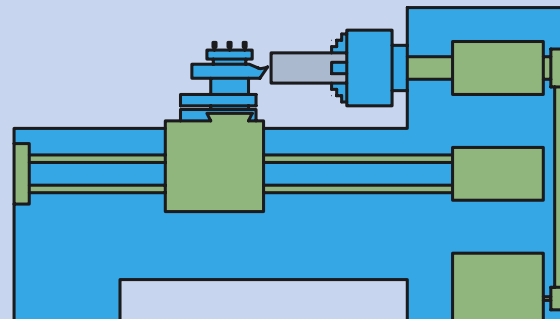


فصل دهم: حرکت پیشروی خودکار

◀ هدف‌های رفتاری

بعد از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- وظیفه جعبه‌دنده پیشروی را شرح دهد.
- وظیفه میله هادی را توضیح دهد.
- وظیفه میله کشش را شرح دهد.
- مقدار پیشروی را تعریف کند.
- عوامل مؤثر در انتخاب پیشروی را شرح دهد.
- جعبه‌دنده پیشروی را روی یک مقدار پیشروی معین تنظیم کند.
- برای انجام حرکت پیشروی در عملیات روتراشی، کف‌تراشی و شیارتراشی و برش، از پیشروی خودکار استفاده کند.
- در هنگام استفاده از حرکت خودکار، تمامی نکات ایمنی و حفاظتی را رعایت کند.



کلیات

کیفیت سطح قطعه کار 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 قطعه کار 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 به نام جعبه‌دنده پیشروی تعبیه شده است.



شکل ۱۰-۱

۱۰-۱ جعبه‌دنده پیشروی

این جعبه‌دنده زیر جعبه‌دنده اصلی قرار دارد (شکل ۱۰-۱). 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.

۱۰-۲ کاربردهای جعبه‌دنده پیشروی

جعبه‌دنده پیشروی برای دو منظور استفاده می‌شود:

۱۰-۲-۱ تأمین حرکت خودکار برای انجام حرکت پیشروی

در این حالت انتقال حرکت از جعبه‌دنده پیشروی به قوطی حرکت از طریق میله کشش صورت می‌گیرد. میله کشش، میله بلندی با سطح مقطع شش ضلعی است که در قسمت جلوی دستگاه قابل رؤیت است (شکل ۱۰-۲a). وقتی جعبه‌دنده پیشروی در این حالت تنظیم شده باشد، سوپرت طولی یا سوپرت عرضی می‌تواند، به‌طور خودکار حرکت کند. این حالت در عملیات پیشانی‌تراشی، روتراشی، برش و آج‌زنی قابل استفاده است.



شکل a ۱۰-۲

۱۰-۲-۲ تأمین حرکت خودکار برحسب گام مورد نیاز برای پیچ تراشی

در این حالت انتقال حرکت جعبه‌دنده پیشروی به قوطی حرکت از طریق میله‌های صورت می‌گیرد. میله‌های در واقع پیچ بلندی است که در قسمت جلوی دستگاه قابل مشاهده است (شکل ۱۰-۲b). هنگامی که جعبه‌دنده پیشروی در این حالت تنظیم می‌شود فقط سوپرت طولی می‌تواند حرکت خودکار داشته باشد. این حالت فقط در عملیات پیچ تراشی به کار می‌رود که در فصل یازدهم شرح داده خواهد شد.



شکل ۱۰-۲b

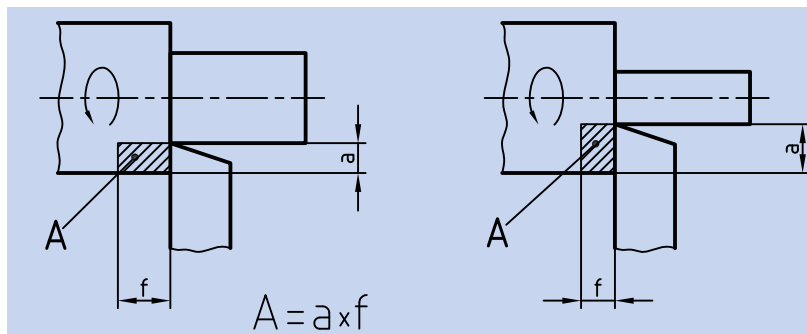
میله هادی

۱۰-۳ 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.

۱۰-۴ 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 ۱۰-۳ نمایش داده شده است، سطح مقطع براده، با حاصل ضرب عمق بار و مقدار پیشروی برابر است. پس با توجه به شرایط سطح مقطع براده، مقدار پیشروی بررسی می‌شود.



شکل ۱۰-۳

۱-۴-۱ اگر سطح مقطع براده ثابت بماند

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

۱-۴-۲ اگر سطح مقطع براده ثابت نماند

در شرایطی که لازم است سطح مقطع براده تغییر کند، سرعت برش نیز تغییری 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 می‌شود. در نتیجه باید سرعت برش کمتری در نظر گرفته شود. به همین دلیل در چنین شرایطی باید تعداد دوران سه‌نظام را کاهش داد. این حالت معمولاً در خشن‌تراشی استفاده می‌شود.

◀ اگر مقدار عمق بار و مقدار پیشروی، هر دو کاهش یابد، در نتیجه سطح مقطع براده کوچک می‌شود و می‌توان سرعت برشی بیشتری را انتخاب کرد. به همین دلیل در این حالت تعداد دوران سه‌نظام را افزایش می‌دهند. این حالت بیشتر در پرداخت کاری استفاده می‌شود.

علاوه بر سطح مقطع براده، شعاع 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 پیشروی با توجه به جنس ابزار و جنس قطعه کار و چگونگی انجام عملیات تراشکاری (خشن‌کاری یا پرداخت کاری) می‌توانید از مقادیر پیشنهادی در جداول فصل پنجم نیز استفاده کنید.



شکل ۱۰-۴

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

۱. قسمت اول مشخص شده در جدول به اهرم 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 ۱۰-۴).



شکل ۱۰-۵

۲. در قسمت دوم مشخص شده 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 تنظیم شده خواهد بود.

۴. قسمت چهارم، موقعیت قرار گرفتن اهرم روی جعبه‌دنده اصلی را مشخص کرده است. در حالتی که قصد تنظیم مقادیر پیشروی بالای ۰/۵ را دارید، باید جعبه‌دنده اصلی را در دوره‌های پایین‌تر قرار دهید (شکل ۱۰-۵)، زیرا زمانی که مقدار پیشروی زیاد باشد و تعداد دوران سه‌نظام هم بالا باشد، ابزار با سرعت فیزیکی بیشتری به سمت سه‌نظام حرکت می‌کند که در این حالت عدم کنترل دستگاه می‌تواند حادثه‌ساز باشد.



شکل ۱۰-۶

۵. قسمت پنجم، به اهرمی مربوط است که روی دیواره جعبه‌دنده اصلی قرار دارد (شکل ۱۰-۶).

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

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 ۱۰-۷).



شکل ۱۰-۷

۷. قسمت هفتم، به اهرم وسط جعبه‌دنده پیشروی مربوط است. این اهرم دارای شش وضعیت است که با اعداد ۱ تا ۶ مشخص می‌شوند (شکل ۱۰-۸).

۸. قسمت هشتم جدول مقادیر قابل تنظیم جعبه‌دنده پیشروی را نشان می‌دهد. کم‌ترین مقدار پیشروی ۰/۰۵ میلی‌متر در دور و بیشترین مقدار پیشروی ۶/۴ میلی‌متر در دور است. برای مثال برای تنظیم جعبه‌دنده پیشروی روی مقدار ۰/۱۲ میلی‌متر بر دور، اهرم‌ها باید در وضعیت شکل ۱۰-۹ قرار گیرند.



شکل ۱۰-۸



شکل ۱۰-۹

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



شکل ۱۰-۱۰

۱۰-۶ انجام حرکت پیشروی خودکار

انجام حرکت پیشروی خودکار در عملیات‌هایی که حرکت پیشروی آنها موازی طول یا قطر قطعه‌کار انجام می‌گیرد، امکان‌پذیر است. نحوه انجام این حرکت به ترتیب زیر است:

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



شکل ۱۰-۱۱

۲. درحالی که اهرم کلاچ خلاص است، اهرم‌های جعبه‌دنده پیشروی را در حالت موردنیاز قرار دهید.

۳. برای این که حرکت دورانی از طریق میله‌کشش به قوطی حرکت انتقال یابد، اهرم سمت راست روی جعبه‌دنده پیشروی را در حالت وسط قرار دهید. (شکل ۱۰-۱۱)

۴. اهرم کلاچ را درگیر کنید تا سه‌نظام شروع به گردش کند. در این حالت میله‌کشش باید بچرخد، در غیر این صورت اهرم‌ها را دوباره کنترل کنید.

۵. اکنون می‌توانید با استفاده از اهرم صلیبی که روی قوطی حرکت قرار دارد، ابزار را به صورت خودکار در راستای طول یا عرض جابه‌جا کنید (شکل ۱۰-۱۲a).
الف) اگر اهرم صلیبی در سمت چپ قرار بگیرد، سوپرت طولی حرکت می‌کند و ابزار به سمت سه‌نظام می‌رود (شکل ۱۰-۱۲b).

ب) اگر اهرم صلیبی در سمت راست قرار گیرد، سوپرت طولی حرکت می‌کند و ابزار به سمت مرغک می‌رود (شکل ۱۰-۱۲c).

ج) اگر اهرم صلیبی در سمت بالا قرار گیرد، سوپرت عرضی حرکت می‌کند و ابزار به سمت مرکز قطعه‌کار می‌رود (شکل ۱۰-۱۲d).

د) اگر اهرم صلیبی در سمت پایین قرار گیرد، سوپرت به شکل عرضی حرکت می‌کند و ابزار از مرکز قطعه‌کار دور می‌شود (شکل ۱۰-۱۲e).



d حرکت خودکار سوپرت عرضی به سمت جلو



b حرکت خودکار سوپرت اصلی به سمت سه‌نظام



a توقف حرکت خودکار



c حرکت خودکار سوپرت اصلی به سمت مرغک



e حرکت خودکار سوپرت عرضی به سمت عقب

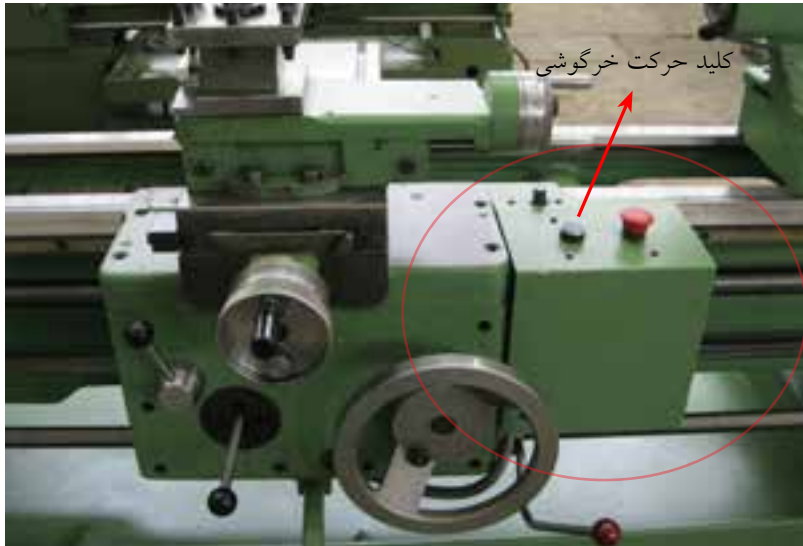
شکل ۱۰-۱۲



نکته

- پس از انجام حرکت پیشروی، اهرم صلیبی را در وسط قرار دهید.
- برای انجام سریع‌تر کار، با استفاده از حرکت دستی، ابزار را به ابتدای قطعه کار بازگردانید.

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 ۱۰-۱۳).



شکل ۱۰-۱۳



۱۰-۷ نکات ایمنی و حفاظتی

- در هنگام جابه‌جایی اهرم‌ها حتماً دستگاه را خاموش کنید.
- در هنگام استفاده از حرکت خودکار به هیچ عنوان دستگاه را ترک نکنید.
- همیشه قبل از خلاص کردن اهرم کلاچ، ابتدا اهرم صلیبی را از درگیری خارج کنید.
- از حرکت خودکار برای تنظیم عمق بار استفاده نکنید.
- برای استفاده از مقادیر پیشروی که بیشتر از $0/5$ 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.
- 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 آن را 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؟

دستور کار شماره ۱

تنظیم مقدار پیشروی روی جعبه‌دنده پیشروی

تجهیزات مورد نیاز

نام ابزار	نام ابزار
نخ پنبه	دستگاه تراش
	روغن دان

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. چشمی‌های روغن را کنترل کنید و ساچمه‌ها را به صورت 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.
۶. **!** در هنگام جابه‌جایی اهرم‌ها اهرم کلاچ باید خلاص باشد.
۶. دستگاه را روشن کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید. در این حالت باید میله کشش بچرخد.
۷. قوطی حرکت را در جهت طولی به چپ و راست حرکت دهید. حرکت به صورت خودکار انجام می‌شود.
۸. سوپرت عرضی را در دو جهت جلو و عقب حرکت 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 و سرعت 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 پیشروی ثابت، تغییر تعداد دوران جعبه‌دنده اصلی چه تأثیری در سرعت فیزیکی ابزار دارد؟

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

ارزشیابی

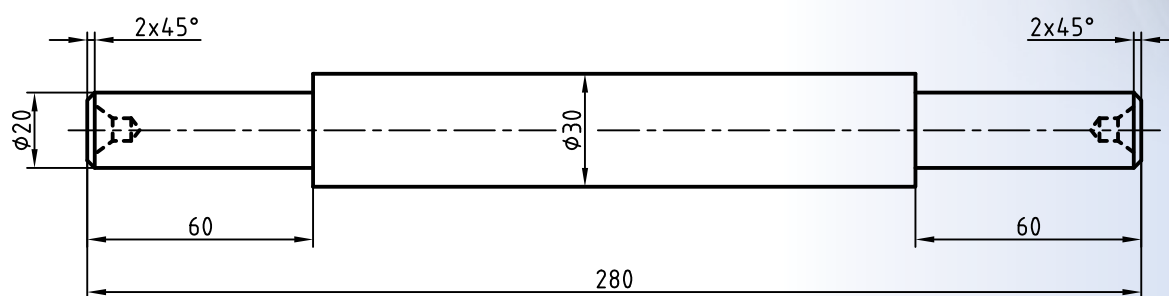
توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
برای کنترل این مورد میله کشش باید بچرخد.		۲	تنظیم جعبه‌دنده پیشروی روی یک مقدار مشخص
		۲	حرکت دادن قوطی حرکت به‌طور خودکار
		۲	حرکت دادن سوپرت عرضی به‌طور خودکار
		۶	پاسخ به پرسش‌های تمرین
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط کاری
		۲۰	جمع

دستور کار شماره ۲

روتراشی قطعه دمبل با حرکت پیشروی خودکار

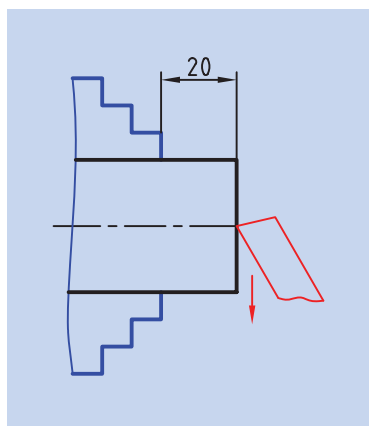
تجهیزات موردنیاز

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



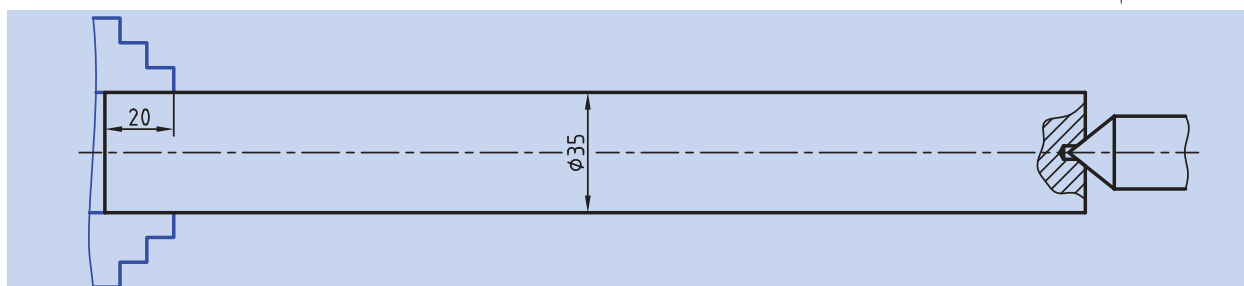
نام قطعه	ابعاد: قطر $\varnothing 35 \times 290$	رسام
جنس: فولاد St 37	خطای مجاز طولی: 0.1mm خطای مجاز قطری: 0.05mm	طراح
مقیاس: 1:1		بازبین

مراحل انجام کار



شکل ۱۰-۱۴

۱. از سالم بودن دستگاه تراش اطمینان حاصل کنید.
۲. از خاموش بودن و قطع برق دستگاه اطمینان حاصل کنید.
۳. چشمی‌های روغن‌رأبازدید کنید و ساچمه‌فنها را به صورت دستی روغن‌کاری کنید.
۴. قطعه‌کار را طوری در سه‌نظام ببندید که ۲۰ mm از طول آن بیرون از سه‌نظام باشد (شکل ۱۰-۱۴).
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 آره از بین برود. حرکت پیشروی را به صورت خودکار انجام دهید.
۹. اهرم 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 بزیند.
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 به طوری که ۲۰ mm از طول قطعه‌کار داخل سه‌نظام بماند (شکل ۱۰-۱۵).



شکل ۱۰-۱۵

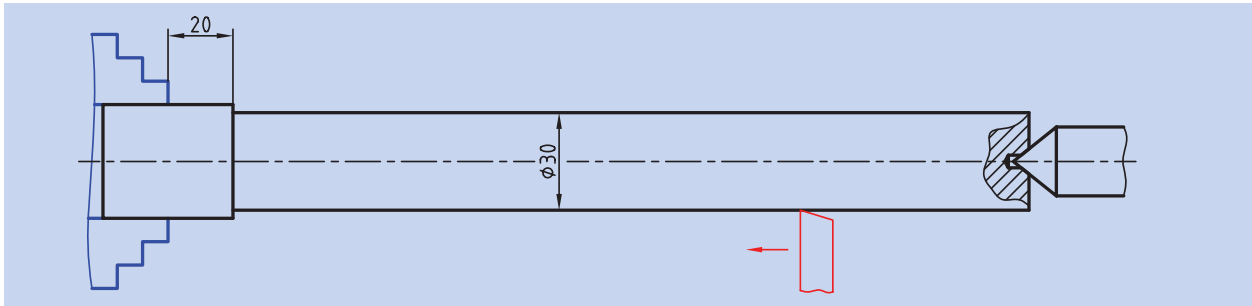
۱۸. رنده گیر را نسبت به قطعه کار عمود کنید.

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

۲۰. سطح روی قطعه را بتراشید تا قطر آن به ۳۰ mm برسد. روتراشی را تا

فاصله ۲۰ mm از سه نظام انجام دهید. حرکت پیشروی را به صورت خودکار

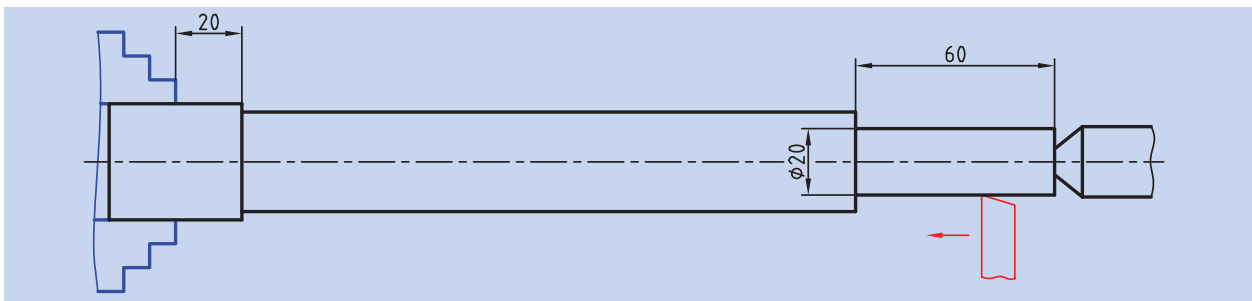
انجام دهید (شکل ۱۰-۱۶).



شکل ۱۰-۱۶

۲۱. با استفاده از روتراشی پله ای به قطر ۲۰ mm و طول ۶۰ mm در ابتدای قطعه

ایجاد کنید (شکل ۱۰-۱۷).



شکل ۱۰-۱۷

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

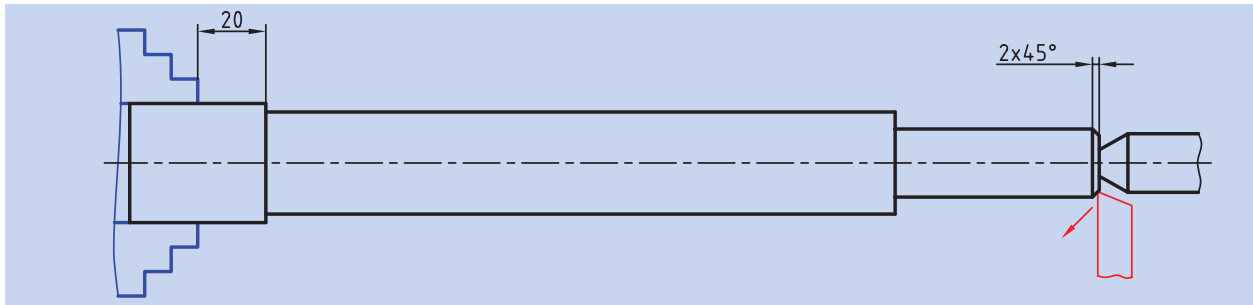
۲۳. با کمک آچار رینگی، سوپرت فوقانی را به اندازه 45° انحراف دهید

(شکل ۱۰-۱۸).



شکل ۱۰-۱۸

۲۴. اهرم کلاچ را فعال کنید و پخ ابتدای قطعه کار را تراشید (شکل ۱۰-۱۹).



شکل ۱۰-۱۹

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

۲۶. سوپرت فوقانی را به حالت اول بازگردانید.

۲۷. مرغک را عقب ببرید و بعد از بازکردن سه نظام قطعه را خارج کنید. حال

طول کل قطعه را اندازه گیری کنید و اختلاف آن تا ۲۸۰ mm را مشخص کنید.

۲۸. قسمت تراشیده شده قطعه کار را داخل سه نظام قرار دهید تا طول ۸۰ mm

آن از سه نظام بیرون باشد.

۲۹. رنده گیر را نسبت به پیشانی قطعه کار زاویه بدهید.

۳۰. اهرم کلاچ را فعال کنید.

۳۱. پیشانی قطعه کار را تراشید و طول آن را به ۲۸۰ mm برسانید.

۳۲. اهرم کلاچ را خلاص کنید. رنده را از قطعه کار دور کنید.

۳۳. رنده گیر را نسبت به قطعه کار عمود کنید.

۳۴. مرغک را از دستگاه مرغک خارج کنید و سه نظام مته را با کلاهک مناسب

به جای آن نصب کنید.

۳۵. مته مرغک را در داخل سه نظام مته ببندید.

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

۳۷. پیشانی قطعه کار را مته مرغک بزنیید.

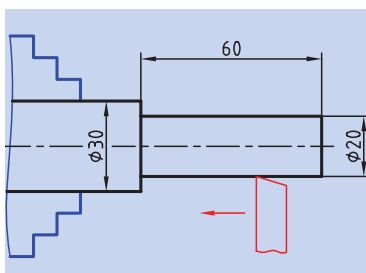
۳۸. اهرم کلاچ را خلاص کنید و مرغک را به عقب برگردانید.

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

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

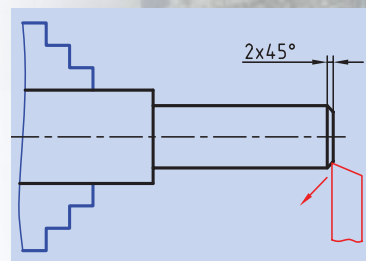
۴۱. با استفاده از روتراشی پله ای به قطر ۲۰ mm و طول ۶۰ mm ایجاد

کنید (شکل ۱۰-۲۰).



شکل ۱۰-۲۰

۴۲. اهرم کلاچ را خلاص کنید. رنده را از قطعه کار دور کنید.
۴۳. با کمک آچار رینگی، سوپرت فوقانی را به اندازه 45° انحراف دهید.
۴۴. اهرم کلاچ را فعال کنید و پخ ابتدای قطعه کار را بتراشید (شکل ۱۰-۲۱).
۴۵. اهرم کلاچ را خلاص کنید و رنده را از قطعه کار دور کنید.
۴۶. سوپرت فوقانی را به حالت اول بازگردانید.
۴۷. در صورت پلیسه کردن قطعه کار، با راهنمایی هنرآموز محترم پلیسه ها را برطرف کنید و دستگاه را خاموش کنید.
۴۸. قطعه کار 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 براده های ایجاد شده را از روی دستگاه و اطراف آن جمع کنید و به محل مناسب ببرید.
۵۱. با استفاده از نخ پنبه کلیه قسمت های دستگاه را تمیز کنید.
۵۲. فک های سه نظام را ببندید و قوطی حرکت را کنار مرغک ببرید.
۵۳. وسایل و ابزار استفاده شده را در محل مناسب قرار دهید.



شکل ۱۰-۲۱

ارزشیابی

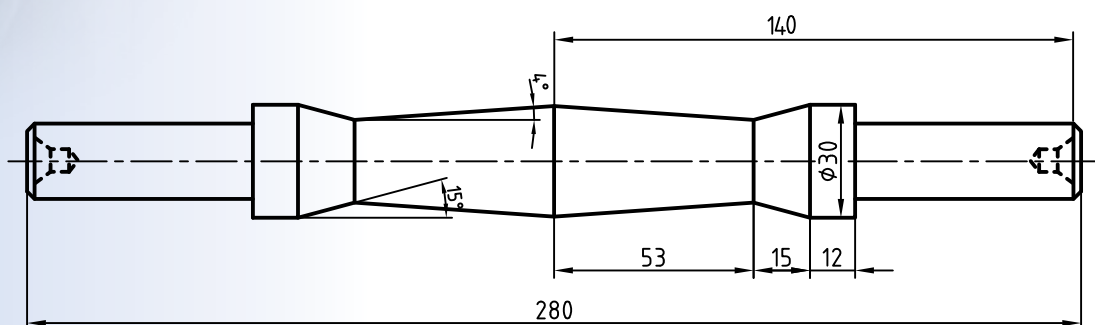
توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۲	اندازه طول کل قطعه کار ۲۸۰ mm
		۲	اندازه طول پله سمت راست ۶۰ mm
		۲	اندازه طول پله سمت چپ ۶۰ mm
		۲	اندازه قطر قطعه کار ۳۰ mm
		۲	اندازه قطر پله سمت راست ۲۰ mm
		۲	اندازه قطر پله سمت چپ ۲۰ mm
		۱	اندازه پخ سمت راست $2 \times 45^\circ$
		۱	اندازه پخ سمت چپ $2 \times 45^\circ$
		۲	کیفیت سطح
		۲	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۲	انضباط کاری
		۲۰	جمع

دستورکار شماره ۳

تراشیدن مخروط‌های دمبل

تجهیزات موردنیاز

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



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

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 روغن کاری کنید.
۴. قطعه کار را بین مرغک و سه‌نظام طوری ببندید که یکی از پله‌ها کاملاً در داخل سه‌نظام قرار گیرد (شکل ۱۰-۲۲).



شکل ۱۰-۲۲

۵. رنده را به طور مناسب در رنده گیر ببندید. رنده گیر را نسبت به قطعه کار زاویه دهید و همانند (شکل ۱۰-۲۳) 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.
۶. تعداد دوران سه‌نظام را تعیین و تنظیم کنید. بعد از روشن کردن دستگاه اهرم کلاچ را فعال کنید.



شکل ۱۰-۲۳

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 قطعه کار خطی ایجاد کنید. سپس رنده را توسط سوپرت عرضی عقب بکشید (شکل ۱۰-۲۴).
۸. سوپرت طولی را به اندازه ۱۵mm به سمت سه‌نظام حرکت دهید. مجدداً خطی روی قطعه کار ایجاد کنید و رنده را به عقب بکشید.
۹. اهرم کلاچ را خلاص کنید.



شکل ۱۰-۲۴

۱۰. سه‌نظام را باز کنید و قطعه کار را خارج کنید.
۱۱. قطعه کار را برگردانید و سمت دیگر آن را در داخل سه‌نظام ببندید (همانند مرحله چهارم).

! قطعه کار 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 قطعه کار دور کنید و با استفاده از آچار رینگ 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 ۱۰-۲۵).



شکل ۱۰-۲۵

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

۱۷. سه‌نظام را باز کنید و و قطعه کار را از داخل سه‌نظام خارج کنید.

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

⚠️ قطعه کار حتماً بین مرغک و سه‌نظام بسته شود.

۱۹. همانند مراحل ۱۴ تا ۱۶ مخروط 15° سمت دیگر را نیز بتراشید (شکل ۱۰-۲۶).

۲۰. با استفاده 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 (شکل ۱۰-۲۷).

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

۲۴. سه‌نظام را باز کنید و قطعه کار را از داخل سه‌نظام خارج کنید.

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

⚠️ قطعه کار حتماً باید بین مرغک و سه‌نظام بسته شود.

۲۶. همانند مراحل ۲۱ تا ۲۳ مخروط 4° سمت دیگر را بتراشید (شکل ۱۰-۲۸).

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

۲۸. دستگاه را خاموش کنید.

۲۹. قطعه کار را باز کنید و به هنرآموز محترم تحویل دهید.



شکل ۱۰-۲۶



شکل ۱۰-۲۷



شکل ۱۰-۲۸

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

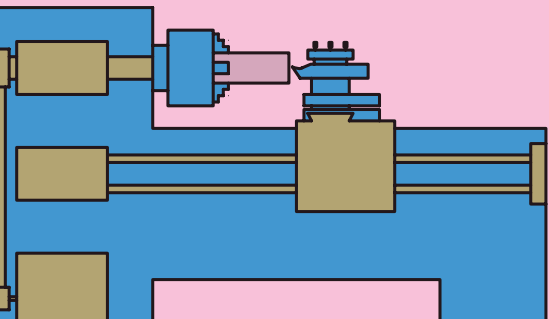
توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۲	اندازه فاصله طولی ۱۲mm از لبه‌ها
		۲	اندازه طول مخروط ۱۵mm=۱۵°
		۲	اندازه زاویه مخروط ۱۵°
		۲	اندازه طول مخروط ۵۳mm=۴°
		۲	اندازه زاویه مخروط ۴°
		۲	کیفیت سطح
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط کاری
		۲۰	جمع

فصل یازدهم: پیچ تراشی

◀ هدف‌های رفتاری:

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- پیچ و مهره را تعریف کند.
- انواع شکل دندانه پیچ را نام ببرد.
- تفاوت پیچ راست‌گرد و چپ‌گرد را بیان کند.
- مشخصات پیچ و مهره را نام ببرد.
- ویژگی‌های پیچ دنده‌مثلثی میلی‌متری را شرح دهد.
- ویژگی‌های پیچ دنده‌مثلثی ویتورث را شرح دهد.
- یک رنده پیچ‌تراشی برای پیچ دنده‌مثلثی با زوایای مناسب انتخاب کند.
- وظیفه هر یک از زوایای ایجاد شده روی رنده را شرح دهد.
- گام مشخص را روی جعبه‌دنده پیشروی تنظیم کند.
- پیچ دنده‌مثلثی با گام‌ها و قطرهای مختلف را تراشکاری کند.
- در هنگام پیچ‌تراشی نکات ایمنی و حفاظتی را رعایت کند.

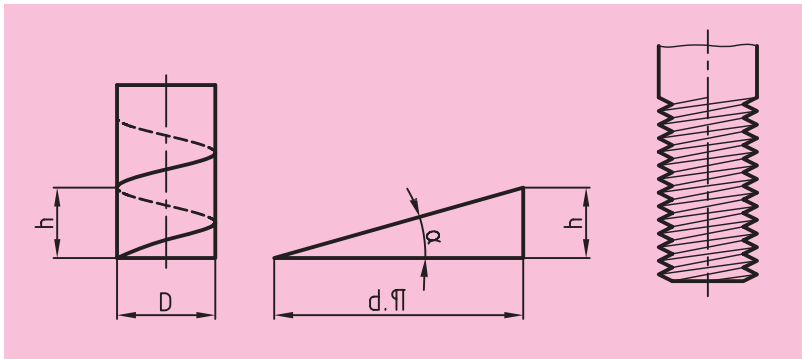


کلیات

آیا تا به حال 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 مسیره‌ها، مسیر پیچ هستند (شکل ۱۱-۱).

۱۱-۱ پیچ و مهره

▶ پیچ: چنانچه مثلث قائم الزاویه‌ای حول یک استوانه چرخانده شود، مسیر پیچ ایجاد می‌شود. حال اگر روی این مسیر شیاری ایجاد گردد، قطعه حاصل پیچ نامیده می‌شود. (شکل ۱۱-۲)



شکل ۱۱-۲

▶ مهره: چنانچه شیاری مارپیچی در داخل استوانه ایجاد شود، قطعه به دست آمده مهره نامیده می‌شود. پیچ و مهره معمولاً همراه یکدیگر استفاده می‌شوند. (شکل ۱۱-۳)

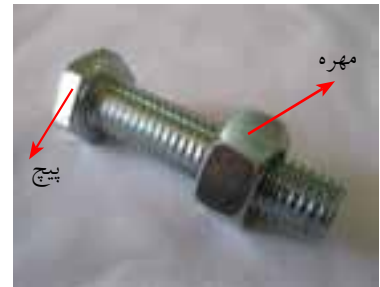
۱۱-۱-۱ کاربرد پیچ و مهره

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 ۱۱-۴)

▶ همچنین از پیچ و مهره برای انتقال حرکت و تبدیل حرکت دورانی به خطی نیز استفاده می‌شود. مانند گیره‌ها، سوپرت عرضی، فوقانی و یا میله هادی (شکل ۱۱-۵).



شکل ۱۱-۱



شکل ۱۱-۳



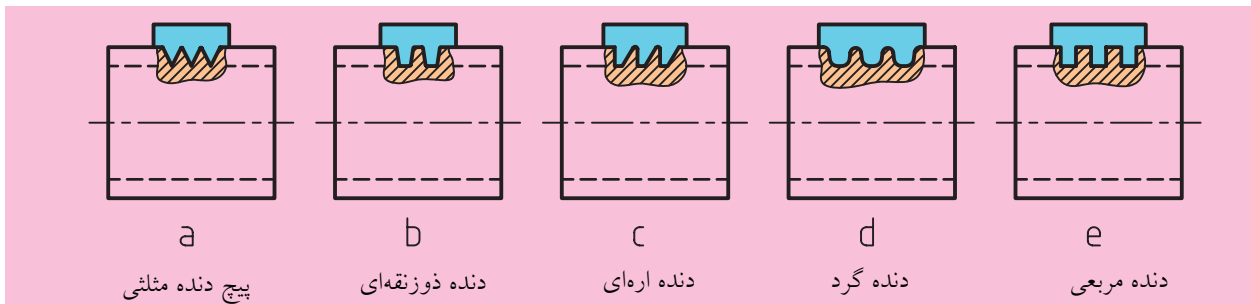
شکل ۱۱-۴



شکل ۱۱-۵

۱۱-۱-۲ انواع پیچ از نظر شکل دندانه:

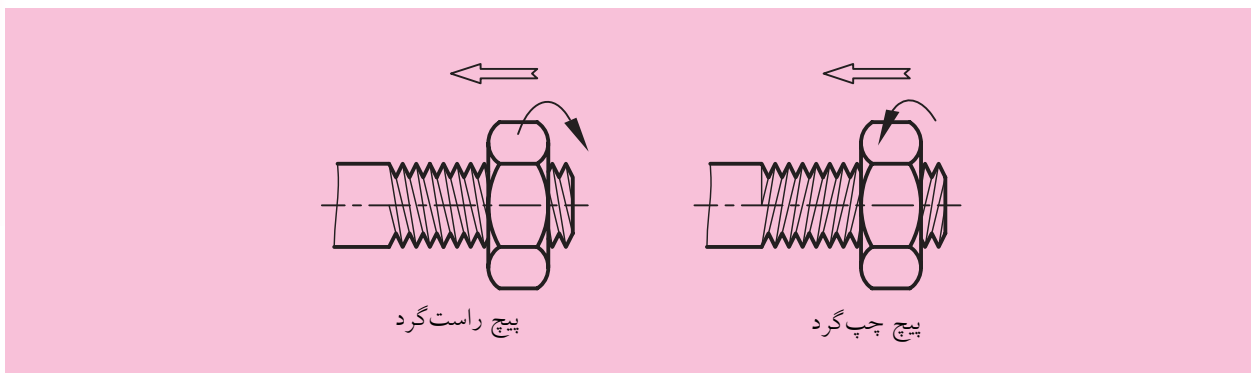
شکل شیار ایجاد شده بر روی پیچ برحسب کاربرد آن متفاوت است. پیچ‌ها از نظر شکل دندانه به پنج دسته تقسیم می‌شوند (شکل ۱۱-۶).
گفتنی است پیچ‌های دنده‌گرد، دنده‌اره‌ای و دنده‌ذوزنقه‌ای برای انتقال حرکت استفاده می‌شوند و پیچ‌های دنده‌مثلی برای اتصالات به‌کار می‌روند. پیچ‌های دنده‌مربعی نیز امروزه به ندرت کاربرد دارند.



شکل ۱۱-۶

۱۱-۱-۳ 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 راست‌گرد: اگر پیچ و مهره در هنگام بسته شدن در جهت عقربه‌های ساعت بچرخند، پیچ و مهره راست‌گرد است. (شکل ۱۱-۷)
 ▶ پیچ و مهره‌های چپ‌گرد: اگر پیچ و مهره در هنگام بسته شدن در جهت خلاف عقربه‌های ساعت بچرخند، پیچ و مهره چپ‌گرد است. (شکل ۱۱-۷)



شکل ۱۱-۷

۱۱-۱-۴ مشخصات پیچ و مهره

مشخصات عمومی پیچ و مهره در شکل ۱۱-۸ نمایش داده شده است. توجه: (۱) گام عبارت است از فاصله یک نقطه از یک دنده تا نقطه مشابه روی دندانه بعدی. همچنین می توان گفت فاصله پیموده شده توسط پیچ یا مهره به ازای یک دور گردش کامل آن دو در داخل هم را گام می نامند. (۲) برای بسته شدن یک پیچ و مهره به یکدیگر لازم است که قطر بزرگ و گام پیچ و مهره با هم برابر باشد.

۱۱-۲ پیچ های دنده مثلثی

پیچ های دنده مثلثی از نظر زاویه رأس و یکای اندازه گذاری انواع مختلفی دارند که در این بخش دو مورد از مهم ترین انواع آن ها شرح داده می شود.

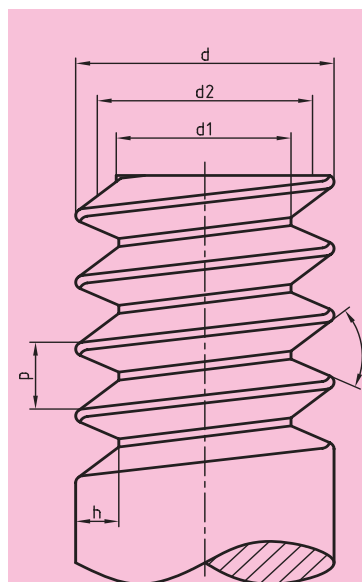
۱۱-۲-۱ پیچ های دنده مثلثی میلی متری

تمامی اندازه های این نوع پیچ برحسب میلی متر بیان می شود. زاویه رأس دندانه پیچ ۶۰ درجه است. سر دندانه در این پیچ ها تخت و ته دندانه گرد است. برای نمایش این پیچ ها از علامت اختصاری M استفاده می شود و همراه این علامت اندازه قطر بزرگ پیچ را می نویسند. به عنوان مثال پیچ M20 یعنی پیچ میلی متری با قطر بزرگ ۲۰ میلی متر. گفتنی است مقدار ارتفاع دندانه بر اساس گام پیچ مطابق روابط زیر است که h ارتفاع دندانه و p گام پیچ است.

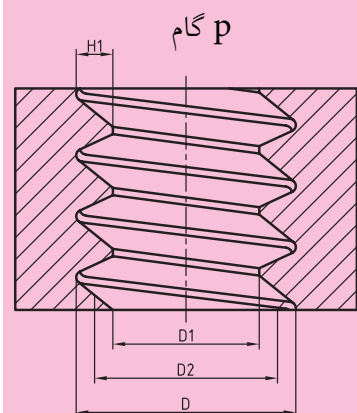
$$h = 0.613 \times P \quad \text{الف) مطابق استاندارد ISO.}$$

$$h = 0.6495 \times P \quad \text{ب) مطابق استاندارد DIN.}$$

همچنین در جدول ۱۱-۱ مشخصات پیچ و مهره بر اساس استاندارد ISO نمایش داده شده است.



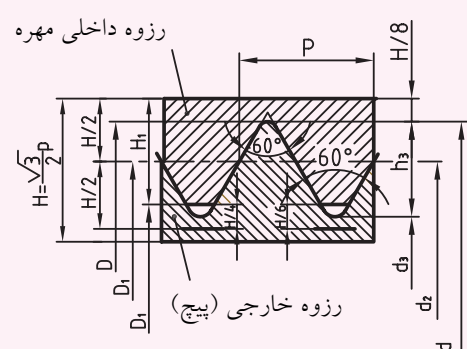
الف، پیچ: d قطر بزرگ
d_۱ قطر کوچک
d_۲ قطر متوسط
h ارتفاع دندانه



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

شکل ۱۱-۸

جدول ۱۱-۱

رزوه ISO متریک برای کاربرد عمومی پروفیل نامی											
طبق DIN13-19(1999-11)											
					<p>قطر نامی رزوه $d=D$</p> <p>گام P</p> <p>عمق رزوه خارجی $h_3=0,6134.P$</p> <p>عمق رزوه داخلی $H_1=0,5413.P$</p> <p>شعاع پای رزوه $R=0,1443.P$</p> <p>قطر جناح $d_2=D_2=d-0,6495.P$</p> <p>قطر داخلی پیچ $d_3=d-1,2269.P$</p> <p>قطر داخلی مهره $D_1=d-1,0825.P$</p> <p>قطر مته $=d-P$</p> <p>زاویه جناح رزوه 60°</p> <p>سطح مقطع تنش $S=\frac{3,14}{4}\left(\frac{d_2+d_3}{4}\right)^2$</p>						
					اندازه نامی رزوه معمولی سری ۱ (اندازه‌ها به mm)						
مشخصه رزوه	گام P	قطر جناح $d_2=D_2$	قطر داخلی		عمق رزوه		شعاع پای دندانه پیچ R	سطح مقطع تنش S mm	قطر مته داخلی مهره	اندازه آچارخور	
$d_2=D_2$	P	$d_2=D_2$	رزوه خارجی d_3	رزوه داخلی D_1	رزوه خارجی h_3	رزوه داخلی H_1	R	mm			
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	قطر جناح $d_2=D_2$	قطر داخلی		مشخصه رزوه	قطر جناح $d_2=D_2$	قطر داخلی		مشخصه رزوه	قطر جناح $d_2=D_2$	قطر داخلی	
		پیچ d_3	مهره D_1			پیچ d_3	مهره D_1			پیچ d_3	مهره D_1
d_{xp}	$d_2=D_2$	d_3	D_1	d_{xp}	$d_2=D_2$	d_3	D_1	d_{xp}	$d_2=D_2$	d_3	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
<p>(۱) سری ۲ و ۳ شامل اندازه‌های میانی هم هستند (مثلاً M7, M9, M14).</p> <p>(۲) طبق DIN336(2003-07)</p> <p>(۳) طبق DINISO272(1979-10)</p>											

۱۱-۲-۲ پیچ‌های دنده‌مثنی ویت‌ورث

اندازه اسمی 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 می‌شود. 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:

$$h = 0,64 \times P$$

مشخصات پیچ‌های ویت‌ورث در جدول ۱۱-۲ آورده شده است.

جدول ۱۱-۲

اندازه رزوه‌های خارج و داخل							اندازه رزوه‌های خارج و داخل						
مشخصه رزوه	قطر خارجی	قطر داخلی	قطر جناح	تعداد دندانه در اینچ	عمق رزوه	سطح مقطع داخلی	مشخصه رزوه	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
1/4"	6,35	4,72	5,54	20	0,81	17,5	1 1/4"	31,75	27,10	29,43	7	2,32	577
5/16"	7,94	6,13	7,03	18	0,90	29,5	1 1/2"	38,10	32,68	35,39	6	2,71	839
3/8"	9,53	7,49	8,51	16	1,02	44,1	1 3/4"	44,45	37,95	41,20	5	3,25	1131
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
5/8"	15,88	12,92	14,40	11	1,48	131	2 1/4"	57,15	49,02	53,09	4	4,07	1886
3/4"	19,05	15,80	17,42	10	1,63	196	2 1/2"	63,50	55,37	59,44	4	4,07	2408
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 1/2"	88,90	78,89	83,89	3,25	5,00	4888

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



شکل ۱۱-۹

۱۱-۳ ساخت پیچ

برای ساخت یک پیچ روش‌های گوناگونی وجود دارد. یکی از این روش‌ها پیچ‌تراشی با استفاده از دستگاه تراش است (شکل ۱۱-۹).

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 ۱۱-۱۰

۱۱-۳-۱ 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 این کار از شابلن رنده پیچ استفاده می‌شود (شکل ۱۱-۱۰).

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 به وجود می‌آید. به شکل‌های ۱۱-۱۱ و ۱۱-۱۲ دقت کنید. پس از ایجاد رأس مثلث بهتر است که زاویه آن دقیقاً با شابلن کنترل شود (شکل ۱۱-۱۳). در هنگام سنگ‌زنی کناره‌های رنده، سر رنده باید بالا باشد تا خطی که از رأس رنده به سمت پایین امتداد می‌یابد با راستای قائم زاویه آزاد (α) را ایجاد کند. به شکل ۱۱-۱۴ دقت کنید.



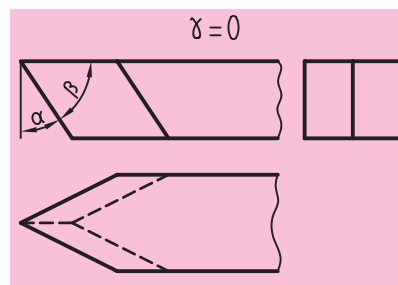
شکل ۱۱-۱۱



شکل ۱۱-۱۲



شکل ۱۱-۱۳



شکل ۱۱-۱۴

در نهایت در شکل ۱۱-۱۵ یک رنده پیچ تراشی با یک رنده اولیه قبل از تیزکاری مقایسه شده است.



شکل ۱۱-۱۵

۱۱-۳-۲ مقدار پیشروی و تعداد دوران هنگام پیچ تراشی

برای انجام پیچ تراشی لازم است که رنده به ازای یک دور گردش سه نظام به اندازه گام پیچ حرکت کند و این به معنی پیشروی ابزار به اندازه گام پیچ است. جعبه دنده پیشروی قادر به تأمین این حرکت در حالت پیچ تراشی است. برای این کار ابتدا گام پیچ از داخل جدول جعبه دنده پیشروی انتخاب می شود (جدول ۱۱-۳). گام پیچ های ویتورث از قسمتی که با شماره (۱) در جدول ۱۱-۳ مشخص شده است، انتخاب می شود و گام پیچ های میلی متری از قسمتی که با شماره (۲) در جدول ۱۱-۳ مشخص شده است، انتخاب می شود. پس از انتخاب گام، مطابق جدول ۱۱-۳ اهرم های مربوطه تنظیم می شوند. تنظیم اهرم ها مشابه آنچه در فصل دهم آموختید، صورت می گیرد.

جدول ۱۱-۳

		1	2	3	4	5	6		
W	1:1	1	2	3	4	5	6	1	2
	8:1	1	2	3	4	5	6	1	2
M	1:1	1	2	3	4	5	6	1	2
	8:1	1	2	3	4	5	6	1	2



شکل ۱۱-۱۶



شکل ۱۱-۱۷

بعد از تنظیم جعبه‌دنده پیشروی لازم است که تعداد دوران سه‌نظام مشخص شود. در هنگام پیچ‌تراشی چون مقدار پیشروی ابزار نسبت به زمان روتراشی بالاتر است معمولاً تعداد دوران سه‌نظام را کمتر انتخاب می‌کنند تا سرعت نزدیک شدن ابزار به سه‌نظام کاهش یابد. گفتنی است برای آموزش پیچ‌تراشی به افراد مبتدی بهتر است تعداد دوران سه‌نظام کمتر از ۹۰ دور بر دقیقه انتخاب شود. نکته دیگر این است که در حالت پیچ‌تراشی حرکت دورانی از جعبه‌دنده پیشروی به قوطی حرکت از طریق میله‌هادی منتقل می‌گردد. پس برای فعال شدن میله‌هادی، اهرم سمت راست روی جعبه‌دنده پیشروی را به سمت راست جابه‌جا کنید. (شکل ۱۱-۱۶) در این حالت 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 ۱۱-۱۷).



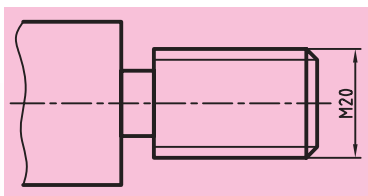
شکل ۱۱-۱۸

۱) تغییر وضعیت اهرم‌ها باید در زمانی که کلاچ خلاص است، انجام گیرد.
 ۲) اگر اهرم سمت راست روی جعبه‌دنده پیشروی در سمت چپ قرار گیرد، دستگاه فقط می‌تواند پیچ ویت‌ورث ۱۹ دندانه در اینچ را تراشد.
 (شکل ۱۱-۱۸)

۱۱-۴ عملیات پیچ‌تراشی

برای تراشیدن پیچ (شکل ۱۱-۱۹) به ترتیب زیر عمل کنید:

۱. قطعه را با توجه به طول آن به‌طور مناسب در سه‌نظام ببندید.
۲. با استفاده از رنده روتراشی، طول پیچ و قطر بزرگ آن را به اندازه برسانید. (در این مثال قطر بزرگ ۲۰ میلی‌متر است)
۳. با استفاده از مخروط‌تراشی با انحراف سوپرت، پخ ابتدای پیچ را تراشید. پخ ابتدای پیچ برای نفوذ بهتر ابزار، بسته شدن راحت‌تر پیچ روی مهره و حفاظت از رزوه ابتدای پیچ ایجاد می‌شود.



شکل ۱۱-۱۹



شکل ۱۱-۲۰

۴. با استفاده از یک رنده‌شیر، شیار انتهایی پیچ را ایجاد کنید. (شکل ۱۱-۲۰)
- شیار انتهایی پیچ، به‌منظور ایجاد یک فضای مناسب برای خروج رنده از شیار پیچ تعبیه شده و عمق آن از عمق دندانه پیچ بیشتر است. در این مرحله قطعه

آماده انجام پیچ تراشی است.

۵. رنده پیچ تراشی را روی رنده گیر ببندید. علاوه بر این که نوک رنده باید با نوک مرغک هم مرکز باشد، نوک آن را با کمک شابلن رنده به سطح قطعه کار عمود کنید. برای عمود کردن رنده می توانید از استوانه مرغک نیز کمک بگیرید. (شکل ۱۱-۲۱)

۶. ابتدا با مراجعه به جدول ۱۱-۱ گام پیچ M20 را تعیین کنید و سپس اهرم های دستگاه را مطابق جدول ۳۱۱ برای گام مورد نظر تنظیم کنید (برای پیچ M20، گام ۲/۵ است شکل ۱۱-۲۲).



شکل ۱۱-۲۱



شکل ۱۱-۲۲

۷. تعداد دوران سه نظام را روی یک تعداد دوران پایین تنظیم کنید. دور پیشنهادی برای هنرجویان مبتدی ۴۵ دور بر دقیقه است. اهرم کلاچ را فعال کنید تا سه نظام بچرخد. کنترل کنید که میله هادی نیز دوران داشته باشد. در غیر این صورت اهرم سمت راست روی جعبه دنده 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:

$$2 \times h = 2 \times 0.6495 \times p = 2 \times 0.6495 \times 2/5 \approx 3/25 \text{ mm}$$

توسط سوپرت عرضی

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

$$2 \times h = 2 \times 0.613 \times p = 2 \times 0.613 \times 2/5 \approx 3/05 \text{ mm}$$

توسط سوپرت عرضی

یعنی سوپرت عرضی باید تا عدد به دست آمده پیش رود، ولی این مقدار باید به تدریج و در چند مرحله اعمال شود. در پیچ تراشی در مرحله اول عمق بار می تواند بیشتر از مراحل دیگر باشد (حدود ۰/۵ میلی متر)، ولی در مراحل بعدی باید به مرور این مقدار کاهش یابد تا در مراحل پایانی به کمترین مقدار خود برسد (حدود ۰/۰۵ میلی متر)، زیرا سطح درگیری رنده با قطعه کار در مراحل پایانی بیشتر خواهد بود.



شکل ۱۱-۲۳

(اهرم مهره دوپارچه در حالت فعال)

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

۱۲. اهرم مهره دوپارچه را فعال سازید تا حرکت میله هادی به قوطی حرکت منتقل شود (شکل ۱۱-۲۳).

۱۳. اهرم کلاچ را فعال سازید تا سه نظام شروع به گردش کند و همراه با آن رنده روی قطعه کار نیز به حرکت درآید.

توجه: دوران میله هادی توسط یک مهره دوپارچه که در داخل قوطی حرکت است، به قوطی حرکت منتقل می شود. این مهره توسط اهرم مهره دوپارچه که در شکل ۱۱-۲۳ نمایش داده شده، فعال و غیرفعال می شود. هنگامی که این مهره فعال است، به محض چرخش سه نظام، رنده نیز حرکت طولی را آغاز می کند. مکانیزم کارکرد اهرم و مهره در شکل ۱۱-۲۴ نمایش داده شده است.



(مهره دوپارچه آزاد)

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 دنده های ایجاد شده را از بین نبرد. کلاچ را به سمت بالا بزنید تا سه نظام در حالت عکس (وارو) بچرخد و رنده به ابتدای پیچ بازگردد. در ابتدای کار کلاچ را خلاص کنید.



(مهره دوپارچه در حالت قفل)

شکل ۱۱-۲۴

۱۵. با استفاده از شابلن‌های کنترل دنده اثر ایجاد شده روی قطعه کار را با گام پیچ مورد نظر مطابقت دهید (شکل ۱۱-۲۵).

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



شکل ۱۱-۲۵



نکته

۱. به هیچ عنوان برای برگشت رنده اهرم مهره دو پارچه را آزاد نکنید و همچنین پس از شروع پیچ تراشی، تعداد دوران سه‌نظام را تغییر ندهید.
۲. در هنگام عقب کشیدن سوپرت عرضی، عدد روی ورنیه آن را 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، آن را کنترل کنید (شکل ۱۱-۲۶).



شکل ۱۱-۲۶

۱۷. در صورت درست بودن پیچ می‌توانید قطعه کار را باز کنید و در غیر این صورت با راهنمایی هنرآموز محترم ایراد آن را برطرف سازید.



۱۱-۵ نکات ایمنی و حفاظتی

۱. هرگز دستگاه را در حالت پیچ تراشی ترک نکنید.
۲. هنرجویان مبتدی پیچ تراشی را حتماً با تعداد دوران کم تمرین کنند.
۳. برای تراشیدن گام‌های بلند حتماً از تعداد دوران کم استفاده شود.
۴. در حین پیچ تراشی، مهره دوپارچه را آزاد نکنید، سوپرت فوقانی را حرکت ندهید و در تعداد دوران سه‌نظام نیز تغییری ایجاد نکنید.
۵. در هنگام پیچ تراشی دست راست را روی اهرم کلاچ و دست چپ را روی فلکه سوپرت عرضی قرار دهید.
۶. بعد از انجام عملیات پیچ تراشی حتماً اهرم دوپارچه را آزاد کنید و اهرم سمت راست جعبه دنده پیشروی را در حالت وسط قرار دهید (شکل ۱۱-۲۷).
۷. در صورت سوختن یا شکستن نوک رنده، برای تنظیم دوباره دستگاه حتماً از هنرآموز محترم کمک بگیرید.
۸. کلیه نکات ایمنی و حفاظتی که در فصل پنجم گفته شده است، در این فصل لازم الاجراست.



شکل ۱۱-۲۷

(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 $\frac{2}{5}$ 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 آن را 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 آن را رسم کنید.
۱۰. نزدیک‌ترین پیچ ویت‌ورث به پیچ M16 کدام است؟

دستورکار شماره ۱

حرکت دادن قوطی حرکت بر اساس گام مشخص

تجهیزات موردنیاز

نام ابزار	نام ابزار
روغن دان	دستگاه تراش
	نخ پنبه

مراحل انجام کار:

۱. از سالم بودن دستگاه اطمینان حاصل کنید.
۲. از قطع برق و خاموش بودن دستگاه مطمئن شوید.
۳. چشمی های روغن را کنترل کنید و ساچمه فنرها را به صورت دستی روغن کاری کنید.
۴. تعداد دوران سه نظام را روی ۴۵ دور در دقیقه تنظیم کنید.
۵. جعبه دنده پیشروی را روی گام ۰/۵ میلی متر 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. ورنیه های 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 سه نظام 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، سه نظام 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 راست‌گرد 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. در هنگام 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 و به چه علت انجام می‌گیرد؟

ارزشیابی

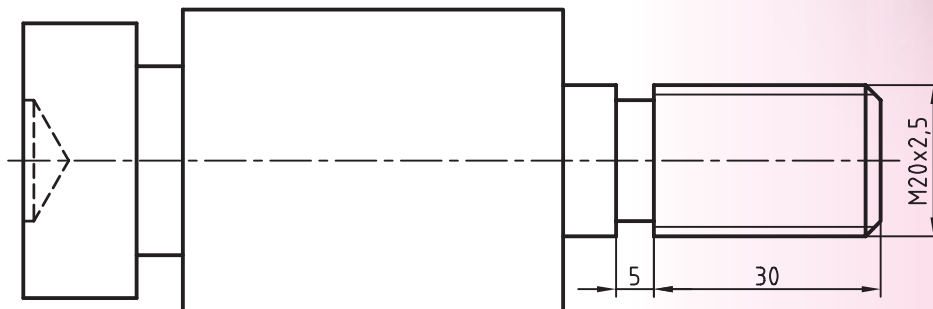
توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۳	پاسخ به پرسش‌های تمرین
		۳	تنظیم جعبه‌دنده پیشروی روی گام‌های میلی‌متری
		۳	تنظیم جعبه‌دنده پیشروی روی گام‌های اینچی
		۳	حرکت دادن خودکار قوطی حرکت بر اساس گام تنظیم شده
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط کاری
		۲۰	جمع

دستورکار شماره ۲

تراشیدن پیچ میلی متری

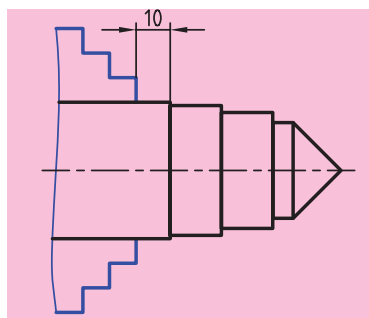
تجهیزات مورد نیاز

نام ابزار	نام ابزار
رنده رو تراشی HSS	دستگاه تراش
رنده پیچ تراشی HSS	رنده شیار تراشی HSS با پهنای ۵ میلی متر
کولیس ورنیه دار با دقت ۰/۰۵ میلی متر	زیررنده ای با اندازه های مختلف
شابلن دنده میلی متری	شابلن رنده پیچ تراشی (۶۰ درجه)
عینک محافظ	مهره استاندارد M20
وسایل نظافت	روغن دان

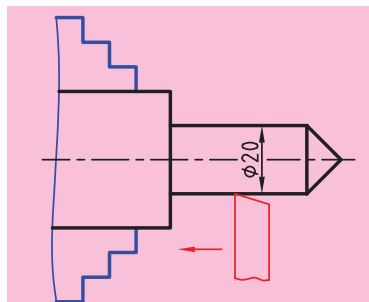


	ابعاد: قطعه ایجاد شده دستورکار	رسام
جنس: فولاد St 37	شماره ۱ فصل نهم	طراح
مقیاس: 1:1	خطای مجاز طولی: 0.1mm خطای مجاز قطری: 0.05mm	بازبین

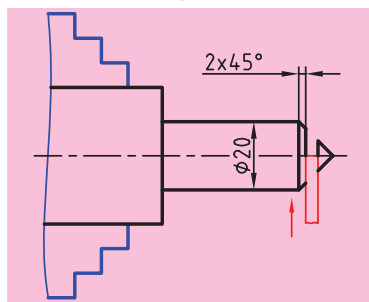
مراحل انجام کار



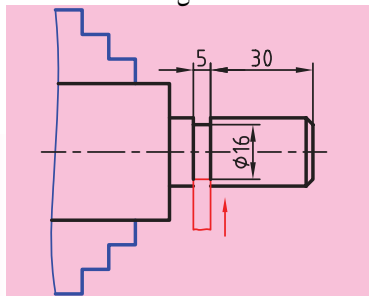
شکل ۱۱-۲۸



شکل ۱۱-۲۹



شکل ۱۱-۳۰



شکل ۱۱-۳۱



شکل ۱۱-۳۲

۱. از سالم بودن دستگاه تراش اطمینان حاصل کنید.

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

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

۴. قطعه کار را طوری به دستگاه ببندید که قسمت مخروطی آن از سه نظام بیرون باشد.

در ضمن ۱۰ میلی متر از قطر ۴۰ از سه نظام بیرون باشد (شکل ۱۱-۲۸).

۵. رنده روتراشی را به طور مناسب در رنده گیر ببندید.

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

۷. با چند پاس روتراشی پله ها را از بین ببرید و قطر قطعه را به ۲۰ میلی متر برسانید (شکل ۱۱-۲۹).

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

۹. رنده شیار تراشی را در رنده گیر ببندید. رنده را نسبت به قطعه کار عمود باشد.

۱۰. تعداد دوران سه نظام را برای شیار تراشی تنظیم کنید و سپس اهرم کلاچ را فعال کنید.

۱۱. توسط رنده شیار مخروط ابتدای قطعه کار را جدا کنید به طوری که ۲mm از طول مخروط باقی بماند (شکل ۱۱-۳۰).

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

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

۱۴. شیار را به عرض ۵mm در قطعه کار ایجاد کنید به طوری که قطر گاه به وجود آمده ۱۶mm باشد (شکل ۱۱-۳۱).

۱۵. رنده شیار را از داخل شیار بیرون بکشید.

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

۱۷. رنده پیچ تراشی را در رنده گیر ببندید و نوک رنده را با کمک شابلن رنده به استوانه مرغک عمود کنید. (شکل ۱۱-۳۲)

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.

۲۱. اهرم کلاچ را خلاص کنید.

۲۲. جعبه دنده پیشروی را روی گام $2/5$ میلی‌متر و جعبه‌دنده اصلی را روی دور ۴۵ تنظیم کنید.

۲۳. با کمک سوپرت عرضی نوک رنده را به اندازه $2/2$ mm به سمت مرکز حرکت دهید.

۲۴. اهرم مهره دو پارچه را درگیر کنید.

۲۵. 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 نیم‌دور به سمت 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 دست راست روی اهرم کلاچ و دست چپ روی فلکه سوپرت عرضی باشد.

⚠ اهرم چپ گرد و راست گرد در حالت راست گرد 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 شده را با گام $2/5$ شابلن دنده کنترل کنید، در صورت اشکال با راهنمایی هنرآموز محترم آن را برطرف کنید (شکل ۱۱-۳۳).

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

⚠ تعداد دفعات تکرار مرحله ۲۵ بستگی به عمق دندانه دارد، از هنرآموز 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 استفاده از مهره استاندارد M20، پیچ را کنترل کنید.

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

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

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



شکل ۱۱-۳۳

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

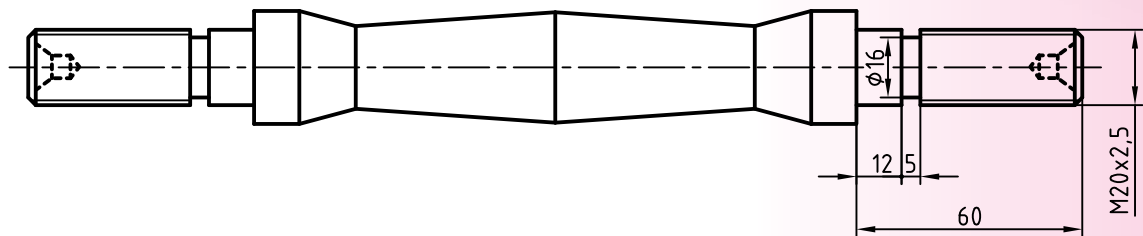
توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۲	قطر پیچ ۲۰mm
		۲	گام پیچ ۲/۵ mm
		۲	طول پیچ ۳۰mm
		۲	عرض شیار ۵mm
		۲	قطر گاه ۱۶mm
		۲	نحوه بستن شدن مهره روی پیچ
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط کاری
		۲۰	جمع

دستورکار شماره ۳

تراشیدن پیچ‌های دو طرف دمبل

تجهیزات مورد نیاز

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



نام قطعه : دمبل	ابعاد: قطعه ایجاد شده دستورکار	رسام
جنس: فولاد St 37	شماره ۳ فصل دهم	طراح
مقیاس: 1:1	خطای مجاز طولی: 0.1mm خطای مجاز قطری: 0.05mm	بازبین

مراحل انجام کار:



شکل ۱۱-۳۴

۱. از سالم بودن دستگاه تراش اطمینان حاصل کنید.

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

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

۴. قطعه کار بین مرغک و سه نظام ببندید، به طوری که یک پله آن کاملاً در داخل سه نظام باشد (شکل ۱۱-۳۴).



شکل ۱۱-۳۵

۵. رنده شیار را در رنده گیر ببندید، طوری که به سطح قطعه کار عمود باشد.

۶. تعداد دوران سه نظام را برای شیار تراشی تعیین و تنظیم کنید، دستگاه را روشن کنید و اهرم کلاچ را فعال کنید.

۷. شیاری مطابق نقشه در فاصله ۴۳ میلی متری از لبه قطعه کار ایجاد کنید (شکل ۱۱-۳۵).

۸. رنده شیار را از داخل شیار بیرون بکشید.

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

۱۰. رنده پیچ تراشی را در رنده گیر ببندید. نوک آن را با کمک شابلن پیچ تراشی به سطح استوانه مرغک عمود کنید (شکل ۱۱-۳۶).

۱۱. مقدار عمق بار را برای گام $2/5$ 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. جعبه دنده پیشروی را روی گام $2/5$ میلی متر و جعبه دنده اصلی را روی دور ۴۵ تنظیم کنید.

۱۶. با کمک سوپرت عرضی نوک رنده را به اندازه $0/2\text{mm}$ 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 سه نظام حرکت

می کند. 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.



شکل ۱۱-۳۶

! در این مرحله دست راست روی اهرم کلاچ و دست چپ روی فلکه سوپرت عرضی باشد.



شکل ۱۱-۳۷

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

! تعداد دوران سه‌نظام حتماً 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.



شکل ۱۱-۳۸

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 ۱۱-۳۷).

۲۰. در صورت صحت گام، مرحله ۱۹ را با عمق نفوذ بیشتری تکرار کنید (شکل ۱۱-۳۸).

! تعداد دفعات تکرار مرحله ۱۹ بستگی به عمق 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 ۱۱-۳۹

۲۱. بعد از تکمیل دندانه‌ها، با استفاده از مهره استاندارد M20، پیچ را کنترل کنید (شکل ۱۱-۳۹).

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 قرار دهید.

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

۲۶. دستگاه را خاموش کنید و اهرم سمت راست 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

توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۲	قطعه پیچ ۲۰mm
		۲	قطر گلوگاه شیار ۱۶mm
		۲	طول پیچ ۴۳mm
		۲	پهنای شیار ۵mm
		۲	گام پیچ ۲/۵mm
		۲	نحوه بسته شدن مهره روی پیچ
		۲	کیفیت سطح پیچ
		۳	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۳	انضباط کاری
		۲۰	جمع