر برای قطعات دارای قوس خارجی کاربرد دارد.

جلسهٔ دوم .
نگه‌دارنده قرقره آج ــ تنظیم نگه‌دارنده آج‌زنی

نگه‌دارنده قرقره آج

برای تدریس این مبحث ابتدا اهمیت وجود آج در قطعات توضیح داده شود. به‌طور کلی بر روی قطعات صنعتی به سه دلیل آج زده می‌شود

نگه دارنده قرقره باید قرقره را بدون لقی و امکان حرکت جانبی نگه دارد، به طوری که قرقره به راحتی حرکت دورانی داشته باشد. قرقره‌ها معمولاً توسط پین در داخل نگه دارنده نصب می‌شوند. نگه دارنده‌ها به دو شکل هستند.

الف) در این نوع نگهدارنده فقط محل نصب یک قرقره وجود دارد

ب) در نوع دوم نگه دارنده‌ها محل نصب دو قرقره وجود دارد.

در این نوع نگه دارنده‌ها محور قرقره‌ها باید به موازات یکدیگر قرار گیرند. نگه دارنده‌های نوع دوم ممکن است در شکل‌های مختلفی ساخته شوند.

تنظیم نگه‌دارنده آج زنی:

الف) نگه‌دارنده‌های آج زنی که دارای یک قرقره هستند، باید طوری به رنده گیر بسته شوند که وسط قرقره آنها هم راستای نوک مرغک قرار گیرد

ب) نگه‌دارنده‌های آج زنی که دارای دو قرقره هستند، باید طوری به رنده گیر بسته شوند که نوک مرغک در وسط دو قرقره قرار گیرد.

همچنین هر دوی این ابزارها باید به گونه‌ای بسته شده باشند که

به طوری که لبه نسبت به سطح قطعه کار زاویه‌ای در حدود۲.درجه بسازد. سمت چپ قرقره از لبه سمت راست آن جلوتر باشد و زودتر با قطعه کار درگیر شود در غیر این صورت آج‌ها با هم تداخل پیدا می‌کنند

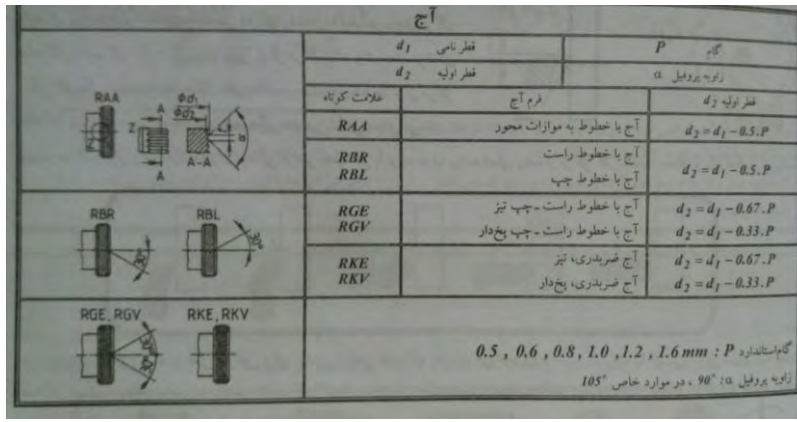
برای ایجاد آج مستقیم از قرقره آج با یک غلتک و برای ایجاد آج ضربدری یا صلیبی از ابزار آج‌زنی با دو قرقره استفاده می‌شود.

ابزار آجزنی معمولا در دو نوع قرقره با سر ثابت یا متحرک در صنعت به‌کار برده می‌شود. در نوع متحرک قسمت نگهدارنده قرقره حول محور موجود بر روی بدنه امکان حرکت داشته و نیروی وارد به قطعه کار از یک طرف وارد می‌شود و قرقره‌ها تماس و فشار یکسان خود را به قطعه کار در طول عملیات حفظ می‌کنند مزیت دیگر قرقره متحرک این است که انواع شکل گامها و آجها در روی یک ابزار قرار گرفته است. در نوع قرقره ثابت باید مرکز کردن ابزار به درستی انجام گیرد تا هر دو قرقره با فشار یکسان با قطعه کار درگیر شوند و در ابزار آجزنی با سر متحرک نیازی به مرکز کردن قرقره‌ها با قطعه کار نیست.

نکته

معمولا بر روی قرقره‌های آجزنی گام آنها حک شده است. در غیر این صورت، با استفاده از ابزارهای اندازه گیری می‌توان مقدار گام را به دست آورد.

استاندارد .. .. . برای نشان دادن قطعات آج دار در نقشه‌ها تهیه شده است.



آج

	فطر نامی d_1	گام P
	فطر اولیه d_2	زاویه پروفیل α

	خلاصه کوتاه	فرم آج	قطر اولیه d_2
RAA	*RAA*	آج با خطوط به موازات محور	$d_2 = d_1 - 0.5.P$
RBR RBL	*RBR* *RBL*	آج با خطوط راست آج با خطوط چپ	$d_2 = d_1 - 0.5.P$
RBR RBL	*RGE* *RGV*	آج با خطوط راست ـ چپ تیز آج با خطوط راست ـ چپ پخ‌دار	$d_2 = d_1 - 0.67.P$ $d_2 = d_1 - 0.33.P$
	RKE *RKV*	آج ضربدری، تیز آج ضربدری، پخ‌دار	$d_2 = d_1 - 0.67.P$ $d_2 = d_1 - 0.33.P$
RGE, RGV RKE, RKV	گام استاندارد P : *0.5 , 0.6 , 0.8 , 1.0 , 1.2 , 1.6 mm*		
	زاویه پروفیل α: $90°$ ، در موارد خاص $105°$		

البته این استاندارد برای سایر شکل‌های آج از قبیل محدب و مقعر نیز وجود دارد.

.

جلسهٔ سوم .

بستن ابزار آج‌زنی ــ محاسبه قطر کاسته شده

بستن ابزار آج‌زنی

فعالیت

برای انجام فعالیت کارگاهی ۱ ابتدا نحوه بستن ابزار آج‌زنی را به هنرجویان نشان دهید.

در هنگام بستن ابزار آج‌زنی بر روی قلم گیر، تا حد امکان قسمت کوتاهی از آن بیرون قلم گیر باشد.

هنگام بستن ابزار آج‌زنی بر روی قلم گیر بهتر است یک تا دو درجه زاویه در جهت حرکت ابزار (پیشروی) به ابزار آج‌زنی داده شود تا به مرور قرقره با قطعه کار تماس داشته باشد.

محاسبه قطر کاسته شده

به دلیل فشار وارده ابزار به قطعه کار در حین عملیات آجزنی، قطر قطعه کار بیشتر می‌شود. پس باید قطر مورد نظر (به میزان افزایش حاصل از آجزنی) قبل از عملیات آجزنی، کمتر تراشیده شود تا بعد از آجزنی به قطر مورد نظر (درج شده) در نقشه برسد.

برای محاسبه دقیق تر مقدار قطری که باید از قطعه کار کم شود (قطر کاسته شده) ابتدا محیط قطعه کار را محاسبه می‌کنیم سپس نصف گام قرقره را از محیط قطعه که در مرحله قبل محاسبه کردیم کم (کسر) می‌کنیم. مقدار حاصله را بر عدد پی تقسیم می‌کنیم. عدد حاصله قطر قطعه کار قبل از انجام عملیات آجزنی است. برای مثال برای قطر ۲۵ میلی متر و با گام ۱/۵ داریم

محیط = . . . × π = ...

نصف گام = ...

. . .. . − . .. . = ...

. . .. . ÷ π = ...

نکته

بهتر است که از آج زدن قطعات سخت، خودداری شود.

مایع خنک کاری مورد استفاده در عملیات آج‌زنی علاوه بر خنک کاری و روانکاری در دور کردن ذرات جدا شده از قطعه نیز کمک کرده و کیفیت سطح بالاتری ایجاد می‌کند. معمولا در قطعات نرم از آب صابون و در قطعات سخت از روغن برش استفاده می‌شود.

.

جلسهٔ چهارم
پروژه آج زنی

پروژه آج‌زنی

در پروژه‌ای که انتخاب کرده‌اید از هنرجویان بخواهید قطعات دارای آج را ماشین کاری و سپس آج بزنند. تاکید کنید مراحل کار مشاین کاری را ابتدا یادداشت کنند.

.

پودمان ۴

داخل‌تراشی و شیارتراشی

جلسهٔ اول .
تعریف داخل تراشی ــ مراحل داخل تراشی

داخل تراشی

همکاران محترم با توجه به جدول زیر می‌توانند توضیحات بیشتری در خصوص عملیات داخل تراشی به هنرجویان ارائه کنند. لازم به ذکر است به غیر از عملیات آجزنی بقیه کارهای قابل انجام روی ماشین تراش را می‌توان روی سطوح داخلی نیز اجرا کرد.

نوع عملیات	روتراشی	داخل تراشی
مته‌مرغک‌زدن	خیر	بلی
سوراخکاری	خیر	بلی
خزینه‌کاری	خیر	بلی
طول‌تراشی	بلی	بلی
شیار تراشی	بلی	بلی
مخروط تراشی	بلی	بلی
برقوکاری	خیر	بلی
پیچ‌تراشی	بلی	بلی
قلاویزکاری	بلی	بلی
آجزنی	بلی	خیر
برش	بلی	بلی

هدف از داخل تراشی: همکاران محترم دو عدد مته را که یکی به‌صورت صحیح و دیگری به‌صورت نادرست تیز شده است را به هنرجویان نشان دهند و در صورت امکان با هریک از دو مته هم قطر (ترجیحا از مته‌های با قطر بزرگتر از ۱۵ میلی متر استفاده شود تا عیوب سوراخکاری مشخص تر باشد) . منظور از تیز شدن نادرست

این است که زاویه راس صحیح نباشد، طول لبه‌های برنده یکسان نباشد یا جان مته از بین رفته باشد.

توضیح نکته ۱-منظور از سوراخهای مشکل دار در این نکته، سوراخهایی است که تولرانس مستقیمی و دایره‌ای در آن رعایت نشده است.

فعالیت

فعالیت ۱-همکاران محترم، هنرجویان را راهنمایی کنند تا انواع سوراخهای موجود مانند گلوئی ماشین، سوراخ دستگاه مرغک، سوراخ‌های کلاهک‌ها و سوراخ‌های راه بدر و بن بست را روی ماشین پیدا کنند. سپس از آنها بخواهید تا این قطعات را بررسی کرده و نوع عملیات آنها را حدس بزنند. بعضی از قطعات مثل جعبه‌دنده‌های ماشین تراش و همچنین دستگاه مرغک به دلیل اینکه امکان بستن آنها را ماشین تراش وجود ندارد با دستگاه بورینگ داخل تراشی می‌شوند.

۲-تعریف داخل تراشی : همکاران محترم در صورت نیاز می‌توانند از اطلاعات درج شده در جدول ۱ برای توضیحات کامل استفاده کنند.

۳-روش داخل تراشی : داخل تراشی به این صورت انجام می‌شود روش معمول همان حالتی است که در کتاب هنرجو توضیح داده شده است.

در کارهای بازاری گاهی روش‌هایی مانند بستن کار روی سوپرت و قرار دادن قلم در سه‌نظام (چیزی شبیه بورینگ) دیده می شود که ابداً توصیه نمی‌شود.

۴-مراحل داخل تراشی:

ضمن رعایت موارد درج شده در کتاب هنرجو موارد زیر نیز مطابق بندهای مربوطه توضیح داده شوند.

مراحل ۱، ۲، ۳ و ۴ نیاز به توضیح خاصی ندارد/

در مرحله ۵ دو نکته زیر توضیح داده شود:

الف-رنده داخل تراش می‌تواند به‌صورت شمش، جوشی یا تیغچه دار ثابت یا قابل تنظیم (از لحاظ طولی) باشد.

ب-نوک قلم با توجه به جهت گردش سه نظام مقدار کمی بالاتر یا پایین تر از مرکز سه نظام تنظیم شود.

در مرحله ششم به‌صورت عملی بعد از بستن قلم داخل تراشی، به کمک سوپرت فوقانی، قلم را به داخل سوراخ داخل قطعه کار هدایت کرده و از موازی بودن و عدم برخورد آن با دیواره سوراخ مطمئن شوید.

در مرحله هفتم بعد از براده برداری اولیه ابزار را از داخل قطعه کار به بیرون هدایت کرده و سه نظام را متوقف می‌کنیم. سپس به کمک ابزار اندازه گیری مناسب، قطر داخلی را اندازه گیری می‌کنیم تا مقدار بار باقیمانده مشخص شود.

منظور از ابزار اندازه گیری مناسب، با توجه به تولرانس ابعادی داده شده، میکرومتر داخل سنج، بخش داخل سنج کولیس، پرگار داخل سنج، میکرومتر سه فکه و ساعت اندازه گیر داخلی است.

در مرحله هشتم بعد از انجام آخرین مرحله براده برداری، جهت حرکت ابزار را معکوس می‌کنیم و اجازه می‌دهیم قلم به‌صورت اتوماتیک از قطعه کار خارج شود. اینکار باعث می‌شود اثرات به جا مانده روی سطح تراشیده شده در اثر لرزش ابزار از بین برود.

نکات لازم جهت از بین بردن لرزش ابزار در داخل تراشی

۱ انتخاب تعداد دوران کمتر برای سه نظام

۲ کاهش طول ابزار

۳ استفاده از یک ابزار با شعاع نوک کوچکتر

۴ قرار دادن یک وزنه بر روی دنباله انتهای ابزار که از ابزارگیر بیرون است.

۵ تنظیم نوک ابزار پایین تر از مرکز قطعه کار

.

جلسهٔ دوم .
شیار تراشی و برشکاری ــ زوایای رنده‌های شیارتراش ــ شرح عملیات شیارتراشی

شیار تراشی و برشکاری

۱ همکاران محترم برای توضیح این قسمت می‌توانید از چند نمونه پیچ تراشیده شده به کمک ماشین تراش و یا قطعاتی که خودتان قبلا روی ماشین تراش شیار تراشی کرده‌اید را به هنرجویان نشان دهید.

۲ در تعریف عملیات شیار تراشی می‌توانید از نمونه فیلم‌ها استفاده کنید.

۳ ابزار شیار تراش: انواع رنده‌های شیار تراش نوع شمش و نوع تیغچه‌ای به هنرجویان نشان داده شود و در صورت وجود جنس‌های مختلف رنده شیار تراش آنها را نیز در اختیار هنرجویان قرار دهید تا آنها را باهم مقایسه کنند. ضمنا دلائل شکسته شدن رنده برش یعنی سرعت برش و پیشروی نامناسب و بار دادن جانبی را نیز ره هنرجویان گوشزد کنید.

۴ زوایای رنده‌های شیار تراش

ابتدا نمونه هایی از رنده‌های روتراشی را در اخیار هنرجویان قرار دهید تا زوایای اصلی براده، آزاد و گوه را روی آن شناسایی کنند. سپس نمونه هایی از رنده‌های شیار تراش را در اختیار آنها قرار دهید و دوباره از آنها بخواهید تا زوایای رنده را شناسایی کنند. از آنها در مورد تفاوت دو رنده بپرسید. از آنها بخواهید اسکچ و نقشه فنی قلم‌ها را در نرم افزار اتوکد ترسیم کنند.

۵ زوایای فرعی رنده شیار تراش

ابتدا شمش خام شیار را از انبار کارگاه تحویل گرفته و به کمک زیر قلم و روقلم مخصوص در قلم بند ماشین تراش سوار کنید. قطعه کاری را هم در سه نظام ببندید. مطمئن باشید که قطعه کار لنگی ندارد. در صورت نیاز آنرا روتراشی و

پیشانی تراشی کنید. به کمک قلم خام شیار تراش بار خیلی کمی به قطعه کار بدهید. هنرجویان را به این نکته تمرکز دهید. سپس قلم شیار تراش دیگری که تمام زوایای اصلی و فرعی روی آن ایجاد شده است را در قلم بند ببندید و در کنار شیار قبلی یک شیار ایجاد کنید. از هنرجویان بخواهید به تفاوت‌های در حین شیار تراشی دو قلم توجه کنند.

از هنرجویان بخواهید قلم شیار تراش را به همراه شمش‌های واسطه از انبار کارگاه تحویل بگیرند. سپس آنها را روی ماشین ببندند. از خود هنرجویان بخواهید صحت قلم شیار دوستان خودشان که روی ماشین بسته شده است کنترل کنند.

۶ شرح عملیات شیار تراشی

نمونه‌ای از کار شیار تراشی را ابتدا خودتان و سپس چند نفر از هنرجویان روی یک قطعه و یک ماشین انجام دهید. در صورت امکان همه هنرجویان گروه یا کلاس این کار را روی یک ماشین با نظارت شما و مشاهده بقیه هنرجویان انجام دهند. تکرار موجب یادگیری بهتر می‌شود. بعد از انجام کار از هنرجویان بخواهید برگ فرآیند کار را بنویسند و به شما تحویل دهند.

جلسهٔ سوم .

تیز کردن قلم‌های شیار تراش ــ

تیز کردن قلم‌های شیار تراش

نکات حفاظتی را به همراه نکاتی که در کتاب هنرجو آورده شده است را به هنرجویان تاکید فرمایید. قبل از تیز کردن قلم از فهم مفاهیم زوایای اصلی و فرعی قلم توسط هنرجویان مطمئن شوید.

.

جلسهٔ چهارم .
برش ــ

برش

برش به کمک قلم بر روی ماشین تراش نیاز به توضیح بیشتری علاوه بر کتاب هنرجو ندارد.

.

پودمان ۵

پیچ‌تراشی

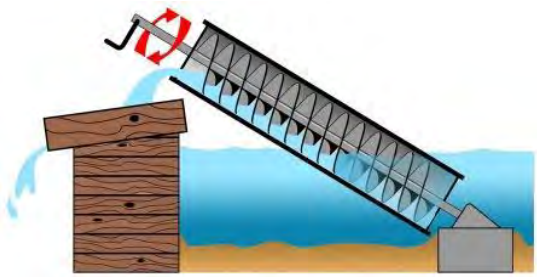
جلسهٔ اول .
تاریخچه پیچ ــ کاربردهای پیچ ــ قسمت‌های مختلف پیچ

تاریخچه پیچ

در مورد سطوح شیبدار و کاربرد آنها ابتدا توضیح دهید سپس در مورد تاریخچه پیچ توضیحاتی داده شود و بعد از آن به کاربرد پیچ‌ها بپردازید.

تاریخچه پیچ

زمان اختراع اولین پیچ به حدودا دویست و پنجاه سال پیش از میلاد می‌رسد. (۲۱۲-۲۸۷ق م) دانشمند یونان باستان، ریاضیدان و فیزیکدان مشهور ارشمیدس از اهالی شهر سیراکوز یونان بود که در سنین جوانی برای تحصیل به اسکندریه رفت و در آنجا اولین پیچ را ساخت. پیچ معروف به پیچ ارشمیدس در واقع وسیله‌ای بزرگی بود شبیه پیچ‌های امروزی که برای استخراج آب از سطحی پایین‌تر به سطحی بالاتر استفاده می‌شد. این پیچ از استوانه تو خالی ساخته شده بود که درون آن یک مارپیچ به وسیله یک دسته انتهایی حرکت می‌کرد و آب را همانگونه که در عکس می‌بینید از پایین به بالا انتقال می‌داد.



البته بعضی از محققان تاریخ پیدایش پیچ را قبل از ارشمیدس می‌دانند.

کاربرد پیچ ها

انتقال نیرو و حرکت

تبدیل حرکت دورانی به خطی و برعکس به‌صورت دقیق و با سرعت بالا .

ایجاد نیروی فشاری و کششی توسط این مکانیزم

بستن و اتصال موقت قطعات .

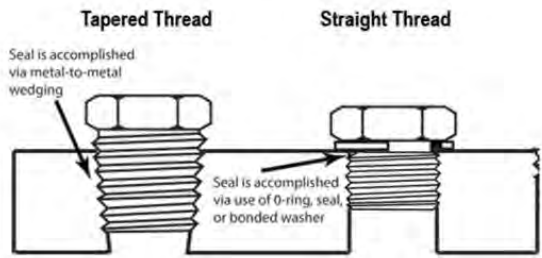
مقرون به صرفه ترین روش اتصال .

در طراحی مکانیزم‌ها بایستی اتصالات ضعیفترین قسمت طراحی باشند تا قطعات در هنگام اتصال و بارگذاری آسیبی نبینند و این اتصالات مکانیکی (پیچ ها) باشند که شکسته (بریده) شوند.

آب بندی

نکته

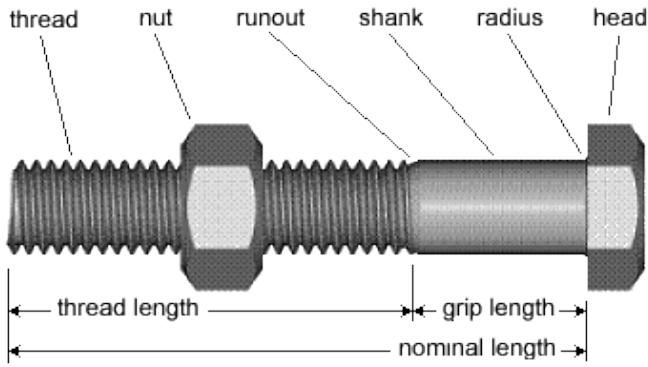
پیچ‌های مخروطی در آب بندی بهتر عمل می‌کنند. .

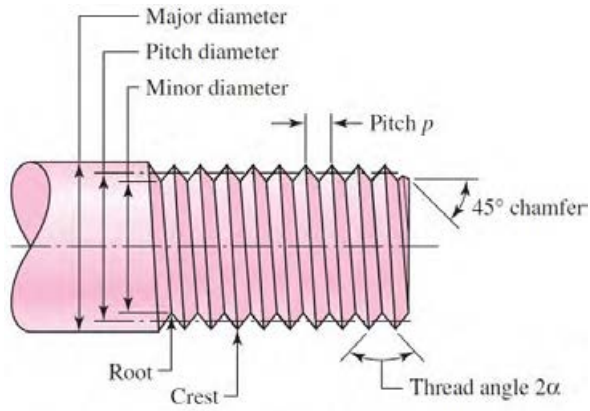


تنظیم

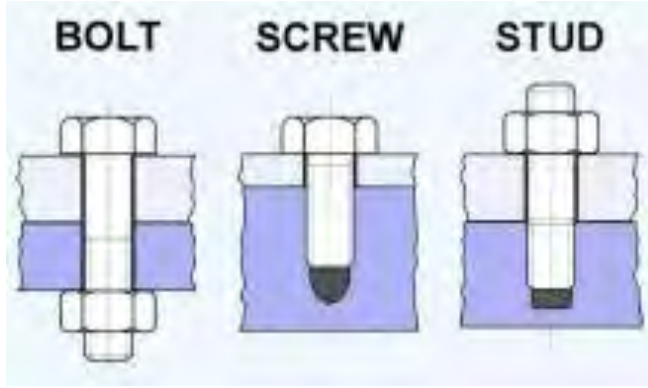
پیچ‌های مخروطی معمولاً دارای دندانه‌های درشت می‌باشند و برای اتصال قطعات نرم مانند چوب و پلاستیک به‌کار می‌روند. .

قسمت‌های مختلف پیچ





Terminology of Screw Threads



در توضیح شکل به هنرجویان توضیح داده شود که:

طول اسمی پیچ شامل گل پیچ (سر پیچ) نمی‌باشد.

طول قسمت بدون دنده پیچ با توجه به ضخامت قطعه‌ای که از آن عبور می‌کند و دارای رزوه نیست مشخص می‌گردد. (قطعه با رنگ روشن در شکل روبرو)

گاه پیچ (قسمت انتهای رزوه) پیچ ماشینی به این صورت خواهد بود و در روش‌های تولید دیگر دارای شکل‌های دیگری است.

نوع دندانه (شکل رزوه)

رزوه‌های دندانه مثلثی در مصارف عمومی و برای اتصال قطعات کاربرد دارد. به‌علت داشتن ارتفاع کم دندانه‌ها مقطع پیچ کمتر ضعیف می‌شود و برای محورهای تو خالی و برای حالتهایی که باز و بسته شدن راحت‌تری مورد احتیاج باشد به‌کار می‌روند

رزوه دندانه مربعی در انتقال قدرت ایده آل است. گیره‌های دستی

رزوه دندانه ذوزنقه‌ای اصلاح شده رزوه دندانه مربعی می‌باشد که علاوه بر تولید آسانتر دارای قدرت بیشتری نیز می‌باشد. محور پیچ تراشی دستگاه تراش .

رزوه دندانه اره‌ای برای انتقال نیروهای سنگین در یک جهت طراحی شده است. جک ماشین آلات و پرس . . . .

رزوه دندانه گرد در آب بندی و سر بطری‌ها و بادروم لامپ‌ها کاربرد دارد. .

جلسهٔ دوم .

انواع استاندارد رزوه ــ مزایای پیچ‌های دنده‌ریز ــ معایب پیچ‌های دنده ریز ــ طبقه بندی پیچ‌ها از نظر کلاس تولرانسی رزوه

انواع استاندارد رزوه

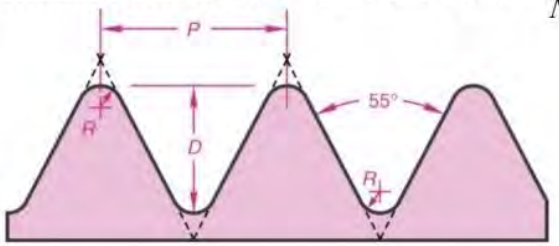
همکاران محترم لطفا در صورت طرح پرسش از طرف هنرجویان با توجه به جداول زیر استانداردها توضیح داده شوند. همچنین می‌توانید به کمک ویدئو پروژکتور این موارد را روی برد توضیح دهید.

British Standard Whitwork (BSW) Thread

Application is same as for American National form thread

$D = .6403 \times P$ or $\frac{.6403}{N}$

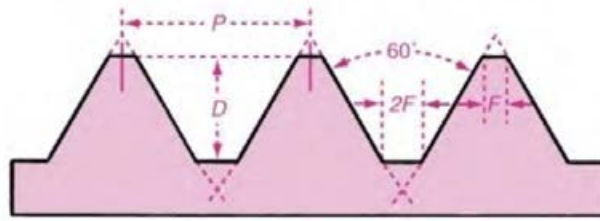
$R = .1373 \times P$ or $\frac{.1373}{N}$



ISO Metric Thread

60° included angle, crest = 0.125 times pitch

D (depth of thread) is 0.6143 times pitch
Root is 1/4th of pitch,
Flat on root (FR) wider than crest (FC)



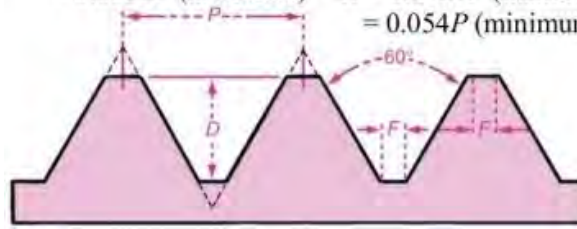
International Metric thread

- Standardized thread used in Europe

$D = 0.7035P$ (maximum) $= 0.6855P$ (minimum)

$F = 0.125P$

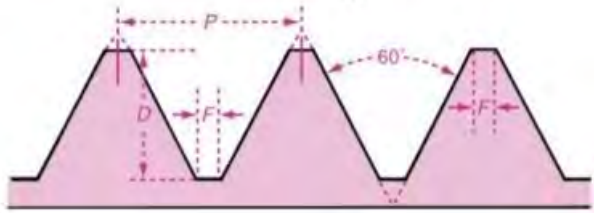
$R = 0.0633P$ (maximum) $= 0.054P$ (minimum)



American National Standard Thread

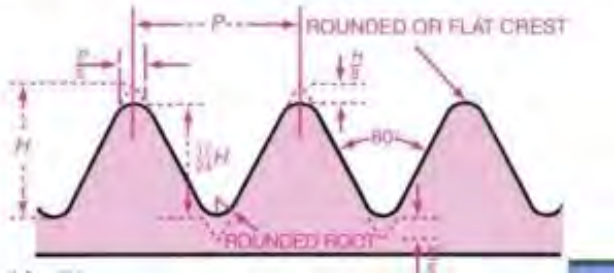
$$D = .6134 \text{ x } P \text{ or } \frac{.6134}{N}$$

$$F = .125 \text{ x } P \text{ or } \frac{.125}{N}$$



Unified Thread

- Developed by U.S., Britain, and Canada for standardized thread system
- Combination of British Standard Whitworth and American National Standard Thread

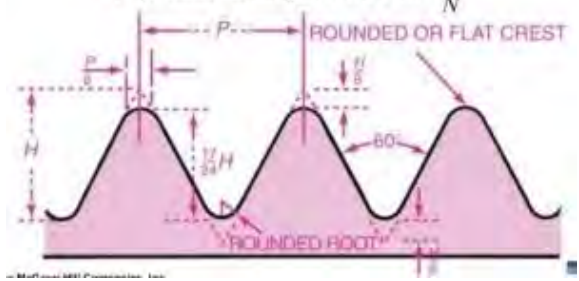


$$D \text{ (external thread)} = .6134 \times P \text{ or } \frac{.6134}{N}$$

$$D \text{ (internal thread)} = .5413 \times P \text{ or } \frac{.5413}{N}$$

$$F \text{ (external thread)} = .125 \times P \text{ or } \frac{.125}{N}$$

$$F \text{ (internal thread)} = .250 \times P \text{ or } \frac{.250}{N}$$



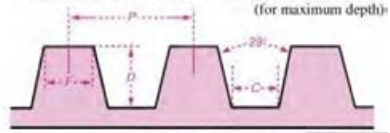
American National Acme Thread

- Replacing square thread in many cases
- Used for feed screws, jacks, and vises

D = minimum $.500P$ = maximum $.500P + 0.010$

$F = .3707P$

$C = .3707P - .0052$ (for maximum depth)



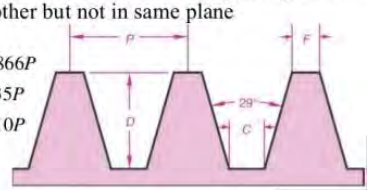
Brown & Sharpe Worm Thread

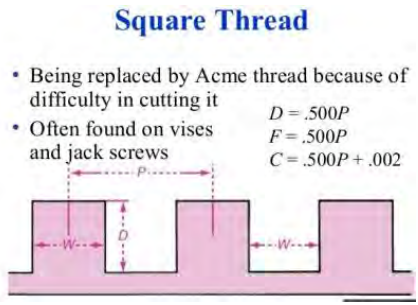
Used to mesh worm gears and transmit motion between two shafts at right angles to each other but not in same plane

$D = .6866P$

$F = .335P$

$C = .310P$





مزیت‌های پیچ‌های دنده ریز:

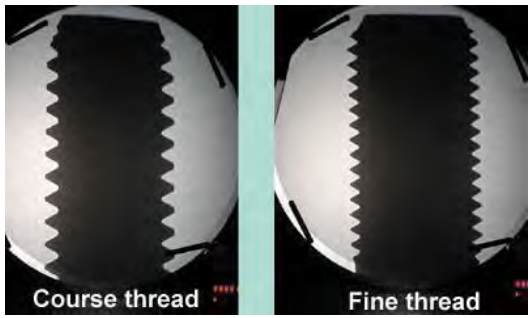
نسبت به دندانه درشت به دلیل سطح مقطع بیشتر استحکام بیشتری دارند.

به علت دارا بودن گام کوچکتر و سطح تماس بیشتر، تمایل به لقی کمتری دارند و در بارهای دینامیکی نیز استفاده می‌شوند. .

به دلیل گام کوچکتر امکان تنظیمات دقیق را در تجهیزات حساس فراهم می‌کنند. .

برای باز و بسته شدن نیاز به اعمال گشتاور کمتری دارند. .

حجم براده برداشته شده ویا مواد فشرده شده برای ایجاد رزوه کم است واز مواد سخت هم می‌توان پیچ دنده ریز تولید کرد. .



معایب پیچ‌های دنده ریز:

دندانه‌ها آسیب پذیری بیشتری دارند و زودتر خراب می‌شوند.

طول درگیری رزوه در دندانه‌های ریز باید بیشتر باشد .

به دلیل گام کوچک سرعت باز و بستن این پیچ‌ها کم است. .

تولید پیچ‌های دنده ریز سخت و پر هزینه است و نیازمند تجهیزات دقیقتری می‌باشد .
به دلیل کوچکی دندانه ها، مقاومت به خستگی کمتری دارند.. .
در شرایط عادی استفاده از پیچ دنده درشت ترجیح داده می‌شود مگر اینکه در طراحی استفاده از پیچ دنده ریز ذکر شود. .

طبقه بندی پیچ‌ها از نظر کلاس تولرانسی رزوه

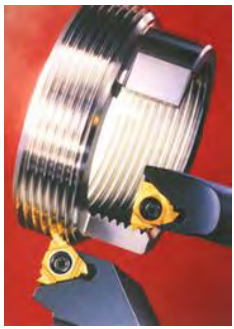
دقت و درستی اندازه یک قطعه، هنگامی اهمیت پیدا می‌کند که این قطعه به قطعات دیگر مونتاژ شده و وظیفه‌ای را در مجموعه بر عهده گرفته باشد. به‌عنوان مثال اگر بخواهیم پینی به قطر ۱۰ میلی‌متر را در سوراخ به قطر ۱۰ میلی‌متر قطعه‌ای قرار دهیم، اگر قطر پین مقداری بیشتر از ۱۰ میلی‌متر باشد آن پین دیگر به سوراخ وارد نخواهد شد و در صورتی که قطر پین مقداری کمتر از ۱۰ میلی‌متر باشد آن پین در داخل سوراخ لق خواهد شد. مقدار محدوده مجاز برای اندازه را تولرانس آن اندازه گویند.
برای پیچ و مهره‌ها نیز مانند روش انطباقات شفت و سوراخ از روش سیستم ثبوت پیچ یا مهره استفاده می‌گردد به این معنی که ابتدا مهره را ثابت نموده و مقدار لقی مورد نیازبه پیچ داده می‌شود و بالعکس.
در استاندارد . .. در ساختن پیچ و مهره‌ها بسته به دقت مورد احتیاج از سه منطقه تولرانس .. ... برای پیچ‌ها و از دو منطقه ... . برای مهره‌ها استفاده نمود که درجه تولرنس معمولا از ۴ الی ۸ می‌باشد به‌طورکلی اگر در ساختن پیچ و مهره‌ها تولرانسی ذکر نشود از تولرانسهای ۶ . و ۶ . استفاده می‌نمایند.
در سیستم اینچی ۳ کلاس تولرانسی . ... برای پیچ‌ها و ۳ کلاس تولرانسی ..... برای مهره‌ها
در نظر گرفته شده است که کلاس ۱ برای رزوه هایی می‌باشد که می‌خواهیم به راحتی بسته شده و لقی اهمیت ندارد. کلاس ۲ برای پیچ و مهره‌هایی است که مقدار لقی کمتر است، اکثر پیچ و مهره‌ها با این کلاس تولرانسی ساخته می‌شوند. کلاس ۳ برای پیچ و مهره‌های دقیق می‌باشد که در آنها لقی به حداقل مقدار می‌رسد.

جلسهٔ سوم .

رنده پیچ تراشی ساده ــ رنده پیچ تراشی فرم‌دار ــ رنده پیچ تراشی چندلبه

رنده پیچ تراشی ساده

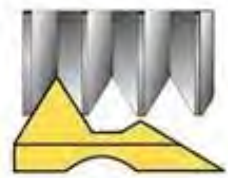
این رنده‌ها به‌صورت شمش استوانه‌ای یا مکعبی از فولاد ابزار ... و یا به‌صورت تیغچه‌دار و در ۲ نوع خارجی (برای تولید پیچ) و داخلی (برای تولید مهره) تولید می‌شوند.



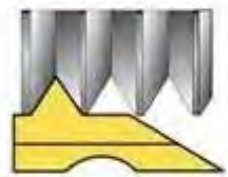
.

البته نوع جوشی نیز در صنعت استفاده می‌شود که نوک ابزار از جنس سخت به روی بدنه‌ای از جنس با سختی کمتر و ارزانتر چسبانده می‌شود.

نوک تیغچه‌های پیچ تراشی به‌صورت پروفیل شیار دنده بوده دو نوع می‌باشد:
تیغچه نوع ... ... برای زدن انواع گام‌ها استفاده می‌گردد. در این نوع تیغچه‌ها لازم است قطعه کار قبل از پیچ تراشی به اندازه قطر اصلی ماشین کاری شود. .



PARTIAL PROFILE



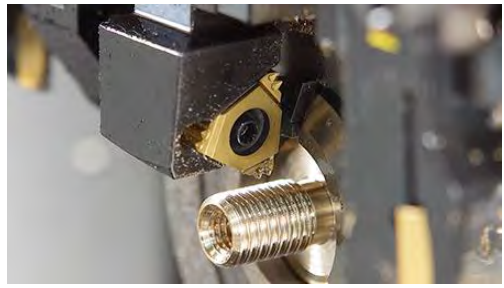
FULL PROFILE

تیغچه نوع ... ... برای یک گام خاص ساخته شده. در این نوع تیغچه‌ها لازم نیست قطعه کار تا اندازه قطر اصلی ماشین کاری شود و تیغچه پیچ تراشی عمل پرداخت روتراشی و پیچ تراشی را همزمان انجام می‌دهد.

رنده پیچ تراشی فرم دار:

لبه برنده این نوع رنده‌ها دقیقا به‌صورت شکل شیار رزوه ساخته می‌شوند و مزیت این نوع ابزار در این است که هنگام کند شدن و نیاز به تیزکاری کافی است که سطح براده ابزار، سنگ زنی شود

رنده پیچ تراشی چند لبه:



این نوع رنده‌های پیچ تراشی دارای چند لبه برنده پشت سر هم هستند که هر لبه مقداری از بار را برداشته و عمل براده‌برداری بر روی چند لبه تقسیم می‌شود. با این ابزار می‌توان در یک مرحله و در زمان کمتر می‌توان پیچ تراشی را انجام داد. .

جلسهٔ چهارم .
روشهای تولید پیچ ــ پیچ‌تراشی با ماشین تراش ــ پیچ تراشی با ماشین سری‌تراش ــ انواع ماشین‌های سری‌تراش

روشهای تولید پیچ

روش‌های تولید پیچ به هنرجویان به‌صورت خلاصه معرفی گردد.

پیچ تراشی با ماشین تراش

استفاده از سه رنده

در این طریقه به‌جای یک رنده از سه رنده استفاده می‌شود که ابتدا باید رنده اول را با زاویه ۶۹یا ۷۰ درجه تیز نموده و سپس با آن پیچ را تراشیده تا ارتفاع دنده آن ۴. میلی‌متر از ارتفاع اصلی پیچ کمتر باشد. رنده دوم را زاویه ۶۵ درجه تیز نموده و پیچ را تراشیده تا ارتفاع دندانه آن ۲/۰ کمتر ارتفاع پیچ کامل شود. در این روش پیچ تراشی بار برداشته شده به سه قلم تقسیم می‌شود و هر رنده مقداری بار برداشته و رنده سوم که پیچ را کامل می‌نماید بار کمتر را برداشته و در نتیجه سطوح دندانه پیچ صاف و صیقلی خواهد بود. احتیاجی به بغل تراشی و انحراف سوپرت دستی نمی‌باشد. .

پیچ تراشی با ماشین سری تراش

ماشین‌های سری تراشی یکی از انواع ماشین‌های تراش فلزات بوده که برای تولید تعداد زیادی از قطعات که به طور یکسان مورد نیاز است . مورد استفاده قرار می‌گیرد.

انواع ماشین‌های سری تراش

ماشین‌های سری ترا شی دستی

ماشین‌های سری تراشی نیمه خودکار .

ماشین‌های سری تراش خودکار .

این ماشین‌ها به‌صورت عمودی و افقی بوده ودارای قلم گیر ۴ و یا ۶ ابزار هستند. .

انواع رنده‌های پیچ تراشی را به هنرجویان توضیح داده و در صورت موجود بودن در کارگاه به آنها نشان داده شود.

زاویه راس رنده پیچ تراشی بر روی رنده ... خام با مقطع مربع کشیده شود. این کار باعث کاهش خطا در تیزکاری می‌شود.

ابتدا هنر آموز محترم رنده را تیز کاری کرده و سپس تمامی هنرجویان این کار را تکرار کنند.

بهتر است در ابتدا و برای تمرین هنرجویان به جای استفاده از شمش ... از قطعات با جنس فولاد ساختمانی استفاده گردد.

.

جلسهٔ پنجم .

مراحل پیچ تراشی ــ فعالیت کارگاهی

مراحل پیچ تراشی

فعالیت

مراحل پیچ تراشی را به هنرجویان آموزش دهید. فعالیت کارگاهی مربوطه انجام گیرد.

در هنگام باردهی به میزان ۰. ۱ میلی‌متر بیشتر از مقدار محاسبه شده ارتفاع دنده اعمال گردد تا لقی بین پیچ و مهره بیشتر شده و راحت تر بسته شود.

.

جلسهٔ ششم .

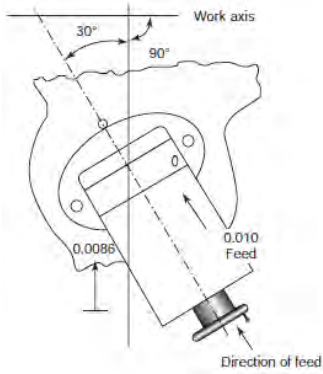
روش‌های بار دهی در پیچ تراشی ـ بار دهی عمود بر محور کار بدون بار جانبی ـ بار دهی با استفاده از انحراف سوپرت فوقانی ـ بار دهی عمود بر محور کار با بار جانبی

روش‌های باردهی در پیچ‌تراشی

برای پیچ‌تراشی پیچ دندانه‌مثلثی راست‌گرد توسط دستگاه تراش سه روش زیر معمول می‌باشد:

روش باردهی عمود بر محور کار بدون بار جانبی

آسانترین روش باردهی می‌باشد و رنده پیچ تراشی در هر مرحله مقدار بیشتری از شکل رزوه را می‌تراشد. توجه شود که مقدار باردهی رفته رفته کم شود و در آخر، کمترین مقدار بار یعنی بار پرداخت برای صافی سطح بهتر انجام گردد. .



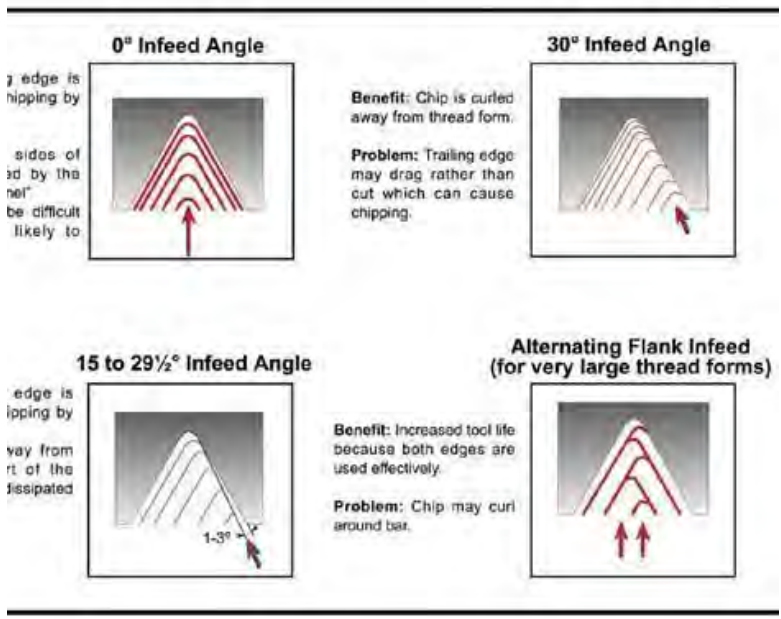
روش بار دهی با استفاده از انحراف سوپرت فوقانی

در این روش سوپورت فوقانی به اندازه ۳۰ درجه (نصف زاویه راس پیچ) و ۲۹ درجه در جهت پادساعتگرد منحرف می‌شود. بهتر است از این روش زمانی که جنس ابزار ... باشد استفاده شود.

انحراف ۲۹ درجه در حالت متریک باعث می‌گردد تا در تمام مراحل یک طرف رنده و نوک آن درگیر براده برداری شود و فقط در آخرین مرحله (پرداخت) کل لبه براده برداری نماید.

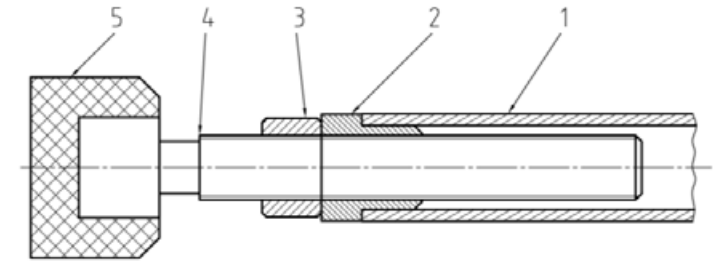
روش بار دهی عمود بر محور کار با بار جانبی

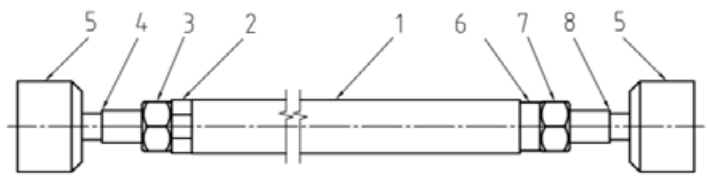
در این روش باردهی علاوه بر حرکت به سمت جلو ابزار، یک حرکت راست و چپ متوالی نیز توسط سوپورت فوقانی در هر مرحله ایجاد می‌شود و در هر مرحله یک طرف ابزار براده برداری می‌کند که باعث کمتر شدن فشار بر روی ابزار می‌شود. .
نحوه پیچ تراشی چپ را بر روی دستگاه توضیح دهید. و فعالیت مربوطه را انجام دهید.

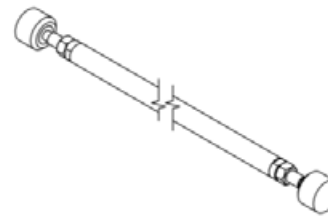


.

.

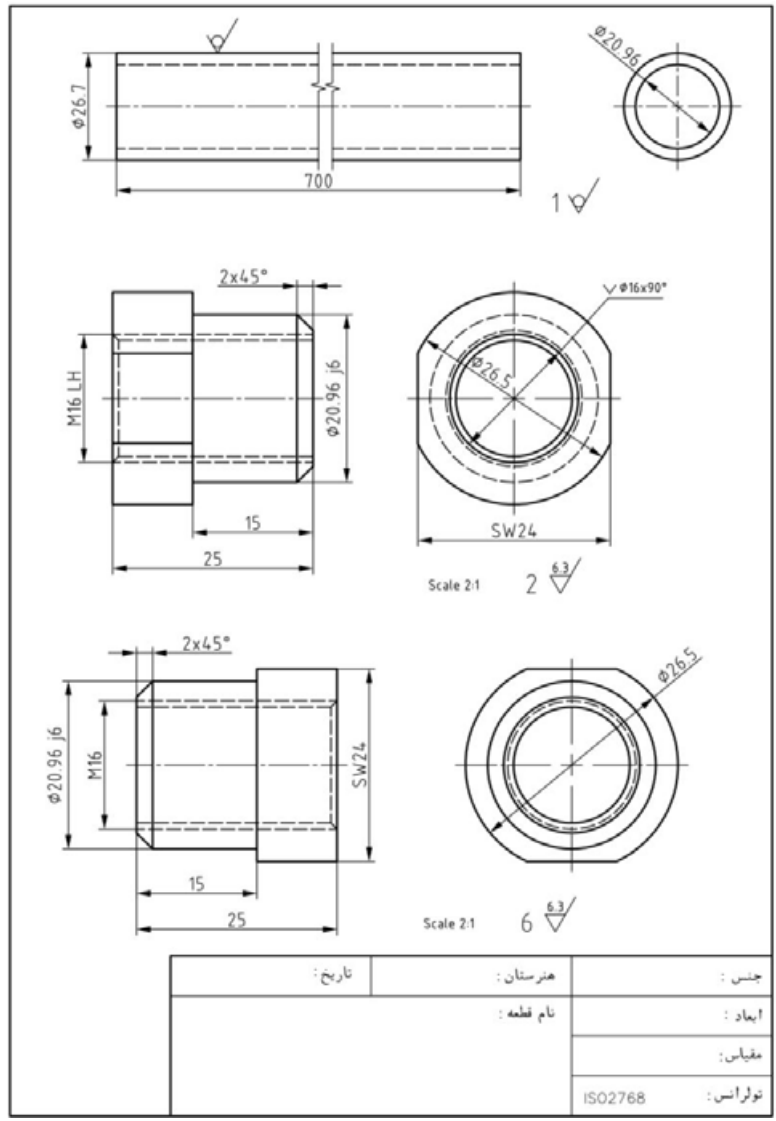


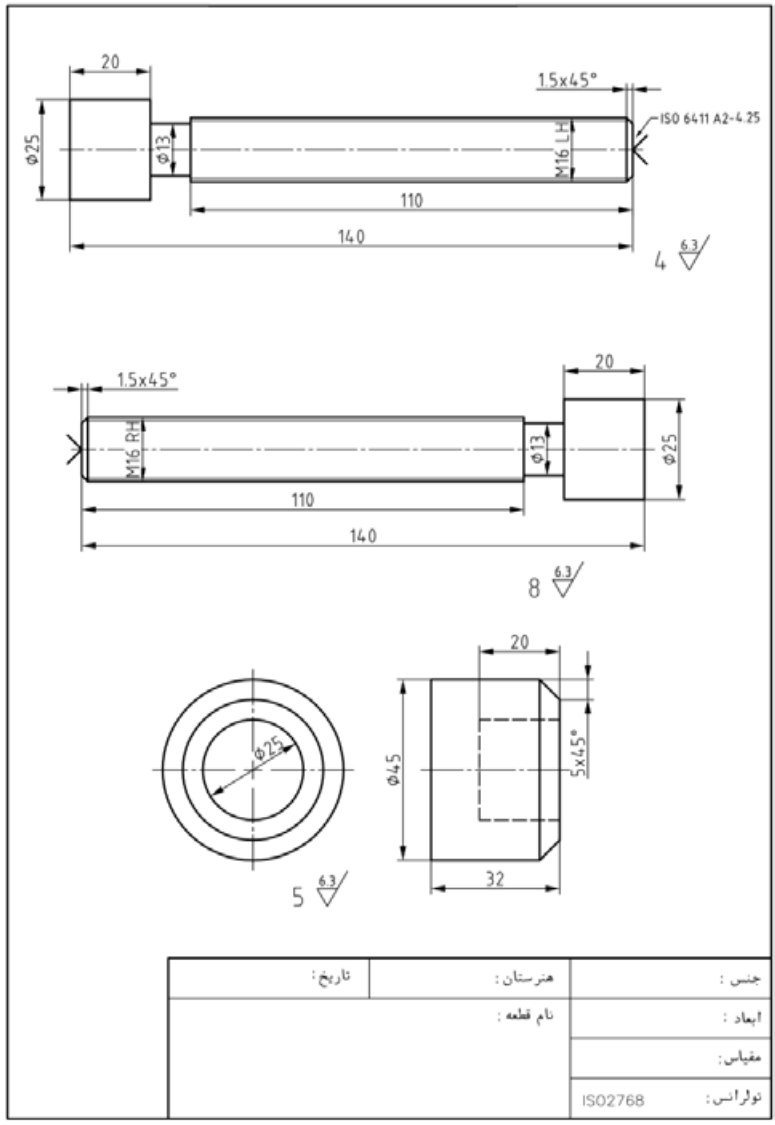


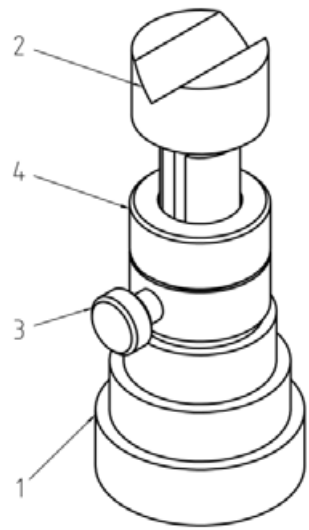


تعداد	شماره	نام	جنس	توضیحات
1	8	RH screw	st 37	bar: Φ 25 x 140
1	7	R nut	st 37	M 16 x 1.5 DIN ISO 4032
1	6	R bush	brase	bar: Φ 26 x 25
2	5	hoof	Rubber	Φ 45 x 32
1	4	LH screw	st 37	bar: Φ 25 x 140
1	3	L nut	st 37	M 16 x 1.5 LH DIN ISO 4032
1	2	L bush	brase	bar: Φ 26 x 25
1	1	pipe0.75	ck 15	Pipe 3/4" t=2.87 L=700

جنس :	هنرستان :	تاریخ :
ابعاد :	نام قطعه : بارفیکس کتاب تولید به روش تراشکاری رشته ماشین ابزار	
مقیاس:		
تولرانس: ISO2768		

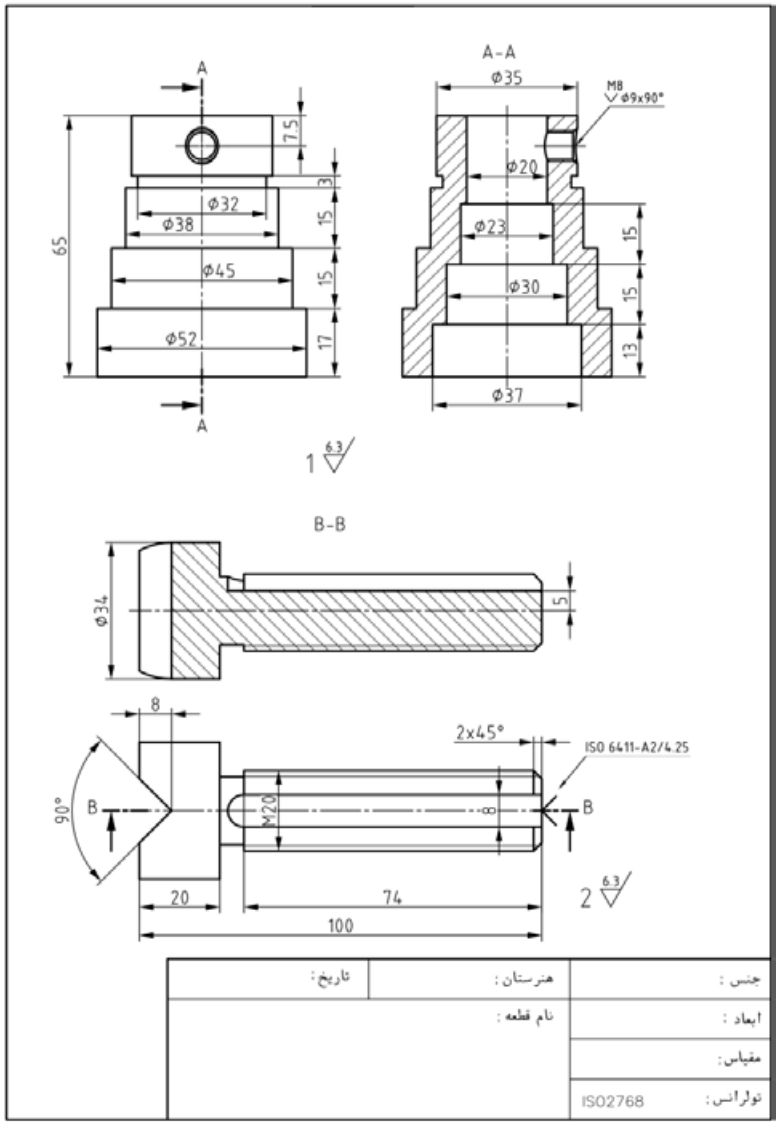

Φ26.7
700
Φ20.96
1
2x45°
M16 LH
Φ20.96 j6
15
25
Φ16x90°
Φ26.5
SW24
Scale 2:1
2
6.3
2x45°
Φ20.96 j6
M16
SW24
15
25
Φ26.5
Scale 2:1
6
6.3
تاریخ :
هنرستان :
جنس :
نام قطعه :
ابعاد :
مقیاس:
تولرانس :
ISO2768

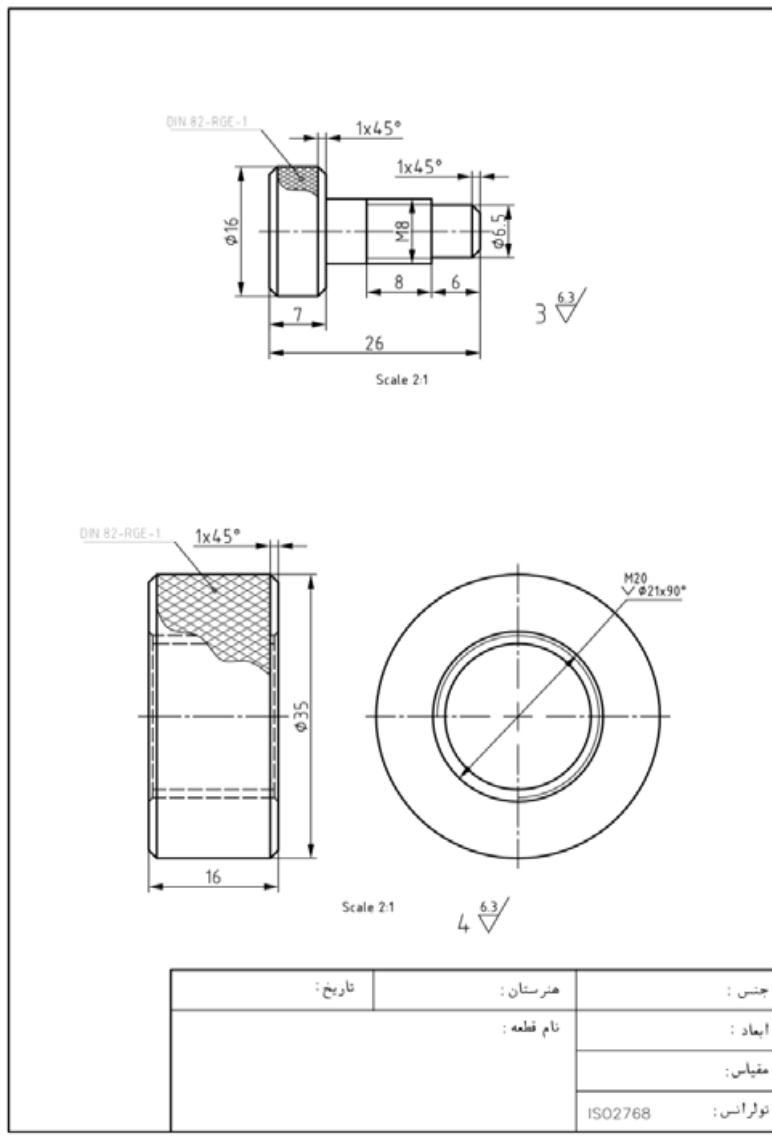

20
1.5x45°
ISO 6411 A2-4.25
Φ25
Φ13
M16 LH
110
140
4
6.3
1.5x45°
20
M16 RH
Φ13
Φ25
110
140
8
6.3
20
Φ25
Φ45
5x45°
32
5
6.3
تاریخ :
هنرستان :
جنس :
نام قطعه :
ابعاد :
مقیاس:
تولرانس:
ISO2768



تعداد	شماره	نام	جنس	توضیحات
1	1	Base	st 37	bar Φ 52 x 65
1	2	Screw	st 37	bar Φ 34 x 100
1	3	Set Screw	st 37	bar Φ 16 x 26
1	4	Nut	st 37	bar Φ 35 x 16

جنس :	هنرستان :	تاریخ :
ابعاد :	نام قطعه : جک پیچی کتاب تولید به روش تراشکاری رشته ماشین ابزار	
مقیاس:		
تولرانس:	ISO2768	


A
A-A
Φ35
M8
Φ9x90°
Φ20
7.5
3
Φ32
Φ38
15
Φ23
15
65
Φ45
15
Φ30
15
Φ52
17
13
Φ37
A
1
6.3
B-B
Φ34
5
8
2x45°
ISO 6411-A2/4.25
90°
B
M20
8
B
20
74
100
2
6.3
جنس :
هنرستان :
تاریخ :
ابعاد :
نام قطعه :
مقیاس:
تولرانس :
ISO2768


DIN 82-RGE-1
1x45°
1x45°
ø16
M8
ø6.5
8
6
7
26
3
6.3
Scale 2:1
DIN 82-RGE-1
1x45°
ø35
16
M20
ø21x90°
Scale 2:1
4
6.3
جنس :
هنرستان :
تاریخ :
ابعاد :
نام قطعه :
مقیاس:
تولرانس :
ISO2768

منابع

۱. برنامه درسی رشته ماشین‌ابزار

۲. استاندارد ارزشیابی رشته ماشین‌ابزار

۳. کتاب درسی تولید به روش تراشکاری

۴. شیوه‌نامه نحوه ارزشیابی دروس شایستگی های فنی و غیر فنی شاخه‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش شماره ۴۰۰/۲۱۱۴۸۲ مورخ ۳۰/۱۱/۹۵

۵. واکر جان ، ۱۳۸۳ ،در پیرامون ماشینکاری و ماشینهای ابزار ، اکبر شیرخورشیدیان ، ۱۳۸۳ ، تهران ، طراح

۶. میلر رکس ، ۱۳۸۰ ، دانشنامه ماشینکاری ، احمد حجتی ، ۱۳۷۷ ، تهران، سعید نو

۷. گرلینگ هنریش ، ۱۳۶۴ ، در پیرامون ماشینهای افزار ، علی اکبر جوانفکر ، ۱۳۶۴ ، تهران ، افکار

۸. آر.کیت موبلی و لری چافتان ، ۱۳۸۵ ، اصول نگهداری و تعمیرات نت ، حسین قلیزاده ، ۱۳۸۵ ، تهران ، طراح

۹. شیدلون علیرضا و جعفرزاده مجتبی ، ۱۳۸۲ ، آموزش تراشکاری به زبان ساده ، اول ، تهران ، مهر

۱۰. خادمی اقدم صمد و نصیری زنوزی بهروز ، ۱۳۸۸ ، محاسبات فنی (۲) ، کد ۴۶۱/۸ ، شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران

۱۱. اعتمادی محمد وغیوری رسول ، ۱۳۸۲ ، کتاب درسی تراشکاری استانداردهای درجه ۲و۱ ، تهران ، پورنگ

12. . . Peter J. Hoffman ، ۲۰۱۵ ، Precision Machining Technology ، cambridge university

13. .Kurt L. Strand ، ۲۰۱۴ ، MACHINING AND CNC TECHNOLOGY ، 'mcgraw hil