فصل دهم: حرکت پیشروی خودکار

◄ هدف‌های رفتاری

بعد از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

ـ وظیفه جعبه‌دنده پیشروی را شرح دهد.

ـ وظیفه میله هادی را توضیح دهد.

ـ وظیفه میله کشش را شرح دهد.

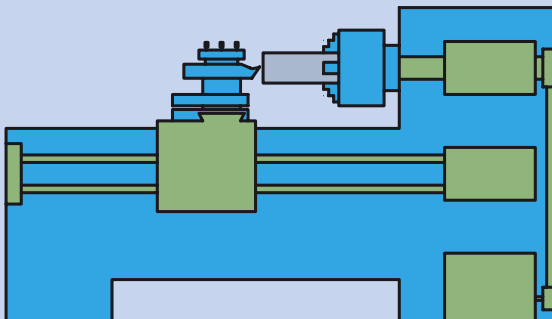
ـ مقدار پیشروی را تعریف کند.

ـ عوامل مؤثر در انتخاب پیشروی را شرح دهد.

ـ جعبه‌دنده پیشروی را روی یک مقدار پیشروی معین تنظیم کند.

ـ برای انجام حرکت پیشـــروی در عملیات روتراشی، کف‌تراشـــی و شیارتراشی و برش، از پیشروی خودکار استفاده کند.

ـ در هنگام استفاده از حرکت خودکار، تمامی نکات ایمنی و حفاظتی را رعایت کند.



کلیات

کیفیت سطح قطعه‌کار بعد از انجام عملیات‌های تراشکاری (مانند روتراشی، پیشانی‌تراشی و غیره) به عوامل مختلفی از جمله سرعت و چگونگی انجام حرکت پیشروی بستگی دارد. انجام حرکت پیشروی باید به‌طور یکنواخت باشد، یعنی همواره با سرعت ثابت ابزار نسبت به قطعه‌کار جابه‌جا شود. همچنین سرعت پیشروی باید مشخص و متناسب با عمق نفوذ ابزار باشد. در انجام حرکت پیشروی به‌صورت دستی، یکنواختی پیشروی به مهارت شخص تراشکار بستگی دارد و سرعت پیشروی نیز نامشخص است. برای رسیدن به حرکت پیشروی یکنواخت با سرعت مشخص در دستگاه تراش جعبه‌دنده‌ای به‌نام جعبه‌دنده پیشروی تعبیه شده است.

شکل ۱ـ۱۰

۱ـ۱۰ جعبه‌دنده پیشروی

این جعبه‌دنده زیر جعبه‌دنده اصلی قرار دارد (شکل ۱ـ۱۰). هدف از تعبیه جعبه‌دنده پیشروی، تأمین حرکت خودکار برای سوپرت طولی و عرضی است. حرکت دورانی از جعبه‌دنده اصلی وارد این جعبه‌دنده می‌شود و از طریق میله هادی یا میله کشش (بار) به قوطی حرکت انتقال می‌یابد. جعبه‌دنده پیشروی می‌تواند توسط چرخ‌دنده‌هایی که درون آن، و اهرم‌هایی که روی بدنه آن قرار گرفته است، سرعت‌های مختلف و معینی را برای حرکت خودکار سوپرت طولی و عرضی ایجاد کند.

۲ـ۱۰ کاربردهای جعبه‌دنده پیشروی

جعبه‌دنده پیشروی برای دو منظور استفاده می‌شود:

شکل a ۲ـ۱۰

۱ـ۲ـ۱۰ تأمین حرکت خودکار برای انجام حرکت پیشروی

در این حالت انتقال حرکت از جعبه‌دنده پیشروی به قوطی‌حرکت از طریق میله کشش صورت می‌گیرد. میله کشش، میله بلندی با سطح مقطع شش‌ضلعی است که در قسمت جلوی دستگاه قابل رؤیت است (شکل ۲a ـ۱۰). وقتی جعبه‌دنده پیشروی در این حالت تنظیم شده باشد، سوپرت طولی یا سوپرت عرضی می‌توانند، به‌طور خودکار حرکت کند. این حالت در عملیات پیشانی‌تراشی، روتراشی، برش و آج‌زنی قابل استفاده است.

۱۰ـ۲ـ۲ تأمین حرکت خودکار برحسب گام مورد نیاز برای پیچ‌تراشی

در این‌حالت انتقال حرکت جعبه‌دنده پیشروی به قوطی حرکت از طریق میله‌هادی صورت می‌گیرد. میله هادی در واقع پیچ بلندی است که در قسمت جلوی دستگاه قابل مشاهده است (شکل ۱۰ـ۲b). هنگامی‌که جعبه‌دنده پیشروی در این‌حالت تنظیم می‌شود فقط سوپرت طولی می‌تواند حرکت خودکار داشته باشد. این حالت فقط در عملیات پیچ‌تراشی به‌کار می‌رود که در فصل یازدهم شرح داده خواهد شد.

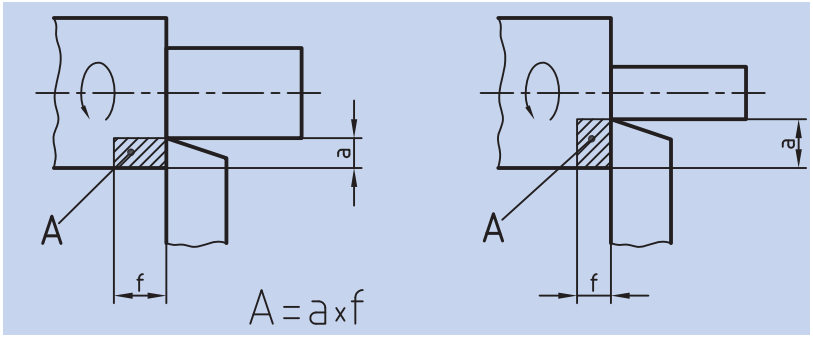
شکل ۱۰ـ۲b

۱۰ـ۳ مقدار پیشروی

میزان تغییر مکان ابزار در حرکت پیشروی به ازاء یک دور گردش سه‌نظام، مقدار پیشروی نامیده می‌شود. پیشروی با حرف f نمایش داده شده و برحسب میلی‌متر بر دور محاسبه می‌شود.

۱۰ـ۴ انتخاب مقدار پیشروی

همان‌طور که می‌دانید برای تراشیدن یک قطعه با جنس و ابزار مشخص لازم است که سرعت برش مناسبی انتخاب، و تعداد دوران بر اساس آن معین شود. یکی از عوامل مؤثر در سرعت برش، سطح مقطع براده است. سطح مقطع براده با توجه به مقدار سرعت برش، جنس قطعه‌کار و عوامل دیگر قابل محاسبه است، اما از طرفی مقدار سطح مقطع براده با عمق نفوذ ابزار و مقدار پیشروی ارتباط مستقیمی دارد. همان‌گونه که در شکل ۱۰ـ۳ نمایش داده شده است، سطح مقطع براده، با حاصل‌ضرب عمق بار و مقدار پیشروی برابر است. پس با توجه به شرایط سطح مقطع براده، مقدار پیشروی بررسی می‌شود.



شکل ۱۰ـ۳

۱ـ۴ـ۱۰ اگر سطح مقطع براده ثابت بماند

در شرایطی که لازم باشد سطح مقطع براده ثابت بماند سرعت برش نیز تغییری نمی‌یابد. در این‌حالت به ازاء افزایش عمق بار، باید مقدار پیشـــروی را کم کرده و به ازاء کاهش عمق بار، مقدار پیشروی را افزایش داد تا همواره حاصل‌ضرب آن‌ها ثابت بماند.

۲ـ۴ـ۱۰ اگر سطح مقطع براده ثابت نماند

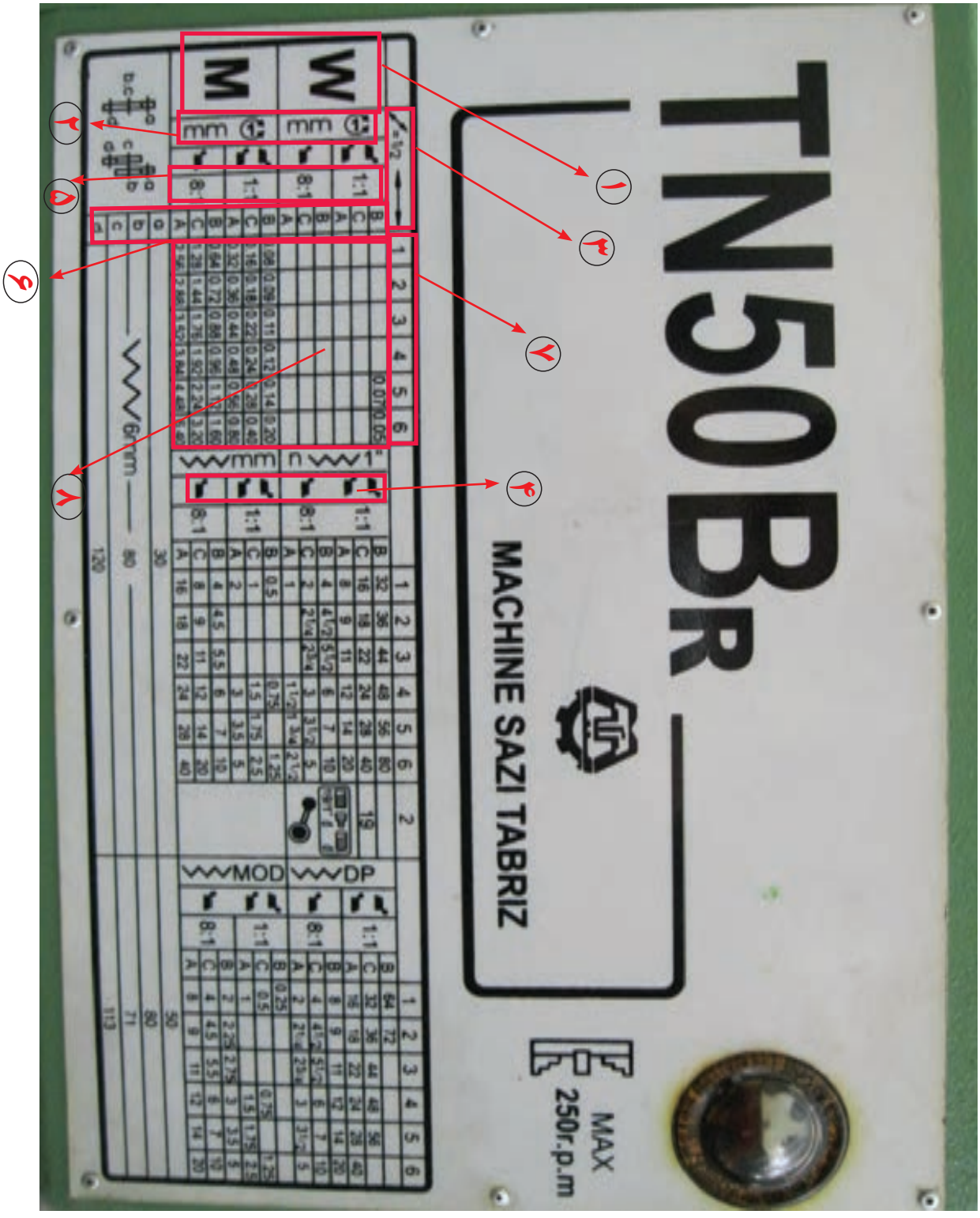
در شرایطی که لازم است ســـطح مقطع براده تغییر کند، سرعت برش نیز تغییر می‌یابد که این تغییر در تعداد دوران سه‌نظام اعمال می‌شود.

- اگر مقدار عمق بار و پیشروی، هر دو افزایش یابد، مقدار سطح مقطع براده زیاد می‌شـــود. درنتیجه باید ســـرعت برش کمتری در نظر گرفته شود. به‌همین دلیل در چنین شـــرایطی باید تعداد دوران ســـه‌نظام را کاهـــش داد. این حالت معمولاً در خشن‌تراشی استفاده می‌شود.
- اگر مقدار عمق بار و مقدار پیشـــروی، هر دو کاهش یابد، درنتیجه ســـطح مقطع براده کوچک می‌شود و می‌توان سرعت برشی بیشتری را انتخاب کرد. به همین دلیل در این حالت تعداد دوران ســـه‌نظام را افزایش می‌دهند. این حالت بیشتر در پرداخت‌کاری استفاده می‌شود.

علاوه بر ســـطح مقطع براده، شـــعاع نوک ابزار نیز در انتخاب پیشروی مؤثر است. هر اندازه که شعاع ابزار بزرگ‌تر باشد، می‌توان پیشروی را بیشتر انتخاب کرد و هر چقدر ابزار نوک تیزتر باشد، باید مقدار پیشروی را کمتر برگزید. برای انتخاب مقدار پیشـــروی با توجه به جنس ابـــزار و جنس قطعه‌کار و چگونگی انجام عملیات تراشـــکاری (خشـــن‌کاری یا پرداخت‌کاری) می‌توانید از مقادیر پیشنهادی در جداول فصل پنجم نیز استفاده کنید.

۱۰ـ۵ چگونگی تنظیم جعبه‌دنده پیشروی

مقادیـــر قابل تنظیم پیشـــروی و چگونگی تنظیم اهرم‌های جعبه‌دنده پیشـــروی در جدول زیر مشـــخص شـــده اســـت.



این جدول قسمت‌های گوناگونی دارد که هر یک برای اهداف خاصی به‌کار می‌روند. بخشی از این جدول که با کادر قرمز رنگ مشخص شده است، تنظیمات جعبه‌دنده پیشروی برای حرکت خودکار را نمایش می‌دهد.

شکل ۴ـ۱۰

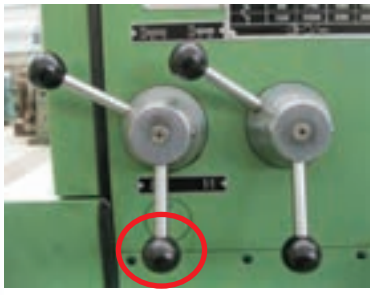
۱. قسمت اول مشخص‌شده در جدول به اهرمی مربوط است که روی جعبه‌دنده پیشروی قرار دارد. این اهرم فقط دو وضعیت دارد که یکی با حرف M و دیگری با حرف W مشخص شده است. برای مقادیر پیشروی ۰/۰۵ و ۰/۰۷ میلی‌متر در دور، این اهرم باید در حالت W باشد و در باقی مقادیر در حالت M قرار می‌گیرد (شکل ۴ـ۱۰).

شکل ۵ـ۱۰

۲. در قسمت دوم مشخص‌شده در جدول، واحد مقدار پیشروی نوشته شده است و همان‌طور که دیده می‌شود این واحد برحسب mm در هر دور مشخص شده است.

۳. مفهوم قسمت سوم این است که مقدار پیشروی در راستای عرضی نصف مقدار تنظیم‌شده خواهد بود.

۴. قسمت چهارم، موقعیت قرار گرفتن اهرم روی جعبه‌دنده اصلی را مشخص کرده است. در حالتی‌که قصد تنظیم مقادیر پیشروی بالای ۰/۵ را دارید، باید جعبه‌دنده اصلی را در دورهای پایین‌تر قرار دهید (شکل ۵ـ۱۰)، زیرا زمانی‌که مقدار پیشروی زیاد باشد و تعداد دوران سه‌نظام هم بالا باشد، ابزار با سرعت فیزیکی بیشتری به سمت سه‌نظام حرکت می‌کند که در این‌حالت عدم کنترل دستگاه می‌تواند حادثه‌ساز باشد.


شکل ۶ـ۱۰

۵. قسمت پنجم، به اهرمی مربوط است که روی دیواره جعبه‌دنده اصلی قرار دارد (شکل ۶ـ۱۰).

این اهرم دو وضعیت دارد. اگر این اهرم در حالت ۱:۱باشد، مقدار پیشروی کم خواهد بود، اما اگر این اهرم در حالت ۸:۱ باشد مقدار پیشروی ۸ برابر خواهد شد. (به‌جز دو مورد پیشروی ۰/۰۵ و ۰/۰۷).

شکل ۷ـ۱۰

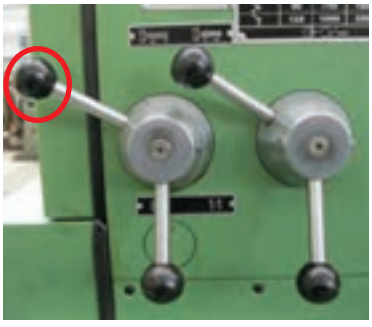
۶. قسمت ششم، به اهرم سمت چپ جعبه‌دنده پیشروی مربوط است. این اهرم دارای سه وضعیت است که با حروف A و B و C نمایش داده می‌شود (شکل ۷ـ۱۰).

۷. قسمت هفتم، به اهرم وسط جعبه‌دنده پیشروی مربوط است. این اهرم دارای شش وضعیت است که با اعداد ۱تا ۶ مشخص می‌شوند (شکل ۸ـ۱۰).

۸. قسمت هشتم جدول مقادیر قابل تنظیم جعبه‌دنده پیشروی را نشان می‌دهد. کم‌ترین مقدار پیشـــروی ۰/۰۵ میلی‌متر در دور و بیشترین مقدار پیشروی ۶/۴ میلی‌متر در دور اســـت. برای مثال برای تنظیم جعبه‌دنده پیشـــروی روی مقدار ۰/۱۲ میلی‌متر بر دور، اهرم‌ها باید در وضعیت شکل ۹ـ۱۰ قرار گیرند.

شکل ۸ـ۱۰

شکل ۹ـ۱۰



شکل ۱۰ـ۱۰

توجه: در هنگام استفاده از ابزارهای راست‌تراش، اهرم نشان داده شده در شکل ۱۰ـ۱۰ باید درحالت راســـت‌تراش باشـــد. در تمرینات و توضیحات این کتاب اهرم نشان داده شده در شکل ۱۰ـ۱۰ همواره باید در همین وضعیت باشد.

۶ـ۱۰ انجام حرکت پیشروی خودکار

انجام حرکت پیشـــروی خـــودکار در عملیات‌هایی که حرکت پیشـــروی آن‌ها موازی طول یا قطر قطعه‌کار انجام می‌گیرد، امکان‌پذیر اســـت. نحوه انجام این حرکت به‌ترتیب زیر است:

۱. بعد از انجام حرکت تنظیم بار به‌صورت دستی، مقدار پیشروی را تعیین کنید.

۲. درحالی‌که اهرم کلاچ خلاص اســـت، اهرم‌های جعبه‌دنده پیشـــروی را در حالت موردنیاز قرار دهید.

۳. برای این‌که حرکت دورانی از طریق میله‌کشش به قوطی حرکت انتقال یابد، اهرم سمت راست روی جعبه‌دنده پیشروی را در حالت وسط قرار دهید. (شکل ۱۱ـ۱۰)

۴. اهرم کلاچ را درگیر کنید تا ســـه‌نظام شـــروع به گـــردش کند. در این‌حالت میله‌کشش باید بچرخد، در غیر این‌صورت اهرم‌ها را دوباره کنترل کنید.

۵. اکنون می‌توانید با استفاده از اهرم صلیبی که روی قوطی حرکت قرار دارد، ابزار را به‌صورت خودکار در راســـتای طول یا عرض جابه‌جا کنید (شکل۱۲a ـ۱۰).

الف) اگر اهرم صلیبی در سمت چپ قرار بگیرد، سوپرت طولی حرکت می‌کند و ابزار به‌سمت سه‌نظام می‌رود (شکل ۱۲b ـ۱۰).

ب) اگر اهرم صلیبی در سمت راست قرار گیرد، سوپرت طولی حرکت می‌کند و ابزار به‌سمت مرغک می‌رود (شکل ۱۲c ـ۱۰).

ج) اگر اهرم صلیبی در سمت بالا قرار گیرد، سوپرت عرضی حرکت می‌کند و ابزار به‌سمت مرکز قطعه‌کار می‌رود (شکل ۱۲d ـ۱۰).

د) اگر اهرم صلیبی در ســـمت پایین قرار گیرد، سوپرت به‌شکل عرضی حرکت می‌کند و ابزار از مرکز قطعه‌کار دور می‌شود (شکل۱۲e ـ۱۰).

شکل ۱۱ـ۱۰

d

حرکت خودکار سوپرت
عرضی به سمت جلو

b

حرکت خودکار سوپرت اصلی
به سمت سه نظام

a

توقف حرکت خودکار

c

حرکت خودکار سوپرت اصلی
به سمت مرغک

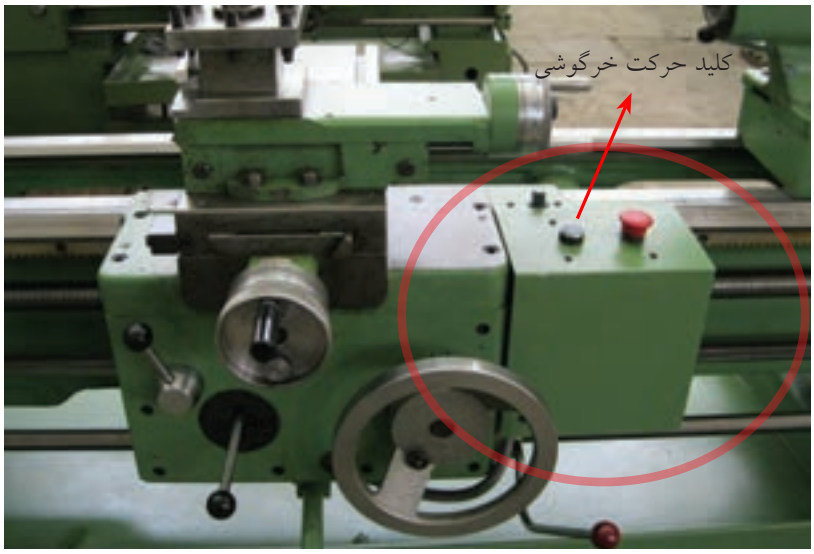
e

حرکت خودکار سوپرت
عرضی به سمت عقب

شکل۱۲ـ۱۰

۶. پس از انجام حرکت پیشروی، اهرم صلیبی را در وسط قرار دهید.

۷. برای انجام سریع‌تر کار، با استفاده از حرکت دستی، ابزار را به ابتدای قطعه‌کار بازگردانید.



شکل ۱۳ـ۱۰

نکته

بعضی از دستگاه‌های تراش تبریز، به سیستم حرکت سریع (حرکت خرگوشی) مجهز هستند که می‌توانید در حرکت برگشت از آن استفاده کنید. برای استفاده از حرکت سریع، اهرم صلیبی نیز باید در جهت مورد نظر درگیر باشد(شکل ۱۳ـ۱۰).

۱۰ـ۷ نکات ایمنی و حفاظتی

۱. در هنگام جابه‌جایی اهرم‌ها حتماً دستگاه را خاموش کنید.

۲. در هنگام استفاده از حرکت خودکار به‌هیچ عنوان دستگاه را ترک نکنید.

۳. همیشه قبل از خلاص کردن اهرم کلاچ، ابتدا اهرم صلیبی را از درگیری خارج کنید.

۴. از حرکت خودکار برای تنظیم عمق بار استفاده نکنید.

۵. برای استفاده از مقادیر پیشروی که بیشتر از ۰/۵ میلی‌متر در هر دور هستند، بهتر است که اهرم روی جعبه‌دنده اصلی را در سمت چپ قرار دهید. یعنی از تعداد دوران‌های کمتر از ۱۸۰ دور در دقیقه استفاده نمایید.

۶. رعایت کلیه نکات ایمنی و حفاظتی فصل پنجم نیز الزامی است.

پرسش‌های پایان فصل

۱. جعبه‌دنده پیشروی به چه منظور در دستگاه تراش تعبیه شده است؟ وظایف آن‌را شرح دهید.

۲. مقدار پیشروی را تعریف کنید.

۳. اگر در یک مقدار پیشروی مشخص تعداد دوران سه‌نظام را تغییر دهید، آیا سرعت حرکت ابزار نسبت به قطعه‌کار تغییر می‌کند؟ توضیح دهید.

۴. در هنگام خشن‌تراشی و پرداخت‌کاری، مقدار پیشروی و تعداد دوران چگونه است؟

۵. سطح مقطع براده چه ارتباطی با عمق نفوذ ابزار و مقدار پیشروی دارد؟

دستورکار شماره ۱

تنظیم مقدار پیشروی روی جعبه‌دنده پیشروی

تجهیزات موردنیاز

نام ابزار	نام ابزار
دستگاه تراش	نخ پنبه
روغن‌دان	

مراحل انجام کار:

۱. از سالم بودن دستگاه اطمینان حاصل کنید.

۲. از قطع بودن برق دستگاه و خاموش بودن آن اطمینان حاصل کنید.

۳. چشـــمی‌های روغن را کنترل کنید و ساچمه فنرها را به‌صورت دستی روغن کاری کنید.

۴. جعبه‌دنده پیشروی را روی عدد 0/05 تنظیم کنید.

۵. تعداد دوران جعبه‌دنده اصلی را روی دور ۱۲۵ تنظیم کنید.

⚠ در هنگام جابه‌جایی اهرم‌ها اهرم کلاچ باید خلاص باشد.

۶. دســـتگاه را روشـــن کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید. در این حالت باید میله کشش بچرخد.

۷. قوطی حرکت را در جهت طولی به چپ و راســـت حرکت دهید. حرکت به صورت خودکار انجام می‌شود.

۸. ســـوپرت عرضی را در دو جهـــت جلو و عقب حرکـــت دهید. حرکت به صورت خودکار انجام می‌شود.

۹. اهرم کلاچ را خلاص کنید و تعداد دوران جعبه‌دنده اصلی را روی دور ۲۵۰ قرار دهید.

۱۰. اهرم کلاچ را فعال کنید وسرعت دوران میله کشش را مشاهده کنید.

۱۱. موارد ۷ و ۸ را مجدداً تکرار کنید.

۱۲. موارد ۵ تا ۱۱ را برای پیشروهای 0.08 و 0.14 نیز تکرار کنید.

۱۳. در پایان دستگاه را خاموش کنید.

۱۴. قوطی حرکت را به کنار دستگاه مرغک ببرید.

۱۵. با استفاده از نخ‌پنبه دستگاه را نظافت کنید.

◄ پرسش‌های تمرین:

۱. مفهوم یکای مقدار پیشروی را توضیح دهید.

۲. در یک پیشـــروی ثابت، تغییر تعـــداد دوران جعبه‌دنده اصلی چه تأثیری در سرعت فیزیکی ابزار دارد؟

۲. آیـــا امکان دارد در دو دور مختلف جعبه‌دنـــده اصلی و با دو مقدار متفاوت پیشروی، سرعت فیزیکی ابزار برابر باشد؟ توضیح دهید.

ارزشیابی

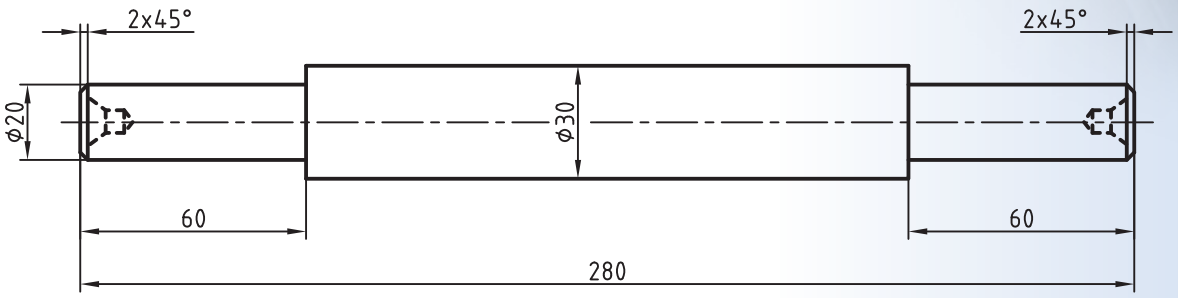
عملیات	نمره پیشنهادی	نمره کسب‌شده	توضیحات
تنظیم جعبه‌دنده پیشروی روی یک مقدار مشخص	۲		برای کنترل این مورد میله کشش باید بچرخد.
حرکت دادن قوطی حرکت به‌طور خودکار	۲		
حرکت دادن سوپرت عرضی به‌طور خودکار	۲		
پاسخ به پرسش‌های تمرین	۶		
رعایت نکات ایمنی و حفاظتی	۴		
انضباط‌کاری	۴		
جمع	۲۰		

دستورکار شماره ۲

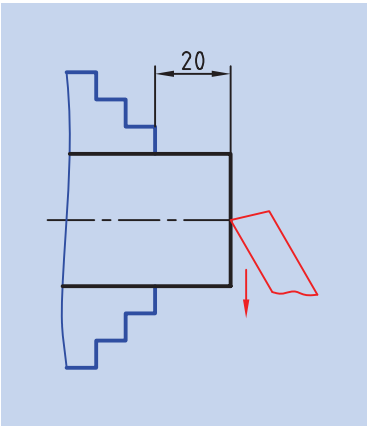
روتراشی قطعه دمبل با حرکت پیشروی خودکار

تجهیزات موردنیاز

نام ابزار	نام ابزار
دستگاه تراش	رنده روتراشی HSS
سه‌نظام مته همراه با آچار مخصوص	کولیس ورنیه‌دار با دقت ۰/۰۵ میلی‌متر و با طول خط کش 300 میلی‌متر
روغن‌دان	عینک محافظ
مته‌مرغک	زیررنده‌ای در اندازه‌های مناسب
کلاهک	آچار رینگی ۱۹
وسایل نظافت	



رسام	ابعاد: قطر 290 × ∅35	نام قطعه
طراح		جنس: فولاد St 37
بازبین	خطای مجازطولی: 0.1mm خطای مجازقطری: 0.05mm	مقیاس: 1:1



شکل ۱۴ـ۱۰

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 باز دید کنید و ساچمه فنرها را به صورت دستی روغن کاری کنید.

۴. قطعه‌کار را طوری در سه‌نظام ببندید که ۲۰mm از طول آن بیرون از سه‌نظام باشد(شکل ۱۴ـ۱۰).

۵. رنده را در رنده‌گیر ببندید و رنده‌گیر را نسبت به پیشانی قطعه‌کار زاویه دهید.

۶. مقدار پیشروی را روی جعبه‌دنده پیشروی تنظیم کنید.

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

۸. پیشانی قطعه‌کار را بتراشید تا اثر اره از بین برود. حرکت پیشروی را به صورت خودکار انجام دهید.

۹. اهـــرم صلیبی را از درگیری خارج کنید، اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.

۱۰. مرغک را از دستگاه مرغک خارج کنید و سه‌نظام مته را با کلاهک مناسب به جای آن نصب کنید.

۱۱. مته‌مرغک را در داخل سه‌نظام مته ببندید.

۱۲. تعداد دوران سه‌نظام را روی دور ۱۰۰۰ قرار دهید و اهرم کلاچ را فعال کنید.

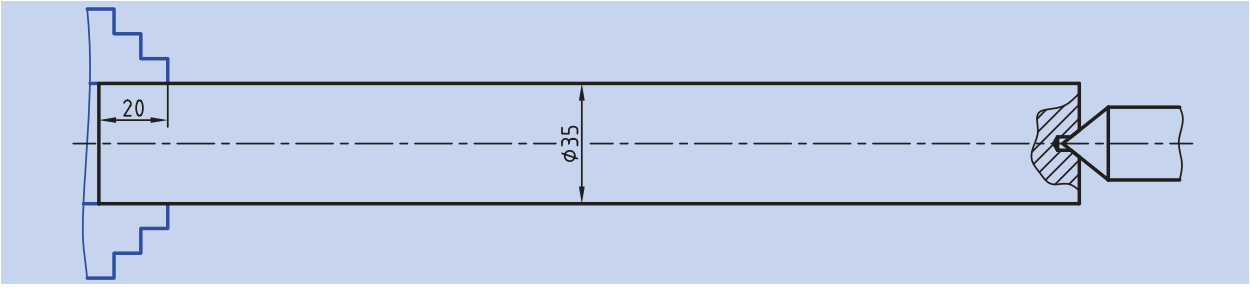
۱۳. پیشانی قطعه‌کار را مته‌مرغک بزنید.

۱۴. اهرم کلاچ را خلاص کنید و مرغک را به عقب برگردانید.

۱۵. سه‌نظام مته را از دستگاه مرغک خارج کنید و مرغک را در جای آن نصب کنید.

۱۶. سه‌نظام را باز کنید و قطعه‌کار را خارج کنید.

۱۷. قطعه‌کار را بین مرغک و سه‌نظام ببندید به‌طوریکه ۲۰mm از طول قطعه‌کار داخل سه‌نظام بماند(شکل ۱۵ـ۱۰).

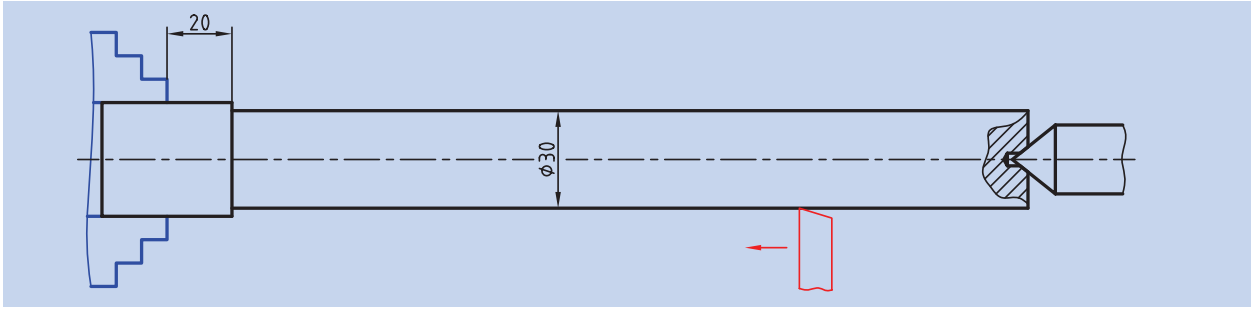


شکل ۱۵ـ۱۰

۱۸. رنده‌گیر را نسبت به قطعه‌کار عمودکنید.

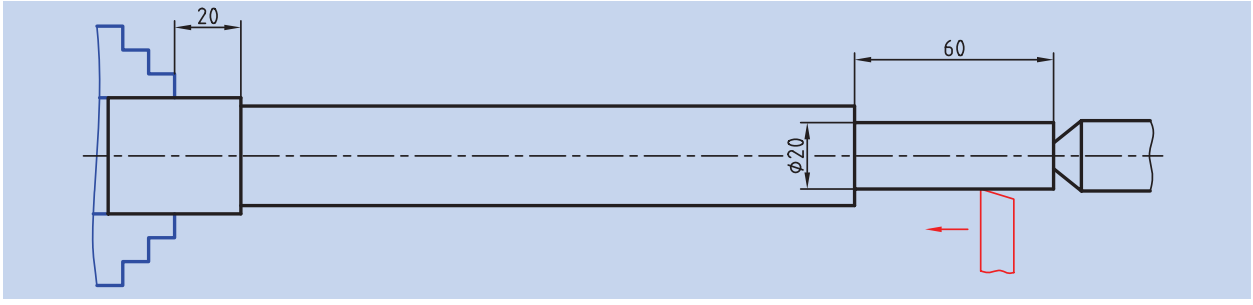
۱۹. تعداد دوران سه‌نظام را برای روتراشی تنظیم کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید.

۲۰. سطح روی قطعه را بتراشید تا قطر آن به ۳۰mm برسد. روتراشی را تا فاصله ۲۰mm از سه‌نظام انجام دهید. حرکت پیشروی را به‌صورت خودکار انجام دهید(شکل ۱۶ـ۱۰).



شکل ۱۶ـ۱۰

۲۱. با استفاده از روتراشی پله‌ای به قطر ۲۰ mm و طول ۶۰ mm در ابتدای قطعه ایجاد کنید(شکل ۱۷ـ۱۰).



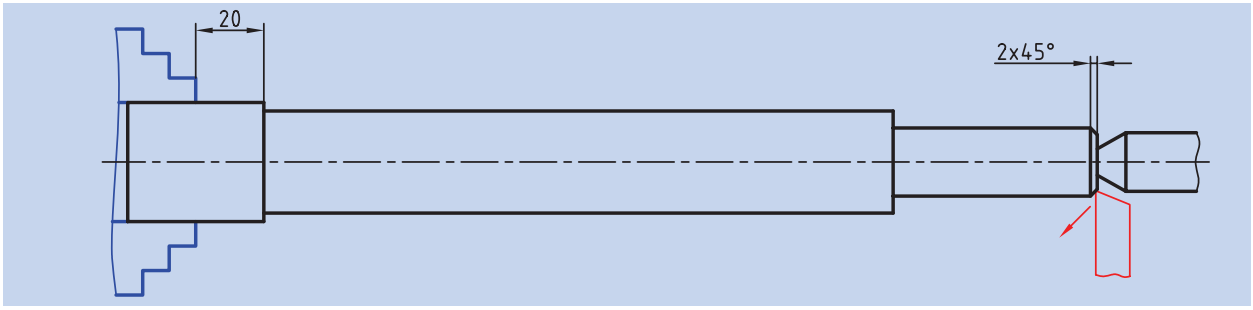
شکل ۱۷ـ۱۰

۲۲. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.

۲۳. با کمک آچار رینگی، سوپرت فوقانی را به اندازه 45° انحراف دهید (شکل۱۸ـ۱۰).

شکل ۱۸ـ۱۰

۲۴. اهرم کلاچ را فعال کنید و پخ ابتدای قطعه‌کار را بتراشید(شکل ۱۹ـ۱۰).



شکل ۱۹ـ۱۰

۲۵. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.

۲۶. سوپرت فوقانی را به حالت اول بازگردانید.

۲۷. مرغک را عقب ببرید و بعد از بازکردن سه‌نظام قطعه را خارج کنید. حال طول کل قطعه را اندازه‌گیری کنید و اختلاف آن تا ۲۸۰ mm را مشخص کنید.

۲۸. قسمت تراشیده شده قطعه‌کار را داخل سه‌نظام قراردهید تا طول ۸۰ mm آن از سه‌نظام بیرون باشد.

۲۹. رنده‌گیر را نسبت به پیشانی قطعه‌کار زاویه بدهید.

۳۰. اهرم کلاچ را فعال کنید.

۳۱. پیشانی قطعه کار را بتراشید و طول آن‌را به ۲۸۰ mm برسانید.

۳۲. اهرم کلاچ را خلاص کنید. رنده را از قطعه‌کار دور کنید.

۳۳. رنده‌گیر را نسبت به قطعه‌کار عمود کنید.

۳۴. مرغک را از دستگاه مرغک خارج کنید و سه‌نظام مته را با کلاهک مناسب به جای آن نصب کنید.

۳۵. مته‌مرغک را در داخل سه‌نظام مته ببندید.

۳۶. تعداد دوران سه‌نظام را روی دور ۱۰۰۰ قرار دهید و اهرم کلاچ را فعال کنید.

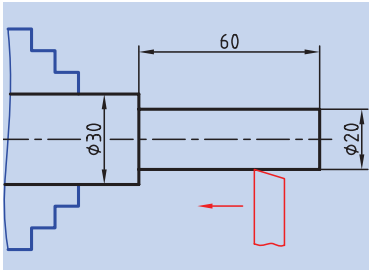
۳۷. پیشانی قطعه‌کار را مته‌مرغک بزنید.

۳۸. اهرم کلاچ را خلاص کنید و مرغک را به عقب برگردانید.

۳۹. سه‌نظام مته را از دستگاه مرغک خارج کنید و مرغک را در جای آن نصب کنید.

۴۰. تعداد دوران سه‌نظام را برای روتراشی تنظیم کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید.

۴۱. با استفاده از روتراشی پله‌ای به قطر ۲۰ mm و طول ۶۰ mm ایجاد کنید(شکل ۲۰ـ۱۰).



شکل ۲۰ـ۱۰

۴۲. اهرم کلاچ را خلاص کنید. رنده را از قطعه‌کار دور کنید.

۴۳. با کمک آچار رینگی، سوپرت فوقانی را به اندازه 45° انحراف دهید.

۴۴. اهرم کلاچ را فعال کنید و پخ ابتدای قطعه‌کار را بتراشید(شکل ۲۱ـ۱۰).

۴۵. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.

۴۶. سوپرت فوقانی را به حالت اول بازگردانید.

۴۷.در صورت پلیســـه کردن قطعه‌کار، با راهنمایی هنرآموز محترم پلیســـه‌ها را برطرف کنید و دستگاه را خاموش کنید.

۴۸. قطعه‌کار را باز کنید و تحویل هنرآموز محترم خود دهید.

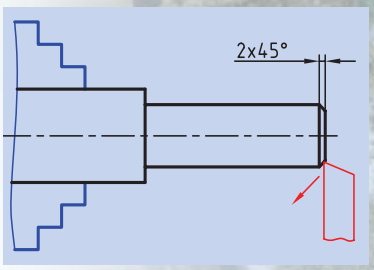
۴۹. ابزار را باز کنید و در محل مناسب قرار دهید.

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

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

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

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



شکل ۲۱ـ۱۰

ارزشیابی

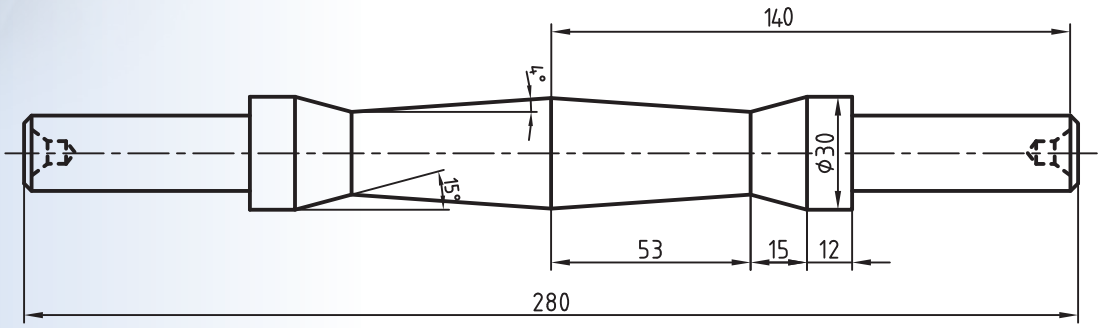
عملیات	نمره پیشنهادی	نمره کسب شده	توضیحات
اندازه طول کل قطعه‌کار ۲۸۰mm	۲		
اندازه طول پله سمت راست ۶۰mm	۲		
اندازه طول پله سمت چپ ۶۰mm	۲		
اندازه قطر قطعه‌کار ۳۰mm	۲		
اندازه قطر پله سمت راست ۲۰mm	۲		
اندازه قطر پله سمت چپ ۲۰mm	۲		
اندازه پخ سمت راست ۲×۴۵°	۱		
اندازه پخ سمت چپ ۲×۴۵°	۱		
کیفیت سطح	۲		
رعایت نکات ایمنی و حفاظتی	۲		
انضباط‌کاری	۲		
جمع	۲۰		

دستورکار شماره ۳

تراشیدن مخروط‌های دمبل

تجهیزات موردنیاز

نام ابزار	نام ابزار
دستگاه تراش	آچار رینگی ۱۹
رنده روتراشی HSS	زیررنده ای با اندازه‌های مختلف
کولیس ورنیه‌دار با دقت ۰/۰۵ میلی‌متر	عینک محافظ
روغن‌دان	وسایل تنظیف



رسام	ابعاد: قطعه ایجادشده دستورکار شماره ۲ فصل دهم	نام قطعه: دمبل
طراح		جنس: فولاد St 37
بازبین	خطای مجازطولی: 0.1mm خطای مجازقطری: 0.05mm	مقیاس: 1:1

مراحل انجام کار:

۱. از سالم بودن دستگاه تراش مطمئن شوید.

۲. از قطع برق دستگاه و خاموش بودن آن اطمینان حاصل کنید.

۳. چشمی‌های روغن را کنترل کنید و ساچمه فنرها را به صورت دستی روغن‌کاری کنید.

۴. قطعه‌کار را بین مرغک و سه‌نظام طوری ببندید که یکی از پله‌ها کاملاً در داخل سه‌نظام قرار گیرد (شکل ۲۲ـ۱۰).

شکل ۲۲ـ۱۰

۵. رنده را به‌طور مناسب در رنده‌گیر ببندید. رنده‌گیر را نسبت به قطعه‌کار زاویه دهید و همانند (شکل ۲۳ـ۱۰) نوک رنده را در راستای انتهای پله بیرونی قرار دهید. برای این کار از سوپرت عرضی و طولی استفاده و لقی سوپرت اصلی را به سمت سه‌نظام بگیرید و در این نقطه ورنیه سوپرت طولی را صفر کنید.

شکل ۲۳ـ۱۰

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

۷. سوپرت طولی را به اندازه ۱۲mm به سمت سه‌نظام حرکت دهید و با سوپرت عرضی نوک رنده را به سطح کار مماس کنید و روی سطح قطعه‌کار خطی ایجاد کنید. سپس رنده را توسط سوپرت عرضی عقب بکشید (شکل ۲۴ـ۱۰).

شکل ۲۴ـ۱۰

۸. سوپرت طولی را به اندازه ۱۵mm به سمت سه‌نظام حرکت دهید. مجدداً خطی روی قطعه‌کار ایجاد کنید و رنده را به عقب بکشید.

۹. اهرم کلاچ را خلاص کنید.

۱۰. سه‌نظام را باز کنید و قطعه‌کار را خارج کنید.

۱۱. قطعه‌کار را برگردانید و سمت دیگر آن را در داخل سه‌نظام ببندید (همانند مرحله چهارم).

قطعه‌کار حتماً بین مرغک و سه‌نظام بسته شود.

۱۲. همانند مراحل ۵ تا ۹ عمل کنید و دو خط در روی قطعه ایجاد کنید.

۱۳. رنده را از قطعه‌کار دور کنید و با استفاده از آچار رینگی سوپرت فوقانی را به اندازه 15° انحراف دهید.

۱۴. اهرم کلاچ را فعال کنید.

۱۵. با استفاده از سوپرت فوقانی مخروط 15° را بین دو خط ایجاد کنید (شکل ۲۵ـ۱۰).

شکل ۲۵ـ۱۰

۱۶. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.

۱۷. سه‌نظام را باز کنید و و قطعه‌کار را از داخل سه‌نظام خارج کنید.

۱۸. قطعه‌کار را برگردانید و سمت دیگر آن را در داخل سه‌نظام ببندید.

⚠ قطعه‌کار حتماً بین مرغک و سه‌نظام بسته شود.

۱۹. همانند مراحل ۱۴ تا ۱۶ مخروط 15° سمت دیگر را نیز بتراشید (شکل۲۶ـ۱۰).

۲۰. با اســـتفاده از آچار رینگی جهت انحراف سوپرت فوقانی را تغییر دهید و زاویه آن را روی 4° تنظیم کنید.

۲۱. اهرم کلاچ را فعال کنید.

۲۲. با استفاده از سوپرت فوقانی مخروط 4° سمت اول را ایجاد کنید (شکل۲۷ـ۱۰).

۲۳. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.

۲۴. سه‌نظام را باز کنید و قطعه‌کار را از داخل سه‌نظام خارج کنید.

۲۵. قطعه‌کار را برگردانید و سمت دیگر آن را در داخل سه‌نظام ببندید.

⚠ قطعه‌کار حتماً باید بین مرغک و سه‌نظام بسته شود.

۲۶. همانند مراحل ۲۱ تا ۲۳ مخروط 4° ســـمت دیگر را بتراشید (شکل۲۸ـ۱۰)

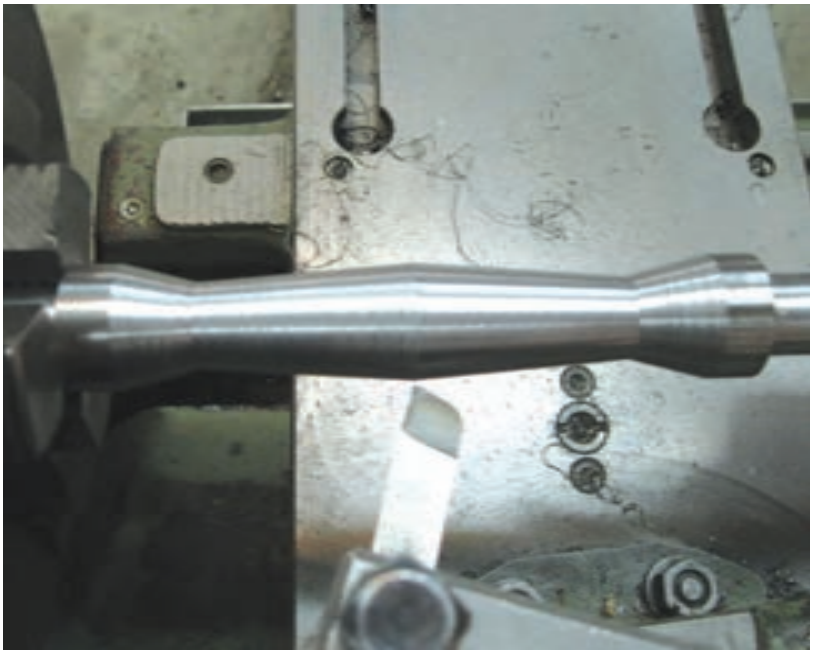
۲۷. به کمک آچار رینگی سوپرت فوقانی را به حالت اول بازگردانید.

۲۸. دستگاه را خاموش کنید.

۲۹. قطعه‌کار را باز کنید و به هنرآموز محترم تحویل دهید.

شکل ۲۶ـ۱۰

شکل ۲۷ـ۱۰



شکل ۲۸ـ۱۰

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

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

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

۳۳. دستگاه مرغک را به سمت راست ببرید، قوطی حرکت را به کنار دستگاه مرغک ببرید و فک‌های سه‌نظام را ببندید.

۳۴. وسایل و ابزارهای استفاده شده را در محل مناسب قرار دهید.

ارزشیابی

عملیات	نمره پیشنهادی	نمره کسب شده	توضیحات
اندازه فاصله طولی ۱۲mm از لبه‌ها	۲		
اندازه طول مخروط ۱۵mm=۱۵°	۲		
اندازه زاویه مخروط ۱۵°	۲		
اندازه طول مخروط ۵۳mm=۴°	۲		
اندازه زاویه مخروط ۴°	۲		
کیفیت سطح	۲		
رعایت نکات ایمنی و حفاظتی	۴		
انضباط کاری	۴		
جمع	۲۰		

فصل یازدهم: پیچ‌تراشی

◄ **هدف‌های رفتاری:**

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

ـ پیچ و مهره را تعریف کند.

ـ انواع شکل دندانه پیچ را نام ببرد.

ـ تفاوت پیچ راست‌گرد و چپ‌گرد را بیان کند.

ـ مشخصات پیچ و مهره را نام ببرد.

ـ ویژگی‌های پیچ دنده‌مثلثی میلی‌متری را شرح دهد.

ـ ویژگی‌های پیچ دنده‌مثلثی ویت‌ورث را شرح دهد.

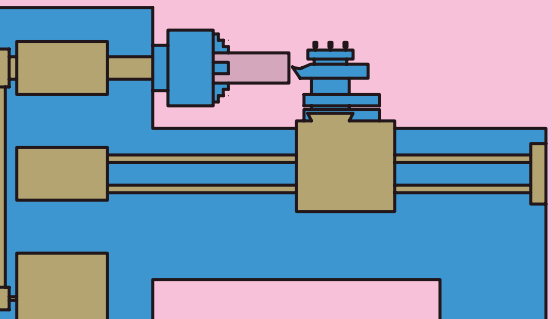
ـ یک رنده پیچ‌تراشی برای پیچ دنده‌مثلثی با زوایای مناسب انتخاب کند.

ـ وظیفه هر یک از زوایای ایجاد شده روی رنده را شرح دهد.

ـ گام مشخص را روی جعبه‌دنده پیشروی تنظیم کند.

ـ پیچ دنده‌مثلثی با گام‌ها و قطرهای مختلف را تراشکاری کند.

ـ در هنگام پیچ‌تراشی نکات ایمنی و حفاظتی را رعایت کند.



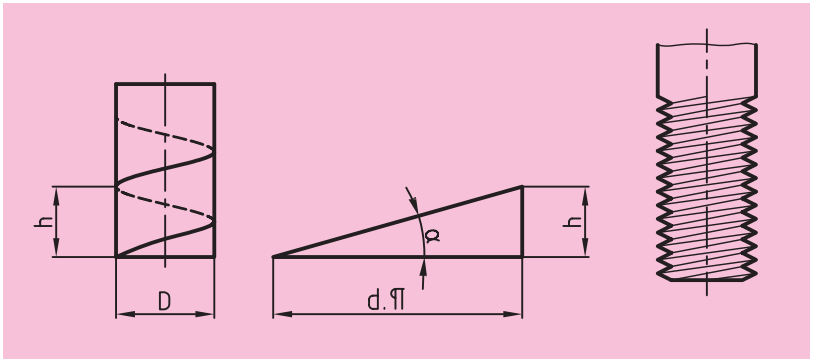
کلیات

آیا تا به‌حال به پله‌های مارپیچی یک ساختمان یا پل عابر توجه داشته‌اید؟ آیا تاکنون از پله مناره مسجد بالا رفته‌اید؟ آیا به میله مارپیچی درون چرخ گوشت دقت کرده‌اید؟ تمامی این مسیرها، مسیر پیچ هستند(شکل ۱ـ۱۱).

شکل ۱ـ۱۱

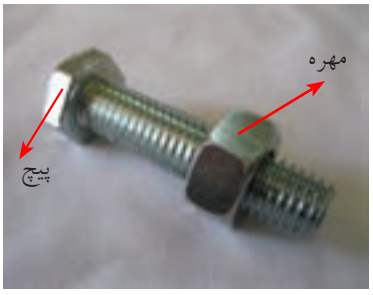
۱ـ۱۱ پیچ و مهره

◀ پیچ: چنان‌چه مثلث قائم‌الزاویه‌ای حول یک استوانه چرخانده شود، مسیر پیچ ایجاد می‌شود. حال اگر روی این مسیر شیاری ایجاد گردد، قطعه حاصل پیچ نامیده می‌شود. (شکل ۲ـ۱۱)



شکل ۲ـ۱۱

◀ مهره: چنان‌چه شیار مارپیچ در داخل استوانه ایجاد شود، قطعه به‌دست آمده مهره نامیده می‌شود. پیچ و مهره معمولاً همراه یکدیگر استفاده می‌شوند. (شکل ۳ـ۱۱)



شکل ۳ـ۱۱

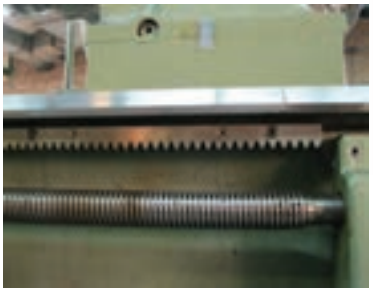
شکل ۴ـ۱۱

۱ـ۱ـ۱۱ کاربرد پیچ و مهره

پیچ و مهره‌ها جزء قطعات استاندارد هستند و موارد استفاده متفاوتی دارند.

◀ در بیشتر موارد از پیچ و مهره به‌عنوان قطعات اتصال‌دهنده استفاده می‌شود (شکل ۴ـ۱۱).

◀ همچنین از پیچ و مهره برای انتقال حرکت و تبدیل حرکت دورانی به خطی نیز استفاده می‌شود. مانند گیره‌ها، سوپرت عرضی، فوقانی و یا میلهٔ هادی (شکل ۵ـ۱۱).

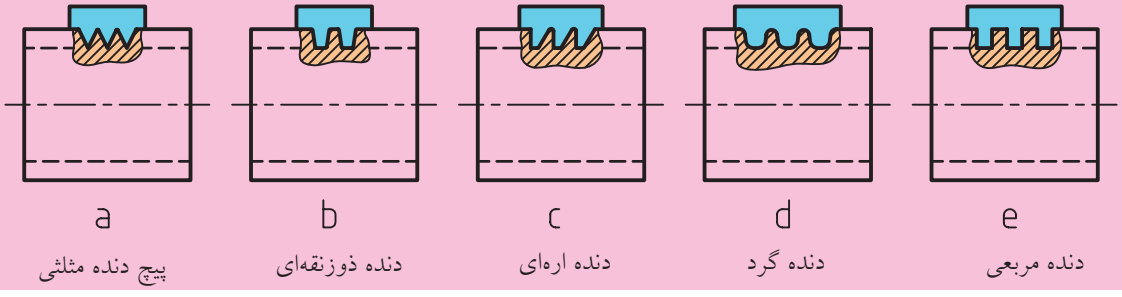


شکل ۵ـ۱۱

۲ـ۱ـ۱۱ انواع پیچ از نظر شکل دندانه:

شـــکل شیار ایجاد شده بر روی پیچ برحسب کاربرد آن متفاوت است. پیچ‌ها از نظر شکل دندانه به پنج دسته تقسیم می‌شوند (شکل۶ـ۱۱).

گفتنی است پیچ‌های دنده‌گرد، دنده اره‌ای و دنده ذوزنقه‌ای برای انتقال حرکت استفاده می‌شـــوند و پیچ‌های دنده‌مثلثی برای اتصالات به‌کار می‌روند. پیچ‌های دنده مربعی نیز امروزه به ندرت کاربرد دارند.

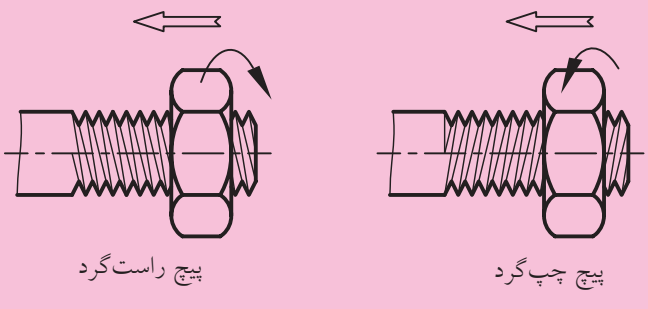


شکل ٦ـ۱۱

۳ـ۱ـ۱۱ انواع پیچ و مهره‌ها از نظر بسته شدن

پیچ و مهره‌ها به لحاظ بسته شدن روی هم به دو دسته تقسیم می‌شوند.

- **پیچ** و مهره‌های راســـت‌گرد: اگر پیچ و مهره در هنگام بســـته شـــدن در جهت عقربه‌های ســـاعت بچرخند، پیچ و مهره راست‌گرد است. (شکل۷ـ۱۱)
- پیچ و مهره‌های چپ‌گرد: اگر پیچ و مهره در هنگام بســـته شدن در جهت خلاف عقربه‌های ســـاعت بچرخند، پیچ و مهره چپ‌گرد است. (شکل ۷ـ۱۱)



شکل ۷ـ۱۱

۴ـ۱ـ۱۱ مشخصات پیچ و مهره

مشخصات عمومی پیچ و مهره در شکل ۸ـ۱۱ نمایش‌داده شده است.

توجه: ۱) گام عبارت اســـت از فاصله یک نقطه از یک دنده تا نقطه مشابه روی دندانه بعدی. همچنین می‌توان گفت فاصله پیموده شـــده توسط پیچ یا مهره به ازای یک دور گردش کامل آن دو در داخل هم را گام می‌نامند.

۲) برای بسته شدن یک پیچ و مهره به یکدیگر لازم است که قطر بزرگ و گام پیچ و مهره با هم برابر باشد.

۲ـ۱۱ پیچ‌های دنده‌مثلثی

پیچ‌های دنده‌مثلثی از نظر زاویه رأس و یکای اندازه‌گذاری انواع مختلفی دارند که در این بخش دو مورد از مهم‌ترین انواع آن‌ها شرح داده می‌شود.

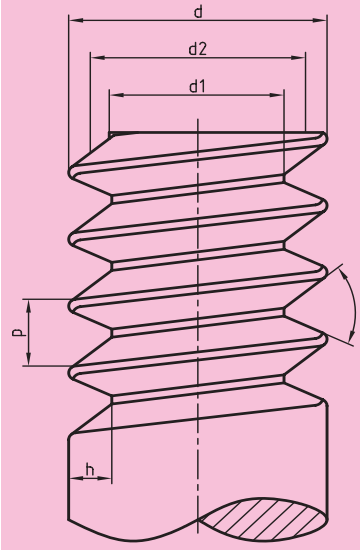
۱ـ۲ـ۱۱ پیچ‌های دنده‌مثلثی میلی‌متری

تمامی اندازه‌های این نوع پیچ برحسب میلی‌متر بیان می‌شود. زاویه رأس دندانه پیچ ۶۰ درجه است . سر دندانه در این پیچ‌ها تخت و ته دندانه گرد است. برای نمایش این پیچ‌ها از علامت اختصاری M استفاده می‌شود و همراه این علامت اندازه قطر بزرگ پیچ را می‌نویسند. به‌عنوان مثال پیچ M20 یعنی پیچ میلی‌متری با قطر بزرگ ۲۰ میلی‌متر . گفتنی اســـت مقدار ارتفاع دندانه بر اساس گام پیچ مطابق روابط زیر است که h ارتفاع دندانه و p گام پیچ است.

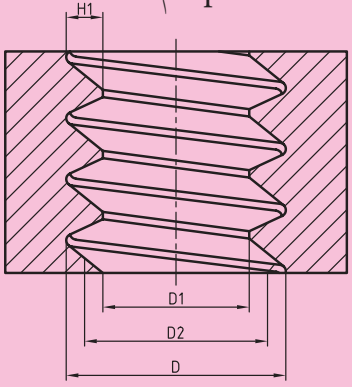
الف) مطابق استاندارد ISO. $h=۰/۶۱۳\times P$

ب) مطابق استاندارد DIN. $h= ۰/۶۴۹۵\times P$

همچنین در جدول ۱ـ۱۱ مشخصات پیچ و مهره بر اساس استاندارد ISO نمایش داده شده است.



الف،پیچ: d قطر بزرگ
$d_۱$ قطر کوچک
$d_۲$ قطر متوسط
h ارتفاع دندانه
p گام

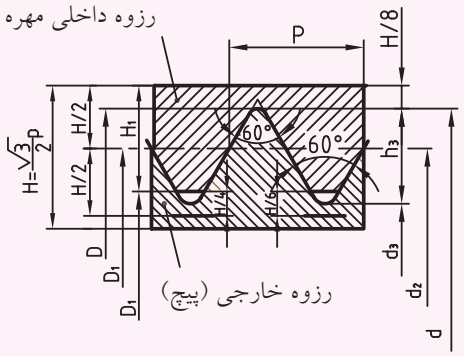


ب،مهره: D قطر بزرگ
$D_۱$ قطر کوچک
$D_۲$ قطر متوسط
$H_۱$ ارتفاع دندانه
P گام

شکل ۸ـ۱۱

جدول ۱ـ۱۱

رزوه ISO متریک برای کاربرد عمومی پروفیل نامی — طبق DIN13-19(1999-11)



$d=D$ قطر نامی رزوه

P گام

$h_3=0{,}6134.P$ عمق رزوه خارجی

$H_1=0{,}5413.P$ عمق رزوه داخلی

$R=0{,}1443.P$ شعاع پای رزوه پیچ

$d_2=D_2=d-0{,}6495.P$ قطر جناح

$d_3=d-1{,}2269.P$ قطر داخلی پیچ

$D_1=d-1{,}0825.P$ قطر داخلی مهره

$=d-P$ قطر مته

60° زاویه جناح رزوه

$S=\frac{3{,}14}{4}\left(\frac{d_2+d_3}{4}\right)^2$ سطح مقطع تنش

اندازه نامی رزوه معمولی سری[1] (اندازه‌ها به mm) — طبق DIN13-1(1999-11)

مشخصه رزوه $d_2=D_2$	گام P	قطر جناح $d_2=D_2$	قطرداخلی رزوه خارجی d_3	قطرداخلی رزوه داخلی D_1	عمق رزوه رزوه خارجی h_3	عمق رزوه رزوه داخلی H_1	شعاع پای دندانه پیچ R	سطح مقطع تنش s mm²	قطر مته داخلی مهره[2]	اندازه آچارخور[3]
M1	0,25	0,48	0,69	0,73	0,15	0,14	0,04	0,46	0,75	–
M1,2	0,25	1,04	0,89	0,93	0,15	0,14	0,04	0,73	0,95	–
M1,6	0,35	1,38	1,17	1,22	0,22	0,19	0,05	1,27	1,25	3,2
M2	0,4	1,47	1,51	1,57	0,25	0,22	0,06	2,07	1,6	4
M2,5	0,45	2,21	1,95	2,01	0,28	0,24	0,07	3,39	2,05	5
M3	0,5	2,68	2,39	2,46	0,31	0,27	0,07	5,03	2,5	5,5
M4	0,7	3,55	3,14	3,24	0,43	0,38	0,10	8,78	3,3	7
M5	0,8	4,48	4,02	4,13	0,49	0,43	0,12	14,2	4,2	8
M6	1	5,35	4,77	4,92	0,61	0,54	0,14	20,1	5,0	10
M8	1,25	7,19	6,47	6,65	0,77	0,68	0,18	36,6	6,8	13
M10	1,5	9,03	8,16	8,38	0,92	0,81	0,22	58,0	8,5	16
M12	1,75	10,68	9,85	10,11	1,07	0,95	0,25	84,3	10,2	18
M16	2	14,70	13,55	13,84	1,23	1,08	0,29	157	14	24
M20	2,5	18,38	16,93	17,29	1,53	1,35	0,36	245	17,5	30
M24	3	22,05	20,32	20,75	1,84	1,62	0,43	353	21	36
M30	3,5	27,73	25,71	26,21	2,15	1,89	0,51	561	26,5	46
M36	4	33,40	31,09	31,67	2,45	2,17	0,58	817	32	55
M42	4,5	39,08	36,48	37,13	2,76	2,44	0,65	1121	37,5	65
M48	5	44,75	41,87	42,59	3,07	2,71	0,72	1473	43	75
M56	5,5	52,43	49,25	50,05	3,37	2,98	0,79	2030	50,5	85
M64	6	60,10	56,64	57,51	3,68	3,25	0,87	2676	58	95

اندازه نامی رزوه دندانه ریز (اندازه‌ها به mm) — طبق DIN13-2...10(1999-11)

مشخصه رزوه dxp	قطر جناح $d_2=D_2$	قطر داخلی پیچ d_3	قطر داخلی مهره D_1	مشخصه رزوه dxp	قطر جناح $d_2=D_2$	قطر داخلی پیچ d_3	قطر داخلی مهره D_1	مشخصه رزوه dxp	قطر جناح $d_2=D_2$	قطر داخلی پیچ d_3	قطر داخلی مهره D_1
M2x0,25	1,84	1,69	1,73	M10x0,25	9,84	9,69	9,73	M24x2	22,70	21,55	21,84
M3x0,25	2,84	2,69	2,73	M10x0,5	9,68	9,39	9,46	M30x1,5	29,03	28,16	28,38
M4x0,2	3,87	3,76	3,78	M10x1	9,35	8,77	8,92	M30x2	28,70	27,55	27,84
M4x0,35	3,77	3,57	3,62	M12x0,35	11,77	11,57	11,62	M36x1,5	35,03	34,16	34,38
M5x0,25	4,84	4,69	4,73	M12x0,5	11,68	11,39	11,46	M36x2	34,70	33,55	33,84
M5x0,5	4,68	4,39	4,46	M12x1	11,35	10,77	10,92	M42x1,5	41,03	40,16	40,38
M6x0,25	5,84	5,69	5,73	M16x0,5	15,68	15,39	15,46	M42x2	40,70	39,55	39,84
M6x0,5	5,68	5,39	5,46	M16x1	15,35	14,77	14,92	M48x1,5	47,03	46,16	46,38
M6x0,75	5,51	5,08	5,19	M16x1,5	15,03	14,16	14,38	M48x2	46,70	45,55	45,84
M8x0,25	7,84	7,69	7,73	M20x1	19,35	18,77	18,92	M56x1,5	55,03	54,16	54,38
M8x0,5	7,68	7,39	7,46	M20x1,5	19,03	18,16	18,38	M56x2	54,70	53,55	53,84
M8x1	7,35	6,77	6,92	M24x1,5	23,03	22,16	22,38	M64x2	62,70	61,55	61,84

۱)سری 2 و3 شامل اندازه‌های میانی هم هستند(مثلاً M7، M9، M14). ۲) طبق DIN336(2003-07) ۳) طبق DINISO272(1979-10)

۲ـ۲ـ۱۱ پیچ‌های دنده‌مثلثی ویت‌ورث

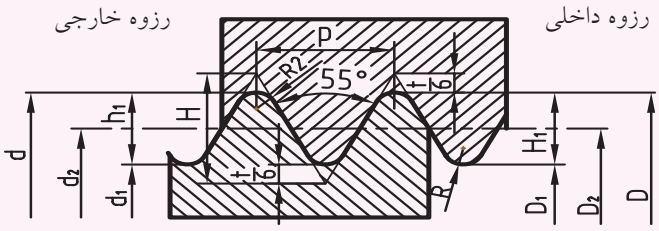
اندازه اســـمی این نوع پیچ برحسب اینچ بیان می‌شود. زاویه رأس دندانه آن ۵۵ درجه است و سر و ته دندانه آن گرد شده است. برای نمایش این نوع پیچ از علامت اختصاری W استفاده می‌شود. اما این علامت فقط در پیچ‌های دنده ریز همراه با اندازه اسمی می‌آید. به‌عنوان مثال پیچ $\frac{3}{8}''$ یعنی پیچ ویت‌ورثی که قطر بزرگ آن $\frac{3}{8}$ اینچ است. برای مشخص کردن گام پیچ، تعداد دندانه در طول یک اینچ بیان می‌شـــود. به‌عنوان مثال پیچ ۱۶ دندانه در اینچ یعنی پیچی که گام آن برابر $\frac{1}{16}$ اینچ است. در این نوع پیچ‌ها رابطه بین گام و ارتفاع دندانه مطابق رابطه زیر است:

$h=۰/۶۴\times P$ که h ارتفاع دندانه و P گام پیچ است.

مشخصات پیچ‌های ویت‌ورث در جدول ۲ـ۱۱ آورده شده است.

جدول ۲ـ۱۱

رزوه‌های ویت‌ورث (غیر استاندارد)



قطرخارجی $d=D$

قطر داخلی $d_1=D_1=d-1,28.P$
$=d-2.t_1$

قطرجناح $d_2=D_2=d-0,640.P$

تعداد دندانه در اینچ Z

گام $P=\frac{25,4mm}{Z}$

عمق رزوه $h_1=H_1=0,640.P$

شعاع پای رزوه پیچ $R=0,137.P$

زاویه جناح رزوه $55°$

مشخصه رزوه	اندازه رزوه‌های خارج و داخل						مشخصه رزوه	اندازه رزوه‌های خارج و داخل					
	قطر خارجی	قطر داخلی	قطر جناح	تعداد دندانه در اینچ	عمق رزوه	سطح مقطع داخلی		قطر خارجی	قطر داخلی	قطر جناح	تعداد دندانه در اینچ	عمق رزوه	سطح مقطع داخلی
d	d=D	$d_1=D_1$	$d_2=D_2$	Z	$h_1=H_1$	mm^2	d	d=D	$d_1=D_1$	$d_2=D_2$	Z	$h_1=H_1$	mm^2
$\frac{1}{4}''$	6,35	4,72	5,54	20	0,81	17,5	$1\frac{1}{4}''$	31,75	27,10	29,43	7	2,32	577
$\frac{5}{16}''$	7,94	6,13	7,03	18	0,90	29,5	$1\frac{1}{2}''$	38,10	32,68	35,39	6	2,71	839
$\frac{3}{8}''$	9,53	7,49	8,51	16	1,02	44,1	$1\frac{3}{4}''$	44,45	37,95	41,20	5	3,25	1131
$\frac{1}{2}''$	12,70	9,99	11,35	12	1,36	78,4	2''	50,80	43,57	47,19	4,5	3,61	1491
$\frac{5}{8}''$	15,88	12,92	14,40	11	1,48	131	$2\frac{1}{4}''$	57,15	49,02	53,09	4	4,07	1886
$\frac{3}{4}''$	19,05	15,80	17,42	10	1,63	196	$2\frac{1}{2}''$	63,50	55,37	59,44	4	4,07	2408
$\frac{7}{8}''$	22,23	18,61	20,42	9	1,81	272	3''	76,20	66,91	72,56	3,5	4,65	3516
1''	25,40	21,34	23,37	8	2,03	385	$3\frac{1}{2}''$	88,90	78,89	83,89	3,25	5,00	4888

توجه: در این کتاب نحوه تراشیدن پیچ‌های دنده‌مثلثی راست‌گرد توضیح داده می‌شود.

۳ـ۱۱ ساخت پیچ

برای ساخت یک پیچ روش‌های گوناگونی وجود دارد. یکی از این روش‌ها پیچ‌تراشی با استفاده از دستگاه تراش است (شکل ۹ـ۱۱).

برای ایجاد پیچ توسط دستگاه تراش لازم است که شکل رنده تراشکاری دقیقاً مشابه شکل دندانه پیچ باشد و در ضمن بتوان رنده را به ازای یک دور گردش سه‌نظام به اندازه گام پیچ جابه‌جا کرد.

شکل ۹ـ۱۱

۱ـ۳ـ۱۱ رنده پیچ‌تراشی

رنده پیچ‌تراشی از جنس فولاد تندبر و سطح مقطع مربع انتخاب می‌شود، اما پیش از استفاده باید این رنده به فرم دندانه پیچ تیز شود. برای این‌کار از شابلن رنده‌پیچ استفاده می‌شود (شکل ۱۰ـ۱۱).

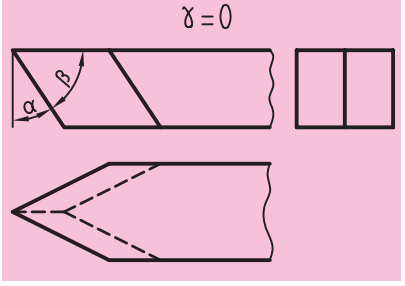
شکل ۱۰ـ۱۱

لازم به ذکر است که برای تراشیدن هر پیچ، رنده را با شابلن مخصوص همان پیچ تیز می‌کنند. برای تراشیدن پیچ‌های دنده‌مثلثی لازم است که نوک رنده به شکل یک مثلث تیز شود. زاویه راس این مثلث به نوع پیچ بستگی دارد (میلی‌متری یا ویت‌ورث). اضلاع کنار مثلث نیز با استفاده از سنگ‌سنباده به‌وجود می‌آید. به شکل‌های ۱۱ـ۱۱ و ۱۲ـ۱۱ دقت کنید. پس از ایجاد رأس مثلث بهتر است که زاویه آن دقیقاً با شابلن کنترل شود(شکل ۱۳ـ۱۱). در هنگام سنگ‌زنی کناره‌های رنده، سر رنده باید بالا باشد تا خطی که از رأس رنده به‌سمت پایین امتداد می‌یابد با راستای قائم زاویه آزاد (α) را ایجاد کند. به شکل ۱۴ـ۱۱ دقت کنید.

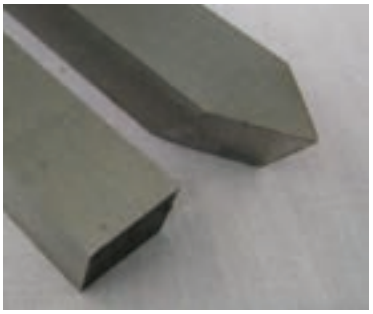
شکل ۱۱ـ۱۱

شکل ۱۲ـ۱۱

شکل۱۳ـ۱۱



شکل ۱۴ـ۱۱



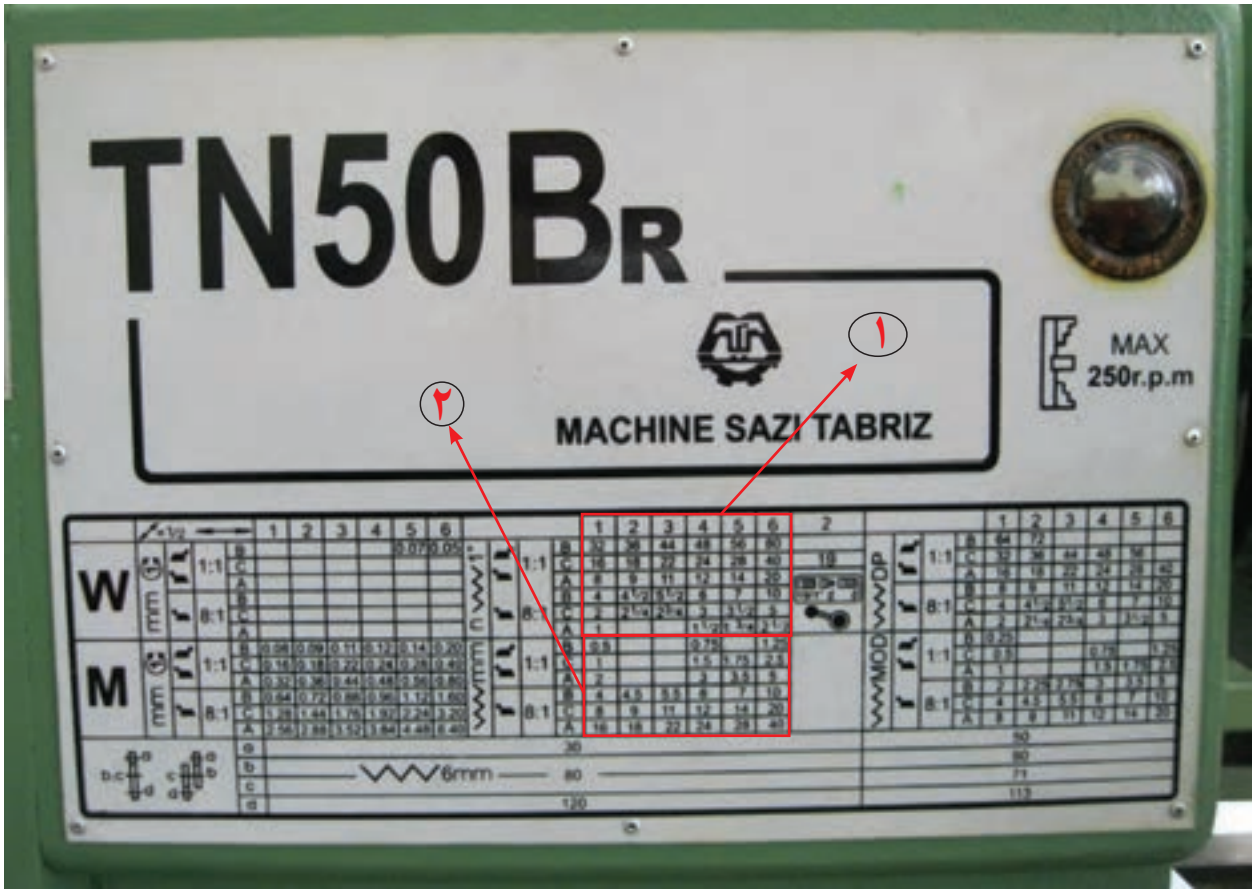
شکل ۱۵ـ۱۱

در نهایت در شـــکل ۱۵ـ۱۱ یک رنده پیچ‌تراشـــی با یک رنده اولیه قبل از تیزکاری مقایسه شده است.

۲ـ۳ـ۱۱ مقدار پیشروی و تعداد دوران هنگام پیچ‌تراشی

برای انجام پیچ‌تراشی لازم است که رنده به ازای یک دور گردش سه‌نظام به اندازه گام پیچ حرکت کند و این به معنی پیشروی ابزار به اندازه گام پیچ است. جعبه‌دنده پیشـــروی قادر به تأمین این حرکت در حالت پیچ‌تراشی است. برای این‌کار ابتدا گام پیچ از داخل جدول جعبه‌دنده پیشـــروی انتخاب می‌شود (جدول ۳ـ۱۱). گام پیچ‌های ویت‌ورث از قســـمتی که با شـــماره (۱) در جدول ۳ـ۱۱ مشخص شده است، انتخاب می‌شـــود و گام پیچ‌های میلی‌متری از قسمتی که با شماره (۲) در جدول ۳ـ۱۱ مشـــخص شده اســـت، انتخاب می‌شود. پس از انتخاب گام، مطابق جدول ۳ـ۱۱ اهرم‌های مربوطه تنظیم می‌شوند. تنظیم اهرم‌ها مشابه آن‌چه در فصل دهم آموختید، صورت می‌گیرد.

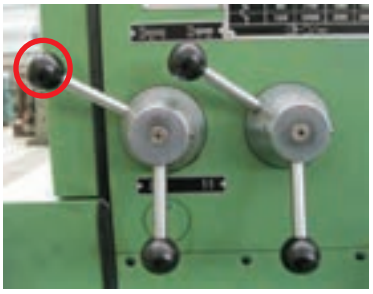
جدول ۳ـ۱۱



بعد از تنظیم جعبه‌دنده پیشـــروی لازم اســـت که تعداد دوران سه‌نظام مشخص شـــود. در هنگام پیچ‌تراشی چون مقدار پیشـــروی ابزار نسبت به زمان روتراشی بالاتر است معمولاً تعداد دوران سه‌نظام را کمتر انتخاب می‌کنند تا سرعت نزدیک شدن ابزار به ســـه‌نظام کاهش یابد. گفتنی است برای آموزش پیچ‌تراشی به افراد مبتدی بهتر اســـت تعداد دوران ســـه‌نظام کمتر از ۹۰ دور بر دقیقه انتخاب شود.

شکل ۱۱ـ۱۶

نکته دیگر این است که در حالت پیچ‌تراشی حرکت دورانی از جعبه‌دنده پیشروی به‌قوطی حرکت‌ازطریق‌میله‌هادی‌منتقل می‌گردد.پس‌برای‌فعال‌شدن‌میله‌هادی،اهرم سمت راست روی جعبه‌دنده پیشروی را به‌سمت راست جابه‌جا کنید. (شکل ۱۱ـ۱۶) در این‌حالت فقط سوپرت اصلی می‌تواند حرکت خودکار داشته باشد. در ضمن برای تراشیدن پیچ‌های راست‌گرد، اهرم سمت چپ در زیر جعبه‌دنده اصلی باید در وضعیت راست‌گرد باشد(شکل ۱۱ـ۱۷).


شکل ۱۱ـ۱۷

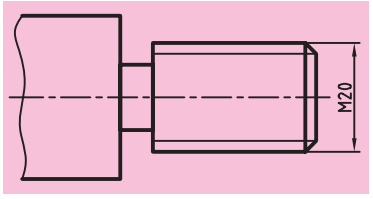
نکته

۱) تغییر وضعیت اهرم‌ها باید در زمانی‌که کلاچ خلاص است، انجام گیرد.

۲) اگر اهرم ســـمت راســـت روی جعبه‌دنده پیشروی در سمت چپ قرار گیرد، دســـتگاه فقط می‌تواند پیچ ویت‌ورث ۱۹ دندانه در اینچ را بتراشـــد. (شکل ۱۱ـ۱۸)

شکل ۱۱ـ۱۸

۱۱ـ۴ عملیات پیچ‌تراشی



شکل ۱۱ـ۱۹

برای تراشیدن پیچ(شکل۱۱ـ۱۹) به‌ترتیب زیر عمل کنید:

۱. قطعه را با توجه به‌طول آن به‌طور مناسب در سه‌نظام ببندید.

۲. با اســـتفاده از رنده روتراشی، طول پیچ و قطر بزرگ آن‌را به اندازه برسانید. (در این مثال قطر بزرگ ۲۰ میلی‌متر است)

۳. با استفاده از مخروط‌تراشی با انحراف سوپرت، پخ ابتدای پیچ را بتراشید. پخ ابتدای پیچ برای نفوذ بهتر ابزار، بســـته شدن راحت‌تر پیچ روی مهره و حفاظت از رزوه ابتدای پیچ ایجاد می‌شود.

۴. با استفاده از یک رنده‌شیار، شیار انتهای پیچ را ایجاد کنید. (شکل ۱۱ـ۲۰) شـــیار انتهای پیچ، به‌منظور ایجاد یک فضای مناسب برای خروج رنده از شیار پیچ تعبیه شـــده و عمق آن از عمق دندانه پیچ بیشتر است. در این مرحله قطعه

شکل ۱۱ـ۲۰

شکل ۲۱ـ۱۱

آماده انجام پیچ‌تراشی است.

۵. رنده پیچ‌تراشـــی را روی رنده‌گیر ببندید. علاوه بر این‌که نوک رنده باید با نوک مرغک هم‌مرکز باشد، نوک آن‌را با کمک شابلن رنده به سطح قطعه‌کار عمود کنید. برای عمود کردن رنده می‌توانید از استوانه مرغک نیز کمک بگیرید. (شکل ۲۱ـ۱۱)

۶. ابتدا با مراجعه به جدول ۱ـ۱۱ گام پیچ M20 را تعیین کنید و سپس اهرم‌های دستگاه را مطابق جدول ۳۱۱ برای گام مورد نظر تنظیم کنید (برای پیچ M20،گام ۲/۵ است شکل ۲۲ـ۱۱).

شکل ۲۲ـ۱۱

۷. تعـــداد دوران ســـه‌نظام را روی یک تعـــداد دوران پایین تنظیـــم کنید. دور پیشـــنهادی برای هنرجویان مبتدی ۴۵ دور بر دقیقه اســـت. اهرم کلاچ را فعال کنید تا ســـه‌نظام بچرخد.کنترل کنید که میله‌هادی نیز دوران داشته باشد. در غیر این‌صورت اهرم سمت راســـت روی جعبه‌دنده پیشروی را در حالت پیچ قرار دهید.

۸. نوک رنده را با استفاده از سوپرت طولی و عرضی به سطح کار نزدیک کنید.

۹. نوک رنده را با استفاده از سوپرت عرضی به سطح کار مماس کنید.

۱۰. نوک رنده را با کمک سوپرت اصلی از روی کار خارج کنید. در این حالت ورنیه

سوپرت عرضی را روی صفر تنظیم کنید. مقدار حرکت ابزار توسط سوپرت عرضی دو برابر ارتفاع دنده است و نحوه محاسبه آن، به استاندارد انتخابی بستگی دارد.

الف) اگر استاندارد پیچ DIN باشد، مقدار حرکت رنده برابر است با:

مقـــدار حرکت رنده =۲×h= ۲ × ۰/۶۴۹۵ × p = ۲×۰/۶۴۹۵×۲/۵ ≃ ۳/۲۵ mm

توسط سوپرت عرضی

ب) اگر استاندارد پیچ ISO باشد، مقدار حرکت رنده برابراست با:

مقـــدار حرکـــت رنده =۲×h= ۲ × ۰/۶۱۳ × p = ۲×۰/۶۱۳×۲/۵ ≃ ۳/۰۵ mm

توسط سوپرت عرضی

یعنی ســـوپرت عرضی باید تا عدد به‌دست آمده پیش رود، ولی این مقدار باید به‌تدریج و در چند مرحله اعمال شـــود. در پیچ‌تراشـــی در مرحله اول عمق بار می‌تواند بیشتر از مراحل دیگر باشد (حدود ۰/۵میلی‌متر)، ولی در مراحل بعدی باید به مـــرور این مقدار کاهش یابد تا در مراحل پایانی به کم‌ترین مقدار خود برسد (حدود ۰/۰۵ میلی‌متر)، زیرا ســـطح درگیری رنده با قطعه‌کار در مراحل پایانی بیشتر خواهد بود.

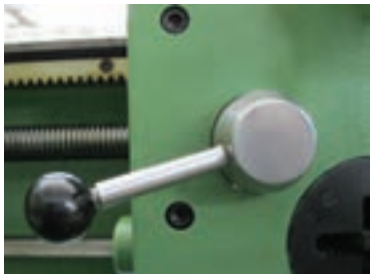
۱۱. برای کنترل اولیه گام پیچ، سوپرت عرضی را روی عدد ۰/۲ قرار دهید.

۱۲. اهرم مهره دوپارچه را فعال ســـازید تا حرکت میله هادی به قوطی حرکت منتقل شود (شکل ۲۳ـ۱۱).

۱۳. اهرم کلاچ را فعال ســـازید تا ســـه‌نظام شروع به گردش کند و همراه با آن رنده روی قطعه‌کار نیز به حرکت درآید.

توجه: دوران میله هادی توســـط یک مهره دوپارچه که در داخل قوطی حرکت اســـت، به قوطی حرکت منتقل می‌شود. این مهره توسط اهرم مهره دوپارچه که در شکل ۲۳ـ۱۱ نمایش داده شده، فعال و غیرفعال می‌شود. هنگامی‌که این مهره فعال اســـت، به محض چرخش سه‌نظام، رنده نیز حرکت طولی را آغاز می‌کند. مکانیزم کارکرد اهرم و مهره در شکل ۲۴ـ۱۱ نمایش داده شده است.

۱۴. پس از رسیدن رنده به انتهای پیچ، کلاچ را خلاص کنید و به کمک سوپرت عرضی، رنده را به سمت عقب بکشید تا در هنگام برگشت دنده‌های ایجاد شده را از بین نبرد. کلاچ را به ســـمت بالا بزنید تا ســـه‌نظام در حالت عکس (وارو) بچرخد و رنده به ابتدای پیچ بازگردد. در ابتدای کار کلاچ را خلاص کنید.



شکل ۲۳ـ۱۱

(اهرم مهره دوپارچه در حالت فعال)

(مهره دوپارچه آزاد)

(مهره دوپارچه درحالت قفل)

شکل ۲۴ـ۱۱

۱۵. با اســـتفاده از شابلن‌های کنترل دنده اثر ایجاد شده روی قطعه‌کار را با گام پیچ مورد نظر مطابقت دهید (شکل ۲۵ـ۱۱).

در صورت درستی گام، رنده را به کمک سوپرت عرضی مقداری نفوذ دهید (این بار می‌توانید تا عدد ۰/۵پیش بروید) و مطابق قسمت ۱۳ و ۱۴ عمل کنید.

شکل ۲۵ـ۱۱

نکته

۱. به‌هیچ عنوان برای برگشت رنده اهرم مهرهٔ دو پارچه را آزاد نکنید و همچنین پس از شروع پیچ‌تراشی، تعداد دوران سه‌نظام را تغییر ندهید.

۲. در هنگام عقب کشیدن ســـوپرت عرضی، عدد روی ورنیه آن‌را به خاطر بسپارید.

۱۶. بعد از تکمیل عمق بار (رسیدن سوپرت عرضی به عدد مورد نظر) می‌توانید پیچ را کنترل کنید. برای این کار می‌توانید عمق دندانه‌ها را با شابلن کنترل دنده بررسی کنید و یا با بستن یک مهره استاندارد M20 روی پیچ، آن‌را کنترل کنید (شکل ۲۶ـ۱۱).

شکل ۲۶ـ۱۱

۱۷. در صورت درســـت بودن پیـــچ می‌توانید قطعه‌کار را بـــاز کنید و در غیر این‌صورت با راهنمایی هنرآموز محترم ایراد آن‌را برطرف سازید.

۵ـ۱۱ نکات ایمنی و حفاظتی

۱. هرگز دستگاه را در حالت پیچ‌تراشی ترک نکنید.

۲. هنرجویان مبتدی پیچ‌تراشی را حتماً با تعداد دوران کم تمرین کنند.

۳. برای تراشیدن گام‌های بلند حتماً از تعداد دوران کم استفاده شود.

۴. در حین پیچ‌تراشی، مهره دوپارچه را آزاد نکنید، سوپرت فوقانی را حرکت ندهید و در تعداد دوران سه‌نظام نیز تغییری ایجاد نکنید.

۵. در هنگام پیچ‌تراشی دست راست را روی اهرم کلاچ و دست چپ را روی فلکه سوپرت عرضی قرار دهید.

۶. بعـــد از انجـــام عملیات پیچ‌تراشـــی حتماً اهـــرم دوپارچـــه را آزاد کنید و اهرم ســـمت راســـت جعبه‌دنده پیشـــروی را در حالت وســـط قرار دهید(شکل ۲۷ـ۱۱).

۷. در صورت ســـوختن یا شکســـتن نوک رنده، برای تنظیم دوباره دستگاه حتماً از هنرآموز محترم کمک بگیرید.

۸. کلیـــه نکات ایمنی و حفاظتی که در فصل پنجم گفته شـــده اســـت، در این فصل لازم‌الاجراست.

شکل ۲۷ـ۱۱

(اهرم مهره دوپارچه در حالت خلاص)

پرسش‌های پایان فصل

۱. پیچ و مهره را تعریف کنید و کاربرد آن‌ها را بنویسید.

۲. مفهوم پیچ‌های حرکتی را شرح دهید.

۳. پیچ و مهره برای بسته شدن روی هم باید چه ویژگی‌هایی داشته باشند؟

۴. طول ساقه یک پیچ ۵۰ میلی‌متر است. اگر گام آن ۲/۵ میلی‌متر باشد، برای بستن مهره این پیچ تا انتهای ساقه، مهره چند دور باید بچرخد؟

۵. پیچ‌های دنده‌مثلثی میلی‌متری در استاندارد DIN و ISO چه تفاوتی دارند؟

۶. برای تراشیدن یک پیچ چه مشخصاتی از آن‌را لازم داریم؟

۷. در هنگام پیچ‌تراشی، پیشروی دستگاه باید چگونه تنظیم شود؟

۸. تفاوت پیچ ویت‌ورث و متریک چیست؟

۹. رنده پیچ‌بری چه زوایایی باید داشته باشد؟ شکل آن‌را رسم کنید.

۱۰. نزدیک‌ترین پیچ ویت‌ورث به پیچ M۱۶ کدام است؟

دستورکار شماره ۱

حرکت دادن قوطی حرکت بر اساس گام مشخص

تجهیزات موردنیاز

نام ابزار	نام ابزار
دستگاه تراش	روغن‌دان
نخ پنبه	

مراحل انجام کار:

۱. از سالم بودن دستگاه اطمینان حاصل کنید.

۲. از قطع برق و خاموش بودن دستگاه مطمئن شوید.

۳. چشمی‌های روغن را کنترل کنید و ساچمه فنرها را به صورت دستی روغن کاری کنید.

۴. تعداد دوران سه‌نظام ر ا روی ۴۵ دور در دقیقه تنظیم کنید.

۵. جعبه‌دنده پیشروی را روی گام ۰/۵ میلی‌متر تنظیم کنید.

۶. دستگاه را روشن کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید. در این حالت میله هادی باید بچرخد.

۷. اهرم کلاچ را خلاص کنید.

۸. ورنیه‌های سوپرت عرضی و طولی را روی صفر تنظیم کنید.

۹. اهرم مهره دو پارچه را فعال کنید.

۱۰. اهرم کلاچ را فعال کنید تا قوطی حرکت به اندازه ۵۰mm به سمت سه‌نظام حرکت کند. سپس اهرم کلاچ را خلاص کنید. سوپرت عرضی را ۳mm به سمت عقب بکشید و بعد اهرم کلاچ را به سمت بالا فعال کنید، سه‌نظام در جهت عکس بچرخد و قوطی حرکت به اندازه همان ۵۰mm به سمت مرغک حرکت کند حال اهرم کلاچ را خلاص کنید و سوپرت عرضی را روی عدد صفر بازگردانید. این مرحله را پنج بار انجام دهید.

⚠ در هنگام انجام مرحله دهم دست راست روی اهرم کلاچ و دست چپ روی فلکه سوپرت عرضی باشد.

⚠ اهرم راست‌گرد و چپ‌گرد، در حالت راست گرد باشد.

۱۱. جعبه‌دنده پیشروی را روی گام ۲mm تنظیم کنید.

مرحله دهم را پنج بار تکرار کنید.

۱۲. جعبه‌دنده پیشروی را روی گام ۹ دندانه در اینچ تنظیم کنید.

مرحله دهم را پنج بار تکرار کنید.

۱۳. جعبه‌دنده پیشروی را روی گام ۱۹ دندانه در اینچ تنظیم کنید.

۱۴. مرحله دهم را پنج بار تکرار کنید.

۱۵. اهرم مهره دو پارچه را آزاد کنید.

۱۶. دستگاه را خاموش کنید.

۱۷. قوطی حرکت را به کنار دستگاه مرغک ببرید.

۱۸. با نخ پنبه دستگاه را کاملا تمیز کنید.

◀ **پرسش‌های تمرین:**

۱.در کدام یک از گام‌های تنظیم شده در تمرین، سرعت جابه‌جایی قوطی حرکت بیشتر بود؟

۲.درهنگام درگیری اهرم مهره دو پارچه اگر اهرم کلاچ به سمت پایین آورده شود، حرکت سوپرت به کدام سمت خواهد بود؟ این حرکت بستگی به موقعیت کدام اهرم دارد؟

۳.استفاده از دور عکس سه‌نظام در چه عملیاتی وبه چه علت انجام می‌گیرد؟

ارزشیابی

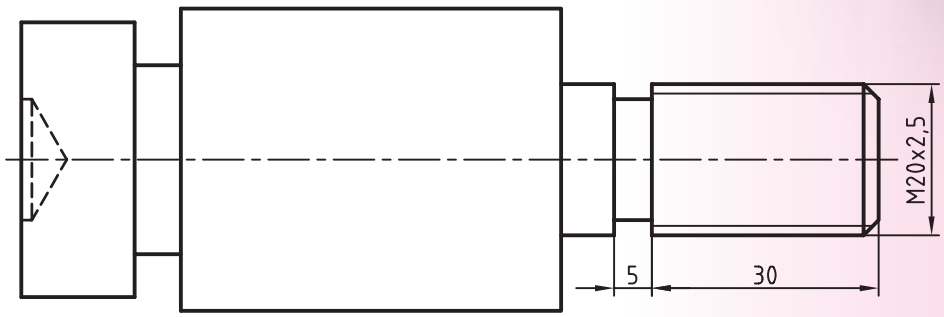
عملیات	نمره پیشنهادی	نمره کسب شده	توضیحات
پاسخ به پرسش‌های تمرین	۳		
تنظیم جعبه‌دنده پیشروی روی گام‌های میلی‌متری	۳		
تنظیم جعبه‌دنده پیشروی روی گام‌های اینچی	۳		
حرکت دادن خودکار قوطی حرکت بر اساس گام تنظیم شده	۳		
رعایت نکات ایمنی و حفاظتی	۴		
انضباط کاری	۴		
جمع	۲۰		

دستورکار شماره ۲

تراشیدن پیچ میلی‌متری

تجهیزات موردنیاز

نام ابزار	نام ابزار
دستگاه تراش	رنده رو تراشی HSS
رنده شیارتراشی HSS با پهنای ۵ میلی‌متر	رنده پیچ‌تراشی HSS
زیررنده ای با اندازه‌های مختلف	کولیس ورنیه‌دار با دقت ۰/۰۵ میلی‌متر
شابلن رنده پیچ‌تراشی (۶۰ درجه)	شابلن دنده میلی‌متری
مهره استاندارد M20	عینک محافظ
روغن‌دان	وسایل نظافت



رسام	ابعاد: قطعه ایجادشده دستورکار شماره ۱ فصل نهم	
طراح		جنس: فولاد St 37
بازبین	خطای مجازطولی: 0.1mm خطای مجازقطری: 0.05mm	مقیاس: 1:1

مراحل انجام کار

۱. از سالم بودن دستگاه تراش اطمینان حاصل کنید.

۲. از قطع برق و خاموش بودن دستگاه مطمئن شوید.

۳. چشمی‌های روغن را کنترل کنید و ساچمه فنرها را به صورت دستی روغن کاری کنید.

۴. قطعه‌کار را طوری به دستگاه ببندید که قسمت مخروطی آن از سه‌نظام بیرون باشد. در ضمن ۱۰ میلی‌متر از قطر ۴۰ از سه‌نظام بیرون باشد(شکل ۱۱ـ۲۸).

۵. رنده روتراشی را به‌طور مناسب در رنده‌گیر ببندید.

۶. تعداد دوران سه‌نظام را برای روتراشی تعیین و تنظیم کنید. سپس دستگاه را روشن کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید.

۷. با چند پاس روتراشی پله‌ها را از بین ببرید و قطر قطعه را به ۲۰ میلی‌متر برسانید(شکل ۱۱ـ۲۹).

۸. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.

۹. رنده شیارتراشی را در رنده‌گیر ببندید. رنده را نسبت به قطعه‌کار عمود باشد.

۱۰. تعداد دوران سه‌نظام را برای شیارتراشی تنظیم کنید و سپس اهرم کلاچ را فعال کنید.

۱۱. توسط رنده شیار مخروط ابتدای قطعه‌کار را جدا کنید به‌طوری که ۲mm از طول مخروط باقی بماند(شکل ۱۱ـ۳۰).

۱۲. رنده شیار را به کمک سوپرت عرضی به سمت عقب برگردانید.

۱۳. رنده شیار را با کمک سوپرت طولی ۳۵mm به سمت سه‌نظام حرکت دهید.

۱۴. شیاری به عرض ۵mm در قطعه‌کار ایجاد کنید به‌طوری که قطر گاه به وجود آمده ۱۶mm باشد(شکل ۱۱ـ۳۱).

۱۵. رنده شیار را از داخل شیار بیرون بکشید.

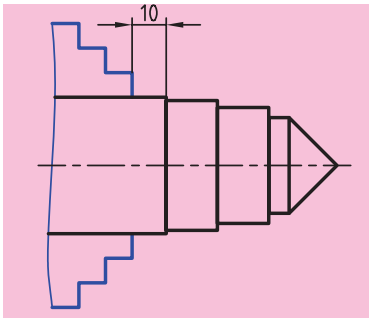
۱۶. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.

۱۷. رنده پیچ‌تراشی را در رنده‌گیر ببندید و نوک رنده را با کمک شابلن رنده به استوانه مرغک عمود کنید. (شکل ۱۱ـ۳۲)

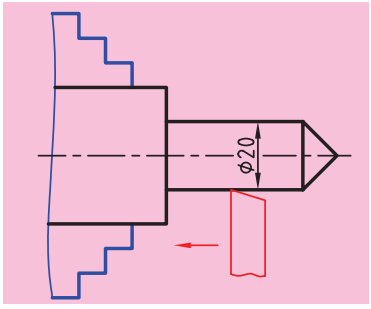
۱۸. مقدار عمق بار را برای گام ۲/۵ محاسبه کنید.

۱۹. اهرم کلاچ را فعال کنید و نوک رنده را به سطح کار مماس کنید.

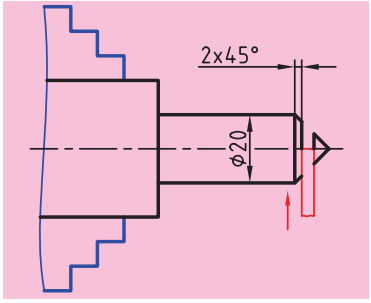
۲۰. ورنیه سوپرت عرضی را صفر کنید و با سوپرت اصلی رنده را از سطح کار خارج کنید.



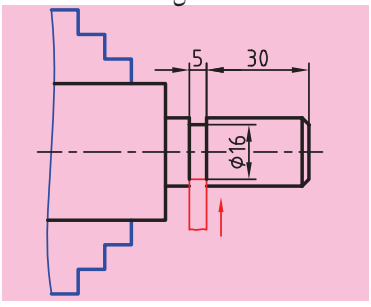
شکل ۱۱ـ۲۸



شکل ۱۱ـ۲۹



شکل ۱۱ـ۳۰



شکل ۱۱ـ۳۱

شکل ۱۱ـ۳۲

۲۱. اهرم کلاچ را خلاص کنید.

۲۲. جعبـــه دنده پیشـــروی را روی گام ۲/۵ میلی‌متر و جعبه‌دنده اصلی را روی دور ۴۵ تنظیم کنید.

۲۳. با کمک ســـوپرت عرضی نوک رنده را به اندازه ۰/۲ mm به ســـمت مرکز حرکت دهید.

۲۴. اهرم مهره دو پارچه را درگیر کنید.

۲۵. اهرم کلاچ را به ســـمت پایین فعال کنید. رنده به سمت سه‌نظام حرکت می کند. بعد از رســـیدن به شـــیار اهرم کلاچ را خلاص کنید، فلکه ســـوپرت عرضی را نیم‌دور به ســـمت عقب بچرخانید و اهرم کلاچ را به سمت بالا فعال کنید. بعد از رسیدن به ابتدای پیچ، اهرم کلاچ را خلاص کنید.

⚠ در این مرحله دســـت راســـت روی اهرم کلاچ و دست چپ روی فلکه سوپرت عرضی باشد.

⚠ اهرم چپ گرد و راست گرد در حالت راست‌گرد باشد.

⚠ تعداد دوران سه‌نظام حتماً روی ۴۵ دور بر دقیقه تنظیم شود.

⚠ بعد از این مرحله تعداد دوران سه‌نظام را تغییر ندهید، اهرم مهره دوپارچه را از درگیری خارج نکنید و سوپرت فوقانی را نیز حرکت ندهید.

۲۶. گام ایجاد شـــده را با گام ۲/۵ شابلن دنده کنترل کنید، در صورت اشکال با راهنمایی هنرآموز محترم آن را برطرف کنید (شکل ۳۳ـ۱۱).

۲۷. در صورت صحت گام، مرحله ۲۵ را با عمق نفوذ بیشتری تکرار کنید.

⚠ تعداد دفعات تکرار مرحله ۲۵ بســـتگی به عمق دندانه دارد، از هنر آموز محترم راهنمایی بگیرید.

⚠ مرحله ۲۵ تا زمانی تکرار می‌شود که عدد سوپرت عرضی به عمق محاسبه شده در مرحله ۱۸ برسد.

۲۸. بعد از تکمیل دندانه‌ها، با اســـتفاده از مهره اســـتاندارد M20، پیچ را کنترل کنید.

۲۹. اهرم مهره دوپارچه را آزاد کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.

۳۰. دســـتگاه را خاموش کنید و اهرم سمت راســـت جعبه دنده پیشروی را در حالت وسط قرار دهید.

۳۱. قطعه‌کار را باز کنید و به هنرآموز محترم تحویل دهید.

شکل ۳۳ـ۱۱

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

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

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

۳۵. دستگاه مرغک را به سمت راست ببرید، قوطی حرکت را به کنار دستگاه مرغک ببرید و فک‌های سه‌نظام را ببندید.

۳۶. وسایل و ابزارهای استفاده شده را در محل مناسب قرار دهید.

ارزشیابی

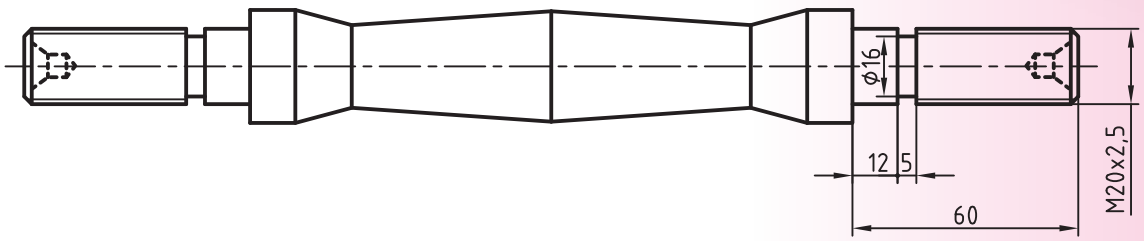
عملیات	نمره پیشنهادی	نمره کسب شده	توضیحات
قطر پیچ ۲۰mm	۲		
گام پیچ۲/۵ mm	۲		
طول پیچ ۳۰mm	۲		
عرض شیار۵mm	۲		
قطرگاه ۱۶mm	۲		
نحوه بستن شدن مهره روی پیچ	۲		
رعایت نکات ایمنی و حفاظتی	۴		
انضباط‌کاری	۴		
جمع	۲۰		

دستورکار شماره ۳

تراشیدن پیچ‌های دو طرف دمبل

تجهیزات موردنیاز

نام ابزار	نام ابزار
دستگاه تراش	رنده پیچ‌تراشی HSS
رنده شیارتراشی HSS با پهنای ۵ mm	شابلن رنده پیچ‌تراشی (۶۰°)
کولیس ورنیه‌دار با دقت ۰/۰۵ میلی‌متر	زیررنده‌ای با اندازه‌های مختلف
روغن‌دان	شابلن دنده میلی‌متری
مهره استاندارد M20	عینک محافظ
وسایل تنظیف	



رسام	ابعاد: قطعه ایجادشده دستورکار شماره ۳ فصل دهم	نام قطعه : دمبل
طراح		جنس: فولاد St 37
بازبین	خطای مجازطولی: 0.1mm خطای مجازقطری: 0.05mm	مقیاس: 1:1

مراحل انجام کار:

۱. از سالم بودن دستگاه تراش اطمینان حاصل کنید.

۲. از قطع برق و خاموش بودن دستگاه مطمئن شوید.

۳. چشمی‌های روغن را کنترل کنید و ساچمه فنرها را به صورت دستی روغن کاری کنید.

۴. قطعه‌کار بین مرغک و سه‌نظام ببندید، به‌طوری‌که یک پله آن کاملاً در داخل سه‌نظام باشد(شکل ۳۴ـ۱۱).

شکل ۳۴ـ۱۱

۵. رنده شیار را در رنده‌گیر ببندید، طوری که به سطح قطعه‌کار عمود باشد.

۶. تعداد دوران سه‌نظام را برای شیارتراشی تعیین و تنظیم کنید، دستگاه را روشن کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید.

۷. شیاری مطابق نقشه در فاصله ۴۳ میلی‌متری از لبه قطعه‌کار ایجاد کنید (شکل ۳۵ـ۱۱).

شکل ۳۵ـ۱۱

۸. رنده شیار را از داخل شیار بیرون بکشید.

۹. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.

۱۰. رنده پیچ‌تراشی را در رنده‌گیر ببندید. نوک آن را با کمک شابلن پیچ تراشی به سطح استوانه مرغک عمود کنید(شکل ۳۶ـ۱۱).

شکل ۳۶ـ۱۱

۱۱. مقدار عمق بار را برای گام ۲/۵ محاسبه کنید.

۱۲. اهرم کلاچ را فعال کنید و نوک رنده را به سطح کار مماس کنید.

۱۳. ورنیه سوپرت عرضی را صفر کنید و با سوپرت اصلی رنده را از سطح کار خارج کنید.

۱۴. اهرم کلاچ را خلاص کنید.

۱۵. جعبه‌دنده پیشروی را روی گام ۲/۵ میلی‌متر و جعبه دنده اصلی را روی دور ۴۵ تنظیم کنید.

۱۶. با کمک سوپرت عرضی نوک رنده را به اندازه ۰/۲mm به سمت مرکز حرکت دهید.

۱۷. اهرم مهره دو پارچه را درگیر کنید.

۱۸. اهرم کلاچ را به سمت پایین فعال کنید. رنده به سمت سه‌نظام حرکت می‌کند. بعد از رسیدن به شیار اهرم کلاچ را خلاص کنید، فلکه سوپرت عرضی را نیم دور به سمت عقب بچرخانید و اهرم کلاچ را به سمت بالا فعال کنید. بعد از رسیدن رنده به ابتدای پیچ، اهرم کلاچ را خلاص کنید.

⚠ در این مرحله دســـت راســـت روی اهرم کلاچ و دست چپ روی فلکه سوپرت عرضی باشد.

شکل ۱۱ـ۳۷

⚠ اهرم چپ گرد و راست گرد در حالت راست گرد باشد.

⚠ تعداد دوران سه‌نظام حتما روی ۴۵ دور بر دقیقه تنظیم شود.

⚠ بعد از این مرحله تعداد دوران سه‌نظام را تغییر ندهید، اهرم مهره دو پارچه را از درگیری خارج نکنید و سوپرت فوقانی را نیز حرکت ندهید.

۱۹. گام ایجاد شده را با شابلن رنده شماره ۲/۵ کنترل کنید، در صورت اشکال با راهنمایی هنرآموز محترم آن را بر طرف کنید (شکل ۱۱ـ۳۷).

شکل ۱۱ـ۳۸

۲۰. در صورت صحت گام، مرحله ۱۹ را با عمق نفوذ بیشتری تکرار کنید(شکل ۱۱ـ۳۸).

⚠ تعداد دفعات تکرار مرحله ۱۹ بســـتگی به عمـــق دندانه دارد، از هنرآموز محترم راهنمایی بگیرید.

⚠ مرحله ۱۹ تا زمانی تکرار می‌شود که عدد سوپرت عرضی به عمق محاسبه شده در مرحله ۱۱ برسد.

شکل ۱۱ـ۳۹

۲۱. بعد از تکمیل دندانه‌ها، با اســـتفاده از مهره اســـتاندارد M20، پیچ را کنترل کنید(شکل ۱۱ـ۳۹).

۲۲. اهرم مهره دو پارچه را آزاد کنید و رنده را از قطعه‌کار دور کنید.

۲۳. سه‌نظام را باز کنید و قطعه‌کار را از داخل سه‌نظام خارج کنید.

۲۴. قطعه‌کار را برگردانید و سمت پیچ شده را در داخل سه‌نظام قراردهید.

۲۵. تمامی قسمت‌های ایجاد شده در سمت اول را در این قسمت نیز به وجود آورید.

۲۶. دســـتگاه را خاموش کنید و اهرم سمت راســـت جعبه‌دنده پیشروی را در حالت وسط قرار دهید.

۲۷. قطعه‌کار را باز کنید و به هنرآموز محترم تحویل دهید.

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

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

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

۳۱. دستگاه مرغک را به سمت راست ببرید، قوطی حرکت را به کنار دستگاه مرغک ببرید و فک‌های سه‌نظام را ببندید.

۳۲. وسایل و ابزارهای استفاده شده را در محل مناسب قرار دهید.

ارزشیابی

عملیات	نمره پیشنهادی	نمره کسب شده	توضیحات
قطعه پیچ ۲۰mm	۲		
قطر گلوگاه شیار۱۶mm	۲		
طول پیچ۴۳mm	۲		
پهنای شیار۵mm	۲		
گام پیچ۲/۵mm	۲		
نحوه بسته شدن مهره روی پیچ	۲		
کیفیت سطح پیچ	۲		
رعایت نکات ایمنی و حفاظتی	۳		
انضباط‌کاری	۳		
جمع	۲۰		