

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّآلِ مُحَمَّدٍ وَّعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



ساخت قطعات ساده به روش تراشکاری

رشته ماشین ابزار
گروه مکانیک
شاخه فنی و حرفه‌ای
پایه دهم دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: ساخت قطعات ساده به روش تراشکاری - ۲۱۰۴۲۴

پدیدآورنده:

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: امیررضا تژدان، سعید آقایی، سیدمحمد رضا هاشمی، سیدمهدی فاطمی، حسن آقابابایی، سیدکمال‌الدین میرزنده‌دل، سید مصطفی ضیایی، حسین نوروزی، ولی‌اله پناهی‌زاده، غلامحسن پایگانه و یعقوب دادگراصل (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

فرهاد آقاپور، سعید آقایی، ولی‌اله پناهی‌زاده، امیررضا تژدان، محمد رشدی، حسن عبدالله‌زاده، حسین نوروزی، علیرضا وثوقی، سیدمحمد رضا هاشمی (اعضای گروه تألیف)

مدیریت آماده‌سازی هنری:

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
جواد صفری (مدیر هنری) - مریم کیوان (طراح جلد) - سوروش سعادت‌مندی (صفحه‌آرا) - ابوالفضل بهرامی (عکاس) - سعید آقایی، سیدمرتضی میرمجیدی، مریم دهقان‌زاده (رسام)

شناسه افزوده آماده‌سازی:

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) - تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

نشانی سازمان:

وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir

ناشر:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های 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 خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ:

چاپ دوم ۱۴۰۵

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به‌صورت 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 از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



اگر یک ملتی نخواهد آسیب ببیند باید این ملت اولاً با هم متحد باشد و ثانیاً در هر کاری که اشتغال دارد آن را خوب انجام بدهد. امروز کشور محتاج به کار است. باید کار کنیم تا خودکفا باشیم، بلکه ان شاء الله صادرات هم داشته باشیم. شما برادرها الآن عبادت‌تان این است که کار نکنید. این عبادت است.

امام خمینی «قَدَسَ سِرُّهُ»



این کتاب در سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ از منظر چهار گروه از دنیای کار (کارفرمایان بزرگ، خبرگان حرفه‌ای، فروشندگان خدمات و کالا و انجمن‌های حرفه‌ای) و چهار گروه از دنیای آموزش (هنرآموزان خبره، مربیان سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای، هنرجویان پایه دوازدهم و فارغ‌التحصیلان شاغل) مورد ارزشیابی کشوری قرار گرفت و نتایج آن در محتوا اعمال گردید.

پودمان ۱: راه اندازی و سرویس ماشین های ابزار ۱

واحد یادگیری ۱: راه اندازی ماشین های ابزار ۲

واحد یادگیری ۲: سرویس ماشین های ابزار ۳۰

پودمان ۲: روتراشی و پیشانی تراشی ۴۱

واحد یادگیری ۱: روتراشی ۴۲

واحد یادگیری ۲: پیشانی تراشی ۵۴

پودمان ۳: سوراخ کاری با دستگاه تراش ۶۱

واحد یادگیری ۱: مته مرغک زنی ۶۲

واحد یادگیری ۲: سوراخ کاری ۷۵

پودمان ۴: شیار تراشی ۸۹

واحد یادگیری ۱: شیار زنی ۹۰

واحد یادگیری ۲: برش زنی ۱۰۰

پودمان ۵: مخروط تراشی ۱۱۳

واحد یادگیری ۱: مخروط تراشی کوتاه ۱۱۴

واحد یادگیری ۲: مخروط تراشی داخلی ۱۲۷

نقشه های ضمیمه ۱۳۲

منابع و مآخذ ۱۳۷

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی براساس شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی‌ها شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود و در رشته تحصیلی-حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

۱ شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند سرویس ماشین‌های ابزار

۲ شایستگی‌های غیرفنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه

۳ شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم‌افزارها

۴ شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است. این کتاب از اولین دروس شایستگی‌های فنی و کارگاهی است که ویژه رشته ماشین‌ابزار تألیف شده است. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موقعیت آینده شغلی و حرفه‌ای شما ضروری است. شما هنرجویان عزیز می‌توانید از طریق محتوای پیش‌بینی شده در این کتاب که در راستای شایستگی‌های مورد انتظار تألیف شده است و استفاده از فرصت‌های ایجاد شده در فرایند آموزش و یادگیری، شایستگی‌های اکتسابی خود را فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی ساخت قطعات ساده به روش تراشکاری شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای دو واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن پودمان را کسب نمایید شرط لازم برای کسب شایستگی در هر پودمان کسب شایستگی در هر دو واحد یادگیری آن پودمان است. در صورت احراز نشدن شایستگی در هر یک از واحدهای یادگیری پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی دوباره تا پایان سال تحصیلی وجود دارد. ارزشیابی هر واحد یادگیری نیز از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی فنی تشکیل شده است و شرط لازم برای محاسبه این دو بخش، کسب شایستگی در بخش شایستگی‌های غیرفنی است.

همچنین علاوه بر کتاب درسی شما امکان استفاده از سایر اجزاء بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می باشد که برای انجام فعالیت های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وبگاه رشته خود به نشانی www.oerp.ir می توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت های یادگیری در ارتباط با شایستگی های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی های یادگیری مادام العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی ها را در کنار شایستگی های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت های یادگیری به کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است در انجام مراحل کارها جدی بگیرید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته ماشین ابزار طراحی و براساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای سال دهم تدوین و تألیف گردیده است این کتاب دارای پنج پودمان است که شرط لازم برای کسب شایستگی در هر پودمان کسب شایستگی در هر دو واحد یادگیری آن پودمان است. در صورت احراز نشدن شایستگی در هر یک از واحدهای یادگیری پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی دوباره تا پایان سال تحصیلی وجود دارد. ارزشیابی هر واحد یادگیری نیز از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی فنی تشکیل شده است و شرط لازم برای محاسبه این دو بخش، کسب شایستگی در بخش شایستگی‌های غیرفنی است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست‌محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزاء بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شما می‌توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه‌بندی زمان، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی و آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید. رعایت ایمنی و بهداشت، شایستگی‌های غیرفنی و مراحل کلیدی براساس استاندارد از ملزومات کسب شایستگی می‌باشند.

کتاب حاضر شامل پودمان‌های ذیل می‌باشد:

پودمان اول: مربوط به شایستگی راه‌اندازی و سرویس ماشین‌های ابزار است که می‌توان گفت اولین قدم ضروری برای کار ایمن با ماشین‌های ابزار است.

پودمان دوم: شایستگی‌های روتراشی و پیشانی‌تراشی آموزش داده می‌شود که اساس تراشکاری است.

پودمان سوم: دارای عنوان سوراخ‌کاری با دستگاه تراش است که به ایجاد سوراخ روی قطعه با استفاده از دستگاه تراش مربوط می‌شود.

پودمان چهارم: شیارتراشی نام دارد. این شایستگی‌ها به ایجاد شیار و برش روی قطعات مربوط می‌شود.

پودمان پنجم: در این پودمان نیز مخروط‌تراشی کوتاه و مخروط‌تراشی داخلی آموزش داده می‌شود. در این فرایند هنرجویان محاسبات مخروط‌تراشی و چگونگی انحراف سوپورت را فرا می‌گیرند.

به‌طور خلاصه در این درس عمدتاً دقت و ظرافت انجام کار با دستگاه تراش را با کنترل دست (غیر اتوماتیک) فرا می‌گیرند. موقعیت‌های آموزشی به‌گونه‌ای طراحی شود که هنرجویان در مدت آموزش این درس کنترل دستگاه تراش را با استفاده از حرکات دستی انجام دهند و ظرافت کار خود را احساس کنند. چنانچه می‌دانید در شرایطی لازم می‌شود یک تراشکار حرفه‌ای نیز با کنترل و حرکت دستی سوپورت بخشی از قطعه کار را با حداکثر دقت و کیفیت سطح تراشکاری کند. علاوه بر این توانایی هنرجویان در مهارت‌های یدی و تسلط بر دستگاه، به خودکارآمدی و اعتماد به نفس هرچه بیشتر آنها منجر می‌شود.

امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد.

دفتر برنامه‌ریزی تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



نظرسنجی کتاب درسی





پودمان ۱

راه اندازی و سرویس ماشین های ابزار



نصب و راه اندازی صحیح موجب کاهش هزینه های نگهداری و افزایش سود حاصل از تولید می شود.

واحد یادگیری ۱

راه اندازی ماشین های ابزار

راه اندازی ماشین های ابزار

نصب و راه اندازی از جمله اقدامات اولیه ای است که به منظور بهره مندی و استفاده بهینه کاربران از لوازم خانگی، تأسیسات ساختمانی، تجهیزات بیمارستانی و همچنین ماشین آلات مورد نیاز کارگاه ها و کارخانجات صنعتی، توسط متخصصان آموزش دیده، مطابق با اصول فنی و دفترچه های راهنمای نصب و راه اندازی انجام می پذیرد.

استاندارد عملکرد

راه اندازی ماشین های ابزار مطابق با اصول فنی راهنمای نصب و رعایت نکات ایمنی

پیش نیاز

- ۱ اصول ایمنی و حفاظتی
- ۲ دانش فنی
- ۳ نقشه خوانی

مقدمه

هرکدام از ما به نوعی با نصب و راهاندازی ماشین‌آلات آشنایی داریم. شما نیز تا به حال راهاندازی لوازم خانگی و تأسیسات را در منزل دیده‌اید (شکل ۱).



شکل ۱- نصب و راهاندازی نمونه‌ای از تأسیسات

فعالیت



مراحل راهاندازی یکی از لوازم منزل را با توجه به اطلاعاتی که از مشاهده فرایند راهاندازی در خاطر دارید، در قالب یک گزارش شرح داده و به هنرآموز محترم تحویل دهید.

راهنمایی: در تهیه گزارش از دفترچه راهنمای وسیله استفاده و به نکاتی از قبیل وزن، ابعاد، چگونگی حمل و نقل، مشخصات تحصيلی و حرفه‌ای نصاب، ملزومات نصب و راهاندازی، هزینه‌های جانبی، زمان انجام کار و میزان رضایت خانواده از خدمات شرکت مربوطه اشاره کنید.

چنانچه در عنوان واحد یادگیری نیز مشاهده نموده‌اید، این واحد به راهاندازی ماشین‌های ابزار مربوط می‌شود. به‌طور معمول مراحل زیر جهت راهاندازی ماشین‌های ابزار در نظر گرفته می‌شوند:

- ۱ معرفی ماشین و قابلیت‌های آن.
 - ۲ شرح قسمت‌های مختلف ماشین با توجه به دفترچه راهنمای شرکت سازنده.
 - ۳ آموزش اصول ایمنی، حفاظتی و بهداشتی کار با ماشین.
 - ۴ اصول سرویس و نگهداری (الف) قبل از راهاندازی - (ب) در حین کار - (ج) پایان کار.
- اما با توجه به تنوع ماشین‌های ابزار و عدم امکان تشریح راهاندازی تک‌تک آنها در این مجال، تا حد امکان به راهاندازی تعدادی از مهم‌ترین ماشین‌های ابزار پرداخته می‌شود.

معرفی دستگاه تراش

نمای ظاهری بیشتر دستگاه تراش‌هایی که برای مصارف عمومی و متداول صنعتی به کار برده می‌شوند، شبیه به هم بوده و ممکن است بنا به کاربردی خاص در امکانات و تجهیزات جانبی با هم تفاوت داشته باشند. شکل ۲ مربوط به یک نمونه از تولیدات کارخانه ماشین‌سازی تبریز در کشور خودمان می‌باشد.



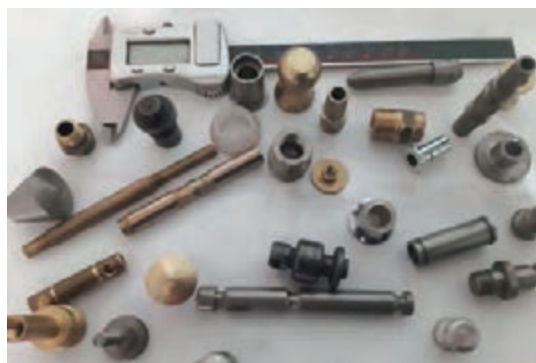
شکل ۲- نمونه دستگاه تراش ساخت کارخانه ماشین‌سازی تبریز

عملکرد دستگاه تراش

از دستگاه تراش برای ساخت قطعات استوانه‌ای توپر و توخالی، قطعات فرم انحنا دار، مخروط‌ها، پیچ و مهره، سوراخ‌کاری، حیدیه‌کاری و قلاویزکاری، تعمیر و بازسازی انواع محورها، استفاده می‌شود. شکل ۳ چند نمونه از قطعات ساخته شده توسط دستگاه تراش را نشان می‌دهد. از مشخصه‌های کار با دستگاه تراش این است که در آن قطعه کار دارای حرکت دورانی بوده و تراشکار رنده تراشکاری را نسبت به محور دوران قطعه کار در دو راستای طولی و عرضی به صورت خطی حرکت داده و فرم مورد نظر را بر روی قطعه کار خام مطابق با نقشه ایجاد می‌نماید. شکل ۴ چگونگی عملیات تراشکاری را نشان می‌دهد.



شکل ۴- عملیات تراشکاری



شکل ۳- نمونه قطعات تراشکاری



- با تشکیل گروه های کاری زیر نظر هنرآموز محترم، در رابطه با موضوعات زیر تحقیق نموده و نتایج به دست آمده را به هنرآموز خود تحویل دهید.
۱. تاریخچه تراشکاری و دستگاه تراش
 ۲. انواع دستگاه تراش
 ۳. کشورهای عمده سازنده دستگاه تراش
 ۴. صنایع استفاده کننده از دستگاه تراش
 ۵. درآمد متوسط ماهانه و سالانه دستگاه تراش

نصب و چیدمان



شکل ۵- جابه جایی صحیح دستگاه تراش

برای استفاده از دستگاه تراش باید ابتدا آن را جانمایی و نصب نمود. این عملیات توسط افراد متخصص و با توجه به دستورالعمل شرکت سازنده و دفترچه راهنمای دستگاه انجام می پذیرد. جابه جایی نامناسب و نصب نادرست، کارایی دستگاه را به میزان قابل توجهی کاهش داده و موجب خسارت می گردد (شکل ۵).



شکل ۶- چیدمان صحیح دستگاه تراش

چیدمان ماشین آلات صنعتی در کارگاه ها و کارخانجات با توجه به نوع فعالیت، تعداد دستگاه ها، ابعاد کارگاه، میزان برخورداری از نور طبیعی، تهویه مناسب و نکات ایمنی و بهداشتی، متفاوت است. در هنرستان ها و بیشتر مراکز صنعتی، دستگاه های تراش را پشت سر هم و با زاویه ۲۷ الی ۳۰ درجه نسبت به راستای طولی دستگاه و رعایت فاصله مناسب از یکدیگر و سایر تجهیزات، نصب و چیدمان می کنند. شکل ۶ چیدمان دستگاه های تراش را در یک کارگاه صنعتی نشان می دهد.



با تشکیل گروه‌های کاری زیرنظر هنرآموز محترم، وضعیت چیدمان دستگاه‌های تراش موجود در کارگاه هنرستان خود را بررسی و نتیجه را به هنرآموز محترم گزارش دهید.

تجهیزات مورد نیاز گروه سه نفره:

- دفترچه راهنمای نصب و نگهداری
- وسایل ترسیم
- متر، خط کش فلزی، زاویه‌سنج ساده
- دفتر گزارش کار
- تراز

مراحل انجام کار:

- به روش دست آزاد از کارگاه و ماشین‌آلات نصب شده، نقشه کروکی رسم کنید.
- ابعاد کارگاه، دستگاه‌ها و فواصل بین آنها و سایر تجهیزات را اندازه‌گیری و در نقشه کروکی ثبت کنید.
- صحت تراز بودن دستگاه‌ها را به وسیله تراز کنترل کنید.



- ۱ به چه علت دستگاه‌های تراش را زاویه‌دار چیدمان می‌کنند؟
- ۲ تراز نبودن دستگاه‌ها چه اثری بر عملکرد آنها دارد؟
- ۳ دلیل استفاده از پالت چوبی در زیر پای شخص تراشکار چیست؟

شرح قسمت‌های مختلف دستگاه تراش

به منظور راه‌اندازی دستگاه تراش ضروری است با مراجعه به دفترچه راهنمای شرکت سازنده، از قسمت‌های مختلف دستگاه و شرح عملکرد آنها آگاهی پیدا کنیم.

تابلو برق و کلیدهای راه‌انداز

محرك اصلی مکانیزم‌های حرکت در ماشین‌های ابزار، موتورهای الکتریکی هستند. به همین منظور در قسمتی از ساختمان دستگاه، فضای مناسبی به نام جعبه تابلو برق جهت ورود، کنترل و تقسیم نیروی برق به قسمت‌های مختلف در نظر گرفته می‌شود (شکل ۷). برای فرمان دادن به قسمت‌های مختلف از قبیل موتور اصلی، پمپ مایع خنک‌کاری و همچنین قطع اضطراری برق دستگاه از کلیدهای تعبیه شده در جعبه کلیدهای فرمان استفاده می‌گردد (شکل ۸).



شکل ۸- جعبه کلیدهای فرمان



شکل ۷- جعبه تابلو برق دستگاه تراش

موتور و جعبه دنده اصلی

الکتروموتور داخل پایه بزرگ دستگاه نصب گردیده و دوران ثابت خود را توسط پولی و تسمه به محور اصلی جعبه دنده انتقال می‌دهد (شکل ۹).



شکل ۹- موتور و جعبه دنده اصلی

دوران محور اصلی نیز توسط دو اهرم هم‌مرکز (شکل ۱۰) در شش حالت مختلف نسبت به هم مطابق با جدول (شکل ۱۱) تنظیم و به دو سری دوازده تایی از دورهای سبک و سنگین تبدیل می‌گردد.

TN50	$\begin{matrix} \oplus \\ z_2 \end{matrix}$		$\begin{matrix} \oplus \\ z_1 \end{matrix}$	
	$\begin{matrix} \diagup \\ \diagdown \end{matrix}$	$\begin{matrix} \diagdown \\ \diagup \end{matrix}$	$\begin{matrix} \diagup \\ \diagdown \end{matrix}$	$\begin{matrix} \diagdown \\ \diagup \end{matrix}$
	22.4	180	45	355
	31.5	250	63	500
	45	355	90	710
	63	500	125	1000
	90	710	180	1400
	125	1000	250	2000
→/min				

شکل ۱۱- جدول تنظیم دور



شکل ۱۰- اهرم‌های تنظیم دور

تراشکاری هر قطعه کار با توجه به نوع جنس و قطر آن باید توسط دور مخصوصی که از طریق محاسبات فنی و نمودارهای تعیین دور، به دست می‌آید، انجام گردد. از طرفی ساختار طراحی جعبه دنده‌ها در این نوع دستگاه‌ها به گونه‌ای است که دورهای محدود و مشخصی را به دست می‌دهند و ممکن است دور محاسبه شده، مطابق با دورهای موجود در جدول تنظیم دور دستگاه نباشد. در چنین مواقعی شخص تراشکار نزدیک‌ترین دور موجود به دور محاسبه شده را از جدول دستگاه انتخاب و تنظیم می‌نماید.

توجه



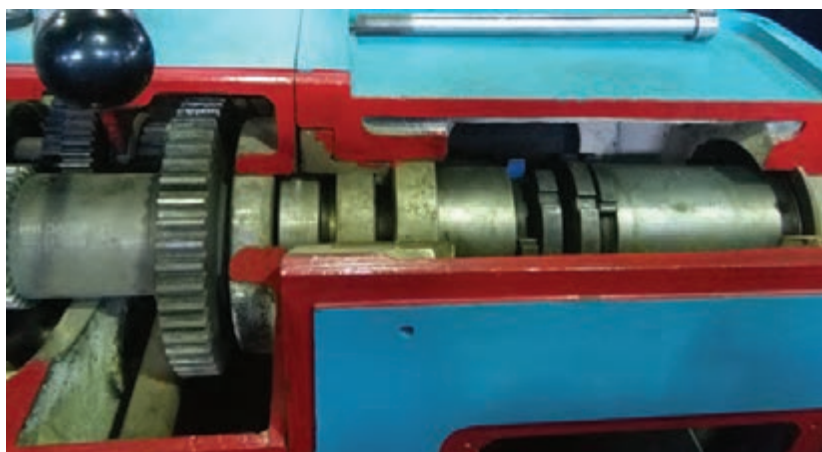


شکل ۱۲- محور خروجی جعبه‌دنده

دور تنظیم شده توسط اهرم‌های هم‌مرکز، به وسیله اهرم سه‌وضعیتی روی جعبه‌دنده به محور خروجی (بالاترین محور) در جعبه‌دنده اصلی منتقل شده و موجب دوران محور کار و قطعه می‌گردد (شکل ۱۲).

محور کار

محور کار میله توخالی فولادی است که درون پوسته چدنی متصل به جعبه‌دنده اصلی، یاتاقان‌بندی شده و قطعه کار توسط تجهیزات مخصوص بر آن سوار شده و دوران می‌کند (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- محور کار دستگاه تراش

چرخ دنده‌های Z۱ و Z۲

همان‌طور که در جدول تنظیم دور قابل مشاهده است، این چرخ‌دنده‌ها و ترتیب قرارگیری آنها نسبت به هم دو سری دوازده تایی از دورهای سبک و سنگین را ایجاد می‌کنند (شکل ۱۴). محل نصب آنها درون محفظه‌ای روی دیواره جانبی جعبه‌دنده اصلی می‌باشد (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- محفظه نصب Z۱ و Z۲



شکل ۱۴- چرخ دنده های Z۱ و Z۲

تنظیم اولیه کارخانه براساس سری دوازده تایی دورهای سنگین می باشد.

توجه



جعبه دنده (پیچ بری - پیشروی)

به منظور تأمین حرکت خودکار (اتومات) ابزار در تراشکاری از این جعبه دنده استفاده می شود. محل نصب آن روی پایه بزرگ و زیر جعبه دنده اصلی می باشد. حرکت خود را از جعبه دنده اصلی دریافت نموده و اهرم هایی به منظور تنظیمات پیشروی و پیچ تراشی مطابق با جدول پیشروی بر روی آن در نظر گرفته شده است. برای انتقال حرکت پیشروی و پیچ بری به قوطی سوپرت از میله کشش (پیشروی) و میله پیچ بری (هادی) استفاده می شود (شکل ۱۶).



شکل ۱۶- جعبه دنده پیشروی، میله کشش، میله پیچ بری، جدول پیشروی

حامل رنده (قوطی سوپرت)

سوپرت تلفظی فارسی از کلمه انگلیسی Support به معنای پشتیبانی کردن (از انجام حرکتی) می‌باشد. در تراشکاری نیز به دلیل حمایت مجموعه قوطی سوپرت از حرکت رنده و هدایت آن در براده برداری، به آن سوپرت می‌گویند. مجموعه قوطی سوپرت توسط سطوح راهنمایی که در آن تعبیه شده‌اند بر روی سطوح راهنمای بستر دستگاه (ریل‌ها) نصب شده و در سراسر بستر، هم به صورت دستی و هم به صورت خودکار (اتوماتیک) قابلیت جابه‌جایی دارد. در روش دستی چرخاندن فلکه بزرگ و تبدیل حرکت دورانی به حرکت خطی در مکانیزم چرخ و شانه باعث جابه‌جایی قوطی سوپرت می‌گردد (شکل ۱۷) و در روش اتوماتیک نیز پس از تنظیمات لازم جعبه‌دنده پیشروی از اهرم صلیبی برای تبدیل حرکت دورانی میله‌های پیشروی و پیچ‌بری به حرکت خطی قوطی سوپرت استفاده می‌گردد (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- جابه‌جایی سوپرت با اهرم صلیبی



شکل ۱۷- جابه‌جایی سوپرت با چرخاندن فلکه

سوپرت فوقانی - سوپرت عرضی

از سوپرت فوقانی برای تراشکاری‌های با طول کوتاه و همچنین تراشکاری قطعات مخروطی و عملیات پخ‌زنی استفاده می‌شود. این سوپرت به وسیله چرخاندن فلکه ورنیه جابه‌جا شده و فاقد حرکت اتوماتیک می‌باشد. توسط چهار پیچ روی سوپرت عرضی بسته شده و قابلیت چرخش و تنظیم براساس زاویه را دارد (شکل ۱۹). مجموعه سوپرت فوقانی و کشویی سوپرت عرضی توسط راهنمای دم‌چلچله‌ای روی بدنه اصلی قوطی سوپرت نصب می‌گردند. جابه‌جایی آن هم به روش دستی و با چرخاندن فلکه ورنیه و هم به روش اتوماتیک و از طریق اهرم صلیبی در راستای عمود بر محور قطعه کار (عرض دستگاه) امکان‌پذیر است (شکل ۲۰).



شکل ۲۰- سوپرت عرضی



شکل ۱۹- سوپرت فوقانی

رنده بند

متداول ترین وسیله برای بستن رنده های تراشکاری، رنده بند چهارطرفه با قابلیت بستن چهار رنده به صورت همزمان می باشد (شکل ۲۱). ساختار نصب آن روی سوپرت فوقانی به گونه ای است که قابلیت چرخش خلاف عقربه های ساعت را دارد. برای جلوگیری از چرخش ساعت گرد آن از درگیری ضامن فنی داخل شیارهای زیر رنده بند استفاده می کنند (شکل ۲۲).



شکل ۲۲- ضامن فنی و شیار نگهدارنده

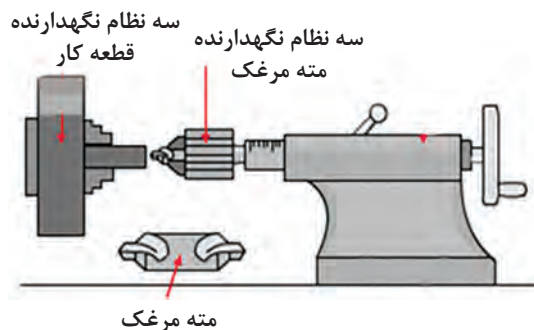


شکل ۲۱- رنده بند چهارطرفه

دستگاه مرغک

دستگاه مرغک از متعلقات دستگاه تراش بوده که بر روی ریل های بستر نصب شده و حرکت آن در طول مسیر به وسیله نیروی دست انجام می گیرد (شکل ۲۳). از دستگاه مرغک به منظور

- ۱ تکیه گاه و نگهدارنده در تراشکاری قطعات بلند
- ۲ مته مرغک زنی، سوراخ کاری و برقوکاری
- ۳ قلاویز کاری و حدیده زنی
- ۴ تنظیم نوک رنده در مرکز کار
- ۵ مخروط تراشی
- ۶ تنظیم قطعات توخالی در مرکز سه نظام به هنگام بستن؛ استفاده می شود.



شکل ۲۳- دستگاه مرغک و مته مرغک زنی

بستر (میز دستگاه)

روی بستر، محل نصب جعبه نگهدارنده محور کار، قوطی سوپرت، دستگاه مرغک و کمر بند ثابت می باشد. بستر از جنس چدن ساخته شده و طراحی ساختمان آن به گونه ای است که در مقابل نیروهای ناشی از عملیات تراشکاری، استحکام بالایی داشته باشد و براده ها به راحتی به درون سینی دستگاه هدایت شوند. به منظور استقرار صحیح متعلقات مذکور و تأمین حرکت روان قوطی سوپرت و دستگاه مرغک، روی بستر را به صورت یک تکه و به شکل چهار مسیر راهنما (ریل)، فرزکاری نموده و بعد از سخت کاری به طور دقیق سنگ زده اند. دو عدد از ریل ها مربوط به قوطی سوپرت شکل ۲۴ و دو عدد مربوط به دستگاه مرغک می باشد (شکل ۲۵).



شکل ۲۵- ریل های دستگاه مرغک



شکل ۲۴- ریل های قوطی سوپرت

پایه های دستگاه

دستگاه تراش دارای دو پایه بزرگ و کوچک جدا از هم می باشد و تمامی قسمت های دستگاه روی این دو پایه نصب گردیده است.

سینی دستگاه و مخزن مایع خنک کننده

در قسمت زیر بستر و در فضای خالی بین دو پایه، یک سینی بزرگ جهت جمع آوری براده و مایع خنک کاری در نظر گرفته شده است. در قسمتی از سینی با نصب فیلتر و ایجاد ارتباط با مخزن زیر آن، مایع خنک کاری را دوباره به مخزن هدایت می کنند (شکل ۲۶). به منظور نگهداری و استفاده از مایع خنک کاری از مخزن زیر سینی استفاده می شود و مایع مورد نظر توسط پمپ و شیلنگ به موضع تراشکاری انتقال می یابد (شکل ۲۷).



شکل ۲۷- مخزن مایع خنک کاری



شکل ۲۶- سینی دستگاه

پس از معرفی دستگاه تراش و قسمت‌های مختلف آن و به منظور راه‌اندازی دستگاه، ضروری است با دانستن و رعایت قوانین ایمنی، حفاظتی و بهداشتی، از بروز حوادث غیرقابل جبران در حین کار جلوگیری نموده، سلامتی خود، دیگران، دستگاه، ابزار و قطعه کار را تضمین نمایید.

اصول ایمنی - حفاظتی - بهداشتی کار با دستگاه تراش

- از لباس کار راحت با جنس الیاف نخی و دکمه‌های بسته آستین استفاده نمایید.
- از پوشیدن لباس‌های کشفاف (نایلونی) با آستین گشاد و همراه داشتن زنجیر آویز، دستبند، انگشتر، ساعت و شال گردن، خودداری کنید.
- کفش ایمنی پوشیده و از عینک محافظ مخصوص تراشکاری استفاده کنید.
- از زیرپایی (پالت) چوبی یا لاستیکی عایق الکتریسیته با ارتفاع مناسب جهت تسلط کافی بر انجام عملیات و کنترل‌های حین کار استفاده کنید.
- به هنگام تراشکاری مانع از حضور غیرضروری افراد در اطراف خود و دستگاه شوید.
- حواس خود را به‌طور کامل متوجه کار نموده و از انجام هر عملی که موجب از دست دادن تمرکز می‌شود خودداری نمایید.
- در صورت مشاهده هرگونه نقص فنی و شنیدن صدای غیرعادی، بلافاصله دستگاه را خاموش کنید و مراتب را به مسئول مربوطه اطلاع دهید.
- قبل از شروع به کار با استفاده از منابع معتبر از عملکرد قسمت‌های مختلف دستگاه آگاهی پیدا کنید.
- با راهنمایی هنرآموز خود از درستی موقعیت تمامی اهرم‌ها قبل از راه‌اندازی و صحت عملکرد دستگاه اطمینان حاصل کنید.
- به کمک هنرآموز خود از صحیح بسته شدن متعلقات (سه‌نظام، چهارنظام) اطمینان حاصل کنید.
- دقت کنید هرگز آچار سه‌نظام (یا چهارنظام) را روی آن نگذارید (شکل ۲۸).



شکل ۲۸- ممنوع بودن جا گذاشتن آچار



شکل ۲۹- برخورد آچار با ریل دستگاه

در صورت جا گذاشتن آچار سه‌نظام روی دستگاه و بلافاصله بعد از روشن کردن دستگاه و ایجاد دوران، آچار با شدت به بیرون پرتاب شده و به فرد تراشکار، تجهیزات اطراف و یا ریل زیر سه‌نظام برخورد نموده و به آنها آسیب می‌رساند (شکل ۲۹).

هشدار





شکل ۳۰- فاصله مناسب قوطی از گلویی

■ قبل از شروع به کار، قوطی سوپرت را در فاصله مناسبی از گلویی دستگاه (محل نصب سه‌نظام) قرار دهید (شکل ۳۰).



شکل ۳۱- برخورد فک با کشویی سوپرت

رعایت نکردن فاصله قوطی سوپرت از گلویی دستگاه در مواقعی که فک‌ها بیش از قطر سه‌نظام باز شده است، باعث برخورد فک‌ها به کشویی سوپرت عرضی و آسیب دیدن مجموعه قوطی سوپرت و گلویی دستگاه می‌شود (شکل ۳۱).

هشدار



شکل ۳۲- هم‌سطح نمودن پیشانی

■ قبل از شروع به کار، پیشانی سوپرت فوقانی را با پیشانی کشویی هم‌سطح کنید (شکل ۳۲).



شکل ۳۳- آسیب دیدن کشویی سوپرت

عقب بودن سوپرت فوقانی از سطح پیشانی کشویی موجب می‌شود قبل از رسیدن رنده به انتهای طول تراشکاری، کشویی سوپرت به سه‌نظام در حال دوران برخورد نموده و آسیب ببیند (شکل ۳۳).

هشدار



- همواره حالت ایستادن صحیح را به هنگام تراشکاری رعایت و از خم کردن بیش از حد بدن و نزدیک کردن صورت به قطعه کار در حال دوران خودداری کنید (شکل ۳۴). همچنین از تکیه دادن به قوطی سوپرت و قرار دادن دست بر روی جعبه محور کار به هنگام تراشکاری خودداری نمایید (شکل ۳۵).



شکل ۳۵- به قوطی سوپرت تکیه ندهید



شکل ۳۴- صورت را به سه‌نظام نزدیک نکنید

- هرگز کف دست را بر روی سه‌نظام در حال دوران قرار ندهید (شکل ۳۶) و از قرار دادن وسایل اندازه‌گیری، قطعات کار، آچار سه‌نظام، آچار رنده‌بند (چپقی)، رنده‌های تراشکاری، مرغک، سه‌نظام مته، روغن‌دان بر روی قسمت‌های مختلف دستگاه خودداری کنید (شکل ۳۷).



شکل ۳۷- چیدمان نامناسب وسایل



شکل ۳۶- دست روی سه‌نظام در حال چرخش نگذارید

- برای دور ساختن و بیرون کشیدن براده‌ها از چنگک مخصوص استفاده کنید و هرگز براده‌ها را با دست لمس نکنید (شکل ۳۸) و از اندازه‌گیری قطعات در حال دوران خودداری نمایید (شکل ۳۹).



شکل ۳۹- ممنوعیت اندازه‌گیری قطعه در حال دوران



شکل ۳۸- دور ساختن براده با چنگک

- هرگز دستگاه تراش روشن و در حال کار را ترک نکنید.
- در پایان، دستگاه را خاموش نموده، سرویس پایانی را انجام داده و کلید برق اصلی را قطع کنید.

اصول سرویس و نگهداری قبل از راه اندازی

روغن کاری در ماشین های ابزار



شکل ۴۰- روغن کاری قطعات

هدف از روغن کاری در ماشین آلات صنعتی عبارت است از جذب، کنترل و هدایت حرارت ناشی از اصطکاک بین قطعات متحرک از قبیل چرخ دنده ها، محورها، یاتاقان ها و نیز کاهش اصطکاک و روان کاری بین سطوح (شکل ۴۰). بنابراین ضروری است تا اقدامات لازم قبل از راه اندازی و در حین کار دستگاه به صورت مستمر، مطابق با دفترچه راهنمای سرویس و نگهداری دستگاه به منظور کاهش استهلاک و افزایش عمر مفید دستگاه انجام پذیرد.

روغن کاری دستگاه تراش قبل از راه اندازی

روغن کاری در دستگاه تراش به دو صورت انجام می گیرد.

۱ روغن کاری دستی: در روغن کاری دستی با استفاده از روغن دان و پمپ فشاری روغن (شکل ۴۱) قسمتهایی از قبیل راهنمای میز، راهنمای سوپرت ها، محور رنده گیر، ورنیه ها و همچنین دستگاه مرگک مطابق با برنامه روغن کاری شرکت سازنده و از طریق ورودی های ساچمه فنی، روغن کاری می گردند (شکل ۴۲).



شکل ۴۲- روغن کاری با پمپ فشاری



شکل ۴۱- روغن دان و پمپ فشاری روغن



در گروه های سه نفره و با راهنمایی هنرآموز محترم و استفاده از دفترچه راهنمای دستگاه، محل های روغن ریزی دستی و تعداد ساچمه فنرهای روغن کاری را مشخص و روغن کاری کنید. فعالیت را با ذکر تاریخ در دفتر گزارش کار ثبت نمایید.

تجهیزات مورد نیاز گروه سه نفره:

- دفترچه راهنمای نصب و نگهداری
- روغن دان پر شده از روغن
- پمپ دستی روغن
- پارچه تنظیف و دست کش صنعتی
- دفتر گزارش کار

مراحل انجام کار

- با استفاده از پارچه تنظیف، ریل ها، کشویی ها، محل نشیمن رنده بند و ورودی ساچمه فنرها را تمیز کنید.
- با استفاده از روغن دان محل نشیمن رنده بند و ریل های دستگاه مرغک را روغن کاری کنید.
- با استفاده از پمپ روغن دستی، ساچمه فنرها را روغن کاری کنید.
- روغن های اضافی را پاک کنید.



۲ روغن کاری خودکار (اتومات): روغن کاری جعبه دنده اصلی، بلبرینگ های محور کار، جعبه دنده پیشروی و جعبه دنده قوطی سوپرت، به وسیله پمپ های روغن پیستونی تعبیه شده در هر جعبه دنده و نیز مسیر لوله کشی انتقال روغن به صورت خودکار و در زمان کار کردن دستگاه، انجام می گردد (شکل ۴۳).

شکل ۴۳- مسیر لوله کشی روغن کاری

کنترل اندازه روغن

برای کنترل اندازه روغن در جعبه دنده ها از چشمی های روغن نما که به همین منظور در محل های مخصوصی از جعبه دنده نصب شده اند استفاده می گردد. جنس چشمی ها از پلاستیک شفاف بوده و توسط رزوه به بدنه بسته می شوند (شکل ۴۴). لازم به ذکر است کنترل سطح روغن قبل از روشن کردن دستگاه و زمانی که روغن در قسمت های مختلف جریان ندارد و ته نشین شده است، انجام می گردد. در این شرایط حجم روغن داخل چشمی باید به اندازه ای باشد که حدود سه چهارم از ارتفاع آن را پر کرده باشد (شکل ۴۵).



شکل ۴۵- ارتفاع مناسب روغن



شکل ۴۴- چشمی روغن نما



در گروه‌های سه‌نفره و با راهنمایی هنرآموز محترم و استفاده از دفترچه راهنمای دستگاه، محل نصب روغن‌نماها را پیدا و میزان روغن موجود در آنها را بررسی و نتیجه را با ذکر تاریخ در دفتر گزارش کار ثبت کنید و به مسئول کارگاه اطلاع دهید.

کنترل جریان روغن



شکل ۴۶- چشمی‌های جریان روغن

کنترل صحت جریان روغن‌کاری در جعبه‌دنده اصلی، محور کار و جعبه‌دنده پیشروی، از طریق روغن‌نماهایی که به این منظور در بالاترین سطح ممکن از جعبه محور کار و جعبه‌دنده پیشروی نصب شده‌اند، انجام می‌پذیرد (شکل ۴۶). این عمل در زمان روشن و در حال کار بودن دستگاه انجام می‌گیرد به گونه‌ای که جریان عبوری روغن در داخل چشمی‌ها به وضوح دیده شود.

راه‌اندازی دستگاه تراش

اکنون پس از آموختن شرح قسمت‌های مختلف دستگاه، اصول ایمنی، حفاظتی، بهداشتی و سرویس روغن‌کاری اولیه، دستگاه را مطابق با دستورالعمل زیر راه‌اندازی نمایید.

روشن کردن دستگاه:

- اصول ایمنی و حفاظتی را با پوشیدن لباس کار مناسب و استفاده از تجهیزات استاندارد، رعایت کنید.
- کلید برق اصلی دستگاه را در حالت صفر (خاموش) تنظیم کنید.
- وضعیت ظاهری دستگاه را بررسی و سطح روغن جعبه‌دنده‌ها را کنترل کنید.
- دستگاه را به صورت دستی روغن‌کاری کنید.
- تمامی اهرم‌های جعبه‌دنده اصلی و جعبه‌دنده پیشروی را مطابق با جدول تعیین دور و نشانه‌های درج شده بر روی بدنه دستگاه، در وضعیت صحیح قرار دهید.
- اهرم روی جعبه‌دنده را در وضعیت خلاص (وسط) قرار دهید.
- اهرم کلاچ را در وضعیت خلاص قرار دهید.
- کلید برق اصلی دستگاه را در حالت یک (روشن) تنظیم کنید. در این حالت برق وارد تابلوی فرمان می‌شود.
- شاسی برق الکتروموتور را فشار دهید. در این حالت موتور روشن می‌شود.
- به صدای موتور روشن گوش داده و آن را به خاطر بسپارید.

در صورت شنیدن هرگونه صدای نامناسب، مسئول کارگاه را در جریان قرار دهید.



- جعبه‌دنده را در وضعیت دور سنگین (۶۳ دور بر دقیقه) تنظیم کنید.
- اهرم روی جعبه‌دنده را در سمت چپ قرار دهید.
- با احتیاط اهرم کلاچ را از وضعیت خلاص خارج و ترجیحاً به سمت بالا فشار داده و به جهت دوران گلویی دستگاه توجه کنید.

یادآوری



جریان روغن درون جعبه‌دنده اصلی و جعبه‌دنده پیشروی را کنترل کنید.



شکل ۴۷- خاموش کردن دستگاه

- پس از گرم شدن دستگاه، اهرم کلاچ را خلاص و تا توقف کامل گلویی صبر کنید.
- پس از توقف کامل گلویی، اهرم روی جعبه‌دنده را در وضعیت خلاص (وسط) قرار داده و شاسی قرمز رنگ مخصوص خاموش کردن موتور را فشرده و کلید برق اصلی را خاموش کنید (شکل ۴۷).

فعالیت
عملی



دستگاه را در دورهای مختلف تنظیم و راه‌اندازی کنید و به میزان سرعت دوران و صدای ناشی از آن توجه نموده و در پایان دستگاه را خاموش کنید.

نکته ایمنی



از جابه‌جایی و تغییر موقعیت اهرم‌های جعبه‌دنده‌ها در هنگام کارکردن دستگاه خودداری کنید.



شکل ۴۸- دقت سوپرت فوقانی

سوپرت فوقانی: برای جابه‌جایی سوپرت از مکانیزم پیچ و مهره دنده دوزنقه‌ای متصل به فلکه ورنیه استفاده می‌کنند. تقسیم‌بندی روی حلقه مدرج سوپرت نشان می‌دهد به ازای چرخش یک دور کامل فلکه ورنیه، سوپرت به اندازه ۳ میلی‌متر جابه‌جا می‌شود. فاصله هر دو خط کوچک از همدیگر به اندازه ۰/۰۲ میلی‌متر و فاصله هر ده خط معرف ۰/۲ میلی‌متر می‌باشد. به عبارت دیگر سوپرت فوقانی از دقت ۰/۰۲ میلی‌متر در جابه‌جایی برخوردار است (شکل ۴۸).



شکل ۴۹- بستن مهره تثبیت

حلقه ورنیه دارای حرکت مستقل از فلکه ورنیه بوده و به صورت آزاد بر روی آن می چرخد. از این حلقه برای: ۱- تنظیم مبنا در اندازه حرکت و ۲- اعمال بار و کنترل آن در تراشکاری استفاده می شود. پس از تنظیم، مهره تثبیت را محکم نموده تا ورنیه و حلقه با هم دوران کنند (شکل ۴۹).

فعالیت
عملی

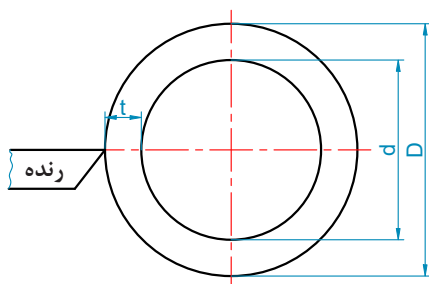


- سوپرت فوقانی را روغن کاری نمایید.
- مهره تثبیت ورنیه را کمی باز کنید.
- فلکه ورنیه را در جهت حرکت رو به جلو و به منظور جبران لقی سوپرت بچرخانید.
- صفر ورنیه را مقابل شاخص، تنظیم کنید و مهره تثبیت را ببندید.
- جابه جایی با اندازه های ۰/۵۲، ۰/۱، ۰/۲، ۱، ۲، ۳، ۳۰ میلی متر را توسط فلکه ورنیه انجام دهید.

گفت و گو



در رابطه با لقی سوپرت، عوامل مؤثر در ایجاد لقی و روش های رفع لقی با هنرآموز خود، بحث و گفت و گو و نتیجه را در دفتر گزارش کار ثبت نمایید.



سوپرت عرضی: همان طور که تاکنون متوجه شده اید از سوپرت عرضی برای کاهش قطر قطعه کار از قطر بزرگ (D) به قطر کوچک (d) در روتراشی و پله تراشی استفاده می گردد. عمق بار تراشکاری (t) در این سوپرت براساس کاهش قطر قطعه کار (D-d) در نظر گرفته می شود.

D: قطر اولیه

d: قطر ثانویه (تراشکاری شده)

t: عمق بار رنده عبارت است از $t = D - d$

شکل ۵۰- عمق بار تراشکاری

فعالیت
عملی



- سوپرت عرضی را روغن کاری نمایید.
- به مشخصات روی حلقه ورنیه توجه نمایید.
- مهره تثبیت ورنیه را کمی باز کنید.
- فلکه ورنیه را در جهت حرکت رو به جلو و به منظور جبران لقی سوپرت بچرخانید.
- صفر ورنیه را مقابل شاخص تنظیم کنید و مهره تثبیت را ببندید.
- جابه جایی با اندازه های ۰/۵۵، ۰/۱، ۰/۲، ۰/۵، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ و ۸ و ۸۰ میلی متر را توسط فلکه ورنیه انجام دهید.



شکل ۵۱- ورنیه سوپرت طولی

سوپرت طولی (قوطی سوپرت): از سوپرت طولی برای هدایت رنده در طول بستر دستگاه به منظور انجام روتراشی، پیچ تراشی، آج زنی و مخروط تراشی به روش اتومات و نیز تأمین حرکت برای سوپرت عرضی و فوقانی استفاده می شود.

فعالیت
عملی



- سوپرت عرضی را روغن کاری نمایید.
- به مشخصات روی حلقه ورنیه توجه نمایید.
- مهره تثبیت ورنیه را کمی باز کنید.
- فلکه ورنیه را در جهت حرکت رو به گلوبی دستگاه و به منظور جبران لقی سوپرت بچرخانید.
- صفر ورنیه را مقابل شاخص، تنظیم کنید و مهره تثبیت را ببندید.
- جابه جایی با اندازه های ۰/۱، ۰/۵، ۱، ۱۰، ۲۵، ۵۰ و ۲۰۰ میلی متر را توسط فلکه ورنیه انجام دهید.

پیشروی خودکار (اتومات): برای ایجاد حرکت اتومات در قوطی سوپرت و به دست آوردن سطوح یکنواخت در قطعات تراشکاری شده، اهرم ها را مطابق با پیشروی انتخاب شده بر روی جدول، تنظیم نموده و سپس پیشروی ایجاد شده را توسط میله کشش به قوطی سوپرت انتقال می دهیم.



دستگاه را برای روتراشی و پیشانی تراشی یک قطعه کار با پیشروی انتخابی ۰/۰۹ میلی متر بر دور آماده و تنظیم کنید.

تجهیزات مورد نیاز:

- ❑ جدول سرعت پیشروی
- ❑ وسایل ایمنی و حفاظتی تراشکاری
- ❑ دفتر گزارش کار
- ❑ مراحل انجام کار:

❶ به جدول تنظیم پیشروی (جدول ۱) نصب شده روی دستگاه مراجعه کنید.

جدول ۱- تنظیم پیشروی

		$\phi = 1/2$ $\longleftrightarrow$		1	2	3	4	5	6													
W	mm		1:1	B					0.07	0.05		mm		1:1	B	32	36	44	48	56	80	
				C						C					16	18	22	24	28	40		
				A						A					8	9	11	12	14	20		
			8:1	B											8:1	B	4	4 1/2	5 1/2	6	7	10
				C												C	2	2 1/4	2 3/4	3	3 1/2	5
				A												A	1			1 1/2	1 3/4	2 1/2
M	mm		1:1	B	0.08	0.09	0.11	0.12	0.14	0.20		mm		1:1	B	0/5			0/75		1/25	
				C	0.16	0.18	0.22	.024	0.28	0.40					C	1			1/5	1/75	2/5	
				A	0.32	0.36	0.44	0.48	0.56	0.80					A	2			3 N	3/5	5	
			8:1	B	0.64	0.72	0.88	0.96	1/12	1/60				8:1	B	4	4/5	5/5	6	7	10	
				C	1/28	1/44	1/76	1/92	2/24	3/20					C	8	9	11	12	14	20	
				A	2/56	2/88	3/52	3/84	4/48	6/40					A	16	18	22	24	28	40	

❷ مقدار پیشروی ۰/۰۹ میلی متر را در قسمت متریک جدول پیدا کنید و اهرم اینچی/ میلی متری را بر روی حالت متریک (M) قرار دهید (شکل ۵۲).

M	mm	1:1	B	0.08	0.09	0.11	0.12
			C	0.16	0.18	0.22	0.24
			A	0.32	0.36	0.44	0.48
	mm	8:1	B	0.64	0.72	0.88	0.96
			C	1.28	1.44	1.76	1.92
			A	2.56	2.88	3.52	3.84



شکل ۵۲- مشخص کردن مقدار پیشروی و تنظیم حالت M

❸ اهرم دووضعیتی ۱:۱ و ۸:۱ را در حالت ۱:۱ قرار دهید (شکل ۵۳).

M	mm	1:1	B	0.08	0.09	0.11	0.12
			C	0.16	0.18	0.22	0.24
			A	0.32	0.36	0.44	0.48
	mm	8:1	B	0.64	0.72	0.88	0.96
			C	1.28	1.44	1.76	1.92
			A	2.56	2.88	3.52	3.84



شکل ۵۳- اهرم در وضعیت ۱:۱

۴ اهرم سه‌وضعیتی حروف A, B, C را در حالت B قرار دهید (شکل ۵۴).

M	mm	1:1	B	0.08	0.09	0.11	0.12
			C	0.16	0.18	0.22	0.24
			A	0.32	0.36	0.44	0.48
		8:1	B	0.64	0.72	0.88	0.96
			C	1.28	1.44	1.76	1.92
			A	2.56	2.88	3.52	3.84



شکل ۵۴- اهرم در وضعیت B

۵ اهرم شش‌وضعیتی اعداد را روی موقعیت ۲ تنظیم کنید (شکل ۵۵).

		/ = 1/2		1	2	3	4
W	mm		1:1	B			
				C			
				A			
			8:1	B			
				C			
				A			
			B	0.08	0.09	0.11	0.12



شکل ۵۵- اهرم اعداد در موقعیت ۲

۶ اهرم سه‌وضعیتی را در موقعیت وسط (روتراشی) قرار دهید (شکل ۵۶).



شکل ۵۶- اهرم در موقعیت وسط

توجه

چنانچه به هنگام تنظیم اهرم‌ها با مشکل جا نرفتن مواجه شدید، به کمک دست، کمی میله کشش را بچرخانید و اهرم را تنظیم کنید.

۷ با رعایت اصول ایمنی و حفاظتی (آموخته شده) و زیر نظر مربی، دستگاه را روشن کنید.

۸ دورگویی دستگاه را روی عدد ۱۲۵ تنظیم کنید.

۹ اهرم کلاچ را پایین آورده و دوران میله کشش را مشاهده و کنترل کنید. در صورت عدم دوران میله کشش، مراتب را به هنرآموز محترم اطلاع دهید.

۱۰ اهرم صلیبی را در موقعیت راست قرار داده و حرکت قوطی سوپرت را مشاهده کنید.

۱۱ اهرم صلیبی را در موقعیت چپ قرار داده و حرکت قوطی سوپرت را مشاهده کنید.

۱۲ اهرم صلیبی را در موقعیت بالا قرار داده و حرکت سوپرت عرضی را مشاهده کنید.

۱۳ اهرم صلیبی را در موقعیت پایین قرار داده و حرکت سوپرت عرضی را مشاهده کنید.

۱۴ با توجه با ارقام موجود در جدول، پیشروی‌های ۰/۴، ۰/۲ و ۰/۸ میلی‌متر بر دور را تنظیم و تأثیر آن را بر میزان حرکت سوپرت بررسی کنید.

نکته

برای هر تنظیم، دستگاه را خاموش و تا توقف کامل گلویی صبر کنید. سپس اهرم روی جعبه‌دنده را در وضعیت خلاص (وسط) قرار دهید.

۱۵ میزان پیشروی را در حالت‌های تنظیم ۱:۱ و ۸:۱ مشاهده و مقایسه کنید.

۱۶ پس از انجام فعالیت، با رعایت اصول فنی مربوطه دستگاه را خاموش کنید.

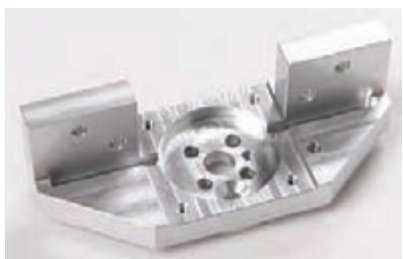
معرفی دستگاه فرز



شکل ۵۷- نمونه دستگاه فرز FP4M ساخت کارخانه ماشین‌سازی تبریز

نمای ظاهری بیشتر دستگاه‌های فرزهایی که برای مصارف عمومی و متداول صنعتی به کار برده می‌شوند، شبیه به هم بوده و ممکن است بنا به کاربردی خاص در امکانات و تجهیزات جانبی با هم تفاوت داشته باشند. شکل ۵۷ مربوط به یک نمونه از دستگاه‌هایی است که در کشور خودمان و توسط کارخانه ماشین‌سازی تبریز تولید می‌شود.

عملکرد دستگاه فرز



شکل ۵۸- نمونه قطعه فرزکاری شده

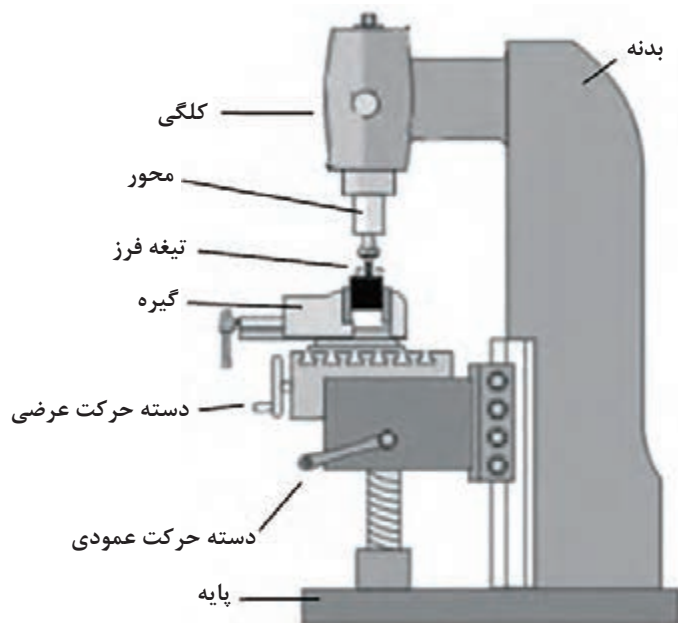
از دستگاه فرز برای ساخت قطعات دارای سطوح مستوی، عمودی و افقی، زاویه‌دار، فرم‌دار و همچنین شیارهای مستقیم، مارپیچ‌ها و انواع چرخ‌دنده‌ها استفاده می‌گردد. شکل ۵۸ چند نمونه از قطعات ساخته شده توسط دستگاه فرز را نشان می‌دهد.



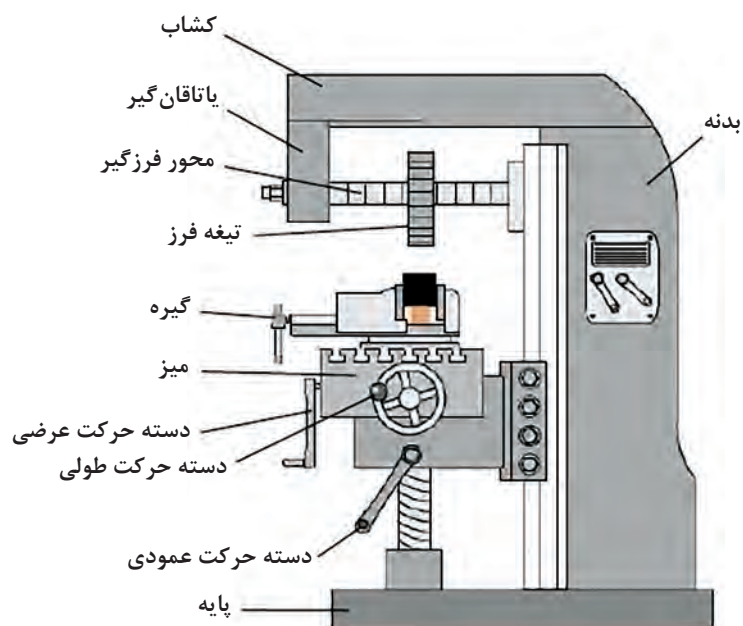
شکل ۵۹- عملیات فرزکاری

از مشخصه‌های کار دستگاه فرز این است که در آن ابزار چندلبه دارای حرکت دورانی بوده و به وسیله لبه‌های برنده از قطعه‌کار براده‌برداری و شکل مورد نظر را مطابق با نقشه ایجاد می‌کند. شکل ۵۹ عملیات فرزکاری را نشان می‌دهد.

ماشین‌های فرز بنا به کاربردها و تنوع قطعات مورد نظر برای ساخت در انواع عمودی (شکل ۶۰)، افقی (شکل ۶۱) و اونیورسال طراحی و ساخته می‌شوند.



شکل ۶۰- فرز عمودی



شکل ۶۱- فرز افقی

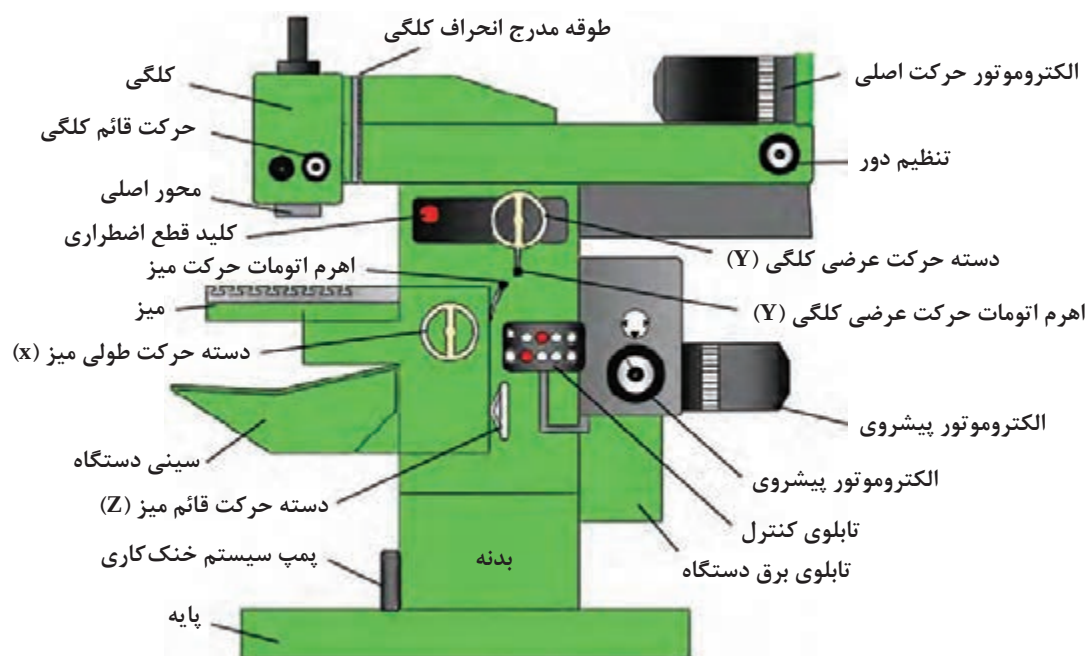


با تشکیل گروه‌های کاری زیرنظر هنرآموز محترم، در رابطه با موضوعات زیر تحقیق نموده و نتایج به‌دست آمده را به هنرآموز خود تحویل دهید.

- ۱ تاریخچه فرز کاری و دستگاه فرز
- ۲ انواع دستگاه فرز
- ۳ کشورهای عمده سازنده دستگاه فرز
- ۴ صنایع استفاده‌کننده از دستگاه فرز

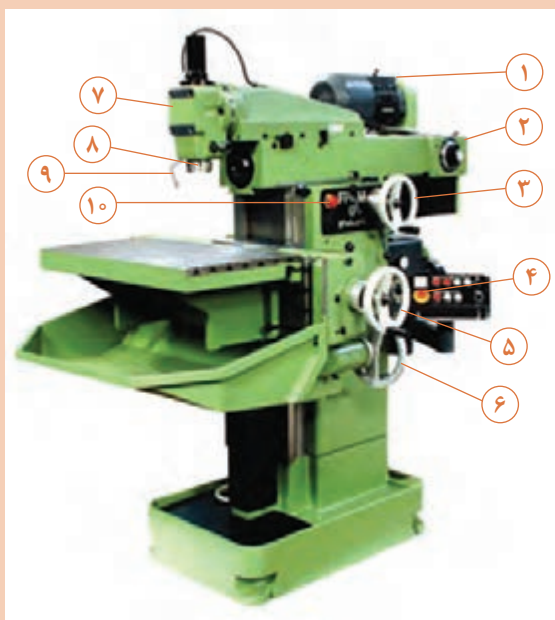
راه‌اندازی دستگاه فرز

به منظور راه‌اندازی دستگاه فرز ضروری است با مراجعه به دفترچه راهنمای شرکت سازنده، از قسمت‌های مختلف دستگاه، شرح عملکرد آنها و همچنین از اصول ایمنی و بهداشتی کار با دستگاه فرز آگاهی پیدا کنیم. در این راستا به معرفی قسمت‌های مختلف دستگاه فرز FP4M ساخت کارخانه ماشین‌سازی تبریز می‌پردازیم (شکل ۶۲).



شکل ۶۲- اجزای دستگاه فرز

فعالیت



شکل ۶۳

- ۱ با راهنمایی هنرآموز محترم و مطالعه دفترچه راهنمای شرکت سازنده، وضعیت ظاهری دستگاه را بررسی، قسمت‌های مختلف آن را شناسایی کنید و نام موارد مشخص شده در شکل را بنویسید.
- ۲ موقعیت چشمی‌های روغن‌نما را شناسایی و میزان روغن آنها را کنترل کنید.
- ۳ عملکرد تابلوی کنترل دستگاه را بررسی کنید.
- ۴ دقت و دامنه حرکتی ورنیه‌های کلگی افقی، طولی میز و عمودی میز را بررسی کنید.
- ۵ طول کورس حرکتی محورهای دستگاه را بررسی و با مشخصات ارائه شده در دفترچه مقایسه کنید.
- ۶ آموخته‌های خود را در دفتر گزارش کار ثبت نمایید.

تحقیق کنید



با استفاده از منابع معتبر و استاندارد، راجع به تفاوت‌های اصول ایمنی و حفاظتی دستگاه فرز و تراش تحقیق نموده و نتایج به‌دست آمده را در دفتر گزارش خود ثبت و به هنرآموز محترم تحویل دهید.

ماشین‌مه



شکل ۶۴- نمونه‌هایی از ماشین‌مه

از ماشین‌های مه به‌منظور سوراخ‌کاری قطعات به‌وسیله ابزار مه استفاده می‌گردد. عملکرد آنها تقریباً شبیه به هم بوده، در انواع رومیزی، ستونی، بازویی (رادیال) تولید می‌شوند (شکل ۶۴).

راه‌اندازی ماشین مته

به منظور راه‌اندازی ماشین‌های مته ضروری است با مراجعه به دفترچه راهنمای شرکت سازنده، از قسمت‌های مختلف ماشین، شرح عملکرد آنها و همچنین از اصول ایمنی و بهداشتی کار با آنها آگاهی پیدا کنیم.

فعالیت



با راهنمایی هنرآموز محترم و مطالعه دفترچه راهنمای شرکت سازنده مربوط به دریل موجود در کارگاه هنرستان:

- ۱ وضعیت ظاهری دستگاه را بررسی، قسمت‌های مختلف آن را شناسایی کنید.
- ۲ موقعیت چشمی‌های روغن‌نما را شناسایی و میزان روغن آنها را کنترل کنید.
- ۳ عملکرد کلید برق دستگاه را بیاموزید.
- ۴ با توجه به ارقام جدول تغییر دور، تسمه‌ها را برای دورهای مختلف جابه‌جا کنید و به میزان دوران محور مته توجه کنید.
- ۵ پس از پایان کار، دستگاه را خاموش کنید.
- ۶ آموخته‌های خود را در دفتر گزارش کار ثبت نمایید.

تحقیق کنید



با استفاده از منابع معتبر و استاندارد، راجع به اصول ایمنی و حفاظتی ماشین‌های مته تحقیق نموده و نتایج به دست آمده را در دفتر گزارش خود ثبت و به هنرآموز محترم تحویل دهید.

ارزشیابی شایستگی راه اندازی ماشین های ابزار

شرح کار: ۱- مطالعه دستورالعمل و مستندات راه اندازی دستگاه ۲- راه اندازی دستگاه مطابق با دستورالعمل																																							
استاندارد عملکرد: راه اندازی ماشین های ابزار بر اساس دستورالعمل مربوطه و چک لیست شاخص: ۱- شرح عملکرد قسمت های مختلف دستگاه ۲- روشن کردن و ایجاد حرکت در دستگاه با استفاده از عملگرها ۳- گزارش نویسی																																							
شرایط انجام کار: ۱- اجرا در محیط کارگاه ۲- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳- تهویه استاندارد و دمای 20 ± 3 درجه ۴- ابزار آلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵- وسایل ایمنی استاندارد ۶- زمان ۱۸۰ دقیقه ابزار و تجهیزات: ماشین ابزار - روغن دان دستی - پمپ روغن - انواع روغن - گریس پمپ - انواع گریس - آچار تخت و آلن - مواد و وسایل آب بندی - فیلتر روغن - دستورالعمل روغن کاری - نقشه روغن کاری - چک لیست روغن کاری - وسایل تنظیف																																							
معیار شایستگی: <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th><th>مرحله کار</th><th>حداقل نمره از ۳</th><th>نمره هنرجو</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td><td>بررسی چک لیست ها و رجوع به دستورالعمل های مربوطه</td><td>۱</td><td></td></tr> <tr> <td>۲</td><td>روغن کاری</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۳</td><td>بررسی صحت ظاهری دستگاه</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۴</td><td>روشن کردن و گرم کردن دستگاه</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۵</td><td>بررسی عملکرد دستگاه</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۶</td><td>مستندسازی و گزارش نویسی</td><td>۱</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="2"> شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲- استفاده از لباس کار و کفش ایمنی ۳- تمیز کردن گیره و محیط کار ۴- رعایت دقت و نظم </td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="4"> میانگین نمرات** </td></tr> </tbody> </table>				ردیف	مرحله کار	حداقل نمره از ۳	نمره هنرجو	۱	بررسی چک لیست ها و رجوع به دستورالعمل های مربوطه	۱		۲	روغن کاری	۲		۳	بررسی صحت ظاهری دستگاه	۲		۴	روشن کردن و گرم کردن دستگاه	۲		۵	بررسی عملکرد دستگاه	۲		۶	مستندسازی و گزارش نویسی	۱		شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲- استفاده از لباس کار و کفش ایمنی ۳- تمیز کردن گیره و محیط کار ۴- رعایت دقت و نظم		۲		میانگین نمرات**			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره از ۳	نمره هنرجو																																				
۱	بررسی چک لیست ها و رجوع به دستورالعمل های مربوطه	۱																																					
۲	روغن کاری	۲																																					
۳	بررسی صحت ظاهری دستگاه	۲																																					
۴	روشن کردن و گرم کردن دستگاه	۲																																					
۵	بررسی عملکرد دستگاه	۲																																					
۶	مستندسازی و گزارش نویسی	۱																																					
شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲- استفاده از لباس کار و کفش ایمنی ۳- تمیز کردن گیره و محیط کار ۴- رعایت دقت و نظم		۲																																					
میانگین نمرات**																																							
* شایستگی های غیر فنی تأثیر مستقیم در نمره واحد یادگیری ندارد و در میانگین نمرات هنرجو لحاظ نمی شود ولی شرط لازم برای اعمال نمره شایستگی های فنی است. ** حداقل میانگین نمرات مراحل کاری برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.																																							

واحد یادگیری ۲

سرویس ماشین های ابزار

سرویس ماشین های ابزار

وسایل و تجهیزات از جمله ماشین آلات صنعتی پس از مدتی کارکردن دچار فرسایش یا استهلاک می شوند و راندمان و طول عمرشان کاهش می یابد. بنابراین با انجام اقدامات پیشگیرانه و مراقبت های مستمر، می توان آسیب را به حداقل رساند و مدت بیشتری از دستگاه استفاده نمود. در این پودمان چگونگی سرویس و نگهداری ماشین های ابزار از جمله دستگاه تراش، فرز و دریل را خواهید آموخت.

استاندارد عملکرد

نگهداری ماشین های ابزار براساس دستورالعمل مربوط و چک لیست ها

پیش نیاز

راه اندازی ابتدایی ماشین های ابزار

مفهوم سرویس و نگهداری

مجموعه‌ای از اقدامات پیشگیرانه و دوره‌ای که به منظور حفظ عملکرد صحیح و بهینه ماشین‌آلات انجام می‌شود را اصطلاحاً سرویس و نگهداری می‌نامند. بازرسی، نظافت، روغن‌کاری و تنظیمات از جمله این اقدامات می‌باشد. سرویس و نگهداری به افزایش ایمنی، طول عمر ماشین، راندمان تولید و کیفیت محصولات کمک می‌کند. در واحد یادگیری راه‌اندازی ماشین‌های ابزار، با برخی سرویس‌های ضروری پیش از راه‌اندازی آشنا شدید. در این واحد یادگیری، به سرویس و نگهداری ماشین‌های ابزار در حین کار و پایان کار نیز می‌پردازیم.

تحقیق کنید



در رابطه با روش‌های سرویس و نگهداری، تحقیق نموده و به هنرآموز محترم ارائه نمایید.

سرویس دستگاه تراش

دستگاه تراش نیز برای عملکرد صحیح و کاهش هزینه‌های تعمیر، باید به صورت مداوم در بازه‌های زمانی منظم سرویس شود که شامل روغن‌کاری و تنظیمات دستگاه و استفاده صحیح از دستگاه می‌باشد.

لزوم روغن‌کاری

روغن‌کاری به منظور کاهش اصطکاک، پیشگیری از سایش، خوردگی، محافظت در برابر آلودگی و مقاومت در برابر افزایش دما استفاده می‌شود.

وظایف روغن‌روانکار

- ۱ مجزا کردن دو قطعه متحرک از هم به منظور پیشگیری از سایش و خراشیدگی
- ۲ کاهش حرارت
- ۳ جلوگیری از ورود آلودگی‌ها
- ۴ حفاظت در مقابل خوردگی
- ۵ شست‌وشوی مواد ساییده شده

انواع روانکار

روانکارها معمولاً براساس گرانیوی یا ویسکوزیته آنها تقسیم‌بندی می‌شوند، گرانیوی یا ویسکوزیته، مقاومت در برابر جاری شدن تعریف می‌شود. متداول‌ترین روانکارها، روغن و گریس است، گرانیوی گریس‌ها بیشتر از روغن‌ها است.

روغن‌کاری در دستگاه تراش

دستگاه تراش نیز مانند سایر ماشین‌آلات صنعتی به دلیل دارا بودن قسمت‌های متحرک و جعبه‌دنده‌های مختلف و گردان، برای کارکرد مناسب نیاز به روانکاری دارد. در دستگاه تراش از روش‌های غوطه‌وری، پاششی، قطره‌ای و دستی برای روانکاری استفاده می‌شود.

طراحی دستگاه تراش به گونه‌ای است که به صورت خودکار، اجزای اصلی خود را روغن کاری می‌کند. در دستگاه تراش سه محل برای پر کردن روغن برای روغن کاری خودکار وجود دارد.

۱ مخزن روغن جعبه‌دنده اصلی و سر دستگاه با ظرفیت ۱۲ لیتر روغن

۲ مخزن روغن جعبه‌دنده پیشروی با ظرفیت ۵/۶ لیتر

۳ مخزن روغن حامل سوپرت با ظرفیت ۴/۱ لیتر

سطح روغن این مخزن‌ها دائماً باید کنترل شود و همان‌طور که آموختید برای کنترل سطح روغن از چشمی‌های روغن موجود بر روی دستگاه استفاده می‌شود.

محل‌های پر کردن روغن

در تصاویر زیر محل‌های پر کردن روغن نشان داده شده است (شکل ۶۵).



شکل ۶۵- ورودی روغن جعبه‌دنده اصلی - جعبه‌دنده پیشروی - قوطی سوپرت

برای روغن کاری جعبه‌دنده‌های دستگاه تراش باید از روغن جعبه‌دنده مطابق با پیشنهاد شرکت سازنده استفاده کرد.

نوع روغن پیشنهادی شرکت سازنده برای مخزن‌ها را از دفترچه دستگاه پیدا نموده و در رابطه با تفاوت خصوصیات آنها بحث و گفت‌وگو و نتیجه را در دفتر گزارش کار ثبت کنید.

فعالیت



سطح روغن جعبه‌دنده اصلی دستگاه خودتان را از طریق چشمی‌های روغن کنترل کنید و در صورت کم بودن روغن، مطابق مراحل زیر، اقدام به روغن ریزی کنید.

مواد لازم:

۱ روغن استاندارد جعبه‌دنده به میزان لازم

۲ کیف روغن

۳ پارچه نظیف

مراحل کار:

۱ دستگاه را خاموش کنید.

۲ صبر کنید تا روغن کاملاً ته‌نشین شود.

فعالیت
عملی





شکل ۶۶- پاک کردن اطراف درپوش روغن

۳ اطراف دریچه روغن را با پارچه تمیز کنید (شکل ۶۶).



شکل ۶۷- باز کردن درپوش روغن

۴ درپوش مخزن روغن را باز کنید (شکل ۶۷).

۵ مخزن را تا ارتفاع مناسب چشمی کنترل روغن پر کنید.

۶ درپوش را بسته و روغن های اضافی را پاک کنید.

۷ میزان روغن جعبه دنده پیشروی و قوطی سوپرت را کنترل و در صورت نیاز، اقدام به تکمیل روغن نمایید.

تعویض روغن جعبه دنده ها در دستگاه تراش

روغن دستگاه پس از مدتی، خاصیت روانکاری خود را از دست داده و نیاز به تعویض و جایگزینی با روغن جدید دارد. برای تشخیص بازه زمانی تعویض روغن باید به دفترچه دستگاه و جدول پیشنهادی شرکت سازنده، مراجعه نمود.

تخلیه روغن از جعبه دنده ها در دستگاه تراش مطابق تصاویر شکل ۶۸ انجام می گردد.



شکل ۶۸- خروجی های تخلیه روغن دستگاه تراش



تعویض روغن جعبه‌دنده اصلی

مواد لازم:

- ۱ روغن مخصوص جعبه‌دنده اصلی به میزان ۱۲ لیتر
- ۲ ظرف تخلیه روغن
- ۳ قیف
- ۴ آچار تخت ۱۲
- ۵ آچار آلن ۶
- ۶ آچار مخصوص فیلتر
- ۷ پارچه نخی

مراحل کار:

۱ دستگاه را خاموش کنید.

۲ ظرف مناسبی تهیه کنید و آن را زیر محل تخلیه روغن جعبه‌دنده اصلی قرار دهید (شکل ۶۹).



شکل ۶۹- قرار دادن ظرف مناسب زیر پیچ تخلیه

۳ لوله را توسط آچار گرفته و با آچار آلن درپوش تخلیه را باز کنید (شکل ۷۰).

۴ تا تخلیه کامل روغن صبر کنید.

۵ پیچ تخلیه را ببندید و اقدام به روغن‌ریزی تا ارتفاع مناسب چشمی کنترل روغن جعبه‌دنده نمایید.

۶ درپوش را بسته و اطراف آن را تمیز کنید.



شکل ۷۰- باز کردن پیچ تخلیه روغن

با راهنمایی هنرآموز محترم، روغن جعبه‌دنده پیشروی و قوطی سوپرت یکی از دستگاه‌ها را تخلیه و تعویض کنید.



ساختار خنک کاری دستگاه تراش

همان طور که آموختید محفظه آب صابون در قسمت زیر دستگاه قرار دارد. آب صابون به وسیله پمپ و از طریق لوله فلزی و رابط شیلنگی به مجرای خروجی هدایت می شود. تکیه گاه برای لوله خروجی، روی حامل رنده ماشین بسته شده و مجهز به یک شیر با لوله خرطومی است که تنظیم جریان آب صابون را در محل مورد نظر میسر می سازد. قسمتی از آب صابون که تبخیر نمی شود از طریق سینی و عبور از فیلتر به مخزن برمی گردد. همواره باید غلظت مایع خنک کاری توسط تراشکار کنترل شود. رقیق شدن آن موجب زنگ زدگی در قسمت هایی از قبیل رنده بند، بستر سوپرت، ریل ها و سه نظام دستگاه و حتی قطعه کار می شود. آب صابون پس از مدتی کارکرد، خاصیت خود را از دست می دهد و باید تعویض شود. صافی باید در فواصل زمانی لازم تمیز شود. از آنجا که آب صابون ماده ای شیمیایی است لذا از تماس مستقیم دست با آن خودداری و با استفاده از عینک ایمنی مانع پاشیدن آن به چشم شوید.

با استفاده از منابع معتبر در رابطه با انواع مواد خنک کاری، روش آماده سازی، نکات ایمنی و بهداشتی استفاده از آنها، تحقیق نموده و نتیجه را در قالب گزارش به هنرآموز محترم تحویل دهید.

تحقیق کنید



با راهنمایی هنرآموز محترم، میزان آب صابون دستگاه را بررسی و در صورت نیاز، اقدام به تهیه و تکمیل مخزن کنید.

فعالیت



لزوم نظافت دستگاه

وجود گردوغبار، پاشش آب صابون، ریختن براده های ریز برخی از فلزات مانند چدن، برنج و ترکیب ناهمگون این مواد و تشکیل جرم های سخت به مرور زمان، باعث فرسایش قسمت های حساس و مهم دستگاه خواهد شد. نظافت به موقع و اصولی مانع از بروز این آسیب ها می شود.

مراحل نظافت دستگاه

۱ نظافت قبل از راه اندازی: توسط پارچه تنظیف، روغن آغشته به گردوغبار روی ریل ها، کشویی سوپرت ها، نشیمن رنده بند و نیز داخل گلویی دستگاه مرغک (شکل ۷۱) و فک های سه نظام را تمیز کنید (شکل ۷۲).



شکل ۷۲- تمیز کردن فک های سه نظام



شکل ۷۱- پاک کردن گلویی مرغک

۲ **نظافت در حین کار:** با توجه به حجم تراشکاری، در زمان‌های مناسب دستگاه را متوقف کنید و با رعایت اصول ایمنی اقدام به نظافت و دور ساختن براده‌ها نمایید.

۳ **نظافت پس از پایان کار:**

- دستگاه را خاموش کنید.
- رنده‌ها را از داخل رنده‌بند باز نموده، تمیز کنید و در جای مناسب قرار دهید.
- قطعه کار را از داخل سه‌نظام یا چهارنظام باز نموده، تمیز کنید و در جای مناسب قرار دهید.
- توسط بُرس مویی، براده‌ها را به داخل سینی هدایت و سپس به ظرف مناسبی انتقال دهید.

نکته



- در صورت تراشکاری قطعات با جنس‌های گوناگون، تفکیک براده‌ها را انجام دهید.
- هرگز از فشار باد برای نظافت استفاده نکنید.
- قطعات سنگین و متعلقات را از اطراف دستگاه جمع‌آوری نموده و در محل مناسب قرار دهید.

سرویس و نگهداری دستگاه فرز

روغن کاری دستگاه فرز

- روغن کاری دستگاه فرز ساخت ماشین‌سازی تبریز به شرح زیر انجام می‌پذیرد.
- ۱ **روغن کاری کِلگی عمودی:** روغن موردنیاز این قسمت از مخزن کشاب افقی دستگاه به وسیله شیر برقی و شیلنگ فشار قوی به صورت منظم و کنترل شده به محور گِلویی هدایت می‌شود.
 - ۲ **روغن کاری جعبه‌دنده تغییر دور گِلویی:** جعبه‌دنده تغییر دور و محور گِلویی افقی از طریق شناور بودن در مخزن روغن، روغن کاری می‌شوند.
 - ۳ **روغن کاری جعبه‌دنده پیشروی:** اجزای این جعبه‌دنده نیز از طریق شناور بودن در مخزن روغن، روغن کاری می‌شوند.



شکل ۷۳- پمپ دستی روغن

۴ **روغن کاری دستی:** قسمت‌هایی از قبیل ریل‌های طولی و عمودی میز دستگاه، کشویی دم‌چلچله‌ای کشاب افقی و نیز تمامی میل‌پیچ‌های انتقال حرکت در میزها از طریق پمپ دستی نصب شده بر دیواره کشاب افقی، روغن کاری می‌شوند (شکل ۷۳).

با بررسی وضعیت ظاهری دستگاه و مطالعه دفترچه راهنمای دستگاه تعیین کنید:

- ۱ نوع و اندازه روغن‌های موردنیاز قسمت‌های مختلف.
 - ۲ محل مخازن روغن
 - ۳ محل چشمی‌های کنترل روغن
 - ۴ محل دریچه‌های ورود و تخلیه روغن
- نتایج به‌دست آمده را با رسم نقشه شماتیک در دفتر گزارش کار خود ثبت کنید.

فعالیت



خنک‌کاری در دستگاه فرز

مایع خنک‌کاری در دستگاه فرز از طریق مخزن تعبیه شده در قسمت پایه دستگاه و سیستم پمپ و لوله‌کشی به موضع براده‌برداری هدایت می‌گردد. کلید فرمان پمپ بر روی پنل کنترل دستگاه قرار داشته و شدت پاشش مایع بر روی ابزار و قطعه کار توسط شیر معمولی تنظیم و کنترل می‌شود.

فعالیت
عملی



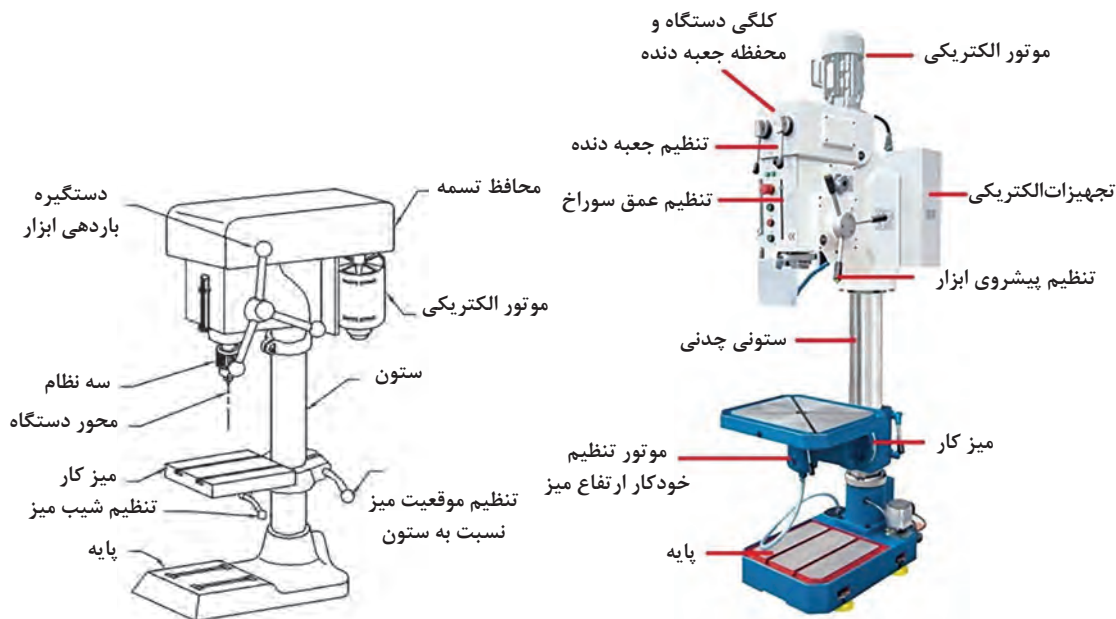
با راهنمایی هنرآموز محترم و استفاده از دفترچه راهنما:

۱ میزان آب صابون دستگاه را بررسی و در صورت نیاز، اقدام به تهیه و تکمیل مخزن کنید.

۲ پمپ آب صابون را روشن و جریان آن را بررسی و کنترل کنید.

سرویس و نگهداری ماشین‌های مته

در واحد یادگیری راه‌اندازی ماشین‌های ابزار، با ساختمان ماشین مته ستونی، آشنا شدید و راه‌اندازی آن را آموختید. نظر به اهمیت نقش سرویس و نگهداری در بالا بردن بهره‌وری تولید، در این واحد یادگیری به آموزش سرویس ماشین مته پرداخته می‌شود. همان‌طور که آموختید ساختار کلی اکثر ماشین‌های مته ستونی، شبیه به هم بوده و بنا به کاربردهای خاص، در جزئیات با هم متفاوت می‌باشند (شکل ۷۴).



شکل ۷۴- ساختمان ماشین‌های مته ستونی

روغن کاری در ماشین مته

روغن کاری در ماشین های مته با وجود انواع گوناگون این ماشین ها، با توجه به دفترچه راهنما و تجربیات افراد ماهر، امکان پذیر است.

فعالیت



با بررسی وضعیت ظاهری دستگاه و مطالعه دفترچه راهنما تعیین کنید:

- ۱ نحوه روغن کاری دستگاه.
 - ۲ نوع و اندازه روغن های مورد نیاز قسمت های مختلف.
 - ۳ محل مخازن روغن.
 - ۴ محل چشمی های کنترل روغن
 - ۵ محل دریچه های ورود و تخلیه روغن.
- نتایج به دست آمده را در دفتر گزارش کار خود ثبت کنید.

خنک کاری در ماشین مته

مایع خنک کاری در ماشین های مته با توجه به وجود یا عدم وجود مخزن آب صابون به دو صورت دستی و خودکار انجام می گردد:

- ۱ دستی، از طریق ظرف مناسب
- ۲ خودکار، از طریق پمپ و مسیر لوله کشی

فعالیت

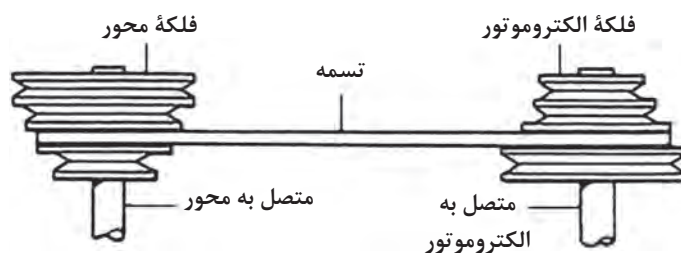


با راهنمایی هنرآموز محترم و استفاده از دفترچه راهنما:

- ۱ نحوه خنک کاری در ماشین مته مورد نظر را بررسی کنید.
 - ۲ میزان آب صابون مورد نیاز دستگاه را بررسی و در صورت نیاز، اقدام به تهیه و تکمیل مخزن کنید.
 - ۳ پمپ آب صابون را روشن و جریان آن را بررسی و کنترل کنید.
- نتایج به دست آمده را در دفتر گزارش کار خود ثبت کنید.

تسمه در ماشین های مته

در بسیاری از ماشین های مته از سیستم چرخ و تسمه برای انتقال دوران موتور الکتریکی به محور گلویی ماشین استفاده می کنند (شکل ۷۵). بنابراین کنترل صحت و سلامتی تسمه ها از اهمیت خاصی در ماشین های مته برخوردار است.



شکل ۷۵- چرخ و تسمه انتقال دور



با راهنمایی هنرآموز محترم و با استفاده از دفترچه راهنما و رعایت اصول ایمنی و بهداشتی، درپوش محافظ تسمه را باز نموده، سالم بودن و میزان سفتی تسمه‌ها را مورد بررسی قرار داده و درباره آن با هنرآموز خود، بحث و گفت‌وگو کنید. نتایج به‌دست آمده را در دفتر گزارش کار ثبت کنید.

نکات زیست‌محیطی در رابطه با روغن‌های صنعتی

آلودگی ناشی از روغن‌های صنعتی می‌تواند اثرات زیان‌باری بر محیط‌زیست، موجودات زنده و سلامت انسان داشته باشد. لذا با رعایت اصول بهداشتی، انجام اقدامات پیشگیرانه و مدیریت بازیافت، می‌توان تا حد زیادی آلودگی روغن‌ها را کاهش داد.

نکات زیر در رابطه با پیشگیری از تولید آلودگی روغن‌ها است:

- ۱ روغن‌های باکیفیت، استاندارد و سازگار با محیط‌زیست استفاده کنید.
- ۲ سرویس‌های دوره‌ای ماشین‌های ابزار از جمله روغن کاری و روانکاری، مطابق دستورالعمل‌ها در زمان‌بندی مشخص انجام دهید.
- ۳ بازدید مستمر از ماشین‌های ابزار و تعمیرات پیشگیرانه به‌منظور کاهش احتمال نشتی روغن از اجزای ماشین‌آلات صنعتی انجام دهید.
- ۴ روغن‌های ضایعاتی یا تعویض شده را به‌منظور بازیافت، تفکیک و در مکان مناسب نگهداری نمایید.

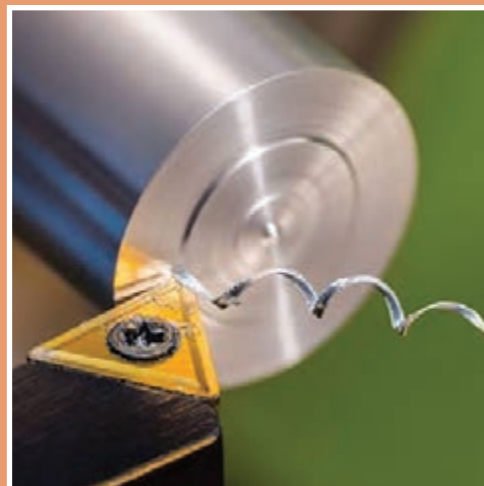
ارزشیابی شایستگی سرویس ماشین های ابزار

شرح کار: ۱- مطالعه دستورالعمل و مستندات سرویس دستگاه ۲- سرویس دستگاه مطابق با دستورالعمل			
استاندارد عملکرد: سرویس ماشین های ابزار براساس دستورالعمل مربوطه و چک لیست شاخص: ۱- تشخیص و تنظیم و میزان روغن و مایع خنک کاری براساس استاندارد ۲- تشخیص و کنترل نشتی روغن با استفاده از نشانگرها ۳- گزارش نویسی			
شرایط انجام کار: ۱- اجرا در محیط کارگاه ۲- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳- تهویه استاندارد و دمای 20 ± 3 درجه ۴- ابزار آلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵- وسایل ایمنی استاندارد ۶- زمان ۱۸۰ دقیقه ابزار و تجهیزات: ماشین ابزار - روغن دان دستی - پمپ روغن - انواع روغن - گریس پمپ - انواع گریس - آچار تخت و آلن - مواد و وسایل آب بندی - فیلتر روغن - دستورالعمل روغن کاری - نقشه روغن کاری - چک لیست روغن کاری - وسایل تنظیف			
معیار شایستگی:			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره از ۳	نمره هنجار
۱	بررسی چک لیست ها و رجوع به دستورالعمل های مربوطه	۱	
۲	بررسی انواع عملگرهای دستگاه	۲	
۳	تعویض روغن کاری و مایع خنک کاری	۲	
۴	تعویض اقلام مصرفی	۱	
۵	کنترل نهایی	۲	
۶	مستندسازی و گزارش نویسی	۲	
شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲- استفاده از لباس کار و کفش ایمنی ۳- تمیز کردن گیره و محیط کار ۴- رعایت دقت و نظم			
میانگین نمرات**			
* شایستگی های غیر فنی تأثیر مستقیم در نمره واحد یادگیری ندارد و در میانگین نمرات هنجار لحاظ نمی شود ولی شرط لازم برای اعمال نمره شایستگی های فنی است. ** حداقل میانگین نمرات مراحل کاری برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.			



پودمان ۲

روتراشی و پیشانی تراشی



تراشکاری، تبدیل ماده خام به اثری با دقت و ظرافت است، جایی که هر چرخش ابزار، داستان همکاری بین انسان و ماشین را روایت می کند.

واحد یادگیری ۱

روتراشی

روتراشی دستی

ساخت استوانه‌های کوتاه (طول کمتر از ۳ برابر قطر) و متوسط (طول ۳ تا ۱۰ برابر قطر) به کمک دستگاه تراش و با سوپرت دستی

استاندارد عملکرد

تراش دستی استوانه به کمک دستگاه تراش مطابق تلرانس‌های داده شده در نقشه

پیش نیاز

- نقشه خوانی
- اندازه گیری
- کاتالوگ خوانی
- سرویس و راه اندازی دستگاه تراش
- آشنایی با اصول حفاظت و ایمنی در کار با دستگاه تراش

مقدمه

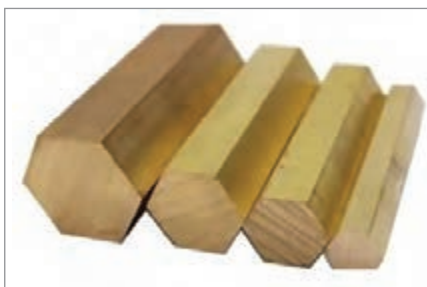
مواد اولیه تراشکاری معمولاً به صورت میلگرد یا گرده و شمش استوانه‌ای تهیه می‌شوند که دارای قطر نامی استاندارد و معمولاً دارای سطح ناصاف هستند. همچنین در مواردی قطعه کار اولیه ممکن است گرد نباشد. با روتراشی می‌توان اندازه قطر داده شده در نقشه را با صافی سطح مطلوب روی قطعه کار ایجاد کرد.



(ب) گرده فولادی آلیاژی



(الف) گرده فولاد پولیش خورده



(د) مقاطع چندضلعی فلزات رنگین



(ج) گرده فلزات رنگین

شکل ۱- بعضی از مقاطع مواد اولیه تراشکاری

در گروه سه نفری به کمک مرور گرهای اینترنتی تحقیق کنید مواد اولیه فلزی با مقطع گرد در کدام بازارها در شهر شما ارائه می‌شوند و چه فلزاتی در آنها قابل تهیه است.

تحقیق کنید



نام بازار یا فروشگاه	آدرس	جنس	قیمت هر کیلوگرم



در گروه سه نفری انواع مقاطع گرد و چندضلعی موجود در انبار مواد خام هنرستان محل تحصیل خود را شناسایی و در جدول زیر ارائه دهید:

ردیف	جنس	قطر مقطع	ردیف	جنس	قطر مقطع
۱			۵		
۲			۶		
۳			۷		
۴			۸		

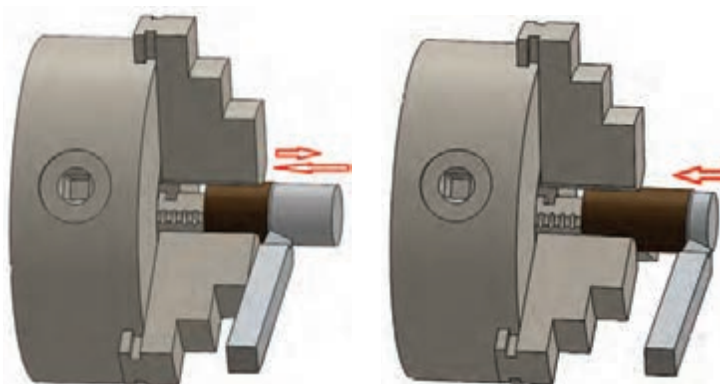
روتراشی (استوانه تراشی)



شکل ۲- پوسته مدرج

- معمولاً قسمتی از طول قطعه کار (۱/۵ الی ۳ برابر قطر آن) به سه نظام دستگاه بسته می شود و قطعه کار همراه با سه نظام به دوران در می آید.
- نوک ابزار به آرامی به کمک سوپرت عرضی با سطح استوانه در حال «دوران» مماس می شود.
- به کمک سوپرت طولی از سه نظام و قطعه کار دور می شود.
- پوسته مدرج سوپرت عرضی، روی صفر تنظیم می شود.
- سپس با توجه به اندازه قطر داده در نقشه، بار مناسب روی پوسته مدرج سوپرت عرضی تنظیم می شود.
- و با حرکت ابزار به سمت سه نظام به کمک سوپرت دستی، سطح استوانه، تراشیده شده و از اندازه قطر آن کم می شود.

دقت شود قبل از رسیدن ابزار به سه نظام و برخورد با آن، پیشروی متوقف و ابزار از روی قطعه کار به سمت مرگک باز گردد.



شکل ۴

شکل ۳

- پس از توقف کامل سه نظام، قطر قسمت تراش خورده اندازه گیری می شود.
- عمل روتراشی تا رسیدن به اندازه قطر قطعه کار در نقشه تکرار می شود ولی اندازه گیری قطر قطعه کار، فقط در مراحل اولیه و پایانی ضرورت دارد.

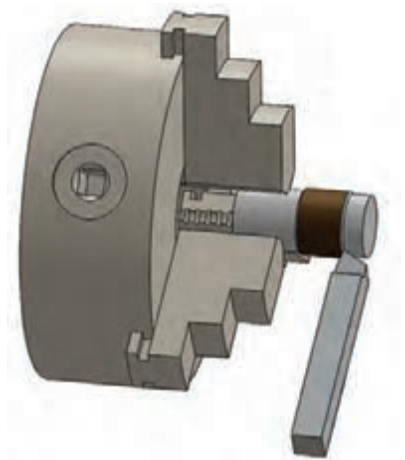
نکته



برای اندازه گیری قطر قطعه کار بسته شده به سه نظام، لازم است روی دستگاه خم شده و کمر به سمت مرغک و صورت به سمت سه نظام و زاویه زیر بغل (دست راست) باز و آزاد باشد. و ارتفاع صفحه چوبی زیرپایی مناسب باشد.

شکل ۵

- پس از تراش قسمت اول مطابق نقشه، قطعه کار از سه نظام باز شده و قسمت تراش خورده به سه نظام بسته می شود. به طوری که بخشی از قسمت تراش خورده از سه نظام بیرون باشد.



شکل ۶

- قطر یک قطعه استوانه ای از لوازم شخصی یا منزل، مانند قوطی کنسرو یا اسپری فلزی را با خط کش بر حسب میلی متر اندازه گیری و یادداشت کنید. رشته ای از جنس سیم مفتول یا ریسمان و یا بند کفش ورزشی به طول ۱ الی ۲ متر را ظرف مدت ۱ دقیقه به دقت دور آن بپیچید؛ طوری که حلقه ها روی هم قرار نگیرد.
- تعداد حلقه های کامل را بشمارید و یادداشت کنید. سپس اضافه آن را علامت بزنید.

فعالیت
عملی



- طول هر حلقه چند میلی متر است؟
- آیا می توانیم از رابطه ۱ برای محاسبه طول هر حلقه استفاده کنیم؟ چرا؟
- رابطه ۱: $D \text{ (mm)} = \pi \cdot \text{طول یک دور}$
- طول کل حلقه ها چند میلی متر است؟
- آیا می توانیم برای محاسبه آن از رابطه ۲ استفاده کنیم؟
- رابطه ۲: $D \text{ (mm)} = n \cdot \pi \cdot \text{طول n دور}$
- طول رشته را تا قسمت علامت خورده اندازه گیری و یادداشت کنید.
- آیا طول محاسبه شده کل حلقه ها با اندازه گرفته شده تا محل علامت در رشته برابر است؟ اگر نیست دلایل آن را جست و جو و یادداشت کنید.
- سرعت انجام کار را بر حسب دور بر دقیقه به دست آورید.
- سرعت انجام کار را بر حسب میلی متر بر دقیقه به دست آورید.
- آیا می توانیم برای محاسبه آن از رابطه ۳ استفاده کنیم؟
- رابطه ۳:
$$V = \frac{n(U)}{t(\text{min})} = \frac{n\pi D(\text{mm})}{t(\text{min})}$$
- U معادل طول محیط یک دور می باشد.

محاسبه عدۀ دوران در روتراشی

در فرایند روتراشی، رشته ای به عنوان براده از سطح استوانه بریده و جدا می شود که برعکس پیچیدن رشته دور استوانه، در فعالیت عملی است ولی محاسبات یکسانی دارد.

رابطه ۳ در فعالیت عملی، مرتب شده و به صورت زیر نوشته می شود.

$$V = n \left(\frac{U}{\text{min}} \right) = n \pi D \left(\frac{\text{mm}}{\text{min}} \right)$$

در تراشکاری با توجه به اینکه از سرعت های چندین هزار میلی متر بر دقیقه استفاده می شود، برای سهولت با تقسیم اندازه سرعت، بر ۱۰۰۰، به جای واحد (mm)/(min) از واحد (m)/(min) استفاده می شود.

$$V = \frac{n \pi D}{1000} \left(\frac{\text{m}}{\text{min}} \right) \quad \text{رابطه ۴:}$$

و با به دست آوردن n از رابطه ۴، به رابطه ۵ می توان رسید.

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi D} \quad \text{رابطه ۵:}$$



عده دوران مناسب برای روتراشی با سرعت برشی ۲۵ متر بر دقیقه روی قطعه کار به قطر ۲۰ میلی متر را محاسبه کنید و نتیجه را با نتایج هنرجویان گروه خود مقایسه کنید.

رابطه ۵ برای تنظیم دور همه ماشین های ابزار به کار می رود و در تراشکاری عده دوران بر اساس قطر قطعه کار و سرعت برشی، حاصل می شود.

سرعت برشی

سرعت برشی عبارت است از سرعت عبور براده از روی نوک ابزار برشی بر حسب متر بر دقیقه.

عوامل مؤثر بر سرعت برشی

عوامل متعددی در انتخاب سرعت برشی دخالت دارند؛ نظیر جنس قطعه کار، جنس ابزار، هندسه ابزار، عمق بار و مقدار پیشروی، دقت و استحکام دستگاه، توان دستگاه، مواد و نحوه خنک کاری و کیفیت سطح قطعه. جنس رنده تراش: جنس رنده همیشه سخت تر از جنس قطعه کار است. مثلاً می توان از فولاد ساده کربنی که به آن آهن می گویند رنده ای برای تراشکاری قطعه کار مسی یا آلومینیومی ساخت. اما این میزان سختی برای تراشکاری کافی نیست. بنابراین ابزارهای برشی از جنس فولاد آلیاژی سخت کاری شده (فولاد تندبر یا HSS) تهیه می شود. دمای ابزار در اثر اصطکاک نباید بیش از حد بالا برود زیرا سختی آن از بین می رود. برای تراشکاری قطعه کارهایی با جنس سخت و استفاده از سرعت های بالاتر، ابزارهای برشی با جنس های سخت تر مانند کاربیدها وجود دارد که به وسیله لحیم سخت و در سرامیک ها به وسیله پیچ به پایه تیغه (هلدر) متصل و محکم می شود. حفظ خواص مکانیکی در دمای بالا، حفظ کیفیت لبه برشی و ضدسایش بودن از دیگر خواص این ابزارها می باشد.



تیغه روتراشی رنده با تیغه الماس جوشی رنده با تیغه الماس اینسرتی

شکل ۷

قلم های اینسرتی به روزترین ابزار برشی هستند که علاوه بر جنس برتر، هندسه مناسب ابزار نیز در آنها از قبل لحاظ شده است.

هندسه رنده تراش: براده برداری مناسب و صافی سطح، علاوه بر جنس ابزار و استحکام آن، به هندسه نوک و لبه های برنده ابزار نیز وابسته است. بنابراین، لازم است که ابزار علاوه بر تیز بودن لبه برشی، از زوایای مناسب نیز برخوردار باشد تا نه تنها برش به صورت مطلوب انجام شود، بلکه هدایت براده به خوبی صورت گیرد. همچنین، بخش های دیگر ابزار نباید با قطعه کار در تماس باشند تا از ایجاد اصطکاک اضافی جلوگیری شود.



شکل ۸- زوایای مؤثر ابزار

در شکل ۸ زوایای مؤثر ابزار معرفی شده است. که شامل: α (آلفا) زاویه آزاد، β (بتا) زاویه گوه، $\alpha + \beta$ زاویه برش، γ (گاما) زاویه براده، ϵ (اپسیلون) زاویه تیزی، κ (کاپا) زاویه تنظیم و λ (لاندا) زاویه تمایل می باشد.

عمق بار و میزان پیشروی

در خشن تراشی که بار و براده بیشتری توسط ابزار برداشته می شود نیروی بیشتری بر رنده برشی و دستگاه وارد می شود. و معمولاً سطح کار نیز کیفیت مطلوب نخواهد داشت.

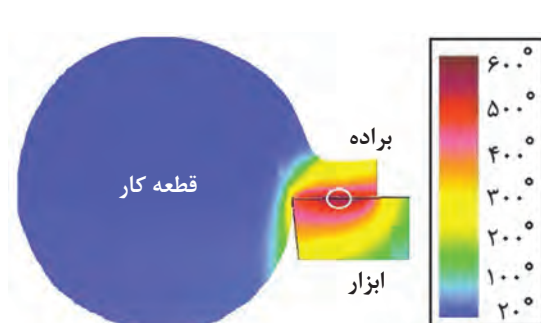
توان دستگاه

دستگاه های تراش با توان های مختلف ساخته می شوند و در مواردی ممکن است نتوانند سرعت برشی مورد نیاز را تأمین کنند.

دقت و استحکام دستگاه

دستگاه های تراش با دقت های گوناگون ساخته می شوند و ممکن است نتوانند توان مناسب برای سرعت لازم را تأمین کنند. وجود ارتعاش و لقی، در انتخاب سرعت برشی اثر گذار است.

محیط خنک کاری



شکل ۹- شناسایی داغ ترین ناحیه در براده برداری

داغ ترین نقطه در تراشکاری قطعه کارهای چوبی، پلاستیکی و قطعات با هدایت حرارتی کم، نوک رنده است. در فلزات همان طور که در شکل ۹ مشاهده می شود برخلاف انتظار، داغ ترین نقطه از نوک رنده فاصله دارد. زیرا نوک رنده در تماس با جنس قطعه کار مقداری از گرمای خود را از دست می دهد. هدف از خنک کاری، خنک کردن نواحی نوک ابزار است و خنک کردن براده و قطعه کار اهمیت خیلی کمتری دارد.

مواد خنک کاری

معمولاً از آبی که دارای روغن ضدزنگ (روغن حل شونده یا مایع آب صابون) باشد، به صورت ریزشی یا پاششی جهت خنک کاری رنده تراشکاری استفاده می شود. هوای فشرده، روغن، نفت و گازوئیل (با رعایت کامل اصول حفاظتی، ایمنی و تهویه)، از دیگر مواد خنک کاری محسوب می شوند.



تنفس بخارهای مواد خنک کاری برای ریه زیان آور است.



شکل ۱۰- رنده با الماس اینسرتی و کانال پاشش مایع خنک کاری (سمت راست در حال پاشش و سمت چپ بدون پاشش)

تعیین سرعت برشی

با در نظر گرفتن هم‌زمان همه عوامل مؤثر در سرعت برشی، در شرایط بهینه، جداول و نمودارهای استاندارد برای انتخاب سرعت برشی تهیه شده است (مانند جدول ۱) که کاربر می‌تواند بر اساس شباهت شرایط ماشین کاری خود با موارد مندرج در جداول، سرعت برشی مناسب را انتخاب نماید.



برای اطمینان، اندازه پایین تر از عدد انتخاب شده از جداول را، در فرمول ها و نمودارها به کار ببرید.

جدول ۱- مقادیر حدودی سرعت برشی برحسب هندسه فولاد تندبر (HSS)، جنس قطعه کار، عمق براده و پیشروی در هر دور

جنس قطعه کار	سرعت برشی (m/min)	پیشروی در هر دور (mm)	عمق براده (mm)	α زاویه آزاد (°)	γ زاویه براده (°)	λ زاویه تمایل (°)
انواع فولاد با استحکام کمتر از 500 N/mm^2	۶۰ الی ۷۵	۰/۱	۰/۵	۸	۱۸	۰ الی ۴
	۵۰ الی ۶۵	۰/۵	۳	۸	۱۸	۰ الی ۴
	۳۵ الی ۵۰	۱	۶	۸	۱۸	-۴
انواع فولاد با استحکام بیشتر از 500 N/mm^2 تا 700 N/mm^2	۵۰ الی ۷۰	۰/۱	۰/۵	۸	۱۴	۰ الی ۴
	۳۰ الی ۵۰	۰/۵	۳	۸	۱۴	۰ الی ۴
	۲۵ الی ۳۵	۱	۶	۸	۱۴	-۴
فولادهای اتومات یا خوش تراش	۶۰ الی ۹۰	۰/۱	۰/۵	۸	۲۰ الی ۲۰	۰ الی ۴
	۵۰ الی ۷۵	۰/۳	۳	۸	۲۰ الی ۲۰	۰ الی ۴
	۳۵ الی ۵۵	۰/۶	۶	۸	۲۰ الی ۲۰	۰ الی ۴

جنس قطعه کار	سرعت برشی (m/min)	پیشروی در هر دور (mm)	عمق براده (mm)	α زاویه آزاد (°)	γ زاویه براده (°)	λ زاویه تمایل (°)
چدن ها	۳۲ الی ۴۰	۰/۱	۰/۵	۸	۰ الی ۶	۰
	۲۳ الی ۳۲	۰/۳	۳	۸	۰ الی ۶	-۴
	۱۵ الی ۲۳	۰/۶	۶	۸	۰ الی ۶	-۴
آلیاژهای مس	۱۵۰ الی ۱۰۰	۰/۳	۳	۱۰	۱۸ الی ۳۰	+۴
	۸۰ الی ۱۲۰	۰/۶	۶	۱۰	۱۸ الی ۳۰	+۴
آلیاژهای آلومینیوم	۱۸۰ الی ۱۲۰	۰/۶	۶	۱۰	۲۵ الی ۳۵	+۴
پلاستیک ها	۴۰۰ الی ۱۵۰	۰/۲	۳	۱۰	۰	+۴

بعد از تعیین سرعت برشی، با توجه به رابطه ۵ عدد دوران محاسبه می شود.

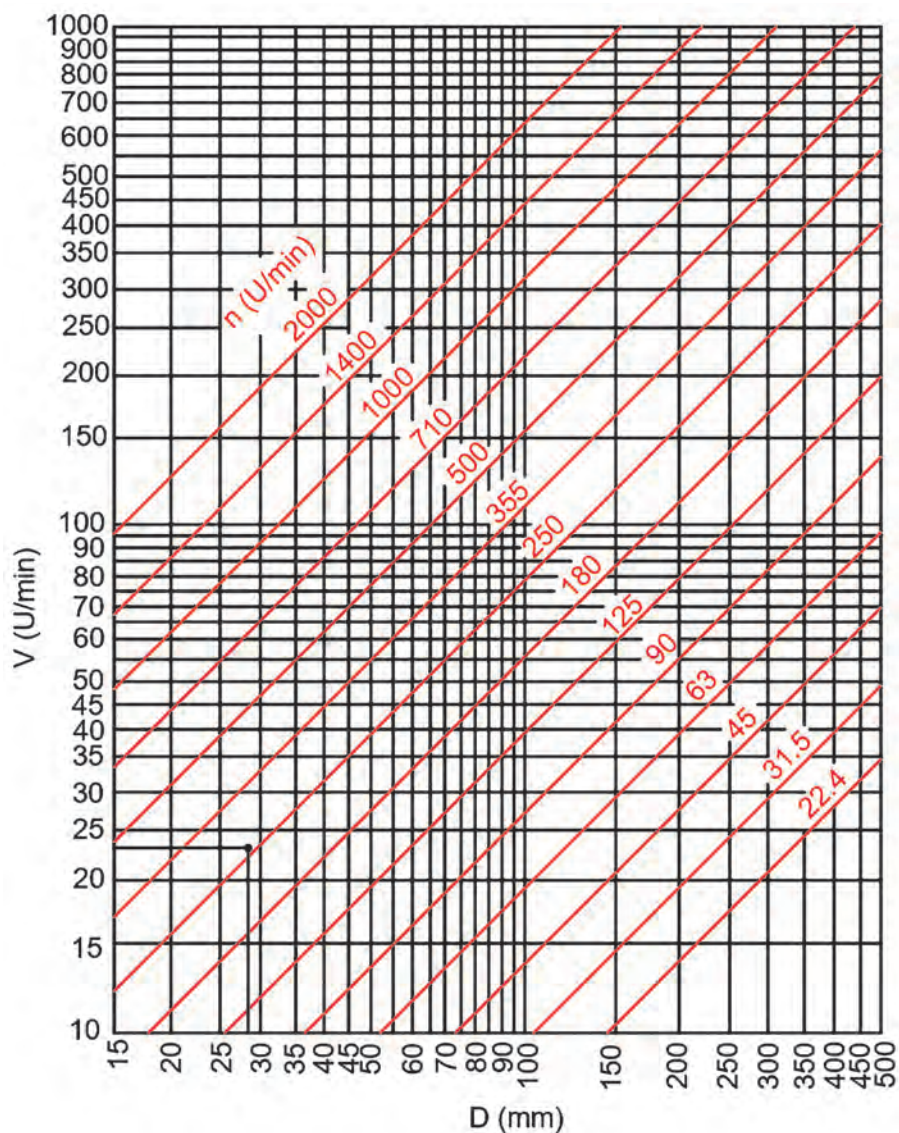
با توجه به جدول ۱، محدوده عدد دوران، برای تراشکاری استوانه به قطر ۳۵ میلی متر از جنس آلیاژ آلومینیومی را محاسبه کنید. و نتیجه را با نتایج هنجاریان گروه خود مقایسه کنید.

فعالیت



نمودارهای دستگاه های فنی

بیشتر دستگاه ها و تجهیزات صنعتی برای ابعاد و جنس های مختلف قطعه کار ساخته می شوند و برای راحتی تنظیمات، نمودارهایی برای آنها تهیه می شود.
برای دستگاه تراش TN50 نیز نمودار ۱ تدوین شده است که به کمک آن بدون محاسبه، صرفاً با مشخص کردن اندازه قطر قطعه کار و اندازه سرعت برشی، نزدیک ترین عدد دوران موجود روی دستگاه انتخاب می شود.



نمودار ۱- انتخاب عده دوران برای تنظیم روی دستگاه تراش TN50، بر مبنای قطر قطعه کار و سرعت برشی

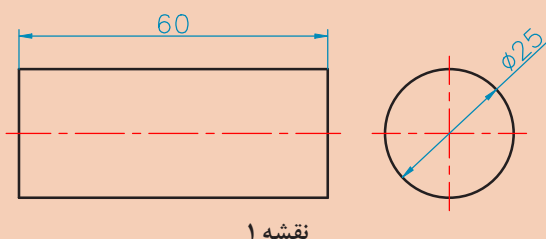
برای روتراشی قطعه کار به قطر ۲۸ میلی متر با سرعت برشی ۲۳ متر بر دقیقه، نزدیک ترین دور ۲۵۰ دور بر دقیقه انتخاب می شود.

مثال





عده دوران مناسب برای روتراشی با سرعت برشی ۲۵ متر بر دقیقه روی قطعه کار به قطر ۲۰ میلی متر و طول ۶۵ میلی متر را به کمک نمودار ۱ به دست آورید.



نقشه ۱

موضوع: روتراشی

مطلوب است روتراشی قطعه استوانه‌ای از جنس فولاد ساختمانی St37 با دقت ۰/۱ میلی متر و کیفیت سطح مناسب به وسیله تیغچه روتراشی با سرعت برشی ۲۰ متر بر دقیقه مطابق نقشه ۱ و مراحل توصیه شده در زیر:

مراحل کار:

- ۱ کنترل قطعه کار اولیه با نقشه
- ۲ پلیسه‌گیری قطعه کار
- ۳ آماده‌سازی دستگاه تراش و تیغچه روتراشی
- ۴ استفاده از عینک و رعایت اصول ایمنی کار با دستگاه
- ۵ انجام محاسبات در گروه و به دست آوردن عده دوران
- ۶ تنظیم عده دوران و روشن کردن دستگاه
- ۷ بستن قطعه کار به سه نظام دستگاه و محکم کردن آن پس از اطمینان از عدم لنگی قطعه کار
- ۸ انجام عملیات روتراشی تا رسیدن به اندازه داده شده در نقشه
- ۹ خاموش کردن دستگاه، باز کردن قطعه کار و ابزار
- ۱۰ نظافت دستگاه و محیط کار

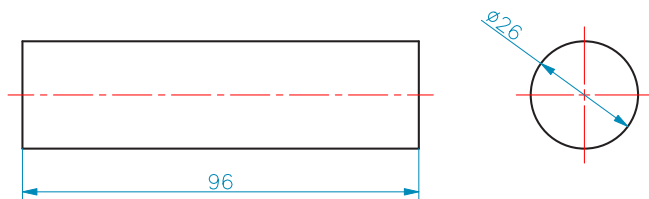


به هنگام نظافت، براده‌ها با توجه به جنس جداگانه تفکیک و جمع‌آوری شود.

ارزشیابی شایستگی روتراشی دستی

مواد اولیه:

میلگرد فولادی به قطر ۳۰ و طول ۱۰۰ میلی متر



شرح کار:

۱- نقشه خوانی ۲- آماده سازی دستگاه و ابزار و قطعه کار ۳- انجام محاسبات فنی ۴- روتراشی

استاندارد عملکرد:

روتراشی قطعات با دستگاه تراش مطابق نقشه

شاخص:

۱- کنترل ابعاد قطعه کار (اولیه) براساس نقشه ۲- تعیین عده دوران و مقدار پیشروی ۳- انجام روتراشی مطابق با نقشه ۴- تولرانس ابعادی طبق استاندارد ISO2768-m ۵- کیفیت سطوح Ra=6.3

شرایط انجام کار:

۱- اجرا در محیط کارگاه ۲- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳- تهویه استاندارد و دمای 20 ± 3 درجه ۴- ابزار آلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵- وسایل ایمنی استاندارد ۶- زمان ۱۸۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات:

دستگاه تراش یک متری با متعلقات - رنده روتراشی - نقشه کار - قطعه کار - کولیس ۰/۰۵ با گسترده ۱۵۰ میلی متر - وسایل تمیز کردن و روغن کاری - عینک محافظ و کفش ایمنی - زیرپایی - دستگاه سنگ رومیزی

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی نقشه	۲	
۲	بررسی و آماده سازی قطعه کار	۲	
۳	آماده سازی دستگاه و ابزار	۲	
۴	بستن قطعه کار	۲	
۵	عملیات روتراشی	۲	
۶	کنترل و اصلاح قطعه کار	۱	
شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:*			
۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار			
۲- استفاده از لباس کار و کفش ایمنی			
۳- تمیز کردن گیره و محیط کار			
۴- رعایت دقت و نظم			
میانگین نمرات**			

* شایستگی های غیر فنی تأثیر مستقیم در نمره واحد یادگیری ندارد و در میانگین نمرات هنرجو لحاظ نمی شود ولی شرط لازم برای اعمال نمره شایستگی های فنی است.

** حداقل میانگین نمرات مراحل کاری برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

واحد یادگیری ۲

پیشانی تراشی

پیشانی تراشی

تراش سطوح تخت دو سر استوانه‌ها و منشورها به کمک دستگاه تراش

استاندارد عملکرد

تراش دستی دو سر استوانه و چندضلعی‌ها به کمک دستگاه تراش مطابق تولرانس‌های داده شده در نقشه

پیش نیاز

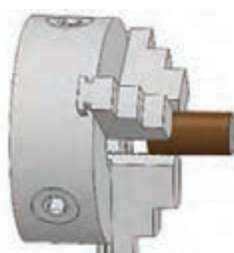
- نقشه خوانی
- اندازه گیری
- کاتالوگ خوانی
- سرویس و راه اندازی دستگاه تراش
- آشنایی با اصول حفاظت و ایمنی در کار با دستگاه تراش
- روتراشی

مقدمه

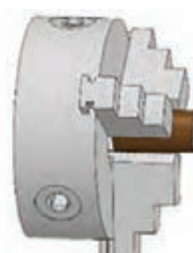
دو سر قطعات دوار نیاز به تراشکاری برای رسیدن به اندازه‌های دقیق دارند، که این اندازه‌ها مبنای مراحل بعدی مانند روتراشی خواهند بود. همچنین، این فرایند بستر مناسبی برای ایجاد جای مرغک یا سوراخ کاری در صورت لزوم فراهم می‌کند. یکی دیگر از کاربردهای این فرایند، ایجاد سطوح موازی و تخت در صنعت است.



تراشکاری سطوح تخت



بستن بلند تر قطعه برای پیشانی تراشی و در ادامه عملیات روتراشی و پله تراشی و...



بستن کوتاه قطعه برای پیشانی تراشی و در ادامه عملیات مته مرغک و سوراخ کاری و...

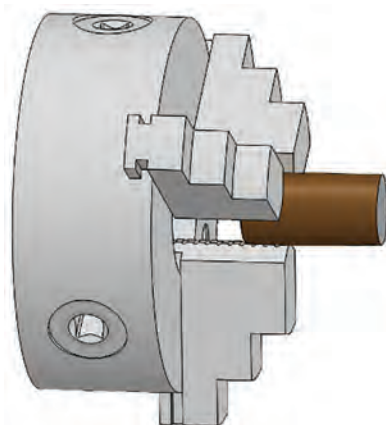
شکل ۱۱- کاربردهای پیشانی تراشی

توجه

با توجه به شکل ۱۱ پیشانی تراشی معمولاً مرحله اولیه و مبنا برای دیگر فرایندهای ماشین کاری می‌باشد.

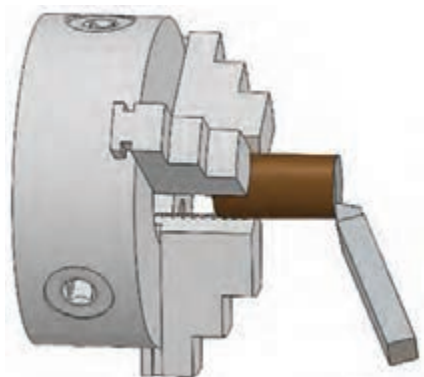


مراحل پیشانی تراشی



شکل ۱۲- بستن قطعه کار به سه نظام

- ۱ قطعه کار را به سه نظام بسته و پس از اطمینان از عدم لنگی، آن را محکم کنید.
- ۲ رنده پیشانی تراشی را به ابزارگیر دستگاه بسته و پس از اطمینان از مرکز بودن نوک، آن را محکم کنید.
- ۳ با رعایت اصول ایمنی و حفاظتی دستگاه را روشن کنید.
- ۴ دور مناسب سه نظام را بر اساس قطر قطعه کار تنظیم کنید.
- ۵ با استفاده از اهرم کلاچ سه نظام را به حرکت درآورید.
- ۶ سوپرت دستی (فوقانی) را پس از اطمینان از صفر بودن زاویه، با چرخاندن دسته، کاملاً عقب بکشید.



شکل ۱۳- نزدیک کردن نوک رنده به برجسته‌ترین نقطه روی سطح پیشانی

۷ به کمک سوپرت‌های طولی و عرضی نوک رنده را به برجسته‌ترین نقطه روی سطح پیشانی نزدیک کنید.

۸ با پیچ ضامن، سوپرت اصلی را قفل کنید تا از پس زدن ابزار جلوگیری شود.

۹ به کمک سوپرت دستی نوک رنده را در برجسته‌ترین ناحیه پیشانی قطعه در حال دوران مماس کنید.

۱۰ استوانه مدرج سوپرت دستی را صفر کنید.

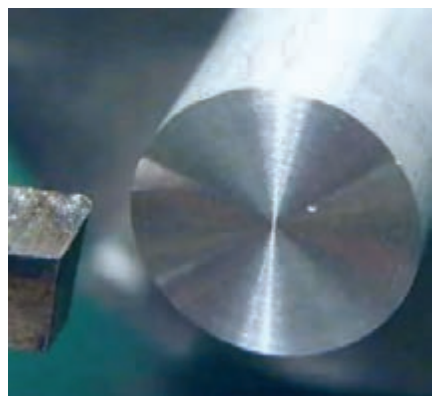
۱۱ به کمک سوپرت عرضی رنده را از قطعه کار دور کنید.

۱۲ عمق بار ۰/۵ میلی‌متر را روی سوپرت دستی تنظیم کنید.



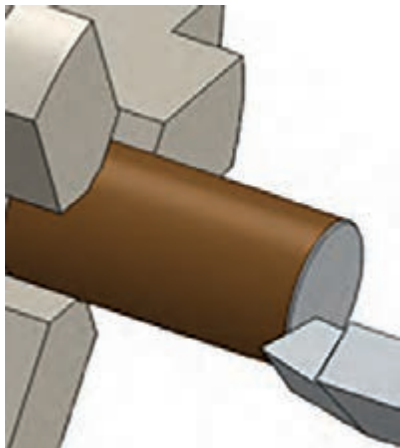
شکل ۱۴

۱۲ با استفاده از سوپرت عرضی رنده را به قطعه کار نزدیک و به صورت تدریجی آن را به سمت مرکز حرکت دهید تا حدود ۱ میلی‌متر از مرکز عبور کند سپس رنده را از قطعه کار دور کنید (شکل ۱۴).



شکل ۱۵- یکنواخت شدن سطح پیشانی

۱۴ مراحل فوق را تا یکنواخت شدن سطح پیشانی ادامه دهید (شکل ۱۵).



شکل ۱۶- پخ زدن لبه پیشانی

۱۵ سوپرت طولی را پس از آزاد کردن پیچ‌های ضامن به عقب حرکت دهید.

۱۶ با زاویه دادن نوک رنده به کمک قلم‌گیر، لبه پیشانی را در حدی که تیزی لبه گرفته شود، پخ بزنید.

۱۷ پس از توقف سه نظام به کمک اهرم کلاچ، قطعه کار را باز کنید.

۱۸ کلیه مراحل فوق را برای طرف دوم تکرار کنید.

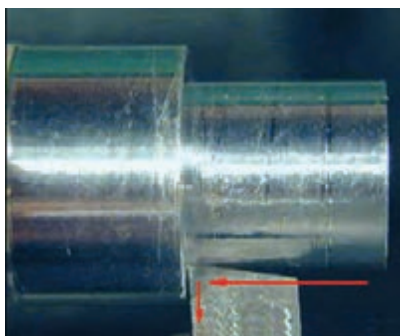
۱۹ در پیشانی تراشی طرف دوم، بعد از یکنواخت شدن سطح قطعه کار، با ادامه پیشانی تراشی طول قطعه را به اندازه تعیین شده در نقشه برسانید و سپس لبه تیز را با پخ‌زنی حذف کنید.



شکل ۱۷- دو قطعه تولیدی که نیاز به فرایند تکمیلی تراش پیشانی دارند

پله تراشی

پله تراشی ترکیبی از دو فرایند پیشانی تراشی و روتراشی است. در انتخاب ابزار، باید دقت شود که زاویه تیزی به گونه‌ای انتخاب گردد که هم‌زمان برای مسیر طولی سوپرت دستی و همچنین در ادامه برای سوپرت عرضی مناسب باشد.



شکل ۱۸

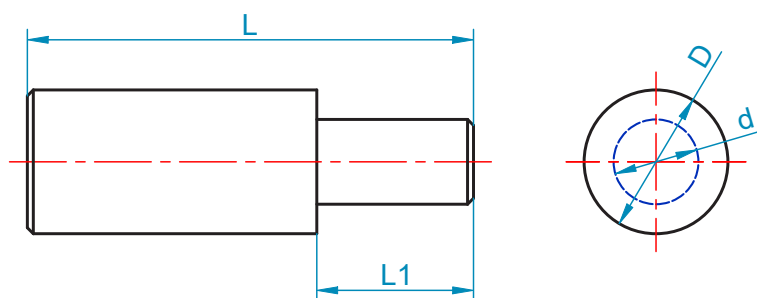


برای ساخت قطعه اول یک لولا از جنس فولاد ساختمانی مطابق شکل، با مشورت در گروه، مراحل انجام کار را بنویسید.



شکل ۱۹

با توجه به موجودی فولاد ساختمانی در انبار مواد اولیه هنرستان، یکی از ردیف‌های داده شده در جدول زیر را انتخاب و نقشه با دقت ۰/۱ میلی‌متر بتراشید.



نقشه ۲

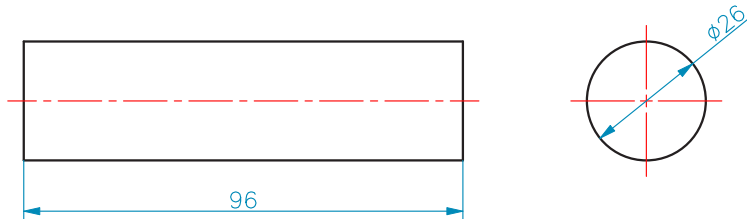
جدول ۲

D	d	L	L1	شماره قطعه کار
۱۲	۷	۵۱	۱۸	۱
۱۴	۸	۵۴	۱۹	۲
۱۶	۹	۵۷	۲۰	۳
۱۸	۱۰	۶۰	۲۱	۴
۲۰	۱۲	۶۳	۲۲	۵

ارزشیابی شایستگی پیشانی تراشی

مواد اولیه:

میلگرد فولادی به قطر ۲۶ و به طول ۱۰۰ میلی متر.
(که در مرحله ارزشیابی شایستگی روتراشی مورد استفاده بوده است)



شرح کار:

- ۱- نقشه خوانی
- ۲- آماده سازی دستگاه و ابزار و قطعه کار
- ۳- انجام محاسبات فنی
- ۴- پیشانی تراشی

استاندارد عملکرد:

پیشانی تراشی قطعات با دستگاه تراش مطابق نقشه
شاخص:

- ۱- کنترل ابعاد قطعه کار (اولیه) براساس نقشه ۲- تعیین عده دوران و مقدار پیشروی ۳- انجام پیشانی تراشی مطابق نقشه و تolerانس ابعادی استاندارد ISO2768-m و کیفیت سطوح Ra=6.3

شرایط انجام کار:

- ۱- اجرا در محیط کارگاه ۲- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳- تهویه استاندارد و دمای 20 ± 3 درجه ۴- ابزارآلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵- وسایل ایمنی استاندارد ۶- زمان ۱۸۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات:

دستگاه تراش یک متری با متعلقات - رنده پیشانی تراشی - نقشه کار - قطعه کار - کولیس ۰/۰۵ با گسترده ۱۵۰ میلی متر - وسایل تمیز کردن و روغن کاری - عینک محافظ و کفش ایمنی - زیرپایی - دستگاه سنگ رومیزی

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی نقشه	۱	
۲	بررسی و آماده سازی قطعه کار	۱	
۳	آماده سازی دستگاه و ابزار	۲	
۴	بستن قطعه کار	۱	
۵	عملیات پیشانی تراشی	۲	
۶	کنترل و اصلاح قطعه کار	۱	
شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:			
۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار			
۲- استفاده از لباس کار و کفش ایمنی			
۳- تمیز کردن گیره و محیط کار			
۴- رعایت دقت و نظم			
میانگین نمرات**			

* شایستگی های غیرفنی تأثیر مستقیم در نمره واحد یادگیری ندارد و در میانگین نمرات هنرجو لحاظ نمی شود ولی شرط لازم برای اعمال نمره شایستگی های فنی است.

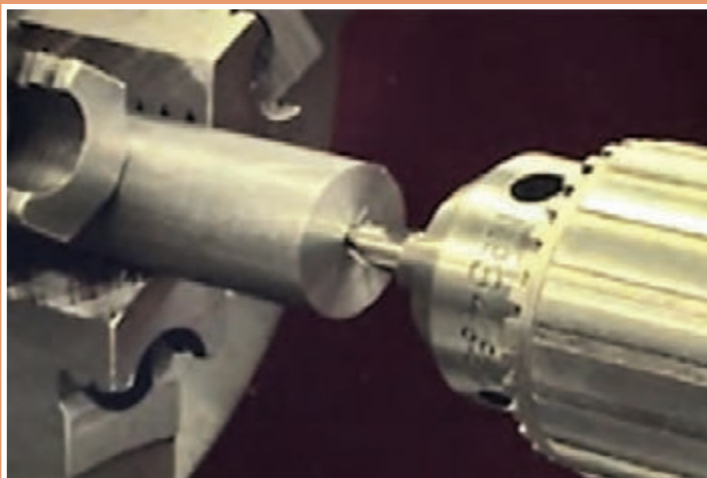
** حداقل میانگین نمرات مراحل کاری برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.





پودمان ۳

سوراخ کاری با دستگاه تراش



واحد یادگیری ۱

مته مرغک زنی

مته مرغک زنی

مته مرغک زنی از مراحل است که برای انجام کارهای دیگری مانند سوراخ کاری و تراشکاری قطعات بلند لازم است. در صورتی که این مرحله به خوبی انجام نشود سایر مراحل را تحت تأثیر قرار خواهد داد.

استاندارد عملکرد

مته مرغک زنی قطعات توسط دستگاه تراش مطابق نقشه

پیش نیاز و یادآوری

- ۱ پیشانی تراشی
- ۲ روتراشی
- ۳ کار با ابزار اندازه گیری
- ۴ نقشه خوانی

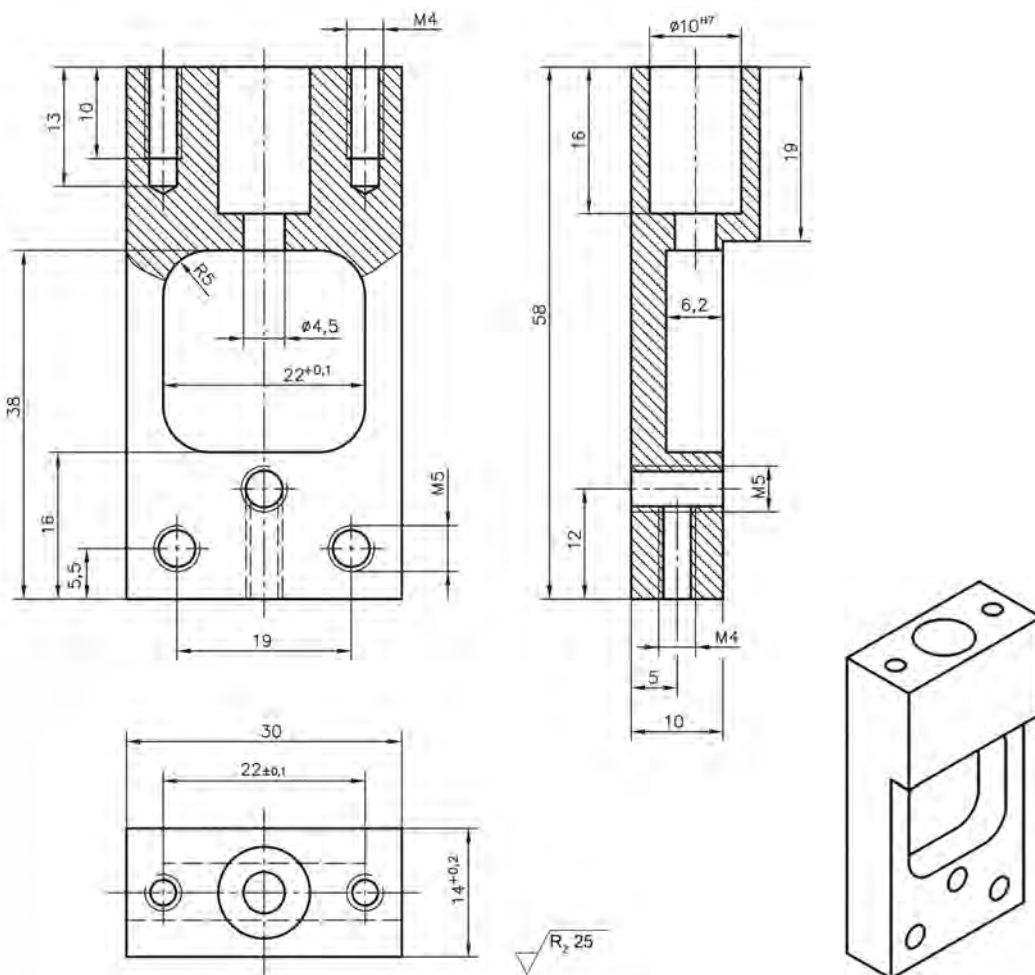
مته مرغک زنی و سوراخ کاری



شکل ۱- نمونه‌ای از قطعات صنعتی دارای سوراخ

با نگاه دقیق به قطعات صنعتی درمی‌یابیم که در اکثر قطعات صنعتی سوراخ وجود دارد. به همین دلیل در ساخت قطعات به روش براده‌برداری، یکی از پرکاربردترین عملیات، سوراخ کاری است. سوراخ کاری با روش‌های مختلف روی قطعات انجام می‌شود. یکی از روش‌های متداول به وسیلهٔ مته است. در شکل ۱ نمونه‌ای از قطعات صنعتی دارای سوراخ را مشاهده می‌کنید.

در نقشه ۱ بدنهٔ اصلی یک گیرهٔ هیدرولیکی نشان داده شده است. همان گونه که در نقشهٔ این قطعه ملاحظه می‌نمایید چندین سوراخ وجود دارد که نمونهٔ یک قطعهٔ صنعتی سوراخ‌دار محسوب می‌گردد.



نقشه ۱- بدنهٔ اصلی یک گیرهٔ هیدرولیکی. سه بعدی و سه نما



آیا می‌توانید بگویید این قطعه (نقشه ۱) به چه روشی ایجاد شده است؟

در این پودمان سوراخ کاری روی ماشین تراش توضیح داده خواهد شد. لازمه سوراخ کاری روی ماشین تراش مته‌مرغ‌زنی است. بنابراین قبل از اینکه به سوراخ کاری روی دستگاه تراش بپردازیم، ابتدا روش کار با مته‌مرغ را یاد می‌گیریم.

سوراخ کاری روی دستگاه تراش



شکل ۲

فرض کنید در مرکز پیشانی قطعه شکل ۲، باید سوراخی ایجاد شود. مشخص کردن دقیق محل سوراخ قبل از سوراخ کاری به سختی ممکن است. چرا؟



شکل ۳- شمایی از مته و قطعه کار بسته شده به سه نظام مرغک و دستگاه تراش

یکی از عملیات متداولی که روی ماشین تراش انجام می‌شود، سوراخ کاری است. در این عملیات قطعه کار به سه نظام دستگاه بسته شده است و مته به کمک سه نظام مته و کلاهک‌های واسطه روی دستگاه‌مرغک سوار می‌شود.



- آیا آنچه در شکل ۳ تحت عنوان عملیات سوراخ کاری روی دستگاه تراش آمده است، صحیح است؟ به نظر شما چه اشکالی در تصویر فوق وجود دارد؟
- چه تفاوتی بین سوراخ کاری روی دستگاه دریل رومیزی یا ستونی و دستگاه تراش وجود دارد؟

مزیت اساسی سوراخ کاری به کمک دستگاه تراش ایجاد سوراخ دقیقاً در مرکز پیشانی قطعه کار و در راستای محور دوران آن است.

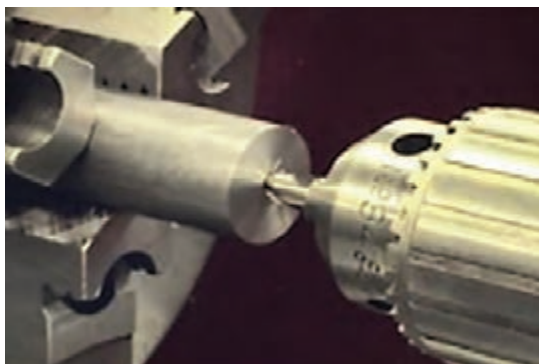
برای سوراخ کاری به کمک دستگاه تراش ابتدا باید پیشانی قطعه به صورت کامل تراش داده شود تا هیچ گونه برآمدگی یا فرورفتگی در روی آن وجود نداشته باشد.

بعد از پیشانی تراشی با کمک مته‌مرغک روی پیشانی و در وسط آن سوراخی ایجاد می‌شود که برای سوراخ کاری با استفاده از مته ضروری است. عملاً بدون مته‌مرغک‌زنی، سوراخ کاری روی پیشانی قطعه ناممکن و یا خیلی سخت است و در صورت انجام این کار در اکثر موارد باعث شکستن مته می‌شود.



□ به نظر شما اگر سوراخ در مرکز پیشانی قطعه کار نباشد، آیا می‌توان آن را به کمک دستگاه تراش سوراخ کاری کرد؟

مته‌مرغک و کاربرد آن



شکل ۴- فرایند مته‌مرغک‌زنی بر روی دستگاه تراش

سوراخ ایجاد شده توسط مته‌مرغک به ماشین کار کمک می‌کند تا نوک مته دقیقاً در محل موردنظر در قطعه در حال چرخش قرار گیرد و مته منحرف نشود. در شکل ۴ مته‌مرغک و فرایند مته‌مرغک‌زنی بر روی دستگاه تراش را مشاهده می‌کنید.

از مته‌مرغک در تراشکاری برای دو منظور استفاده می‌شود:

- ۱ مشخص کردن دقیق مرکز سوراخ برای جلوگیری از سرخوردن و نفوذ آسان و مطمئن مته.
- ۲ ایجاد تکیه‌گاه مناسب برای مرغک در عملیات تراشکاری قطعات بلند و مخروط‌تراشی به کمک انحراف مرغک و همچنین قطعاتی که به دفعات باز و بسته می‌شوند.



استفاده نکردن از مته‌مرغک قبل از سوراخ کاری در دستگاه تراش چه مشکلاتی را به وجود می‌آورد؟

مته‌مرغک که قبلاً به نام مته ترکیبی شناخته می‌شد، در حقیقت ترکیبی از دو مته با قطر متفاوت یا مته و مته خزینه است. جنس مته‌مرغک معمولاً از فولادهای تندبر (HSS) است. البته مته‌مرغک‌های کاربردی و کبالت‌دار نیز وجود دارند.

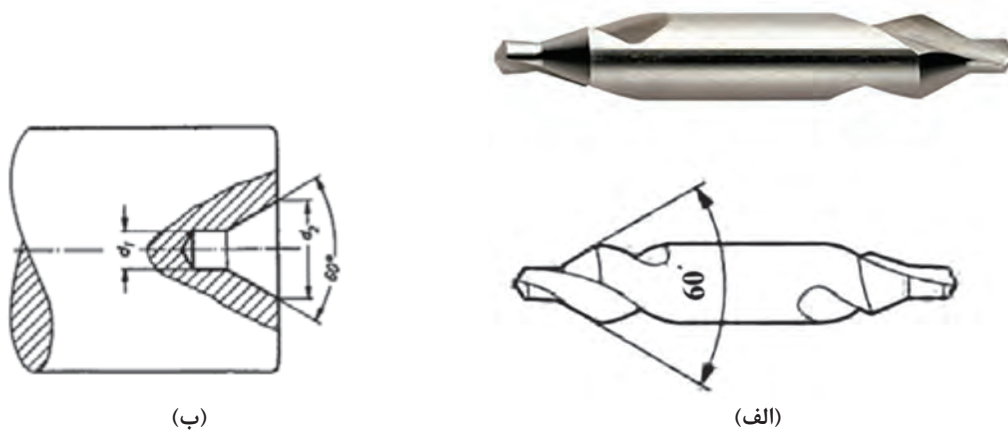


شکل ۵

انواع مته مرگک

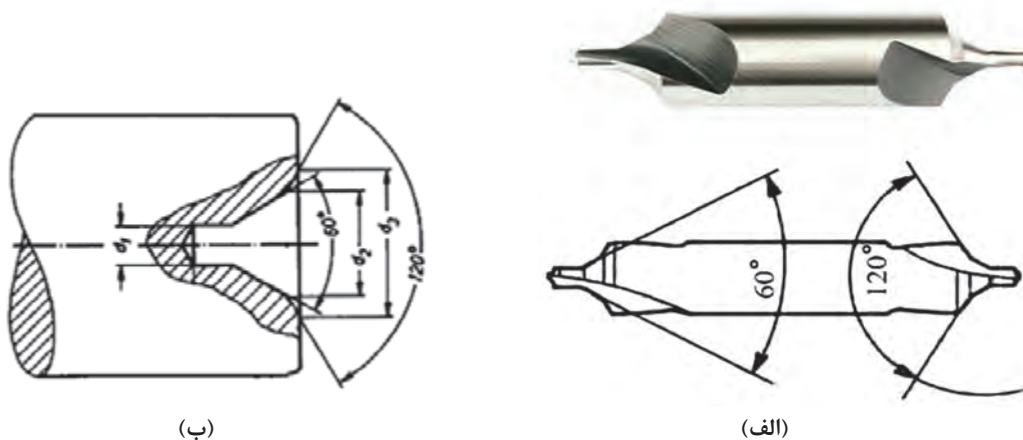
مته مرگک‌ها از لحاظ شکل بدنه به انواع مختلفی تقسیم می‌شوند که با توجه به عملیات مورد نیاز، نوع آنها انتخاب می‌شوند. از انواع مته مرگک می‌توان به سه نوع زیر اشاره کرد:

۱ نوع A مته مرگک بدون خزینۀ محافظ با زاویۀ مخروط ۶۰ درجه



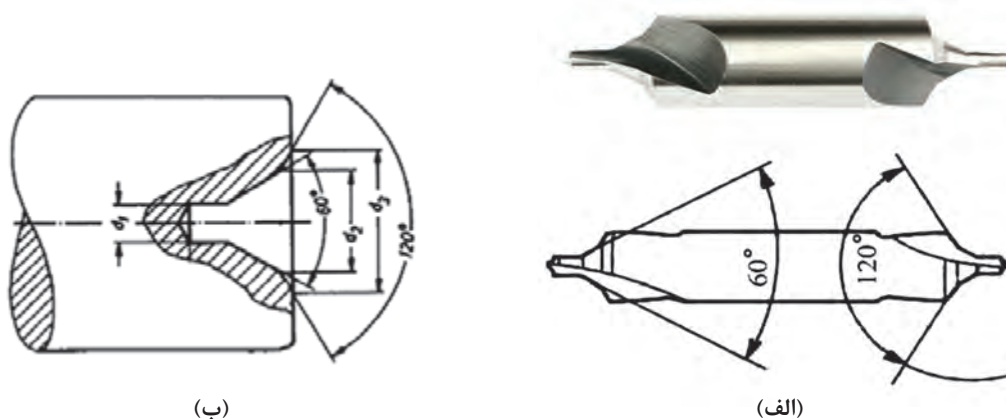
شکل ۶- مته مرگک نوع A (الف) شکل بدنه (ب) سوراخ ایجاد شده بر روی قطعه

۲ نوع B مته مرگک با خزینۀ محافظ با زاویۀ مخروط ۶۰ درجه و زاویۀ خزینۀ ۱۲۰ درجه



شکل ۷- مته مرگک نوع B (الف) شکل بدنه (ب) سوراخ ایجاد شده بر روی قطعه

۳ نوع R مته مرگ بدون خزینه محافظ با زاویه مخروط ۶۰ درجه



شکل ۸- مته مرگ نوع R (الف) شکل بدنه (ب) سوراخ ایجاد شده بر روی قطعه

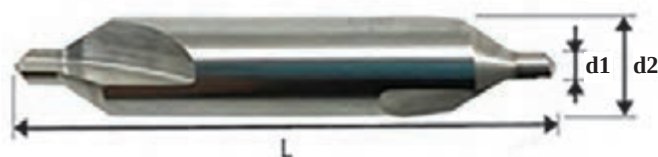
فعالیت

مته مرگ های کارگاه را از نظر نوع مشخص کنید.



اندازه مته مرگ ها

مته مرگ ها در اندازه های مختلفی وجود دارند که مهم ترین اندازه آن، قطر قسمت مته آن است (d_1). شکل ۹ ساختار مته را نشان می دهد.



شکل ۹- ساختار مته مرگ

L : طول سراسری مته
 d_1 : قطر قسمت مته
 d_2 : قطر بدنه

برای انتخاب اندازه مورد نیاز مته مرگ معمولاً به قطر قطعه کار توجه می شود. جدول ۱ راهنمای انتخاب مته مرگ نسبت به قطر قطعه کار برای مته مرگ نوع A است.

جدول ۱- راهنمای انتخاب مته مرگ

قطر قطعه کار (میلی متر)	۳-۹	۹-۱۲	۱۲-۱۵	۱۵-۲۰	۲۰-۳۰	۳۰-۴۰	۴۰-۶۰	۶۰-۹۰	۹۰-۱۲۰	۱۲۰-۱۸۰	بیشتر از ۱۸۰
قطر مته مرگ (d_1) (میلی متر)	۱	۱/۲۵	۱/۶	۲	۲/۵	۳/۵	۴	۵	۶/۳۰	۸	۱۰



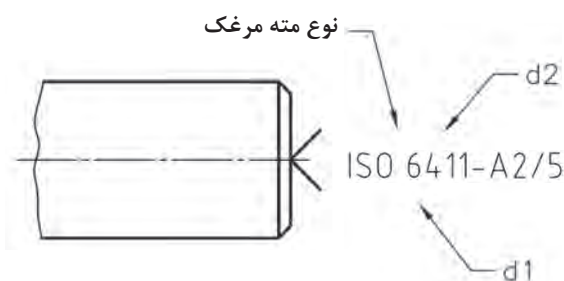
در انتخاب مته‌مرغک به قطر متۀ آن توجه شود، نه قطر بدنه مته‌مرغک.

انواع مته‌مرغک‌های موجود در کارگاه را از انبار تحویل بگیرید و اندازه آنها را کنترل کنید. برای این کار از کدام یک از ابزارهای اندازه‌گیری استفاده می‌کنید؟ با توجه به اندازه‌گیری انجام شده این مته‌مرغک‌ها برای چه قطعه‌کارهایی از نظر ابعاد مناسب هستند؟

نمایش مته‌مرغک در نقشه

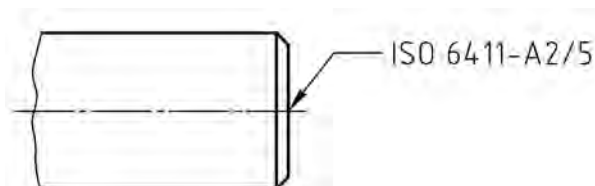
استاندارد ISO 6411 در نقشه‌های فنی برای نمایش محل سوراخ مته‌مرغک است که در آن نوع مته‌مرغک و قطر $d1$ و قطر $d2$ نشان داده می‌شود. در این استاندارد با توجه به اینکه جای مته‌مرغک از روی پیشانی قطعه‌کار حذف شود و یا باقی بماند سه روش جهت نمایش وجود دارد که عبارت‌اند از:

۱ برای عملیات بعدی، محل سوراخ مته‌مرغک باید بر روی قطعه‌کار باقی بماند.



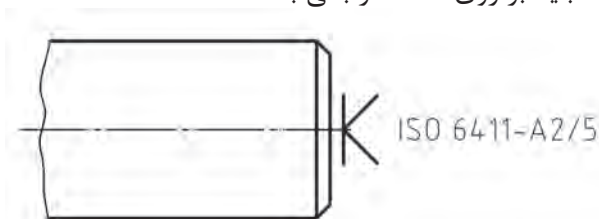
شکل ۱۰

۲ باقی ماندن محل سوراخ مته‌مرغک بر روی قطعه‌کار اختیاری است.



شکل ۱۱

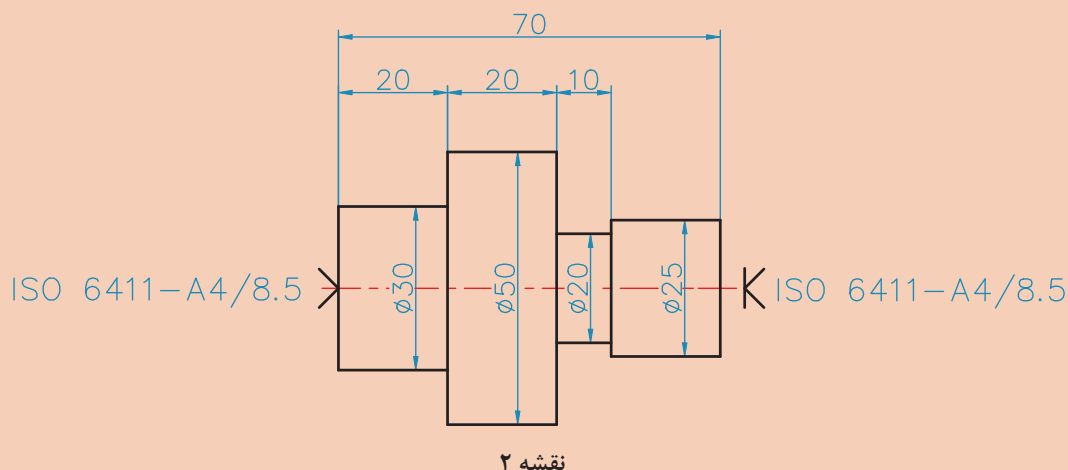
۳ محل سوراخ مته‌مرغک نباید بر روی قطعه‌کار باقی بماند.



شکل ۱۲



در نقشه ۲ با توجه به قطر قطعه کار اندازه مته مرگ مورد استفاده را تعیین کنید. در مورد باقی ماندن یا نماندن جای مته مرگ نیز ابتدا با سایر هنرجویان بحث و تبادل نظر کنید.



بستن مته مرگ روی دستگاه تراش

برای بستن مته مرگ بر روی دستگاه تراش از سه نظام مته استفاده می‌شود. سه نظام مته دارای دنباله مخروطی است و با کمک آن و کلاهک‌ها به دستگاه مرگ تراش بسته می‌شود. در شکل ۱۳ و شکل ۱۴ به ترتیب آچار سه نظام و سه نظام مته دنباله مخروطی را مشاهده می‌کنید. همچنین در شکل ۱۵ سه نظام اتومات را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱۴- سه نظام مته دنباله مخروطی



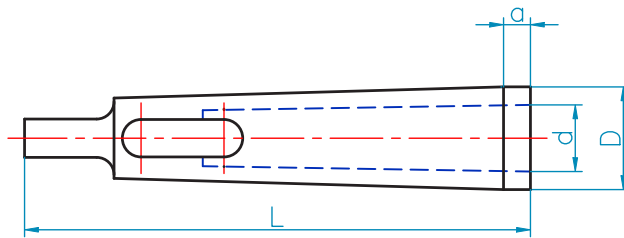
شکل ۱۳- آچار سه نظام



شکل ۱۵- سه نظام اتومات

همان طور که در شکل ۱۴ مشاهده می‌کنید، دنباله مته کوچک تر از سوراخ مخروطی داخل دستگاه مرگ می‌باشد. در نتیجه نمی‌توان آن را مستقیم به مرگ بست. برای رفع این مشکل از کلاهک‌های واسطه استفاده می‌شود.

کلاهک‌های واسطه



شکل ۱۶- کلاهک سه نظام مته مرغک

مته‌های دنباله‌مخروطی و سه نظام مته که دارای دنباله مخروطی هستند، توسط کلاهک به دستگاه مرغک بسته می‌شوند. داخل و بیرون آنها مخروطی شکل است. کلاهک‌ها قابلیت قرار گرفتن در داخل همدیگر را دارند (شکل ۱۶).



شکل ۱۷- کلاهک واسطه یا مخروط مورس

کلاهک‌های واسطه، استاندارد هستند و به آنها مخروط مورس هم گفته می‌شود. برای اندازه‌های مخروط‌های مورس به کتاب همراه هنرجو مراجعه شود.

نکته



گلویی هم مرغک و هم سه نظام شماره ۵ است.

فعالیت
عملی



کلاهک‌های موجود در کارگاه را با جدول استاندارد مورس مطابقت دهید و شماره مورس آنها را مشخص کنید. مته‌مرغک را با استفاده از سه نظام مته و به کمک کلاهک‌های واسطه به دستگاه تراش ببندید.

گوه



شکل ۱۸- نحوه درآوردن کلاهک واسطه

بعد از استفاده از مته‌مرغک برای درآوردن کلاهک‌های واسطه، از گوه استفاده می‌کنیم. در شکل ۱۸ نحوه درآوردن کلاهک واسطه را مشاهده می‌کنید.



سطح تخت گوه همانند شکل ۱۸ به سمت قسمت انتهایی کلاهک واسطه یا مخروط مورس قرار گیرد.

به کمک گوه کلاهک‌هایی را که در فعالیت قبل بر روی سه نظام مته سوار کرده‌اید، از هم جدا کنید.

برای خارج کردن خود سه نظام مته به همراه کلاهک از دستگاه مته مرغک چه کاری انجام می‌دهیم؟ با دوستان خود در این مورد مشورت کنید.

مراحل انجام کار مته مرغک زنی روی ماشین تراش



شکل ۱۹- اندازه‌گیری قطر قطعه‌کار به کمک کولیس

۱ قطر قطعه‌کار را به کمک کولیس اندازه بگیرید و با توجه به جدول اندازه، مته مرغک مناسب را انتخاب کنید (شکل ۱۹).



شکل ۲۰- ابزار مورد نیاز مته مرغک زنی

۲ به انبار کارگاه مراجعه کنید و مته مرغک به همراه سه نظام مته، کلاهک‌های واسطه و گوه را از انبار تحویل بگیرید. به نوک مته مرغک توجه کنید که سالم باشد. هرگز از مته مرغک با نوک لب‌پریده یا شکسته استفاده نکنید (شکل ۲۰).



شکل ۲۱- بستن مته مرغک و قطعه‌کار بر روی دستگاه

۳ قطعه‌کار را به سه نظام ببندید و در صورت نیاز آن را پیشانی‌تراشی کنید (شکل ۲۱).



شکل ۲۲- چرخاندن فلکه دستگاه مرغک

۴ مته مرغک را به سه نظام مته ببندید و با کمک کلاهک‌ها روی دستگاه مرغک دستگاه تراش سوار کنید. با چرخاندن فلکه دستگاه مرغک، گلوپی مرغک را ۳ تا ۵ سانتی‌متر بیرون آورید و سه نظام مته را به همراه کلاهک با ضربه آرام در آنجا بزنید (شکل ۲۲).

توجه



داخل گلوپی دستگاه مرغک را قبل از سوار کردن کلاهک‌های واسطه به کمک نخ پنبه تمیز کنید.

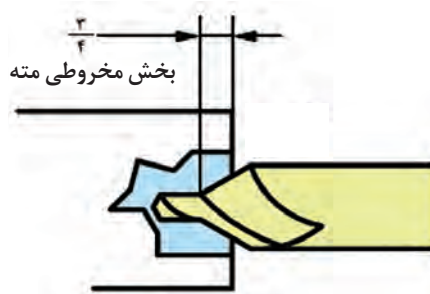


شکل ۲۳- تنظیمات مته مرغک جهت مماس نمودن مته مرغک

۵ دور مناسب را با توجه به جنس قطعه کار و قطر مته مرغک محاسبه و بر روی دستگاه تنظیم کنید.

۶ اهرم راه‌انداز را به سمت پایین حرکت دهید تا سه نظام دستگاه تراش که قطعه در آن بسته شده است، شروع به دوران کند، سپس اهرم قفل دستگاه مرغک را آزاد کنید و آن را به سه نظام ماشین تراش نزدیک کنید. بعد از رسیدن دستگاه مرغک به فاصله مناسب و مورد نظر، با کمک اهرم قفل‌کننده دستگاه مرغک را در جای خود تثبیت کنید. با چرخاندن فلکه یا چرخ دستی دستگاه مرغک، مته مرغک را به پیشانی قطعه کار مماس کنید (شکل ۲۳).

۷ چرخ فلکه دستگاه مرغک را تا رسیدن به عمق مورد نظر بچرخانید تا سوراخ مته مرغک ایجاد شود (شکل ۲۴).



شکل ۲۴- مقدار صحیح عمق فرورفتن مته مرغک

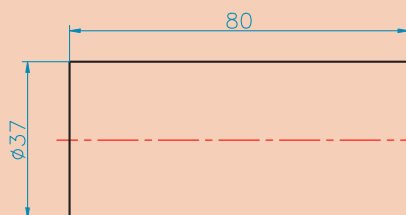


- برای استقرار نوک مته مرگک در مرکز قطعه کار، چند بار عمل مماس کردن را تکرار کنید تا اثر مته بر روی قطعه کار باقی بماند.
- جهت تکمیل اندازه سوراخ و تخلیه براده مته مرگک را به دفعات لازم از سوراخ خارج نمایید.
- عمق سوراخ مته مرگک معمولاً تا سه چهارم طول قسمت مخروطی است و نباید بیشتر از آن به داخل قطعه کار نفوذ کند چون بدنه اصلی آن دارای لقی با دیواره سوراخ نیست و امکان سوختن و شکستن آن و ایجاد حادثه وجود دارد.

۸ بعد از رسیدن به عمق مورد نظر چرخ فلکه را در خلاف جهت بچرخانید و مته مرگک را از قطعه کار خارج کنید. سپس اهرم قفل کننده را آزاد کنید و کل مجموعه دستگاه مرگک را از سه نظام ماشین تراش دور کنید. اهرم راه انداز ماشین تراش را بالا آورید و سه نظام تراش را نیز متوقف کنید.

نکات ایمنی در عملیات مته مرگک زنی

- در حین سوراخ کاری استفاده از مایع خنک کاری را فراموش نکنید.
- استفاده از عینک ایمنی در هر عملیات تراشکاری ضروری است.
- هنگامی که مته مرگک داخل قطعه کار است نباید دستگاه را خاموش کرد.



نقشه ۳

زدن مته مرگک

با توجه به نقشه ۳ مته مرگک بزنید.

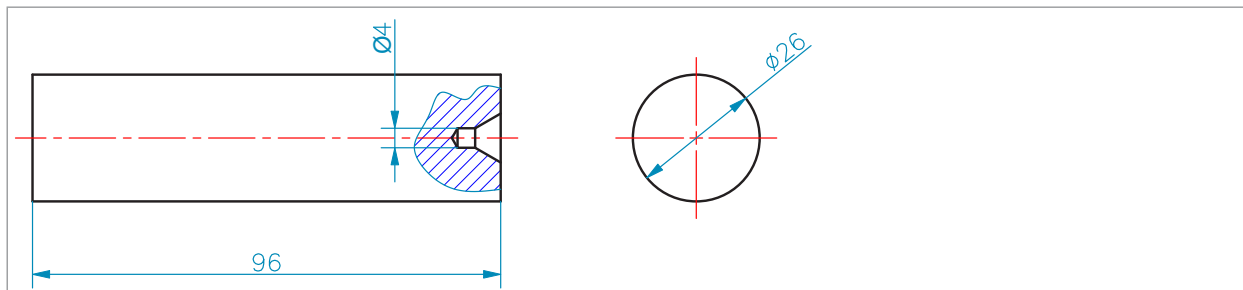
تجهیزات لازم:

- ۱ دستگاه تراش
- ۲ سه نظام مته و کلاهک های واسط
- ۳ مته مرگک (با توجه به نقشه)
- ۴ لوازم ایمنی (عینک، لباس کار و...)

مراحل انجام کار:

- ۱ با بررسی نقشه، جنس و ابعاد مناسب قطعه خام و مته مرگک مناسب را انتخاب کنید.
- ۲ تعداد دور محور ماشین را محاسبه و تنظیم کنید.
- ۳ موارد ایمنی را رعایت کنید.
- ۴ قطعه کار را مطابق نقشه روتراشی و پیشانی تراشی کنید.

ارزشیابی شایستگی مته مرغ زنی



شرح کار:

- ۱- نقشه خوانی
- ۲- آماده سازی دستگاه و ابزار و قطعه کار
- ۳- انجام محاسبات
- ۴- مته مرغ زنی

استاندارد عملکرد:

مته مرغ زنی قطعات توسط دستگاه تراش مطابق نقشه
 شاخص: ۱- کنترل ابعاد قطعه کار برابر با نقشه ۲- تعیین عده دوران مناسب ۳- مته مرغ زنی تا عمق داده شده مطابق با تolerانس ابعادی طبق استاندارد ISO2768-m ۴- کنترل صحت مته مرغ زنی با کیفیت سطح $Ra=0.8$

شرایط انجام کار:

- ۱- اجرا در محیط کارگاه ۲- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳- تهویه استاندارد و دمای 20 ± 3 درجه ۴- ابزار آلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵- وسایل ایمنی استاندارد ۶- زمان ۱۲۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات:

دستگاه تراش یک متری با متعلقات - سه نظام مته و آچار مخصوص - کلاهی مته - انواع مته مرغ - نقشه کار - قطعه کار - کولیس ۰/۰۵ با گستره ۱۵۰ میلی متر - مته و پیش مته های لازم - وسایل تمیز کردن - روغن کاری - عینک محافظ و کفش ایمنی - زیرپایی

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی نقشه	۲	
۲	بررسی و آماده سازی قطعه کار	۲	
۳	آماده سازی دستگاه و ابزار	۲	
۴	بستن قطعه کار	۲	
۵	عملیات مته مرغ زنی	۲	
۶	کنترل و اصلاح قطعه کار	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲- استفاده از لباس کار و کفش ایمنی ۳- تمیز کردن گیره و محیط کار ۴- رعایت دقت و نظم	۲	
میانگین نمرات**			

* شایستگی های غیر فنی تأثیر مستقیم در نمره واحد یادگیری ندارد و در میانگین نمرات هنرجو لحاظ نمی شود ولی شرط لازم برای اعمال نمره شایستگی های فنی است.

** حداقل میانگین نمرات مراحل کاری برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

واحد یادگیری ۲

سوراخ کاری

سوراخ کاری

با توجه به اینکه بسیاری از قطعات تراشکاری نیاز به سوراخ کاری دارند عملیات مته کاری بر روی دستگاه تراش از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

استاندارد عملکرد

سوراخ کاری روی دستگاه تراش مطابق تولرانس خواسته شده نقشه

پیش نیاز و یاد آوری

۱. پیشانی تراشی
۲. روتراشی
۳. مته مرغک زنی

سوراخ کاری با دستگاه تراش

در واحد یادگیری قبل با اولین مرحله سوراخ کاری با دستگاه تراش یعنی فرایند مته مرغک زنی آشنا شدید، به نظر شما سوراخ کاری توسط مته در دستگاه تراش به چه دلایلی انجام می گیرد؟

نکته



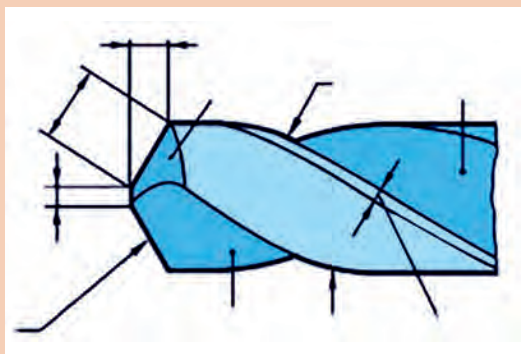
سوراخ ایجاد شده توسط مته در دستگاه تراش نسبت به دریل دستی و ستونی، در صورتی که قطعه کار استوانه‌ای و بدون لنگی باشد، با سطح بیرونی آن هم‌محور خواهد بود و اندازه سوراخ به وجود آمده نیز تقریباً با قطر مته‌ای که آن را ایجاد کرده است، برابر می‌شود.

بیشتر عملیات سوراخ کاری توسط ابزارهایی که دارای دو لبه سخت و تیز هستند، انجام می‌گیرد که این ابزار مته نامیده می‌شود.

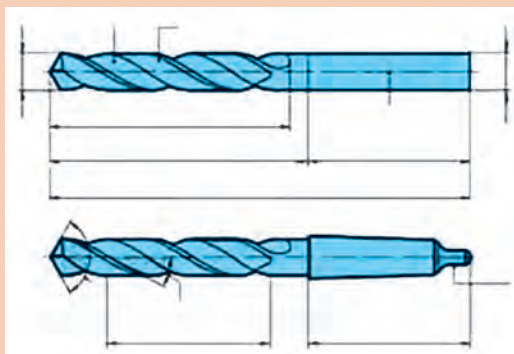
پرسش



شکل ۲۵ دو نوع مته دنباله استوانه‌ای و دنباله مخروطی و شکل ۲۶ قسمت‌های نوک مته را نشان می‌دهد، قسمت‌های مختلف آنها را که مشخص شده نام ببرید.



شکل ۲۶- قسمت‌های نوک مته



شکل ۲۵- مته دنباله استوانه‌ای و دنباله مخروطی

انتهای سوراخ ایجاد شده توسط مته دارای زاویه‌ای برابر با زاویه رأس مته است، مثلاً هنگام سوراخ کاری توسط مته‌ای با زاویه رأس ۱۱۸ درجه، انتهای سوراخ ایجاد شده نیز دارای زاویه ۱۱۸ درجه خواهد بود. هنگامی که هدف ایجاد پله قائم و یا خزینه استوانه‌ای (Counterbore) باشد، معمولاً از ابزارهایی که دارای بیش از دو لبه برنده که زاویه رأس ۱۸۰ درجه (سرصاف) دارند، استفاده می‌شود و زمانی که سوراخ دارای خزینه مخروطی (Countersink) باشد، از ابزار مخصوص خزینه زنی مخروطی استفاده می‌شود.

پرسش



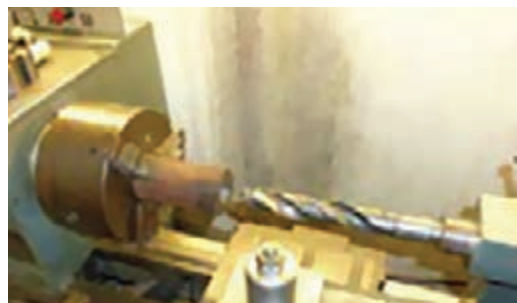
- ۱ دلیل وجود شیارهای مارپیچ روی مته چیست؟
- ۲ چرا بعضی اوقات قطر سوراخ ایجاد شده توسط مته کمی بزرگ‌تر از قطر خود مته است؟

دنباله مت‌های با قطر کوچک معمولاً استوانه‌ای شکل است، ولی مت‌های با قطر بزرگ‌تر غالباً دارای دنباله مخروطی هستند.

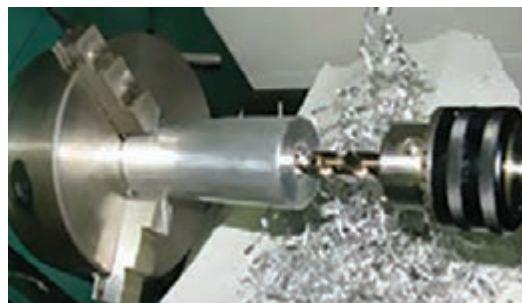
معمولاً مت تا قطر ۱۳ میلی‌متر دارای دنباله استوانه‌ای (شکل ۲۷) و مت‌های بیشتر از قطر ۱۳ میلی‌متر دارای دنباله مخروطی (شکل ۲۸) است.



مت‌های دنباله استوانه‌ای توسط سه نظام مت و مت‌های دنباله مخروطی توسط دنباله‌های مخروطی مورس به دستگاه مرگک دستگاه تراش بسته می‌شوند (شکل ۲۹ و شکل ۳۰).



شکل ۳۰- مت دنباله مخروطی بسته شده توسط دنباله مخروطی مورس



شکل ۲۹- مت دنباله استوانه‌ای بسته شده توسط سه نظام مت

مت‌های دنباله مخروطی و کلاهک‌های موجود در کارگاه را با جدول استاندارد مورس مطابقت دهید و شماره مورس آنها را یادداشت کنید. چگونه این مت‌ها را به گلویی دستگاه مرگک می‌بندید؟

مخروطی شکل بودن دنباله مت‌ها چه مزیت‌هایی دارد؟

برای خارج کردن مت‌های دنباله مخروطی از داخل کلاهک و یا جدا کردن کلاهک از همدیگر از چه ابزاری استفاده می‌شود؟ با استفاده از این ابزار و روش صحیح استفاده از آن، مت و کلاهک‌هایی را که در فعالیت قبل سوار کرده بودید، از هم جدا کنید.

نکته



نکته



فعالیت
عملی



پرسش



فعالیت
عملی



کنترل براده هنگام سوراخ کاری

در هنگام سوراخ کاری باید سعی شود که براده‌های ایجاد شده به صورت منقطع یا فنری کوتاه باشند (شکل ۳۱). ایجاد براده طولیل باعث موارد زیر می‌شود:

- برخورد و زخمی شدن دست
- گیر کردن به لباس کار و پاره شدن آن
- برهم زدن تمرکز هنگام کار
- سختی جمع‌آوری و حمل و نقل براده‌ها
- شکستن مته



شکل ۳۱- براده منقطع

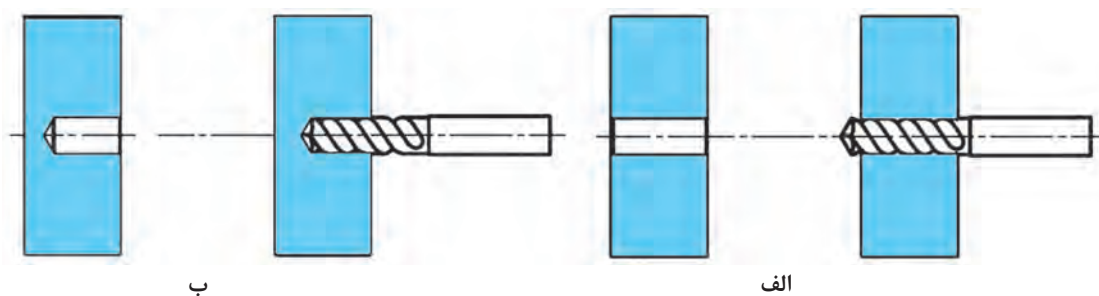
در هنگام سوراخ کاری با قطع عملیات و شروع مجدد پیشروی، براده‌های کوتاه‌تری ایجاد می‌شود که این کار از ایجاد براده‌های پیوسته طولیل جلوگیری می‌کند.

نکته



سوراخ راه به در و بن بست

به شکل ۳۲ توجه کنید:



شکل ۳۲- سوراخ (الف) راه به در و (ب) بن بست

در شکل ۳۲- الف سمت راست مته از سمت دیگر قطعه کار خارج شده و سراسر قطعه را سوراخ کرده است. به این سوراخ، سوراخ راه به در یا سرتاسری گویند. در این حالت عمق سوراخ برابر ضخامت قطعه کار است. در شکل ۳۲- ب سمت چپ مته تا انتهای قطعه سوراخ ایجاد نکرده است. در اصطلاح به این سوراخ، سوراخ بن بست گویند. در دستگاه تراش با استفاده از ورنیه موجود روی دسته (شکل ۳۳) و یا خط کشی که روی گلوبی دستگاه مرغک وجود دارد (شکل ۳۴) می‌توان عمق سوراخ را هنگام سوراخ کاری با دقت میلی‌متر تنظیم کرد.

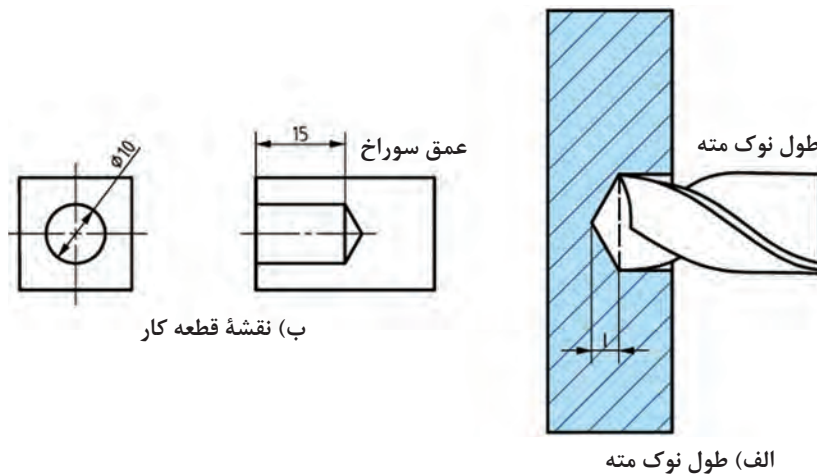


شکل ۳۴- خط کش روی گلوبی دستگاه مرغک



شکل ۳۳- حلقه مدرج (ورنیه) روی دسته دستگاه مرغک

عمق سوراخ ایجاد شده توسط مته عبارت از طول قسمت استوانه‌ای آن است. به عبارت دیگر، از مقدار نفوذ مته در داخل سوراخ باید طول قسمت مخروطی نوک مته را کسر کنیم تا عمق واقعی سوراخ به صورت صحیح و طبق نقشه محاسبه شود. در شکل ۳۵ این مطلب نشان داده شده است.



شکل ۳۵

مقدار طول مخروط برای انواع مته قابل محاسبه است. برای مته‌هایی که دارای زاویه رأس ۱۱۸ درجه هستند، از رابطه زیر قابل محاسبه است.

$$\text{طول قسمت مخروطی نوک مته} \approx \frac{0}{3} \times \text{قطر مته}$$

در شکل ۳۵ طول قسمت مخروطی و مقدار نفوذ مته چقدر باید باشد تا سوراخ با قطر ۱۰ میلی‌متر به عمق ۱۵ میلی‌متر مطابق نقشه ایجاد شود؟

نکته



نکته



پرسش



روش‌های اندازه‌گیری و کنترل قطر سوراخ‌ها



شکل ۳۷- اندازه‌گیری با استفاده از شاخک‌های داخل سنج کولیس دیجیتالی



شکل ۳۶- اندازه‌گیری با استفاده از شاخک‌های داخل سنج کولیس ساعتی

■ استفاده از شاخک‌های داخل سنج کولیس (شکل‌های ۳۶ و ۳۷)



شکل ۳۹- اندازه‌گیری با استفاده از میکرومتر داخل سنج



شکل ۳۸- انواع میکرومتر داخل سنج

■ استفاده از میکرومتر داخل سنج (شکل‌های ۳۸ و ۳۹)



شکل ۴۰- انواع گیج‌های برو - نرو

■ استفاده از گیج‌های کنترل سوراخ برو - نرو (NotGO-GO) (شکل ۴۰)



شکل ۴۱- گنج سیلندر یا بور گنج

■ استفاده از انواع ابزارهای اندازه گیری داخل سنج مانند گنج سیلندر یا بور گنج (شکل ۴۱)

روش های اندازه گیری و کنترل عمق سوراخ

استفاده از زبانه عمق سنج کولیس (شکل ۴۲)

استفاده از میکرومتر عمق سنج (شکل ۴۳)

استفاده از گنج پین ها (شکل ۴۴)



شکل ۴۴- استفاده از گنج پین



شکل ۴۳- میکرومتر عمق سنج



شکل ۴۲- عمق سنج کولیس

اولین مرحله سوراخ کاری روی دستگاه تراش توسط مته مرغک براساس نقشه انجام می شود. مرحله بعد بستن مته و شروع سوراخ کاری است. در صورتی که قطر سوراخ مورد نظر بیشتر از ۱۲ میلی متر باشد، قبل از سوراخ کاری از یک پیش مته، با قطری بیشتر از جان مته استفاده می کنیم؛ به این عمل پیش مته زنی گویند. هدف از این کار، کم کردن فشار بر روی مته با قطر بزرگ تر که در مرحله بعد استفاده می شود و ایجاد یک سوراخ راهنما برای هدایت صحیح مته با قطر زیاد است.

از مته مرغک به عنوان پیش مته استفاده نکنید.

توجه



محاسبه متغیرهای ماشین کاری

۱ تعداد دور محور از رابطه زیر قابل محاسبه است:

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

در این رابطه:

D: قطر مته براساس میلی متر (شماره روی دنباله مته، یا اندازه گیری قطر مته)

V: سرعت برشی بر حسب متر بر دقیقه (از جدول یا نمودار سرعت برشی با توجه به شرایط و جنس ابزار و قطعه کار)

N: تعداد دور محور ماشین براساس تعداد دور بر دقیقه (روی دستگاه تنظیم می شود).

۲ مقدار سرعت پیشروی عبارت است از مقدار راهی که لبه برنده ابزار بر حسب میلی متر به ازای یک دور گردش قطعه کار در راستای محور کار طی می کند و آن را با f نشان می دهند.

در جدول ۲ مقدار سرعت برشی و پیشروی براساس جنس و قطر مته، برای سوراخ کاری قطعات فولادی آورده شده است.

جدول ۲- مقادیر سرعت برشی پیشروی براساس جنس و قطر مته

سوراخ کاری 		قطر مته (میلی متر)				
		۱-۵	۵-۱۰	۱۰-۲۰	۲۰-۳۰	۳۰-۴۰
Hss بدون پوشش	سرعت برش $V_c(m/min)$	۱۳-۱۵				
	پیشروی $f(mm/rev)$	۰/۰۵-۰/۱۰	۰/۱۰-۰/۲۰	۰/۲۰-۰/۳۰	۰/۳۰-۰/۳۵	۰/۳۵-۰/۴۰
Hss پوشش دار	سرعت برش $V_c(m/min)$	۱۳-۱۵				
	پیشروی $f(mm/rev)$	۰/۰۵-۰/۱۰	۰/۱۰-۰/۲۰	۰/۲۰-۰/۳۰	۰/۳۰-۰/۳۵	۰/۳۵-۰/۴۰
Indexable insert ^{3,4} (cem.carbide inserts)	سرعت برش $V_c(m/min)$				۱۸۰-۲۰۰	
	پیشروی $f(mm/rev)$				۰/۰۳-۰/۰۸	۰/۰۸-۰/۱۲
Solid cemented carbide ^{5,7}	سرعت برش $V_c(m/min)$	۱۰۰-۱۳۰				
	پیشروی $f(mm/rev)$		۰/۰۸-۰/۱۰	۰/۱۰-۰/۲۰	۰/۲۰-۰/۳۰	۱/۳۰-۰/۳۵
Brazed cemented carbide ^{5,7}	سرعت برش $V_c(m/min)$	۵۰-۷۰				
	پیشروی $f(mm/rev)$			۰/۱۵-۰/۲۵	۰/۲۵-۰/۳۵	۰/۳۵-۰/۴۰

در سوراخ کاری با دستگاه تراش، پیشروی مته توسط فلکه دستگاه مرغک و به صورت دستی و تقریبی انجام می شود.

برای محاسبه سرعت پیشروی دستی می توان مقدار f را در تعداد دور محور ماشین (N) ضرب کرد، عدد به دست آمده سرعت پیشروی مته بر حسب میلی متر بر دقیقه خواهد بود.

$$V_f = f \times N$$

این بدان معنی است که در سوراخ کاری با دستگاه تراش، مته باید به مقدار V_f (میلی متر بر دقیقه) در داخل قطعه نفوذ کند.

نکته



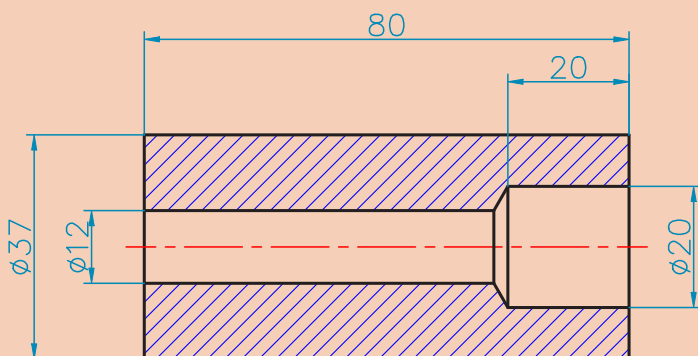


برای سوراخ کاری قطعه‌ای از جنس فولاد توسط مته HSS به قطر ۱۲ میلی‌متر، تعداد دور محور ماشین تراش و نرخ پیشروی را محاسبه کنید.

براساس نقشه داده شده قطعه کار را سوراخ کاری کنید.

تجهیزات لازم:

- ❑ دستگاه تراش
- ❑ سه نظام مته و کلاهک‌های واسط
- ❑ مته (با توجه به نقشه)
- ❑ لوازم ایمنی (عینک، لباس کار و...)



نقشه ۴

مراحل انجام کار:

- ۱ قطعه کار در فعالیت‌های قبلی با توجه به نقشه روتراشی و پیشانی تراشی شده است و در محل سوراخ، مته مرغک زده شده است.
- ۲ ایجاد سوراخ سرتاسری طبق نقشه به قطر ۱۲ میلی‌متر با استفاده از پیش‌مته مناسب.

توجه

توجه کنید که تعداد دور محور و نرخ پیشروی دستگاه تراش را برای هر مته جداگانه محاسبه و تنظیم کنید.

- ۳ اکنون با مته ۲۰، دنباله مخروطی، کار را کامل کنید.

نکته

- ❑ سعی کنید از تعداد کمتر کلاهک استفاده شود.
- ❑ کلاهک‌ها و داخل گلوبی دستگاه مرغک را با پارچه نخی قبل از نصب کردن تمیز کنید.
- ❑ مته و سه نظام مته را بر روی دستگاه مرغک، با رعایت موارد زیر نصب کنید:
- ❑ گلوبی دستگاه مرغک باید کمی از داخل دستگاه مرغک بیرون باشد، در صورتی که تمام طول گلوبی در داخل دستگاه مرغک باشد، زبانه کلاهک سه نظام مته به مهره‌ای که در انتهای داخل گلوبی وجود دارد، برخورد می‌کند و نصب نخواهد شد.
- ❑ پیش‌مته بسته شود.



شکل ۴۵



شکل ۴۶

۵ دستگاه مرغک را تا حد ممکن به قطعه کار نزدیک کنید و با استفاده از اهرم قفل کن دستگاه مرغک را ثابت نمایید.

نکته

هنگام حرکت دادن دستگاه مرغک توجه کنید که از برخورد مته با قطعه کار جلوگیری شود. در ابتدای سوراخ کاری نوک مته را به آرامی به قطعه کار نزدیک کنید و ضربه نزنید.



شکل ۴۷

۶ قبل از شروع به ماشین کاری، بسته شدن مناسب ابزار و قطعه کار را کنترل کنید.

۷ محور ماشین توسط اهرم کارانداز در جهت صحیح و با توجه به جهت برش مته به کار اندازید.

۸ برای سوراخ کاری از آب صابون به صورتی استفاده کنید که با فشار به شیارهای مارپیچ مته وارد شود.

۹ با استفاده از فلکه انتهایی دستگاه مرغک مته را به داخل قطعه کار پیشروی کنید.

۱۰ پس از اتمام سوراخ کاری، مته را با گردش فلکه به آرامی از داخل قطعه کار خارج کنید.

نکته

محور را در حالی که مته در داخل قطعه کار قرار دارد متوقف نکنید. در صورت توقف محور احتمال قلاب کردن و شکستن مته در داخل قطعه کار وجود دارد.

۱۱ مته‌ای به قطر ۱۲ میلی‌متر را به سه نظام مته ببندید و مراحل بالا را تکرار کنید.

۱۲ مته به قطر ۲۰ میلی‌متر دارای دنباله مخروطی است و باید از کلاهک‌های واسطه برای بستن آن به گلویی دستگاه مرغک استفاده کنید.



۱۳ عمق سوراخ ۲۰ را از انتهای مخروطی نوک، به مقدار ۳۰ میلی‌متر در نظر بگیرید.

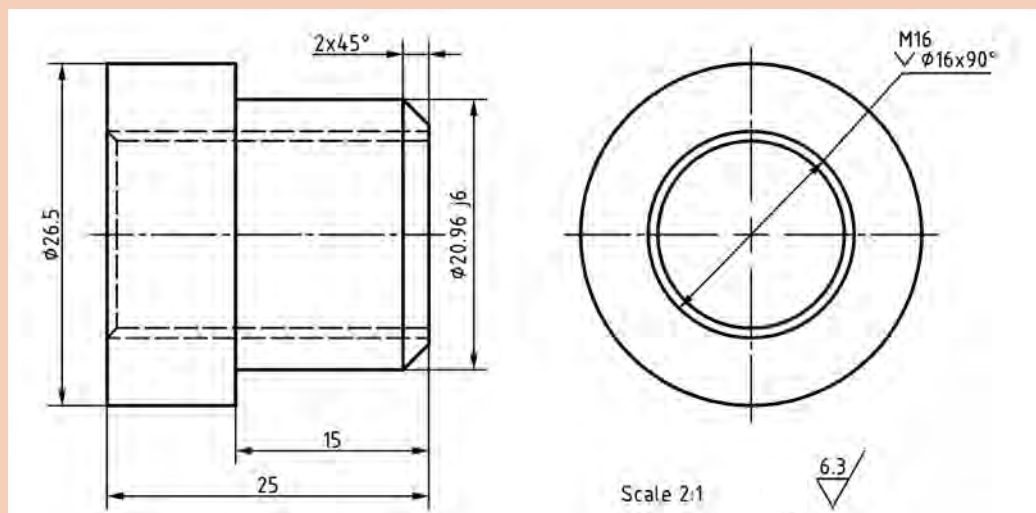
شکل ۴۸

۱۴ زمانی که عمق سوراخ به حدود ۲۹ میلی‌متر رسید، دستگاه را خاموش و براده‌ها را تمیز کنید و عمق سوراخ را با عمق‌سنج بررسی نمایید سپس کار را کامل نمایید.

۱۵ پس از تمیز کردن براده‌ها توسط قلم‌مویی، قطر و عمق سوراخ‌ها توسط ابزار اندازه‌گیری کنترل گردد.

۱۶ براده‌ها با رعایت اصول ایمنی به محل مخصوص جمع‌آوری براده منتقل شود.

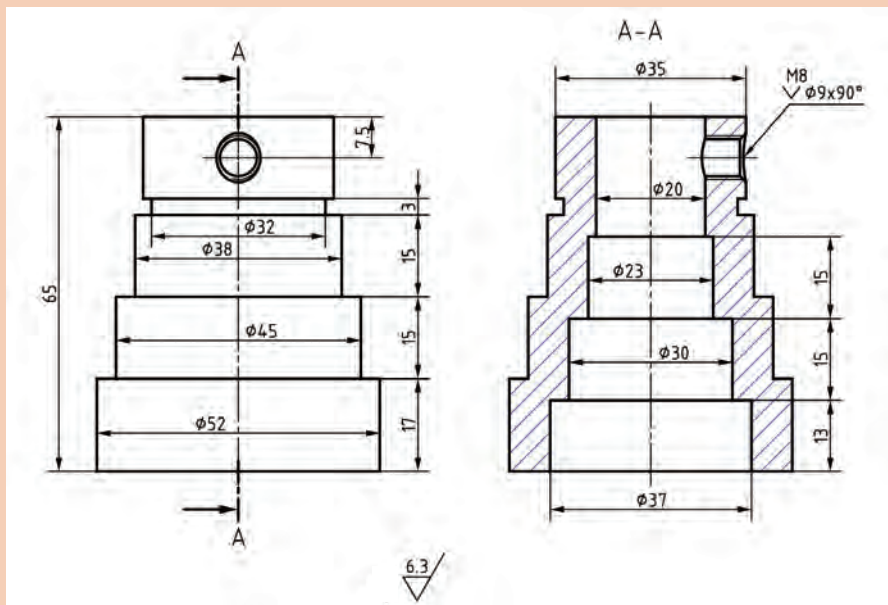
قطعات زیر را پس از تراشکاری، سوراخ کاری کنید.



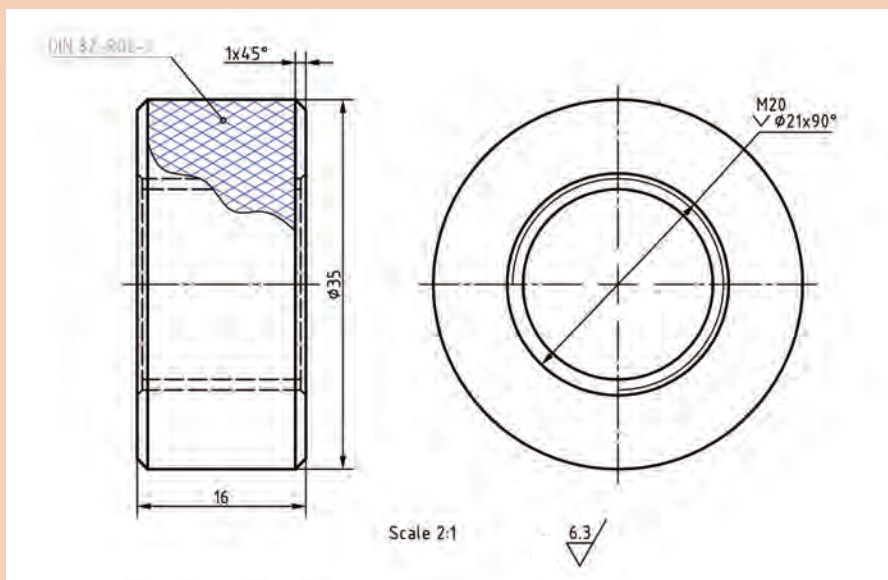
نقشه ۵

فعالیت
تکمیلی

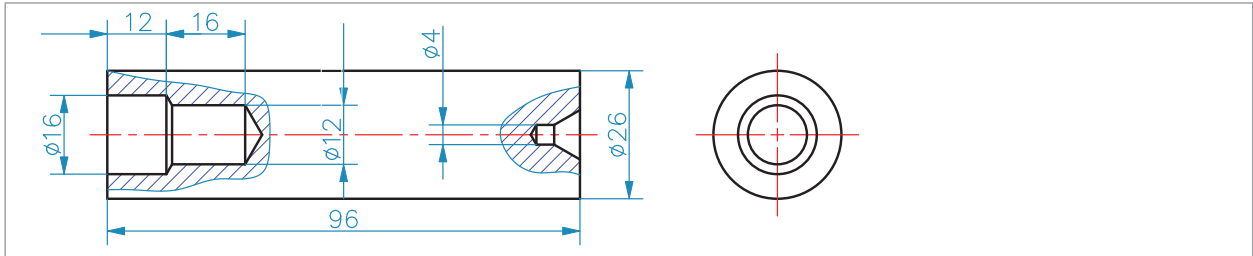




نقشه ۶



نقشه ۷



۴- سوراخ کاری

٦- کیفیت سطوح $Ra=6.3$

آماده به کار ۵- وسایل ایمنی استاندارد ۶- زمان ۱۲۰ دقیقه

گستره ۱۵۰ میلی متر - مته و پیش مته های لازم - وسایل تمیز کردن - روغن کاری - عینک محافظ و کفش ایمنی - زیرپایی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی نقشه	۲	
۲	بررسی و آماده‌سازی قطعه کار	۲	
۳	آماده‌سازی دستگاه و ابزار	۲	
۴	بستن قطعه کار	۲	
۵	عملیات سوراخ‌کاری	۲	
۶	کنترل و اصلاح قطعه کار	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲- استفاده از لباس کار و کفش ایمنی ۳- تمیز کردن گیره و محیط کار ۴- رعایت دقت و نظم			
میانگین نمرات**			

نمره شایستگی‌های فنی است.

**** حداقل میانگین نمرات مراحل کاری برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.**





پودمان ۴

شیار تراشی



واحد یادگیری ۱

شیارزنی

شیارزنی

شیارزنی روی قطعات محور به منظور ایجاد فاصله، به کاربری رینگ، خار، اورینگ و... انجام می شود.

استاندارد عملکرد

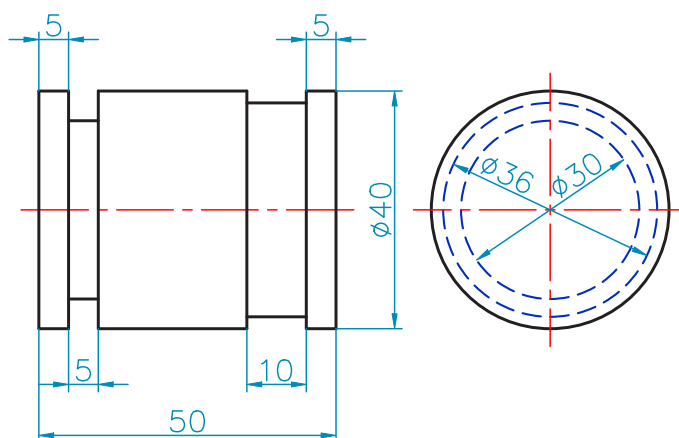
شیارتراشی روی دستگاه تراش مطابق تolerانس خواسته شده نقشه

پیش نیاز

- پیشانی تراشی
- روتراشی
- مته مرغک زنی
- سوراخ کاری
- اندازه گیری
- نقشه خوانی

مقدمه

در تولید قطعات صنعتی بعضی مواقع لازم است بر روی سطوح داخلی یا خارجی قطعه کار، شیار یا گاه ایجاد شود. این کار به منظور قرار گرفتن واشرهای آب بندی، خارهای فنری و غیره، همچنین برای جلوگیری از گیر کردن رنده پیچ بری در انتهای پیچ های داخلی و خارجی است. نقشه ۱ یک قطعه دارای شیار را نشان می دهد.



نقشه ۱- قطعه دارای شیار

هنرجویان عزیز با کاوش در محیط کارگاه و محیط اطرافتان نمونه هایی از قطعات دارای شیار را پیدا کنید و به سایر هنرجویان نشان دهید. کاربرد شیار در این قطعات را مشخص نمایید و سپس نظر هنرآموز محترم را درباره این قطعات جویا شوید.

فعالیت



شکل ۱- شیار انتهای رزوه های پیچ

به نظر شما در قطعه مقابل، چرا بعد از رزوه های پیچ، شیار وجود دارد؟

پرسش



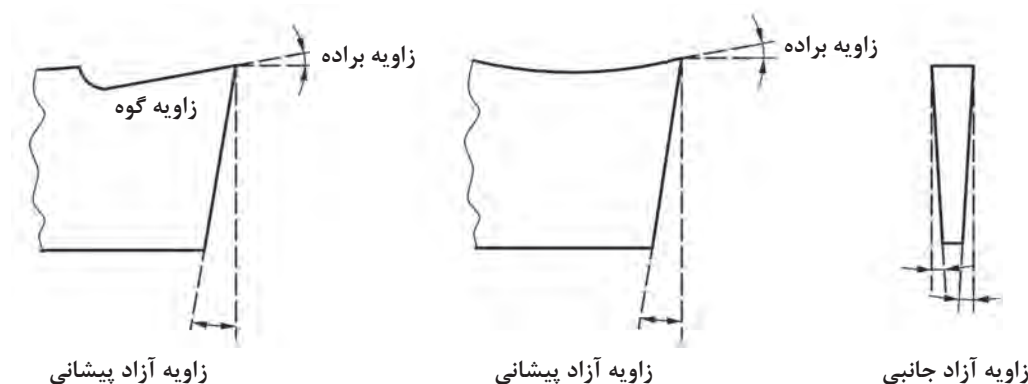
ابزار شیارتراشی

عملیات شیارتراشی با رنده های مخصوصی که نمونه هایی از آنها را در شکل ۲ مشاهده می کنید، انجام می شود.



شکل ۲- انواع رنده های شیار

رنده‌های شیارتراش برحسب ضرورت کار، از نظر ظاهری دارای شکل‌های گوناگونی هستند و در ابعاد و اندازه‌های مختلف ساخته می‌شوند. این رنده‌ها لبه برنده نسبتاً باریک دارند و برای جلوگیری از تماس با دیواره‌های جانبی آنها با دیواره‌های شیار در حال تراش، بغل رنده را تحت زاویه‌ای خالی کرده و باریک می‌کنند که باعث ایجاد یک سطح مقطع دوزنقه‌ای شکل می‌گردد. در شکل ۳ زوایای مختلف رنده‌های شیار را مشاهده می‌نمایید.



شکل ۳- زوایای مختلف رنده‌های شیار از زوایای مختلف

به عبارت دیگر عرض لبه برش رنده در قسمت پایین باریک‌تر است؛ به همین دلیل مقدار بار وارد شده به آن باید کمتر باشد و سرعت برش و مقدار پیشروی نیز باید به طور مناسب انتخاب شود تا از شکستن احتمالی آن جلوگیری شود. مقدار پیشروی $0/1$ تا $0/2$ میلی‌متر در هر دور است. رنده‌های شیارتراش همانند سایر رنده‌های تراشکاری می‌توانند از جنس فولاد ابزار غیرآلیاژی، فولاد ابزار آلیاژی، کاربیدی و سرامیکی و به صورت شمش یا تیغچه در اندازه‌های مختلف تهیه شوند.

انواع رنده‌های شیارتراش شامل شمش و تیغچه و جنس‌های مختلف را از انبار کارگاه تحویل بگیرید و آنها را با هم مقایسه کنید. وجود یا نبود زوایای جانبی را نیز بررسی کنید. یافته‌های خود را با سایر هنرجویان به بحث و بررسی بگذارید.

فعالیت

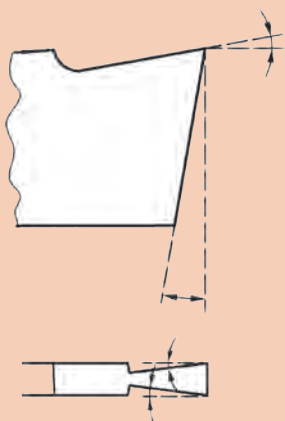


زوایای رنده‌های شیارتراش

تمام قلم‌ها و رنده‌های تراشکاری دارای زوایای اصلی آزاد، گوه و براده هستند. رنده‌های شیارتراش از این قاعده مستثنی نیستند و این زوایا بر روی آنها نیز ایجاد می‌شود. تنها تفاوت آنها با سایر رنده‌ها این است که رنده‌های شیارتراش مثل رنده‌های فرم و رنده‌های پیچ‌بری دارای زاویه براده صفر درجه هستند.



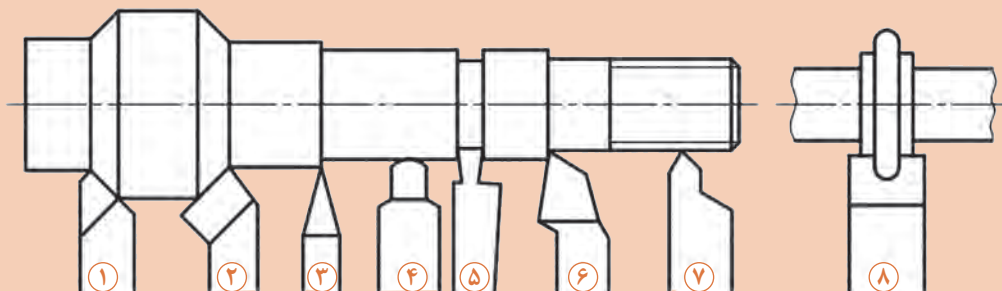
زوایای رنده شیار نشان داده شده در شکل ۴ را نام‌گذاری نمایید.



شکل ۴- رنده (قلم) شیارتراشی



در شکل زیر رنده‌های روتراشی، پیشانی‌تراشی، فرم، پیچ‌بری و شیارتراشی و برش را مشخص کنید و آنها را با هم مقایسه نمایید. بر روی شباهت‌ها، تفاوت‌ها و کاربرد آنها با دوستان خودتان بحث کنید و نتایج را در جدول زیر بنویسید.



شکل ۵

شماره	نوع رنده	کاربرد
۱		
۲		
۳		
۴		
۵		
۶		
۷		
۸		



رنده‌های شیارتراشی و برش را از انبار کارگاه تحویل بگیرید و اسکچ آنها را بر روی کاغذ A4 ترسیم کنید. سپس به کمک کولیس کلیه اندازه‌های موردنیاز آنها را روی اسکچ یادداشت کنید و تصاویر سه نمای آنها را در اتوکد ترسیم نمایید و به هنرآموز محترم تحویل دهید.

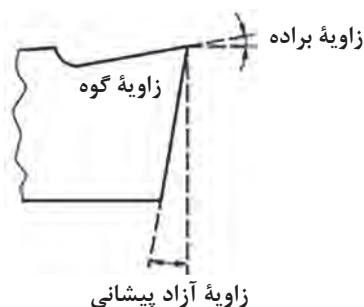
تیز کردن رنده‌های شیارتراشی

تیز کردن رنده‌های شیارتراشی نیز مانند سایر قلم‌های تراشکاری است، اما باید به نکات زیر توجه کرد:

- ۱ رنده را به گونه‌ای روی سنگ قرار دهید که حرکت سنگ در خلاف جهت لبه برنده آن باشد.
 - ۲ فشار وارد شده به رنده باید متناسب و کنترل شده باشد.
 - ۳ در حین تیز کردن رنده، باید به طور مرتب با استفاده از شابلون، زوایا و ابعاد آن کنترل شود.
 - ۴ از آنجا که عرض رنده شیارتراشی معمولاً کمتر از عرض سنگ است، برای جلوگیری از آسیب به سنگ، رنده باید در تمام عرض سنگ به صورت یکنواخت حرکت داده شود.
 - ۵ قبل از شروع تیزکاری، سنگ‌های چرب، کثیف یا سنگ‌هایی که از حالت استوانه‌ای خارج شده‌اند، باید با استفاده از سنگ صاف کن تمیز و اصلاح شوند.
- این نکات به حفظ کیفیت رنده و افزایش عمر سنگ کمک می‌کنند.

مراحل تیز کردن رنده شیارتراشی

ایجاد زاویه آزاد پیشانی



شکل ۶- زوایای آزاد پیشانی، براده و گوه

ایجاد زاویه آزاد جانبی (بغل)



شکل ۷- زاویه آزاد جانبی (بغل)

زاویه آزاد جانبی دو طرف رنده شیارتراش ایجاد می‌شوند تا از تماس کناره‌های قلم با دیواره‌های جانبی شیار در حال تراش جلوگیری شود. به عبارت دیگر این زوایا از ایجاد اصطکاک بین رنده و قطعه کار جلوگیری می‌کنند.

نکته



شکل ۸

در مواد با جنس نرم، زاویه براده نیز بر روی قلم شیارتراش ایجاد می شود تا میزان نفوذ قلم در قطعه کار بیشتر شود.

پرسش



به نظر شما با افزایش زاویه آزاد، کدام زاویه رنده کاهش می یابد؟

نکته



شکل ۹- اندازه گیری عرض شیار

- ۱ برای اندازه گیری قطر داخلی از کولیس چاقویی استفاده شود.
- ۲ برای اندازه گیری عرض شیار از شاخک های کولیس استفاده شود.
- ۳ برای سنگ زدن یا تیزکاری رنده های شیارتراش بهتر است، قلم را داخل نگهدارنده های مخصوص بسته و سپس عملیات تیزکاری را انجام داد.

نکات ایمنی



- ۱ هنگام تیز کردن رنده عینک حفاظتی را به هیچ وجه فراموش نکنید.
- ۲ در مسیر گردش سنگ قرار نگیرید.
- ۳ از سلامت سنگ مطمئن شوید.
- ۴ استفاده از سطوح جانبی سنگ در سنگ زنی تمام سطوح قلم توصیه می شود.

فعالیت عملی



یک تسمه به ابعاد $5 \times 20 \times 200$ میلی متر را با رعایت نکات ایمنی با استفاده از سنگ ابزار تیز کنی به صورت یک رنده شیار در آورید.

بستن رنده‌های شیارتراش

چون پهنا یا عرض قلم شیارتراش کم است، بنابراین نمی‌توان آنها را مستقیماً در رنده‌گیر بست. برای این منظور از نگهدارنده‌های مخصوصی که به صورت دو شمش با اندازه کمی بیشتر از عرض قلم شیار هستند، استفاده می‌شود. این دو شمش یکی در بالا و دیگری در پایین رنده شیار قرار می‌گیرند و با هم در دستگاه قلم‌گیر بسته می‌شوند.

نکته



شکل ۱۰- نحوه بستن رنده شیار در قلم‌گیر

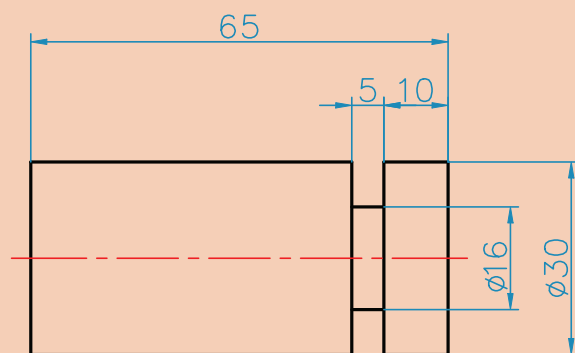
■ رنده شیارتراش همانند شکل ۱۰ باید به صورتی در قلم‌گیر بسته شود که لبه برنده اصلی رنده با محور قطعه کار کاملاً موازی باشد و لبه کناری نیز عمود بر محور اصلی دستگاه یا قطعه کار باشد. رعایت نکردن این توازی و تعامد باعث شکسته شدن رنده می‌شود و یا ممکن است شیار تراشیده شده نسبت به محور اصلی قطعه کار دچار انحراف شود و قطعه معیوب و غیرقابل استفاده گردد.

- لبه برش رنده شیارتراش باید دقیقاً با مرکز قطعه کار هم‌سطح باشد. در صورت بالا یا پایین بسته شدن، احتمال قلاب کردن و شکستن رنده و آسیب دیدن قطعه کار وجود دارد.
- موقع کار همیشه از ماده خنک کاری مناسب استفاده شود.

فعالیت
کارگاهی



شیار قطعه را مطابق نقشه با رعایت نکات ایمنی بتراشید.



نقشه ۲

مراحل انجام کار

- ۱ قطعه کار را به سه نظام ماشین ببندید.
- ۲ قلم شیارتراش با ضخامت ۵ میلی‌متر را در قلم‌بند به صورتی ببندید که طول بیرون آمده رنده شیار از نگهدارنده مخصوص به اندازه ارتفاع رنده شیارتراش باشد.



شکل ۱۱

۳ تعداد دوران را با استفاده از رابطه $n = \frac{V \times 1000}{d \times \pi}$ به دست آورید و روی دستگاه تنظیم کنید.

توجه

سرعت برش را کمتر (نصف حالت روتراشی)، انتخاب کنید.

۴ برای تعیین محل شیار، سطح جانبی رنده را با پیشانی قطعه کار مماس کنید و سپس رنده را با سوپرت

عرضی به اندازه‌ای حرکت دهید که از محیط قطعه کار جدا شود و آنگاه با سوپرت طولی به اندازه ۱۵ میلی‌متر حرکت دهید.



۵ رنده را با سوپرت عرضی با سطح قطعه کار مماس نمایید و حلقه تنظیم سوپرت را روی صفر تنظیم کنید.

توجه

حتماً هنگام مماس کردن رنده، قطعه کار در حال دوران باشد.

۶ رنده را به آهستگی فقط در جهت سوپرت عرضی حرکت دهید تا عمق شیار کامل شود.

شکل ۱۲

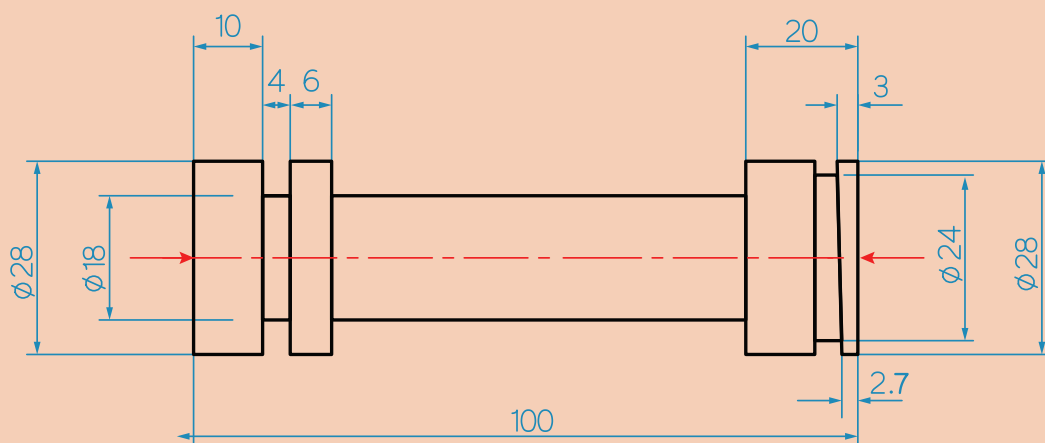
- دقت کنید که هرگز نباید از بار جانبی استفاده شود. در صورت امکان حرکت سوپرت طولی را به کمک پیچ‌های مربوطه قفل کنید.
- در صورتی که عرض شیار بزرگ‌تر از عرض قلم شیار تراش باشد، می‌توانید حرکت پیشروی را چندین بار انجام دهید تا عرض شیار نیز به صورت کامل تراشیده شود.
- بعد از تکمیل عمق و عرض شیار اجازه دهید قلم شیار بدون بار داخل شیار حرکت کند تا سطح شیار پرداخت شود.

نکته



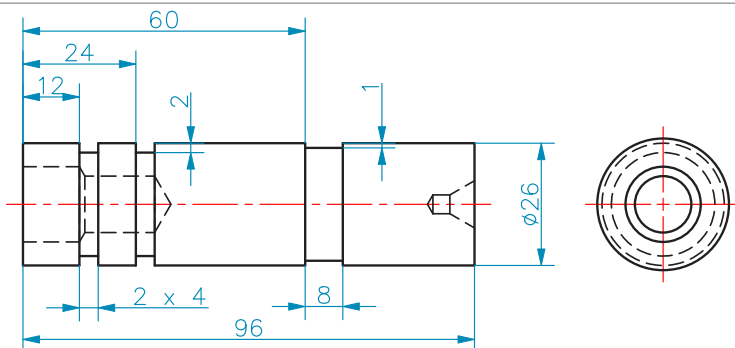


عملیات شیار تراشی قطعه زیر را بر روی ماشین تراش انجام دهید و مراحل کار را در برگه فرایند کار بنویسید و به مربی خود تحویل دهید.



نقشه ۳

ارزشیابی شایستگی شیازنی



شرح کار: ۱- نقشه خوانی ۲- آماده سازی ابزار ۳- محاسبه عده دوران مناسب ۴- عملیات شیار تراشی

استاندارد عملکرد:

شیارزنی قطعات توسط دستگاه تراش مطابق نقشه

شاخص: ۱- اندازه های شیار براساس تolerانس ابعادی طبق استاندارد ISO2768-m ۲- کیفیت سطوح Ra=6.3

شرایط انجام کار:

۱- اجرا در محیط کارگاه ۲- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳- تهویه استاندارد و دمای 20 ± 3 درجه ۴- ابزارآلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵- وسایل ایمنی استاندارد ۶- زمان ۱۲۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات:

دستگاه تراش یک متری با متعلقات - رنده شیار همراه با نگهدارنده مخصوص - نقشه کار - قطعه کار - کولیس ۰/۰۵ با گستره ۱۵۰ میلی متر - روغن کاری - عینک محافظ و کفش ایمنی - زیرپایی

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی نقشه	۲	
۲	بررسی و آماده سازی قطعه کار	۲	
۳	آماده سازی دستگاه و ابزار	۲	
۴	بستن قطعه کار	۲	
۵	عملیات شیارزنی	۲	
۶	کنترل و اصلاح قطعه کار	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲- استفاده از لباس کار و کفش ایمنی ۳- تمیز کردن گیره و محیط کار ۴- رعایت دقت و نظم		
	میانگین نمرات **		

* شایستگی های غیرفنی تأثیر مستقیم در نمره واحد یادگیری ندارد و در میانگین نمرات هنرجو لحاظ نمی شود ولی شرط لازم برای اعمال نمره شایستگی های فنی است.

** حداقل میانگین نمرات مراحل کاری برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

واحد یادگیری ۲

برش زنی

برش کاری

برش کاری به منظور جداکردن قطعه تکمیل شده از قطعه خام صورت می گیرد. بعضی مواقع برای بالا بردن کیفیت کار و صرفه جویی در زمان، انجام کار، برش قطعات کم قطر نیز روی ماشین تراش انجام می گیرد. البته طبیعی است که دورریز عملیات برش کاری روی ماشین تراش بیشتر از سایر روش های برش کاری نظیر اره لنگ و اره نواری است.

استاندارد عملکرد

برش کاری روی دستگاه تراش مطابق تolerانس خواسته شده نقشه

پیش نیاز

- پیشانی تراشی
- روتراشی
- شیار تراشی

مقدمه



شکل ۱۳- عملیات سری تراشی به همراه برش کاری

فرایند برش کاری زیرمجموعه‌ای از تراشکاری است که به منظور جداسازی قطعات نهایی از مواد خام یا نیمه‌ساخته به کار می‌رود. برش در تراشکاری به معنی جدا کردن بخش‌های از قطعه کار با استفاده از ابزار برشی است. این فرایند برای جدا کردن قسمتی از قطعه کار صورت می‌گیرد.

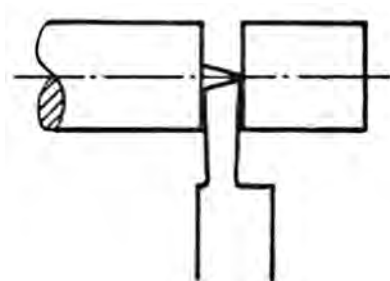
بیشترین کاربرد برش کاری در عملیات سری تراشی است که طی آن از یک قطعه کار با طول بلند، قطعات کوچک‌تر با اندازه‌های مشخص تولید می‌شود. برای این منظور، قطعه کار بلند از داخل سه‌نظام (یا چهارنظام) دستگاه عبور می‌کند. بخشی از قطعه که قرار است عملیات ماشین کاری روی آن انجام شود، در انتهای کار به وسیله برش کاری از ماده خام جدا می‌گردد. پس از جدا شدن قطعه نهایی، سه‌نظام (یا

چهارنظام) دستگاه کمی باز شده و قطعه کار به مقدار لازم به سمت بیرون هدایت می‌شود. سپس سه‌نظام بسته شده و مراحل قبل از ابتدا تکرار می‌گردد. این فرایند تا تکمیل تمام قطعات ادامه یافته و در نهایت عملیات برش کاری انجام می‌شود (شکل ۱۳).

تعریف فرایند برش کاری

فرایند برش کاری به عنوان یکی از عملیات اصلی ماشین کاری، شامل استفاده از ابزارهای برشی تخصصی برای جدا کردن بخشی از قطعه کار از ماده اصلی است. این فرایند معمولاً با حرکت ابزار برش به صورت عمود بر محور قطعه کار انجام می‌شود و منجر به ایجاد برشی دقیق و تمیز می‌گردد.

ابزارهای برش

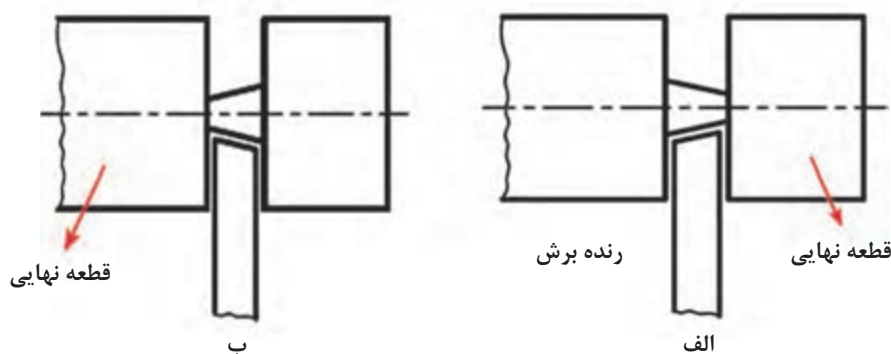


شکل ۱۴- برش با رنده برش کاری

ابزارهای برش مورد استفاده در فرایند برش کاری معمولاً به صورت تیغه‌های باریک و مقاوم طراحی می‌شوند. این ابزارها، که به عنوان ابزارهای جداکننده شناخته می‌شوند، باید توانایی تحمل نیروهای برشی بالا و ایجاد برش‌های دقیق را داشته باشند. طراحی ابزار برش به گونه‌ای است که بتواند فشارهای زیاد را تحمل کرده و عمل برش را با دقت بالا انجام دهد. شکل ۱۴ شماتیک برش با رنده برش را نشان می‌دهد.



انحراف لبه برنده باید همواره به سمت قطعه نهایی باشد. به عبارت دیگر همان گونه که در شکل ۱۵ نشان داده شده است، اگر سمت چپ قطعه کار به عنوان قطعه نهایی در نظر گرفته شود، انحراف لبه اصلی رنده به سمت چپ خواهد بود. در مقابل، اگر قطعه نهایی در سمت راست قرار گیرد، انحراف لبه برنده اصلی رنده به سمت راست خواهد بود.



شکل ۱۵- جهت انحراف لبه برنده به سمت قطعه نهایی (الف) سمت راست (ب) سمت چپ

در تراشکاری، رنده برش یکی از مهم ترین ابزارها برای ایجاد شکل، اندازه و پرداخت سطح قطعه کار است. این ابزار به گونه ای طراحی شده که با حرکت نسبی خود نسبت به قطعه کار، مواد را برداشته و سطح قطعه را تراش می دهد.

انواع رنده های برش در تراشکاری

معمولاً مواد مورد استفاده در این ابزارها بایستی سخت و در برابر حرارت مقاوم باشند. به همین دلیل جنس ابزارهای برش معمولاً از فولاد تندبر (HSS) یا کاربید تنگستن یا مواد ترکیبی ساخته می شوند.

ویژگی های رنده برش در تراشکاری

انتخاب ماده به نوع قطعه کار، سرعت برش و نوع عملیات بستگی دارد. تنظیم دقیق پارامترهای برش، از جمله سرعت برش، سرعت پیشروی و عمق برش، نقش تعیین کننده ای در کیفیت نهایی قطعه ایفا می کند. این پارامترها باید براساس جنس قطعه کار، نوع ابزار و قابلیت های ماشین تراش تنظیم شوند. استفاده از مایعات خنک کننده یا روان کارها به کاهش اصطکاک، دفع حرارت و افزایش عمر ابزار کمک کرده و کارایی فرایند برش کاری را به طور چشمگیری افزایش می دهد. شکل ۱۶ نمونه ای از ابزار برش با جنس HSS را نشان می دهد.

HongDa HSS-E Co5% 3×20×200

شکل ۱۶- نمونه ای از ابزار برش از جنس HSS

سرعت برش در برش کاری باید به گونه ای انتخاب شود که نه خیلی سریع باشد که باعث گرم شدن بیش از حد قطعه و ابزار شود و نه خیلی کند که بهره وری کاهش یابد. سرعت برش معمولاً با توجه به سختی ماده و نوع رنده تنظیم می شود.

در طی فرایند تراشکاری، حرارت زیادی تولید می شود که می تواند باعث کاهش عمر رنده و تغییرات در خواص فیزیکی قطعه کار شود. استفاده از مایع خنک کننده می تواند به کاهش حرارت و افزایش عمر ابزار کمک کند. انتخاب رنده برش مناسب بستگی به چند عامل کلیدی دارد:



شکل ۱۷- قطعه آلیاژی از مس و روی (برنج)، برش کاری شده با دستگاه تراش

- نوع ماده قطعه کار: مانند فولاد، آلومینیوم، برنج یا مواد سخت؛
- سرعت برش و عمق برش: که بستگی به مشخصات ماشین تراش و خصوصیات قطعه کار دارد.

شکل ۱۷ قطعه ای را نشان می دهد که توسط فرایند برش کاری با دستگاه تراش ایجاد شده است.

جنس رنده برش برای تراشکاری برنج

برنج یک آلیاژ مس و روی است که به دلیل خواص نرم و چکش خواری، در فرایند تراشکاری، انتخاب رنده برش مناسب از اهمیت بالایی برخوردار است. برای تراشکاری برنج، از رنده های برش ساخته شده از مواد مختلفی استفاده می شود که باید ویژگی هایی مانند سختی، مقاومت در برابر سایش و قابلیت برش مناسب را داشته باشند.

مواد رایج برای ساخت رنده های برش برنج

فولاد تندبر (HSS): این نوع فولاد به طور گسترده برای تراشکاری برنج استفاده می شود، زیرا مقاومت خوبی در برابر سایش دارد و می تواند دماهای بالا را تحمل کند. با این حال، برای سرعت های بالاتر برش، معمولاً از مواد مقاوم تری مانند کاربید استفاده می شود.



شکل ۱۸- ابزارهای برش اینسرتی

کاربید تنگستن: کاربید تنگستن گزینه ای بسیار مناسب برای تراشکاری برنج است، به ویژه زمانی که سرعت های برش بالا و دقت بالا مورد نیاز باشد. کاربید دارای سختی بسیار بالا و مقاومت به سایش عالی است، بنابراین در کاربردهای با بار زیاد یا سرعت بالا عملکرد بهتری دارد. شکل ۱۸ ابزارهای برش اینسرتی را نشان می دهد.

سرامیک ها: در برخی موارد، سرامیک ها نیز برای رنده های برش برنج استفاده می شوند، خصوصاً زمانی که نیاز به دقت بالایی باشد و عملیات پرداخت سطحی انجام گیرد. این مواد بسیار مقاوم به سایش هستند و عمر بیشتری نسبت به فولاد دارند.

زاویه‌های رنده برش برای تراشکاری برنج

زاویه‌های مختلف رنده برش تأثیر زیادی بر کیفیت برش، عمر ابزار و نیروی لازم برای تراشکاری دارند. انتخاب زاویه‌های صحیح در تراشکاری برنج به دقت برش و نتیجه نهایی کار کمک می‌کند. زاویه براده در برش کاری برنج تا ۸ درجه و زاویه آزاد را بین ۶ تا ۱۴ درجه در نظر می‌گیرند. در تراشکاری برنج، انتخاب رنده برش مناسب از جنس کاربید، فولاد تندبر (HSS) یا حتی سرامیک‌ها می‌تواند کیفیت برش را بهبود بخشد و عمر ابزار را افزایش دهد. زاویه‌های رنده نیز باید به گونه‌ای انتخاب شوند که برش صاف و دقیقی ایجاد کنند و نیروی کمتری بر رنده وارد شود. با انتخاب صحیح این ویژگی‌ها، می‌توان به بهترین نتایج در برش کاری برنج دست یافت.

نکته



زاویه آزاد کمتر به معنای اصطکاک بیشتر و زاویه آزاد بیشتر به معنای کاهش اصطکاک است.

برای تراشکاری برنج، که یک فلز نرم است، زاویه براده معمولاً به گونه‌ای تنظیم می‌شود که براده به راحتی جدا شده و سطح تمیز و صاف حاصل گردد. زاویه آزاد نیز برای کاهش اصطکاک و افزایش عمر ابزار مهم است. در برنج که از مواد چکش خوار است، این زاویه برای کاهش اثرات منفی بر روی رنده و کاهش سایش می‌تواند مفید باشد.

سرعت و شرایط برش برای تراشکاری برنج

سرعت برش: معمولاً برای برنج می‌توان سرعت‌های برش بالاتری در حدود ۱۰۰ تا ۳۰۰ متر در دقیقه استفاده کرد؛ به خصوص زمانی که از رنده‌های کاربید یا مواد سخت‌تر استفاده می‌شود. پیشروی: پیشروی در تراشکاری برنج معمولاً در حدود ۰/۱ تا ۰/۳ میلی‌متر به ازای هر دور می‌باشد.

مایع خنک‌کننده در تراشکاری برنج

استفاده از مایع خنک‌کننده در تراشکاری برنج باعث کاهش حرارت و اصطکاک می‌شود و عمر رنده را افزایش می‌دهد. از آنجا که برنج به راحتی به دمای بالا حساس است، استفاده از مایعات خنک‌کننده باعث بهبود عملکرد و کیفیت برش می‌شود.

جنس ابزار (رنده برش) برای فولادها

برای تراشکاری فولادها، ابزارهایی که از تنگستن کاربید یا فولاد ابزار تندبر (HSS) و سرامیک ساخته شده‌اند، بیشترین استفاده را دارند.

تنگستن کاربید

ویژگی‌ها

ابزارهای برش کاربید تنگستن یکی از بهترین انتخاب‌ها برای برش کاری فولادها هستند. این مواد به شدت در برابر سایش، حرارت بالا (تا ۸۰۰ درجه سانتی‌گراد) و خوردگی مقاوم هستند.



شکل ۱۹- ابزار برش کاری با اینسرت تنگستن کاربرد

مزایا

- مقاومت بالا در برابر دما و سایش
- عمر زیاد و عملکرد پایدار در شرایط کاری سخت
- توانایی تراشکاری فولادهایی با سختی متوسط تا بالا

کاربرد

این ابزارها به جز برش کاری در بیشتر عملیات های تراشکاری، از جمله تراش داخلی و خارجی و تراشکاری با سرعت بالا نیز استفاده می شوند. شکل ۱۹ نمونه ای از این ابزار را نشان می دهد.

فولاد ابزار تندبر

ویژگی ها

فولاد پرسرعت به دلیل مقاومت بالا در برابر حرارت و قابلیت تیز نگه داشتن لبه ها، انتخاب مناسب دیگری برای فولادها است، به ویژه در شرایطی که سرعت برش نسبتاً پایین است.

مزایا

- مقاومت در برابر حرارت و سایش
- توانایی تیزکردن مجدد ابزار

کاربرد

این ابزار به جز استفاده در برش کاری برای عملیات با سرعت پایین و بار کمتر، مانند تراشکاری دقیق در قطعات کوچک و یا تراش های ظریف نیز مفید است.

سرامیک ها

ویژگی ها

سرامیک ها در عملیات با سرعت بالا و بار کم برش بسیار مؤثر هستند. این مواد بیشتر برای برش کاری فولادهای سخت تر کاربرد دارند، اما در شرایط مناسب می توانند برای فولادهای ساختمانی نیز استفاده شوند.

مزایا

- مقاومت بالا در برابر سایش و حرارت
- عمر طولانی در شرایط برش با سرعت بالا

کاربرد

بیشتر برای برش های دقیق و سریع در فولادهایی با سختی متوسط کاربرد دارد.

چالش ها و راهکارهای فرایند برش کاری

سایش ابزار

فرایند برش کاری به دلیل نیروهای برشی بالا، موجب سایش سریع ابزار می شود. بازرسی دوره ای و تعویض به موقع ابزارهای فرسوده برای حفظ کیفیت برش و جلوگیری از شکستگی ابزار ضروری است.

مدیریت براده‌ها

مدیریت مؤثر براده‌ها از تجمع و گرفتگی براده‌ها جلوگیری کرده و فرایند برش را تسهیل می‌کند. استفاده از ابزارهای با هندسه مناسب و سیستم‌های تخلیه براده می‌تواند به بهبود این فرایند کمک کند.

لبه انباشته

لبه انباشته یکی از پدیده‌های نامطلوب در ماشین‌کاری قطعات است. این پدیده در اثر چسبیدن و انباشته شدن مواد قطعه‌کار (براده) به سطح لبه برشی ابزار ایجاد می‌شود. این فرایند در واقع نوعی جوش بین مواد قطعه‌کار (براده) و لبه ابزار برشی است. با توجه به اینکه فرایند جوش در بازه دمایی خاص رخ می‌دهد، به‌منظور جلوگیری از تشکیل لبه انباشته می‌بایست دمای محل براده‌برداری را تغییر داد. این کار توسط عوامل زیر میسر می‌باشد.

افزایش یا کاهش سرعت برشی: شایان ذکر است میزان حرارت ایجاد شده در محل براده‌برداری نسبت مستقیم با سرعت برشی دارد. سرعت برشی بیشتر حرارت بیشتر و سرعت برشی کمتر حرارت کمتری ایجاد می‌نماید. با تغییر سرعت برشی در هر دو صورت معادله حرارتی نقطه برش تغییر پیدا می‌کند. بنابراین با تغییر دما، عمل جوش خوردن براده به ابزار انجام نمی‌شود. از آنجایی که افزایش راندمان تولید نیز یکی از پارامترهای مهم در ماشین‌کاری و برش‌کاری قطعات است، همواره افزایش سرعت برشی به کاهش آن ارجحیت دارد. البته گاهی در ابزارها از جنس فولاد تندبر (HSS) با توجه به پایین بودن دمای ذوب آنها در مقایسه با ابزارهای کاربیدی، افزایش سرعت برشی میسر نیست. لذا در ابزارهای HSS به ناچار می‌بایست سرعت برشی را کاهش دهیم.

کاهش نرخ پیشروی: کاهش نرخ پیشروی باعث کاهش نیروهای ماشین‌کاری و در نتیجه کاهش اثر جوش فشاری در محل براده‌برداری می‌شود. بنابراین کاهش نیروهای ماشین‌کاری می‌تواند باعث کاهش پدیده انباشت براده در لبه‌های برشی شود.

استفاده از مایع خنک‌کننده: مایع خنک‌کننده تأثیر بسزایی در برهم خوردن معادله حرارتی دارد و می‌تواند از انباشت براده در لبه برشی جلوگیری کند. برای این منظور اگر در برش‌کاری از مایع خنک‌کاری استفاده نمی‌کنیم می‌توانیم اقدام به ماشین‌کاری با مایع خنک‌کاری کنیم و در صورتی که ماشین‌کاری به صورت تر (همراه با مایع خنک‌کننده) انجام می‌شود با افزایش فشار مایع خنک‌کاری و یا تغییر در غلظت مایع خنک‌کاری می‌توان به کاهش حرارت در برش‌کاری کمک کرد.

استفاده از هندسه تیز با زاویه براده بزرگ‌تر: این مورد باعث کاهش نیروهای ماشین‌کاری و در نتیجه کاهش دما در محل براده‌برداری می‌شود. همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد کاهش نیروهای ماشین‌کاری می‌تواند به حل مشکل انباشت براده در لبه برشی کمک کند.

استفاده از اینسرت‌های روکش‌دار با ضریب اصطکاک پایین: ضریب اصطکاک پایین‌تر در سطح ابزار برشی باعث کاهش تمایل براده به چسبیدن به سطح ابزار می‌شود و این امر موجب کاهش پدیده لبه انباشته می‌شود. عدم کنترل انباشت براده در لبه برشی باعث تغییر هندسه لبه برشی ابزار می‌شود. این تغییر عملیات براده‌برداری را با اختلال مواجه می‌کند. این پدیده می‌تواند باعث ایجاد نیروهای غیرمعتارف در محل ماشین‌کاری و در نتیجه ایجاد ارتعاش شود. همچنین کاهش کیفیت صافی سطح و خطای ابعادی در قطعات تولید شده را به همراه دارد.

عمود بودن رنده برش با سطح قطعه کار

- عمود نبودن رنده برش با سطح قطعه کار می تواند مشکلات متعددی ایجاد کند. مهم ترین آنها عبارت اند از:
 - اگر رنده برش عمود بر سطح قطعه کار نباشد، برش ممکن است به صورت غیر یکنواخت و با زاویه های متفاوت انجام شود که باعث می شود سطح قطعه کار صاف و هموار نباشد. این ناهماهنگی می تواند نیاز به فرایندهای اضافی مانند سنگ زنی یا پرداخت برای بهبود کیفیت سطح قطعه را به وجود آورد.
 - وقتی رنده به صورت زاویه دار یا غیر عمود بر سطح قطعه کار حرکت می کند، نیروهای برشی به صورت غیر یکنواخت توزیع می شوند. این امر می تواند باعث ایجاد تنش های اضافی و ترک ها یا تغییر شکل های ناخواسته در قطعه کار شود.
 - برش زاویه دار یا غیر عمود بر قطعه کار می تواند فشار بیشتری به لبه های رنده وارد کند. این فشار اضافی باعث فرسایش سریع تر رنده و کاهش عمر مفید آن می شود.
 - یکی از مهم ترین مشکلات عمود نبودن رنده، کاهش دقت ابعادی قطعه کار است. در صورتی که رنده به درستی و عمود بر سطح قطعه کار نباشد، ممکن است ابعاد قطعه در طول برش تغییر کند و دقت مورد نظر در فرایند تولید حاصل نشود.
 - در صورت عدم عمود بودن رنده، نیروهای برشی بیشتر از حد معمول وارد می شود که این می تواند منجر به افزایش دما در ناحیه برش شود. دمای زیاد می تواند به تغییرات فیزیکی در قطعه کار، مثلاً تغییر در خواص مواد یا ایجاد تغییرات در ساختار دانه ای آن، منجر شود.
 - برش به صورت غیر عمود معمولاً باعث ایجاد خطوط برش ناهموار یا خشن روی سطح قطعه کار می شود. این امر باعث می شود که سطح قطعه کیفیت مطلوب را نداشته باشد و نیاز به عملیات پس از برش مانند پرداخت یا سنگ زنی داشته باشد.
 - در موارد شدیدتر، فشار ناشی از عمود نبودن رنده می تواند به طور ناگهانی باعث شکست قطعه یا آسیب به ابزار برش شود. این موضوع می تواند باعث خرابی قطعه کار یا حتی صدمه به دستگاه و افزایش هزینه های تعمیر و نگهداری گردد.
- برای جلوگیری از این مشکلات، همیشه اطمینان حاصل کنید که رنده برش به درستی تنظیم شده و عمود بر سطح قطعه کار قرار دارد. تنظیمات صحیح دستگاه و نظارت دقیق بر روند برش می تواند به بهبود کیفیت قطعه و افزایش عمر ابزار کمک کند.

نکات ایمنی و حفاظتی در عملیات برش کاری

- برای برش با دستگاه تراش، رعایت نکات ایمنی و حفاظتی بسیار مهم است تا از بروز حوادث و آسیب های احتمالی جلوگیری شود. در ادامه، چند نکته مهم ایمنی برای برش کاری با استفاده از دستگاه تراش آورده شده است.
- ۱ قبل از شروع کار، دستگاه را از نظر آسیب های فنی و تنظیمات بررسی کنید. اطمینان حاصل کنید که تمام قطعات دستگاه به درستی نصب شده اند و هیچ قطعه ای شل یا خراب نیست.
- ۲ سرعت دوران و عمق برش را به درستی تنظیم کنید تا به دستگاه فشار نیاید و کار به درستی انجام شود.
- ۲ از داشتن قطعه کار ثابت و محکم در دستگاه مطمئن شوید تا حرکت نکند.

- ۴ همیشه از ابزارهای برش مناسب و تیز استفاده کنید. ابزارهای کند و فرسوده ممکن است باعث ایجاد آسیب شوند یا نتیجه نادرستی از برش بدهند.
 - ۵ مطمئن شوید که هیچ نوع مایع یا مواد قابل اشتعال در اطراف دستگاه وجود نداشته باشد.
 - ۶ رندهٔ شیار و رندهٔ برش را دقیقاً در مرکز ببندید. در صورت پایین بسته شدن رنده احتمال قلاب کردن و شکستن رنده زیاد خواهد بود.
 - ۷ تعداد دوران سه‌نظام را در عملیات شیارتراشی و برش کمتر از حالت روتراشی انتخاب کنید.
 - ۸ پیشروی رندهٔ شیار و برش، به درون قطعه کار را با کمترین سرعت ممکن و به تدریج انجام دهید.
 - ۹ طول بیرون آمدهٔ رندهٔ برش از داخل نگهدارندهٔ مخصوص را متناسب با قطر قطعه کار در نظر بگیرید.
 - ۱۰ پس از کند شدن رنده فقط سطح پیشانی آن را سنگ بزنید.
 - ۱۱ برای سنگ زدن رندهٔ شیار، نخست آن را در نگه‌دارندهٔ مخصوص ببندید و سپس برای سنگ زدن آن اقدام کنید.
 - ۱۲ پس از قرار دادن رندهٔ برش در داخل نگهدارندهٔ مخصوص، پیچ‌های آن را به خوبی محکم کنید.
 - ۱۳ در صورت نیاز، از محافظ صورت و گوش برای جلوگیری از آسیب‌های ناشی از پرتاب قطعات کوچک یا صدای بلند استفاده کنید.
- رعایت تمامی نکات ایمنی و حفاظتی که در پودمان‌های قبل گفته شده است، در این قسمت نیز الزامی است.

نکات مهم در عملیات برش کاری

نکات مهمی که بایستی هنگام کار با دستگاه تراش و در حین برش کاری رعایت گردد:

محیط کار تمیز و مرتب

- محیط کار خود را تمیز نگه دارید. ابزارها و قطعات اضافی را از اطراف دستگاه دور کنید تا احتمال برخورد با آنها کم شود.
- مطمئن شوید که هیچ نوع مایع یا مواد قابل اشتعال در اطراف دستگاه وجود نداشته باشد.

حساسیت به لرزش دستگاه

در هنگام کار، به لرزش دستگاه توجه کنید. اگر دستگاه دچار لرزش زیاد شد، بلافاصله توقف کنید و مشکل را بررسی کنید.

عدم استفاده از دستگاه در مواقع خستگی

در صورتی که احساس می‌کنید خسته یا بی‌حواس هستید، از کار با دستگاه خودداری کنید. حواس پرتی می‌تواند منجر به بروز حوادث شود.

نمونه‌ای از رنده‌های شیار و برش را از انبار تحویل بگیرید و با هم مقایسه کنید.

فعالیت



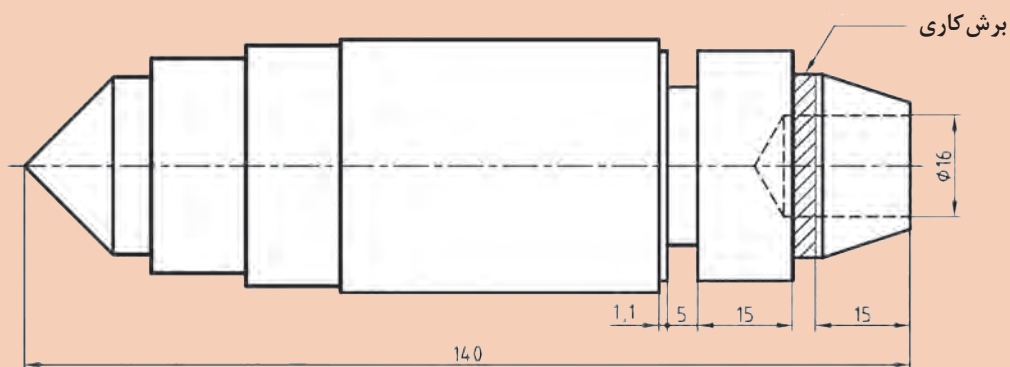


زاویه رأس قلم برش باعث می‌شود که برش راحت‌تر انجام شود و زائده کوچک مخروطی شکل (شکل ۲۰) نیز بر روی یک طرف قطعه کار در محل برش باقی بماند که با ادامه فرایند برش کاری حذف می‌گردد. هنگام برش کاری توجه شود که این زائده بر روی قسمتی از قطعه کار باقی بماند که بعداً آن را پیشانی‌تراشی خواهیم کرد.

شکل ۲۰- زائده ایجاد شده در مرکز قطعه



ابزار و وسایل لازم:

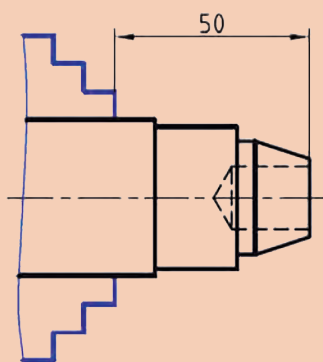


نقشه ۴

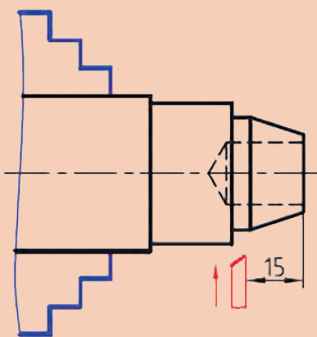
- ☐ دستگاه تراش
- ☐ رنده برش با پهنای ۵ میلی‌متر
- ☐ به همراه نگهدارنده (هولدر)
- ☐ کولیس ۵/۰
- ☐ عینک محافظ
- ☐ وسایل تنظیف

مراحل انجام کار:

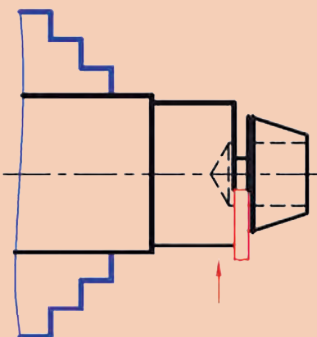
- ۱ از سالم بودن دستگاه تراش اطمینان حاصل کنید.
- ۲ از خاموش بودن و قطع برق دستگاه اطمینان حاصل کنید.
- ۳ چشمی‌های روغن را بازديد کنید و ساچمه فترها را به صورت دستی روغن کاری کنید.



شکل ۲۱



شکل ۲۲



شکل ۲۳

۴ قطعه کار را طوری به سه‌نظام ببندید که ۵۰ میلی‌متر از طول آن بیرون از سه‌نظام قرار بگیرد. همچنین سمتی از قطعه که دارای مخروط ناقص است بیرون باشد (شکل ۲۱).

۵ رنده‌شیر را به طور مناسب در رنده‌گیر ببندید و آن را نسبت به قطعه کار عمود کنید.

هشدار

۶ قبل از استفاده از رنده برش مطمئن شوید که پیچ‌های نگهدارنده آن کاملاً محکم است.

۷ رنده برش به هیچ عنوان نباید پایین‌تر از مرکز بسته شود.

۸ تعداد دوران سه‌نظام را تعیین و تنظیم کنید و بعد از روشن کردن دستگاه اهرم کلاچ را فعال کنید.

۹ با کمک سوپرت عرضی و اصلی رنده را در راستای ۱۵ میلی‌متر از لبه قطعه کار قرار دهید (شکل ۲۲).

۱۰ با کمک سوپرت عرضی رنده برش را به تدریج داخل کار نفوذ دهید تا قطعه کار جدا شود (شکل ۲۳).

هشدار

بعد از جدا شدن قطعه، قطعه کار را با دست بردارید، زیرا ممکن است قطعه کار داغ باشد.

۹ با سوپرت عرضی رنده برش را به عقب برگردانید.

۱۰ اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه کار دور کنید.

۱۱ در صورت پلیسه کردن قطعه کار، با راهنمایی هنرآموز محترم پلیسه‌ها را برطرف کنید و دستگاه را خاموش کنید.

۱۲ قطعه کار را باز کنید و تحویل هنرآموز محترم خود دهید.

۱۳ ابزار را باز کنید و در محل مناسب قرار دهید.

۱۴ با استفاده از فرچه و جارو تمامی براده‌های ایجاد شده را از روی دستگاه و اطراف آن جمع کنید و به محل مناسب ببرید.

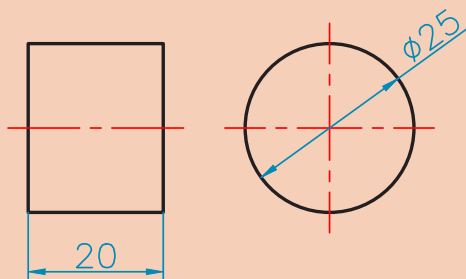
۱۵ با استفاده از نخ پنبه کلیه قسمت‌های دستگاه را تمیز کنید.

۱۶ فک‌های سه‌نظام را ببندید و قوطی حرکت را کنار مرغک ببرید.

۱۷ وسایل و ابزار استفاده شده را در محل مناسب قرار دهید.



قطعه زیر را مطابق نقشه با رعایت نکات ایمنی برش دهید.



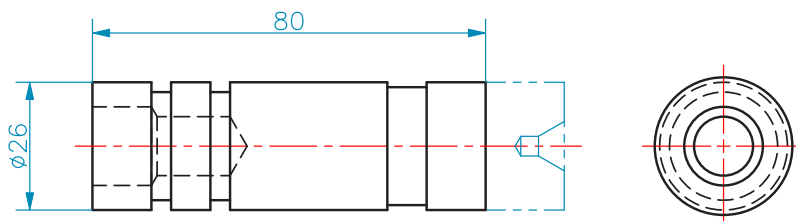
نقشه ۵



چون رنده‌های شیارتراش و برش کاری نازک‌تر و ظریف‌تر از سایر قلم‌ها هستند و همچنین سطح اتکای آنها کمتر است، بنابراین باید کمتر از حد معمول باردهی و پیشروی صورت گیرد تا از شکستن آنها جلوگیری شود. این فرایندها نسبتاً زمان‌بر هستند.

ارزشیابی شایستگی برش کاری

پس از شیارزنی، توسط رنده برش به طول ۲۰ میلی متر از سمت راست بخش نشان داده شده جدا شود.



شرح کار: ۱- نقشه خوانی ۲- آماده سازی ابزار ۳- محاسبه عده دوران مناسب ۴- عملیات برش کاری

استاندارد عملکرد:

برش کاری قطعات توسط دستگاه تراش مطابق نقشه

شاخص:

۱- اندازه های قطعه برش کاری شده براساس تolerانس ابعادی طبق استاندارد ISO2768-m

۲- کیفیت سطوح $Ra=6.3$

شرایط انجام کار:

۱- اجرا در محیط کارگاه ۲- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳- تهویه استاندارد و دمای 20 ± 3 درجه ۴- ابزارآلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵- وسایل ایمنی استاندارد ۶- زمان ۶۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات:

دستگاه تراش یک متری با متعلقات - رنده برش همراه با نگهدارنده مخصوص - نقشه کار - قطعه کار - کولیس ۰/۰۵ با گستره ۱۵۰ میلی متر - روغن کاری - عینک محافظ و کفش ایمنی - زیرپایی

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی نقشه	۲	
۲	بررسی و آماده سازی قطعه کار	۲	
۳	آماده سازی دستگاه و ابزار	۲	
۴	بستن قطعه کار	۲	
۵	عملیات برش کاری	۲	
۶	کنترل و اصلاح قطعه کار	۱	
شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:			
۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار			
۲- استفاده از لباس کار و کفش ایمنی			
۳- تمیز کردن گیره و محیط کار			
۴- رعایت دقت و نظم			
میانگین نمرات**			

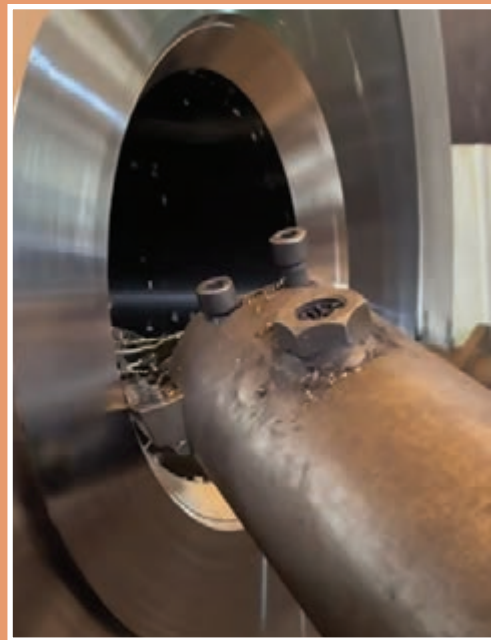
* شایستگی های غیرفنی تأثیر مستقیم در نمره واحد یادگیری ندارد و در میانگین نمرات هنرجو لحاظ نمی شود ولی شرط لازم برای اعمال نمره شایستگی های فنی است.

** حداقل میانگین نمرات مراحل کاری برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.



پودمان ۵

مخروط تراشی



مخروط تراشی، تبدیل هندسه به واقعیت با دقت در زوایا و ابعاد، چالشی است که مهارت تراشکار را در هماهنگی بین تئوری محاسباتی و عملی محک می زند.

واحد یادگیری ۱

مخروط تراشی کوتاه

مخروط تراشی کوتاه

ساخت حجم‌های مخروطی کوتاه به کمک دستگاه تراش.

استاندارد عملکرد

تراش مخروط کوتاه به کمک دستگاه تراش مطابق تolerانس‌های داده شده در نقشه

پیش نیاز

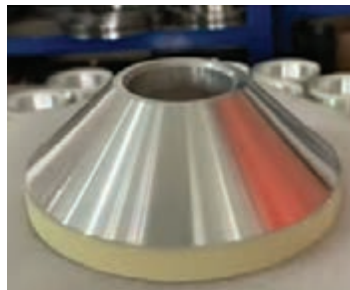
- اصول ایمنی و حفاظتی
- نقشه خوانی
- اندازه گیری
- پیشانی تراشی و روتراشی
- مته مرغک زنی
- سوراخ کاری
- برش کاری

مقدمه

حجم‌های هندسی مختلف در اطراف ما، چه در محیط زندگی و چه در محل کار، قابل مشاهده هستند. در بسیاری از ساختمان‌ها، تجهیزات صنعتی و همچنین قطعات و اجزای صنعتی، از حجم‌های هندسی یا بخشی از آنها و یا ترکیبی از چند حجم استفاده شده است.



ج



ب



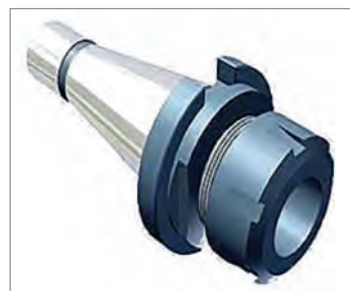
الف



و



هـ



د

شکل ۱- حجم‌های هندسی مختلف

نام حجم‌های هندسی به کار رفته در قسمت‌های مختلف شکل ۱ را بنویسید.

الف	
ب	
ج	
د	
هـ	
و	

فعالیت
گروهی

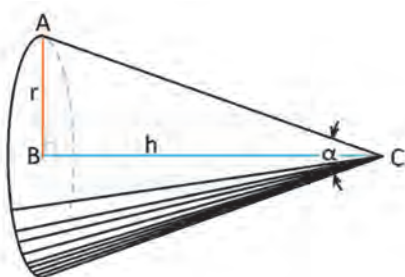




قطعات صنعتی و غیرصنعتی در محیط تحصیل و زندگی خود را که شامل حجم‌های هندسی پایه هستند نام برده و مشخص کنید که هریک از چه حجم‌هایی تشکیل شده‌اند؟

نام قطعه	مکعب	مکعب مستطیل	منشور	هرم	مخروط	استوانه	کره

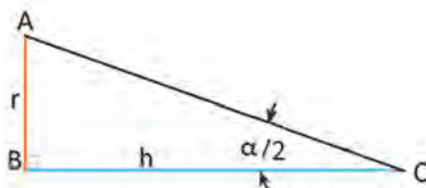
مخروط



شکل ۲- دوران مثلث قائم‌الزاویه حول یکی از اضلاع قائمه

مخروط حجمی هندسی است که از دوران کامل مثلث قائم‌الزاویه حول یکی از اضلاع قائمه ایجاد می‌شود.
در شکل ۲ مثلث قائم‌الزاویه ABC حول ضلع BC به صورت ۳۶۰ درجه (چرخش کامل) دوران یافته و حجم هندسی مخروطی ایجاد شده است. ضلع AB شعاع قاعده مخروط، ضلع BC ارتفاع مخروط، ضلع AC (وتر مثلث) به عنوان یکی از بی‌نهایت یال‌های مخروط و زاویه α زاویه رأس مخروط در نظر گرفته می‌شود.

محاسبات روابط بین اضلاع و زوایای مخروط



شکل ۳- نصف زاویه رأس مخروط یعنی $\frac{\alpha}{2}$

برای محاسبات اضلاع و زوایای مخروط از روابط مثلث قائم‌الزاویه مولد آن استفاده می‌شود.

با توجه به اینکه زاویه C در مثلث قائم‌الزاویه ABC نصف زاویه رأس مخروط است در محاسبات مثلث از نصف زاویه رأس مخروط یعنی $\frac{\alpha}{2}$ استفاده می‌شود. به این منظور ضلع قائم به ضلع افقی تقسیم می‌شود و حاصل این نسبت، عددی بدون واحد و برابر تانژانت آن زاویه است.

$$\tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{AB}{BC} = \frac{r}{h}$$

رابطه ۱:



در رابطه ۱، دقت شود مخرج کسر $(\frac{\alpha}{\gamma})$ با اعداد اندازه اضلاع مثلث قائم الزاویه ABC، ساده سازی نشود.

اما زاویه ای که تانژانت آن برابر با نسبت دو ضلع قائمه باشد، چند درجه است؟ به راحتی می توان با استفاده از دکمه $\tan^{-1}$ یا دکمه $\arctan$ در ماشین حساب های علمی و مهندسی و با داشتن نسبت دو ضلع قائمه، اندازه زاویه را برحسب درجه به دست آورد.

رابطه ۲:

$$\frac{\alpha}{\gamma} = \arctan\left(\frac{r}{h}\right)$$

یا

$$\frac{\alpha}{\gamma} = \tan^{-1}\left(\frac{r}{h}\right)$$

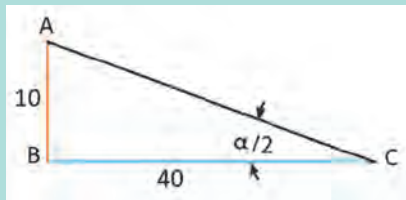
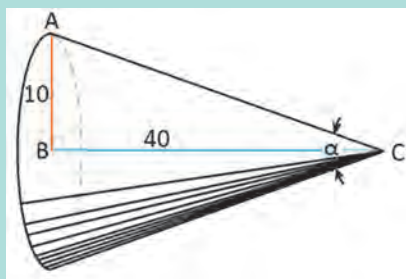
پس از به دست آوردن زاویه $\frac{\alpha}{\gamma}$ از مثلث قائم الزاویه ABC، با دو برابر کردن آن، زاویه رأس مخروط حاصل می شود.

رابطه ۳:

$$\alpha = \gamma \times \frac{\alpha}{\gamma}$$



زاویه رأس مخروط زیر چند درجه است؟



برای محاسبه زاویه رأس مخروط لازم است ابتدا زاویه $\frac{\alpha}{\gamma}$ را در مثلث قائم الزاویه ABC محاسبه کنیم.

از رابطه ۲ نتیجه می شود:

$$\frac{\alpha}{\gamma} = \tan^{-1}\left(\frac{r}{h}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{10}{40}\right) \approx 14^\circ$$

و با دو برابر کردن زاویه $\frac{\alpha}{\gamma}$ (رابطه ۳) زاویه رأس مخروط به دست می آید:

$$\alpha = \gamma \times \frac{\alpha}{\gamma} = 2 \times 14 = 28^\circ$$



الف) به کمک خط کش و گونیا یک مخروط به ارتفاع ۱۰۰ میلی متر و قطر ۸۰ میلی متر رسم کنید و به وسیله نقله زاویه رأس مخروط را اندازه گیری کنید.
 ب) زاویه رأس مخروط را با توجه به اندازه قطر و ارتفاع از طریق روابط داده شده محاسبه کنید.
 ج) نتایج (الف) و (ب) را مقایسه کنید.
 د) پاسخ های خود را با دوستان خود در گروه مطرح کنید. آیا نتایج اعضای گروه یکسان است؟

شیب مخروط

به حاصل کسر $\frac{r}{h}$ (رابطه ۱)، شیب وتر مثلث و به دو برابر آن (رابطه ۳)، شیب مخروط یا نسبت مخروطی شدن گفته می شود.

$$2 \times \frac{r}{h} = \frac{2r}{h} = \frac{d}{h}$$

رابطه ۴:

نسبت مخروطی در نقشه به صورت حاصل تقسیم ۱ بر عدد x همراه با نماد مثلث متساوی الساقین افقی کوچک نشان داده می شود؛ به عنوان مثال، اگر شیب مخروطی به صورت ۱:۵ نشان داده شود، به این معنی است که به ازای هر ۵ واحد طول در راستای محور مخروط، قطر آن ۱ واحد تغییر می کند. در برخی موارد، این شیب ممکن است به صورت درصد نیز بیان شود.

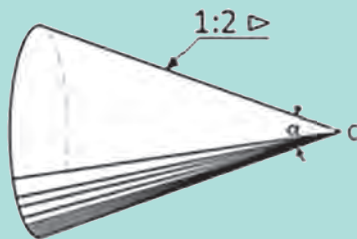
نکته



مثال



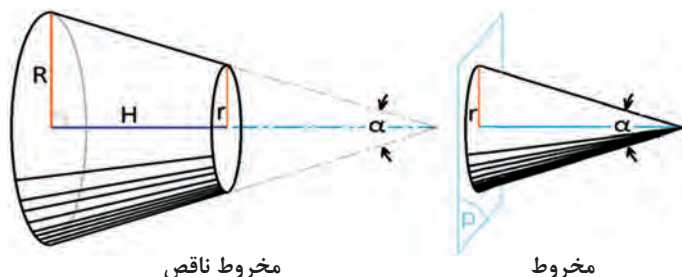
برای مخروط با مشخصات داده شده در مثال قبلی، نسبت مخروطی را به دست آورده و روی شکل نشان دهید.



$$d = 2 \times r = 2 \times 10 = 20$$

$$\frac{d}{h} = \frac{20}{40} = \frac{1}{2}$$

مخروط ناقص



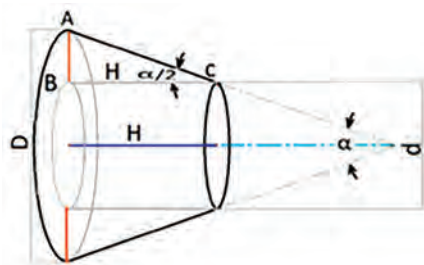
از برش مخروط تحت صفحه موازی با قاعده، حجم مخروط به دو قسمت شامل مخروطی کوچک تر و یک مخروط ناقص تقسیم می شود.

مخروط ناقص

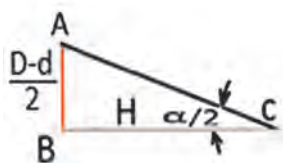
مخروط

شکل ۴- ساختن مخروط ناقص

روابط بین اضلاع و زوایای مخروط ناقص



شکل ۵- مخروط ناقص



شکل ۶

با توجه به تقارن مخروط و قضیه خطوط موازی و خط مورب، زاویه C در مثلث ABC نصف زاویه رأس مخروط است. در نتیجه در محاسبات مثلث مانند مخروط کامل از نصف زاویه رأس مخروط یعنی $\frac{\alpha}{2}$ استفاده می‌شود.

همچنین مطابق شکل ۵ پس از تفاضل قطر کوچک از قطر بزرگ، دو قسمت مساوی در طرفین محور مخروط ناقص باقی می‌ماند که با نصف کردن اختلاف دو قطر، اندازه ضلع AB از مثلث قائم‌الزاویه ABC به دست می‌آید.

و در ادامه به کمک روابط ۵ و ۶، زاویه C از مثلث قائم‌الزاویه ABC به دست می‌آید.

$$\tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{AB}{BC} = \frac{\frac{D-d}{2}}{H} = \frac{D-d}{2H} \quad \text{رابطه ۵:}$$

$$\arctan\left(\frac{D-d}{2H}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{D-d}{2H}\right) = \frac{\alpha}{2} \quad \text{رابطه ۶:}$$

و با دو برابر کردن آن، زاویه رأس مخروط ناقص α محاسبه می‌شود (رابطه ۳).

شیب مخروط ناقص

به حاصل کسر $\frac{D-d}{2H}$ شیب وتر مثلث قائم‌الزاویه ABC (رابطه ۵) و به دو برابر آن (رابطه ۷)، شیب مخروط یا نسبت مخروطی شدن گفته می‌شود.

$$2 \times \frac{D-d}{2H} = \frac{D-d}{H} \quad \text{رابطه ۷:}$$

- به صورت رسم آزاد شکل مخروط ناقص به قطر کوچک ۲۰ و قطر بزرگ ۷۰ و ارتفاع ۲۵ میلی‌متر کشیده و زاویه رأس آن را محاسبه کنید و در گروه ۳ نفره نتایج خود را مقایسه کنید.
- با مشورت در گروه بگویید چه مشخصات بیشتری از این مخروط قابل محاسبه می‌باشد.

فعالیت

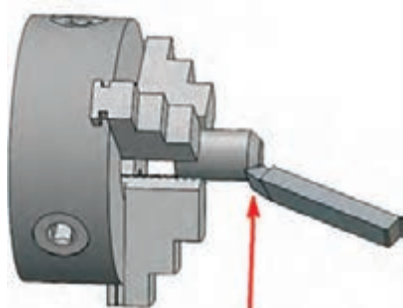


عملیات مخروط تراشی



مخروط تراشی یک نوع روتراشی تحت زاویه نسبت به محور ماشین است.

شکل ۷- مخروط تراشی

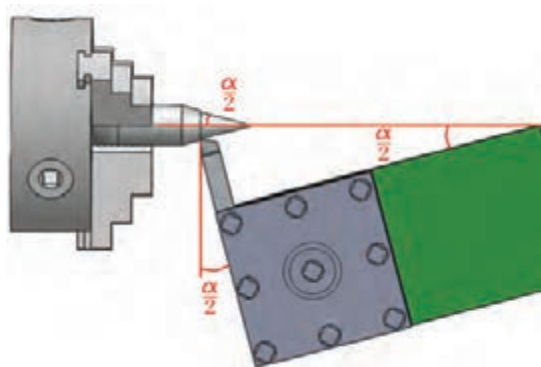


شکل ۸- پخ زنی با حرکت سوپرت عرضی

روش های مختلفی برای مخروط تراشی روی دستگاه تراش وجود دارد که با توجه به طول، زاویه و دقت مخروط، تجهیزات موجود و زمان آماده سازی، مناسب ترین روش انتخاب می شود. مثلاً اگر مخروط خیلی کوتاه باشد و طول یال آن کمتر از پهنای ابزار برشی باشد، می توان با نزدیک کردن لبه برشی صاف، تحت زاویه لازم، ترجیحاً با باردهی عرضی، آن را تراشید.

اما برای تراش طول های بلندتر لازم است رنده تراش به موازات یال به دفعات لازم جابه جا شود. به این منظور روش های مختلفی وجود دارد که در این پودمان، مخروط تراشی با تنظیم زاویه سوپرت فوقانی آموزش داده می شود.

مخروط تراشی به روش انحراف سوپرت فوقانی



شکل ۹

در این روش تنظیم زاویه از هر دو جهت امکان پذیر می باشد و حداکثر طول یال قابل ماشین کاری بستگی به مشخصات دستگاه تراش دارد. مثلاً در دستگاه تراش مدل TN50 طول کورس سوپرت دستی، ۱۴۰ میلی متر می باشد و ناگزیر با یک بار تنظیم سوپرت های طولی و عرضی، طول های کوتاه تر قابل تراش هستند.

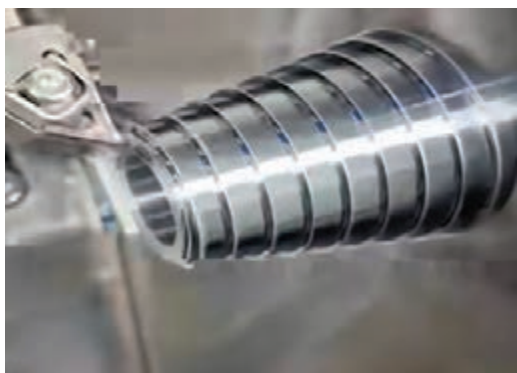


با راهنمایی هنرآموز خود بررسی کنید آیا امکان تراش مخروط‌های بلندتر از کورس سوپرت فوقانی به همین روش وجود دارد؟

مقدمات و مراحل تنظیمات سوپرت بالایی

- ۱ آماده کردن قطعه کار اولیه و انجام محاسبات در دفتر گزارش کار و کنترل آنها توسط دوستان گروه.
- ۲ تهیه و آماده سازی ابزار و لوازم ایمنی مانند عینک.
- ۳ آماده سازی قطعه کار و تراش مراحل لازم قبل.

نکته



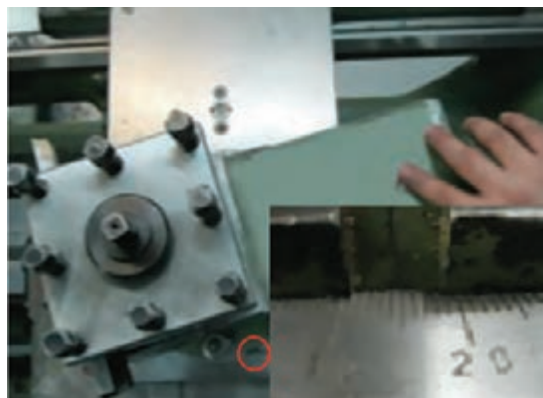
در مخروط تراشی قطعات با قطرهای بزرگ می توان با پله تراشی مقدماتی مطابق نقشه فرایند مخروط تراشی را آسان نمود (شکل ۱۰).

شکل ۱۰



- ۴ خاموش کردن دستگاه از کلید اصلی پس از اطمینان از صحت شرایط و عملکرد دستگاه تراش.
- ۵ آزاد کردن مهره های سوپرت فوقانی (شکل ۱۱).

شکل ۱۱- آزاد کردن مهره های سوپرت فوقانی



۶ چرخاندن سوپرت فوقانی و تنظیم زاویه $\frac{\alpha}{2}$ (شکل ۱۲).

شکل ۱۲- چرخاندن سوپرت فوقانی



۷ سفت کردن مهره‌های سوپرت فوقانی (شکل ۱۳).

شکل ۱۳- سفت کردن مهره‌های سوپرت فوقانی

۸ روغن کاری محل‌های پیش‌بینی شده سوپرت فوقانی به کمک پمپ روغن.

۹ بستن رنده روتراشی به ابزارگیر و اطمینان از ارتفاع نوک ابزار هم‌سطح محور افقی دستگاه.

۱۰ تنظیم مناسب سوپرت عرضی به‌طوری که کورس جابه‌جایی سوپرت فوقانی، تمام مسیر یال (مولد) مخروط را دربرگیرد.

۱۱ قفل کردن حرکت سوپرت طولی به کمک پیچ‌های ضامن.

تنظیم نادرست ارتفاع نوک رنده موجب کاهش زاویه رأس مخروط و عدم دقت بقیه مشخصات آن می‌شود. در صورت ضرورت استفاده از مرغک، از عدم تماس لبه‌های دیگر ابزار با مرغک دوار اطمینان حاصل کنید.

نکته



مراحل انجام کار

- ۱ دور لازم سه‌نظام را بر مبنای قطر قطعه کار اولیه تنظیم کنید.
- ۲ دستگاه را روشن و به کمک سوپرت عرضی و فوقانی نوک رنده را به لبه بیرونی قطعه کار مماس کنید.
- ۳ ورنیه سوپرت عرضی را روی صفر تثبیت کنید.
- ۴ بار لازم را به وسیله سوپرت عرضی تنظیم کنید.
- ۵ با چرخش یکنواخت دسته سوپرت فوقانی لبه خارجی را بتراشید و سوپرت را به نقطه شروع بازگردانید و تا رسیدن قطر قطعه کار به اندازه لازم تکرار کنید.



شکل ۱۴- استفاده از سطح کمکی برای اندازه‌گیری قطر کوچک مخروط

اندازه‌گیری قطرهای مخروط که به استوانه و پله ختم نمی‌شوند نیاز به روش‌های آزمایشگاهی و یا شابلون‌های اندازه‌گیری دارد ولی در دقت‌های کم می‌توان برای اندازه‌گیری قطر کوچک، از خط‌کش یا سطح تخت کمک گرفت (شکل ۱۴).

نکته



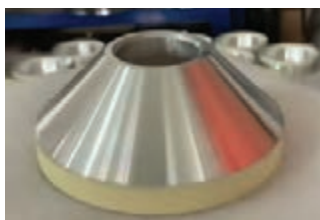
- ۶ پس از اتمام کار دستگاه را از کلید اصلی خاموش کنید.
- ۷ سوپرت فوقانی را به وضعیت اولیه روی صفر درجه تنظیم و تثبیت کنید.

برای تمامی فعالیت‌ها گزارش کار الزامی است.

توصیه



نکته



با مطالعات فنی و دانش به روز، همچنین به کمک خلاقیت و نوآوری می توان از روش های بهتری استفاده کرد و قابلیت های دستگاه را افزایش داد.

شکل ۱۵

نکته

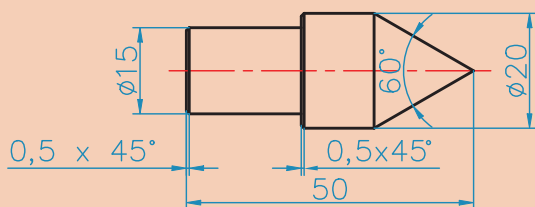


در تراش قطعات دقیق تر مانند دنباله مخروطی با استاندارد مورس و یا ابزارگیرهای با استاندارد ایزو، استفاده از محاسبات برای انحراف سوپرت فوقانی توصیه نمی شود و به جای آن می توان از قرار دادن یک ورق ضخیم دقیق بین ابزارگیر و نمونه قطعه استاندارد و یا ساعت کردن زاویه سوپرت فوقانی با نمونه قطعه استاندارد استفاده کرد.

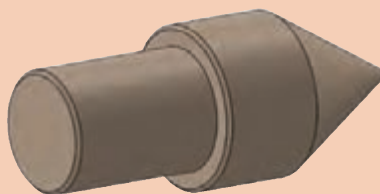
شکل ۱۶

ساخت قطعه مرغک کوچک

فعالیت کارگاهی



نقشه ۱



مراحل انجام کار

- در مقدمات و مراحل انجام کار آموزش داده شده موارد زیر را لحاظ کنید.
- انتخاب ماده اولیه از جنس St50 (در صورت موجود بودن میلگرد ترانس با سطح صاف اضافه قطر برای روتراشی لحاظ نکنید).
- برش به طول ۵۴ میلی متر

- استوانه تراشی به طول ۵۰ و قطر ۲۰ میلی‌متر
- پله تراشی به طول ۲۰ و قطر ۱۵ میلی‌متر
- گرفتن تیزی ابتدا و انتهای پله با پخ 45°
- بستن پله به سه نظام به طوری که لبه پله به فک‌های سه نظام فشرده شود.
- تنظیم زاویه سوپرت فوقانی
- انجام مراحل مخروط تراشی و پلیسه‌گیری با سنباده

مخروط فوق را می‌توانید بعداً جهت تراش قطعات بین دو مرگک به دفعات استفاده کنید. برای این کار لازم است پس از بستن قطعه (به عنوان مرگک) به سه نظام، سطح مخروط مجدداً تراشیده شود.

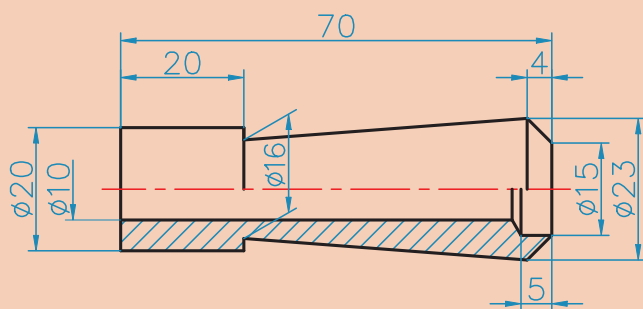
توجه



فعالیت
کارگاهی



مخروط تراشی قطعه برنجی



نقشه ۲



پس از انجام عملیات مقدماتی و آماده‌سازی قطعه برنجی یا آلومینیومی جهت مخروط تراشی، مطلوب است:

- الف) انجام محاسبات لازم جهت مخروط تراشی
- ب) تنظیمات لازم روی دستگاه
- ج) تراش مخروط ناقص

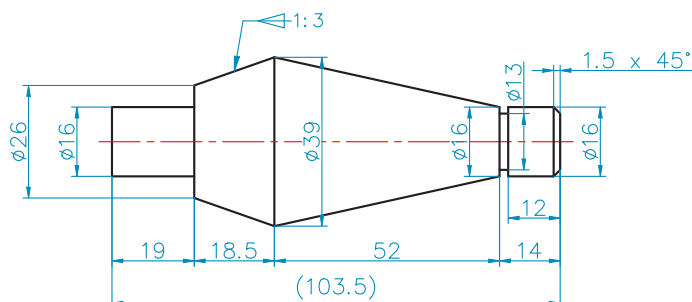
توجه



با توجه به سوراخ محوری در قطعه کار، می‌توانید از روش بستن بین دو مرگک برای مخروط تراشی استفاده کنید. در صورت عدم توانایی در انجام محاسبات یا تنظیمات مخروط تراشی روی دستگاه، لازم است برای ادامه کار با هنرآموز محترم هماهنگ شوید.

ارزشیابی شایستگی مخروط تراشی کوتاه

مواد اولیه: St37 Ø40 x 105



شرح کار: ۱- نقشه خوانی ۲- آماده سازی دستگاه ابزار ۳- آماده سازی قطعه کار ۴- انجام محاسبات (مخروط عده دوران) ۵- عملیات مخروط تراشی

استاندارد عملکرد:

مخروط تراشی کوتاه توسط دستگاه تراش مطابق نقشه

شاخص:

۱- تolerانس ابعادی طبق استاندارد ISO2768-m ۲- کیفیت سطوح Ra=6.3 ۳- تعیین عده دوران مطابق جدول استاندارد ۴- مخروط تراشی مطابق با نقشه

شرایط انجام کار:

۱- اجرا در محیط کارگاه ۲- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳- تهویه استاندارد و دمای 20 ± 3 درجه ۴- ابزار آلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵- وسایل ایمنی استاندارد ۶- زمان ۱۸۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات:

دستگاه تراش یک متری با متعلقات - رنده روتراشی - شابلن رنده - دستگاه سنگ رومیزی - نقشه کار - قطعه کار - کولیس ۰/۰۵ - عینک محافظ و کفش ایمنی - زیرپایی - وسایل تمیزکاری - وسایل روغن کاری

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی نقشه	۲	
۲	آماده سازی قطعه کار	۲	
۳	آماده سازی دستگاه و ابزار	۲	
۴	بستن قطعه کار	۲	
۵	عملیات مخروط تراشی کوتاه	۲	
۶	کنترل و اصلاح قطعه کار	۱	
شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲- استفاده از لباس کار و کفش ایمنی ۳- تمیز کردن گیره و محیط کار ۴- رعایت دقت و نظم			
میانگین نمرات**			

* شایستگی های غیر فنی تأثیر مستقیم در نمره واحد یادگیری ندارد و در میانگین نمرات هنرجو لحاظ نمی شود ولی شرط لازم برای اعمال نمره شایستگی های فنی است.

** حداقل میانگین نمرات مراحل کاری برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

واحد یادگیری ۲

مخروط تراشی داخلی

مخروط تراشی داخلی کوتاه

ایجاد مخروط داخلی به کمک دستگاه تراش.

استاندارد عملکرد

تراش مخروط داخلی به کمک دستگاه تراش مطابق تolerانس‌های داده شده در نقشه

پیش‌نیاز

- اصول ایمنی و حفاظتی
- نقشه‌خوانی
- اندازه‌گیری
- پیشانی تراشی و روتراشی
- مته مرغک زنی
- سوراخ کاری
- برش کاری
- تراشکاری مخروط کوتاه

در بسیاری از موارد، برای دستیابی به هم‌محوری کامل دو شفت، بخشی از آنها به صورت مخروط تنه (نَر) و بخش دیگر به صورت مخروط گلویی (ماده) مونتاژ شده و در سطح مخروطی با یکدیگر انطباق می‌یابند. بنابراین، لازم است عملیات مخروط‌تراشی به صورت داخلی روی قطعه دوم انجام شود (شکل ۱۷ و شکل ۱۸). همچنین، این عملیات می‌تواند به صورت مجزا روی یک قطعه نیز اجرا شود.



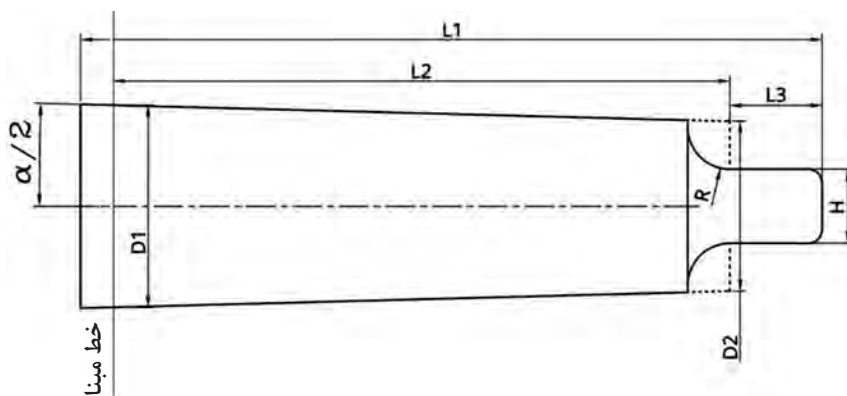
شکل ۱۸- قطعات مخروطی انطباقی



شکل ۱۷- تراش اجزای یاتاقان‌های غلتکی زاویه‌دار

زوایای استاندارد مخروط‌های انطباقی

انطباق‌ها در مخروط‌ها به صورت جداول استاندارد تهیه می‌شوند. با رعایت الزامات این جداول، دو قطعه انطباقی شامل تنه و گلویی می‌توانند در دو کارگاه مختلف ساخته شده و سپس با هم مونتاژ شوند. به عنوان مثال، در مخروط‌های مورس، در صورت موجود بودن یکی از قطعات مخروط انطباقی، می‌توان قطعه دوم را مطابق استاندارد ساخته و دو قطعه را به راحتی با هم مونتاژ کرد.



شکل ۱۹- کلاهیک مورس

جدول ۱- مشخصات کلاhek مورش

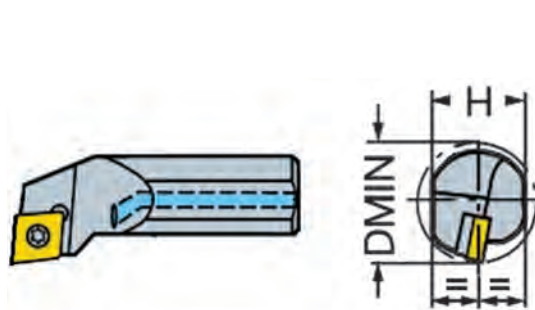
شماره مورش	D1 (mm)	D2 (mm)	L2 (mm)	$\alpha/2$	L1 (mm)	L3 (mm)	H (mm)	R (mm)
0	9.045	6.401	50.8	1°29'26"	59.531	6.350	3.967	4
1	12.065	9.373	53.975	1°25'43"	65.087	9.525	5.159	5
2	17.780	14.529	65.087	1°25'49"	79.375	11.112	6.350	6
3	23.825	19.761	80.962	1°26'16"	98.425	14.287	7.938	7
4	31.267	25.908	103.188	1°29'15"	123.825	15.875	12.159	8
4.5	38.100	32.156	114.300	1°29'22"	N/A	N/A	N/A	N/A
5	44.399	37.465	131.762	1°30'26"	155.575	19.050	15.875	10
6	63.348	53.746	184.150	1°29'36"	217.487	28.575	19.050	13
7	83.058	69.850	254.0	1°29'22"	141.275	34.925	28.575	

تنظیم زاویه برای تراشیدن شیب دقیق مورش از روی درجه بندی های دستگاه غیر ممکن است و لازم است از روش تطبیق زاویه یا ساعت کردن قطعه استاندارد موجود، دستگاه را تنظیم کرد.

ابزار تراش مخروط داخلی

برای جلوگیری از تماس سطح مخروط داخلی با زیر رنده، زاویه آزاد بزرگ تری نسبت به حالت روتراشی در نظر گرفته می شود. به طور کلی، شرایط ماشین کاری در این حالت نسبت به روتراشی و پیشانی تراشی دشوارتر است. بنابراین، هنگام استفاده از تیغچه های برش و رنده های مجهز به الماس های جوشی، لازم است نوک ابزار کمی بالاتر از مرکز تنظیم شود. با این حال، در مورد رنده های داخل تراش با الماس اینسرتی، با توجه به هندسه پایه تیغچه، این تنظیم ضرورتی ندارد.

علاوه بر محدودیت های هندسه ابزار، محدودیت اصلی قطر حفرة مخروط داخلی است که باید ابزار متناسب با آن انتخاب شود (شکل ۲۰).



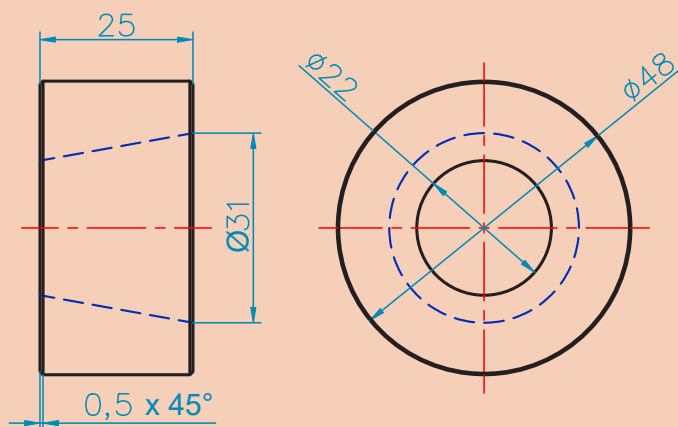
شکل ۲۱- ابزار داخل تراش اینسرتی با مجرای پاشش مایع خنک کاری



شکل ۲۰



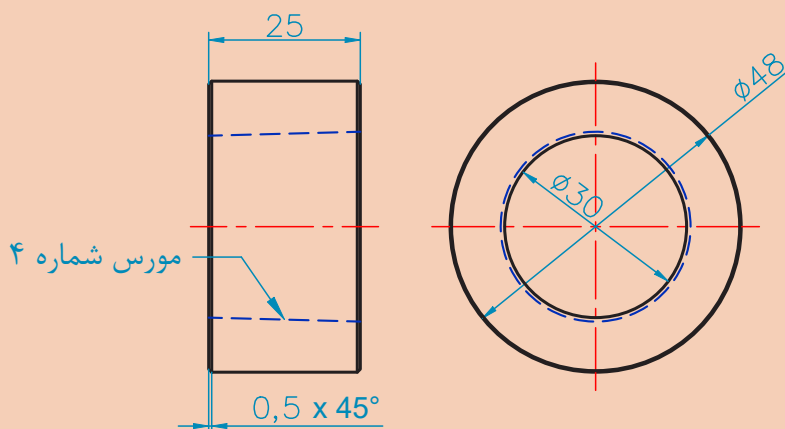
مراحل انجام کار را برای تراش قطعه کار زیر از جنس فولاد ساختمانی را بنویسید و پس از تأیید، با راهنمایی هنرآموز محترم به سه‌نظام دستگاه بسته و بتراشید.



نقشه ۳



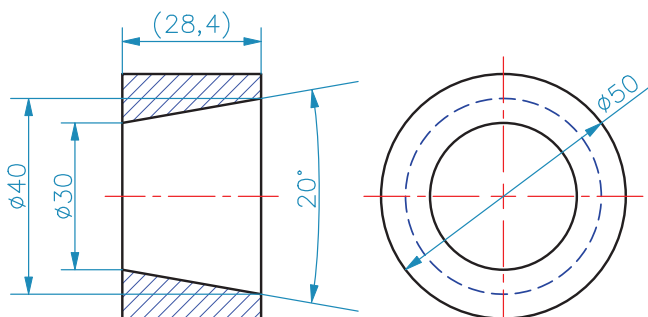
مطلوب است تراش گلویی زیر از جنس فولاد ساختمانی برای انطباق با تنهٔ مورس ۴ (قطعه کار تمام شده در فعالیت کارگاهی بالا به عنوان قطعه کار اولیه قابل استفاده می‌باشد).



نقشه ۴

ارزشیابی شایستگی مخروط تراشی داخلی

مواد اولیه: St37 Ø52 × 40



شرح کار: ۱- نقشه خوانی ۲- آماده سازی دستگاه و ابزار و قطعه کار ۳- انجام محاسبات (مخروط و عده دوران) ۴- عملیات مخروط تراشی داخلی

استاندارد عملکرد:

مخروط تراشی داخلی قطعات توسط دستگاه تراش مطابق نقشه

شاخص: ۱- محاسبه زاویه انحراف سوپرت فوقانی ۲- تعیین عده دوران ۳- مخروط تراشی مطابق با نقشه ۴- توالرانس ابعادی طبق استاندارد ISO2768-m ۵- کیفیت سطوح Ra=6.3

شرایط انجام کار:

۱- اجرا در محیط کارگاه ۲- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳- تهویه استاندارد و دمای 20 ± 3 درجه ۴- ابزارآلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵- وسایل ایمنی استاندارد ۶- زمان ۱۸۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات:

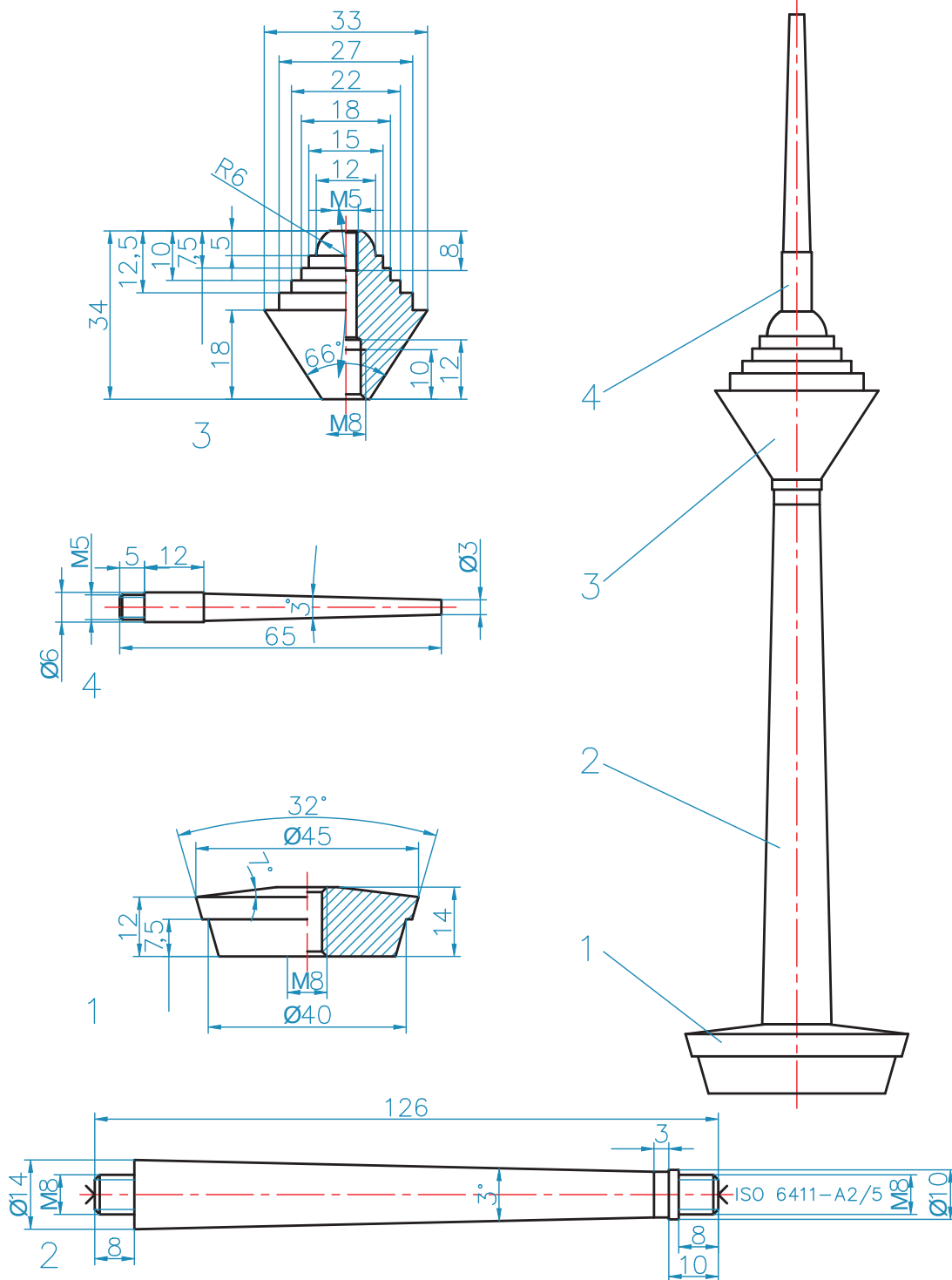
دستگاه تراش یک متری با متعلقات - رنده روتراشی - شابلن رنده - دستگاه سنگ رومیزی - نقشه کار - قطعه کار - کولیس ۰/۰۵ - عینک محافظ و کفش ایمنی - زیرپایی - وسایل تمیزکاری - وسایل روغن کاری

معیار شایستگی:

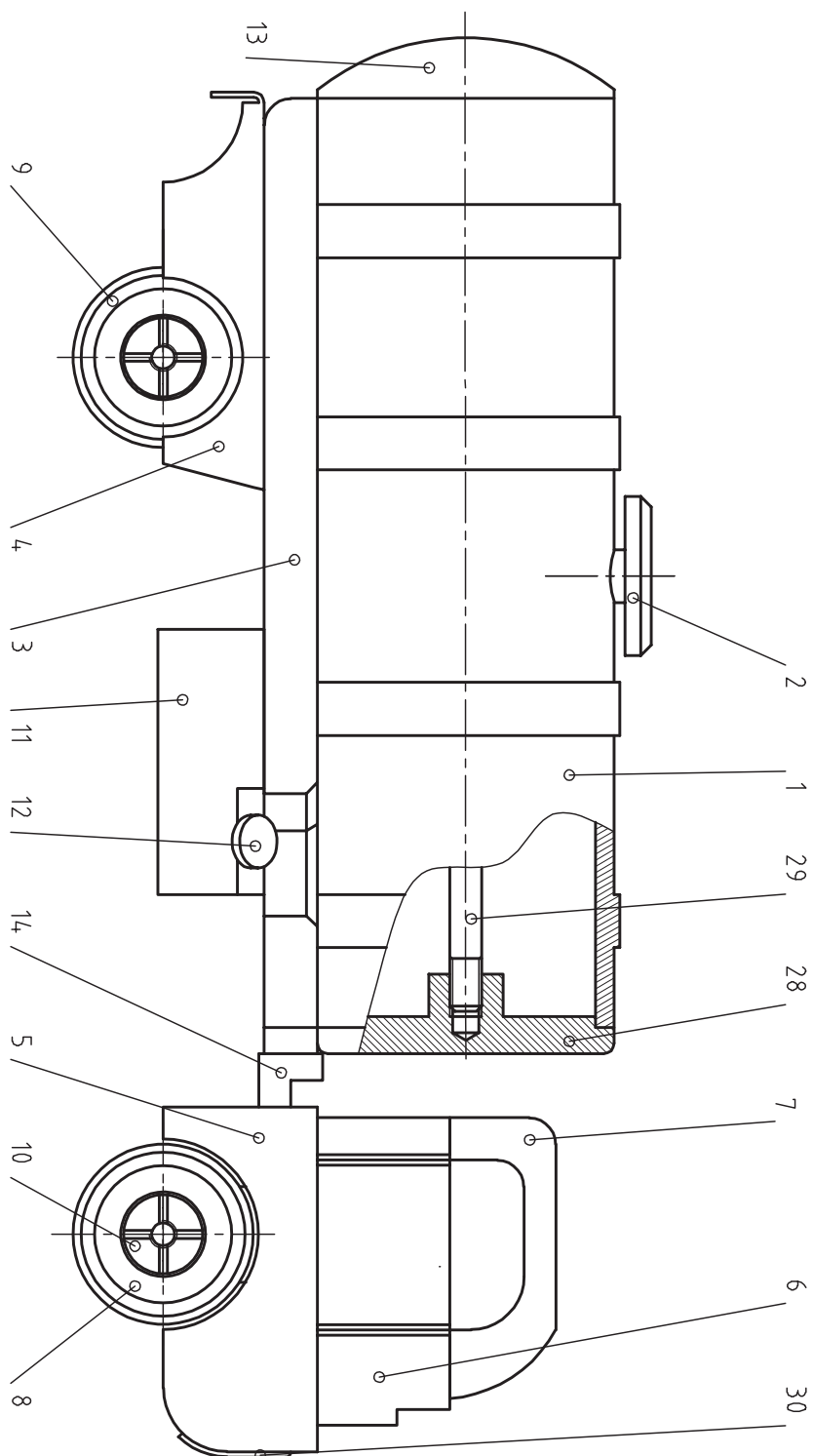
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی نقشه	۲	
۲	آماده سازی قطعه کار	۲	
۳	آماده سازی دستگاه و ابزار	۲	
۴	بستن قطعه کار	۲	
۵	عملیات مخروط تراشی داخلی	۲	
۶	کنترل و اصلاح قطعه کار	۱	
شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲- استفاده از لباس کار و کفش ایمنی ۳- تمیز کردن گیره و محیط کار ۴- رعایت دقت و نظم			
میانگین نمرات			

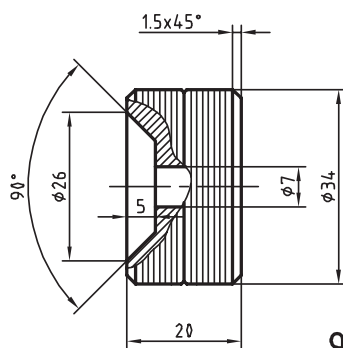
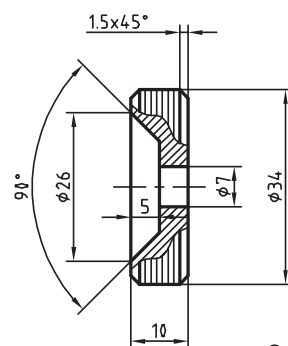
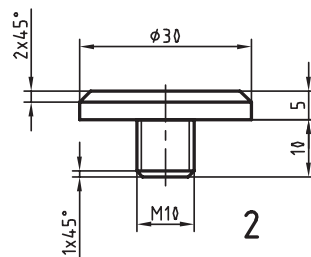
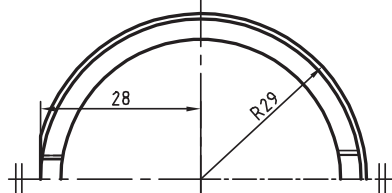
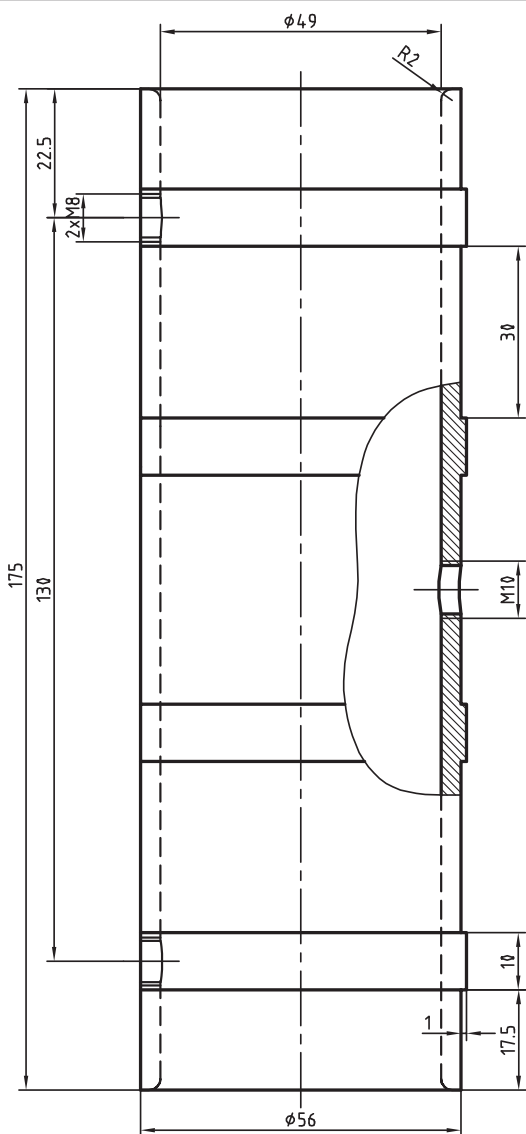
* شایستگی های غیر فنی تأثیر مستقیم در نمره واحد یادگیری ندارد و در میانگین نمرات هنرجو لحاظ نمی شود ولی شرط لازم برای اعمال نمره شایستگی های فنی است.

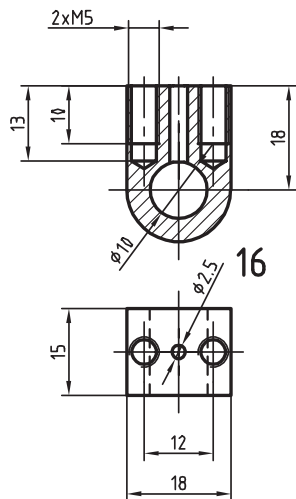
** حداقل میانگین نمرات مراحل کاری برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.



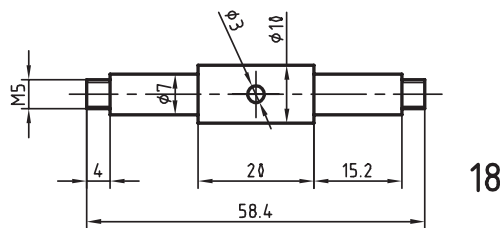
نقشه دوم: پروژه پیشنهادی (مشترک با کتاب ساخت قطعات به کمک ابزارهای دستی)



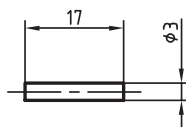




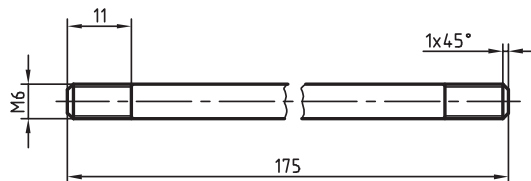
16



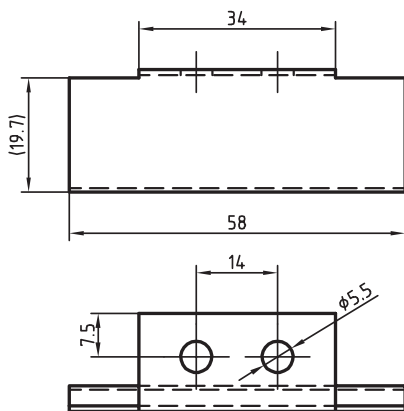
18



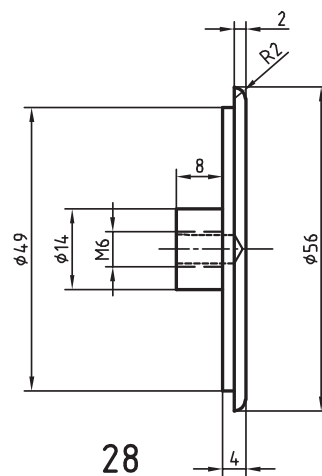
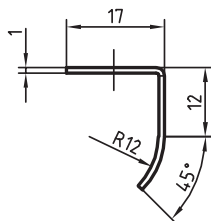
27



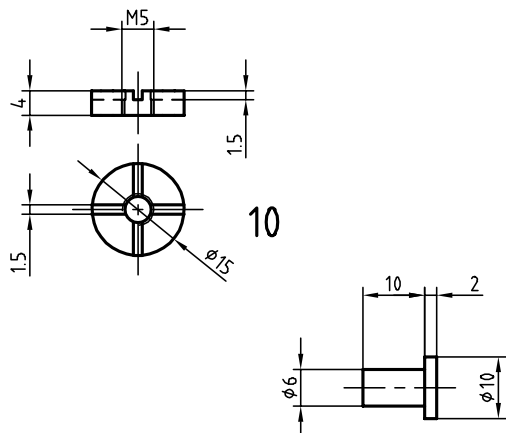
29



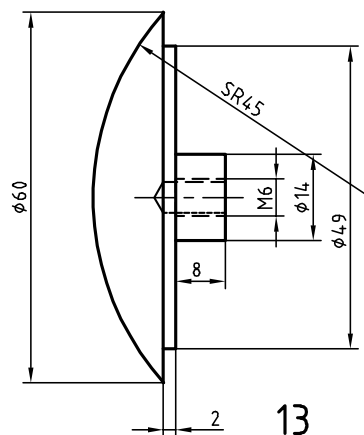
30



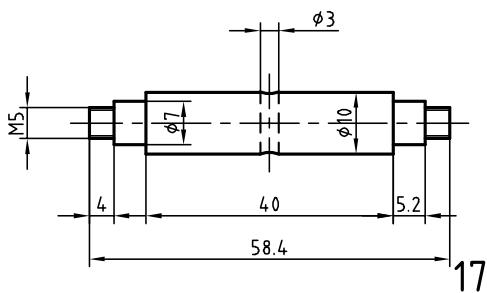
28



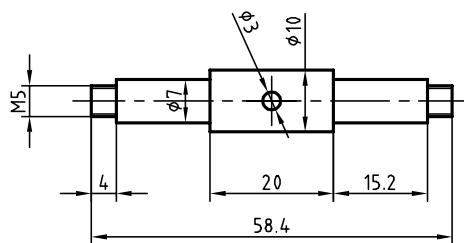
12



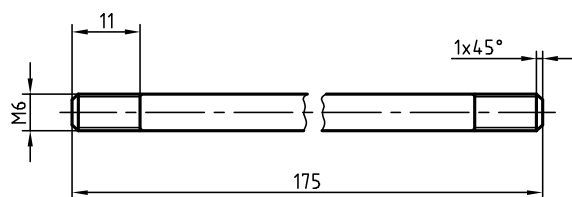
13



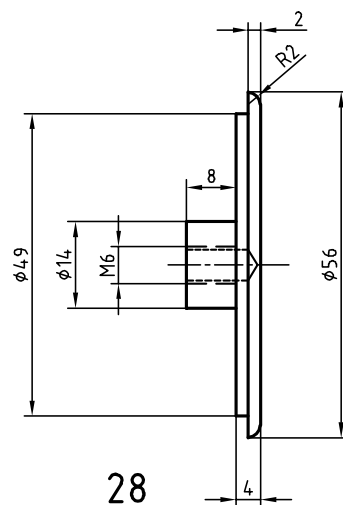
17



18



29



28

- ۱ برنامه درسی درس ساخت قطعات ساده به روش تراشکاری دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش، سال ۱۳۹۴
- ۲ مهرزادگان، محمد، ۱۳۹۴، اندازه‌گیری دقیق، ۴۷۳/۱، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران
- ۳ مهرزادگان، محمد، ۱۳۹۴، آزمایشگاه اندازه‌گیری دقیق، ۴۷۳/۱، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران
- ۴ مهرزادگان، محمد و دیگران، ۱۳۹۴، کارگاه مکانیک عمومی، ۳۵۶/۷، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران
- ۵ اکبری، محسن و دیگران، ۱۳۸۹، شناخت و خواص مواد، ۳۵۹/۵۵، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران
- ۶ اکبری، محسن و دیگران، ۱۳۶۴، درس فنی سال اول، ۵۰۳، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران
- ۷ اکبری، محسن و دیگران، ۱۳۶۴، درس فنی سال دوم، ۵۰۳، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران
- ۸ رکس میلر، ترجمه احمد حجتی، ۱۳۷۷، دانشنامه ماشین‌کاری، ۵۰۳، شرکت انتشارات فنی ایران
- ۹ ایش ویتسبورگر، ترجمه ربیع‌زاده، ۱۳۵۴، درس فنی اساسی، ۵۰۳، ارنست‌کلت، اشتوتگارت
- ۱۰ اکبری، م. و خادمی اقدام، ص. (۱۳۶۷). حساب فنی سال سوم. ماشین ابزار. شرکت افست.
- ۱۱ اعتمادی، م؛ غیوری، ر. (۱۳۸۲). کتاب درسی تراشکاری استانداردهای درجه ۲ و ۱. پورنگ
- ۱۲ برنامه درسی رشته ماشین‌افزار. (۱۴۰۳). دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کارودانش
- ۱۳ پائول دکارمو، ا.، کلامسی، ب.، بلک، ج. و کهر، ر. (۱۳۸۵). مواد و فرایندهای تولید (مترجم: علی حائریان اردکانی، جلد سوم). جهان فردا.
- ۱۴ تزدان، ا؛ آزاد، ا. (۱۳۹۳). ارزشیابی برنامه درسی رشته ماشین ابزار. دفتر تألیف فنی و حرفه‌ای سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.
- ۱۵ خادمی اقدام، ص. و نصیری زنوزی، ب. (۱۳۸۸). محاسبات فنی (۲). شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۱۶ دفترچه نصب و نگهداری دستگاه تراش TN50. گروه ماشین‌سازی تبریز.
- ۱۷ شورای برنامه‌ریزی و تألیف ماشین ابزار (۱۴۰۳)، برنامه درسی رشته ماشین‌افزار، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کارودانش
- ۱۸ شیلدون، ع. و چافتان، ل. (۱۳۸۲). آموزش تراشکاری به زبان ساده (چاپ اول). مهر.
- ۱۹ کیت موبلی، آر. و چافتان، ل. (۱۳۸۵). اصول نگهداری و تعمیرات نت (مترجم: حسین قلیزاده). طراح.
- ۲۰ گرلیک، ه. (۱۳۶۴). در پیرامون ماشین‌های افزار (مترجم: علی اکبر جوانفکر). افکار.
- ۲۱ لاسکو، ا.، نلسون، ک. و پورتر، ه. (۱۳۸۲). ماشین‌های افزار (مترجم: ابراهیم صادقی). دانشگاه علم و صنعت.
- ۲۲ میلر، ر. (۱۳۸۶). دانشنامه ماشین‌کاری (مترجم: احمد حجتی). شرکت انتشارات فنی ایران.
- ۲۳ غلامرضایی، ح. (۱۳۹۴). رسم فنی تخصصی. شرکت چاپ و نشر کتب درسی ایران
- ۲۴ واکر، ج. (۱۳۹۲)، در پیرامون ماشین‌کاری و ماشین‌های ابزار تراشکاری، فرزکاری، سنگ‌زنی (مترجم: اکبر شیرخورشیدیان). (طراح)

25 Hoffman, P (2015). Precision Machining Technology, Cambridge university.

26 Strand, K. (2014). Machining and CNC Technology. McGraw hill.



هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظر اصلاحی خود را درباره مطالب کتاب‌های درسی از طریق سامانه «نظرسنجی از محتوای کتاب درسی» به نشانی «nazar.roshd.ir» یا نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴-۱۵۸۷۵ ارسال کنند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

