

وظیفه جعبه دنده پیشروی و نحوه تنظیم آن

- بخش اول
جعبه دنده پیشروی
- بخش دوم
کاربردهای جعبه دنده پیشروی و شرح جزئیات آن
-تامین حرکت خودکار برای انجام حرکت پیشروی
-تامین حرکت خودکار بر حسب گام مورد نیاز برای پیچ تراشی
- بخش سوم
مقدار پیشروی
- بخش چهارم
انتخاب مقدار پیشروی
-اگر سطح مقطع براده ثابت بماند
-اگر سطح مقطع براده ثابت نماند
- بخش پنجم
چگونگی تنظیم جعبه دنده پیشروی
- بخش ششم
انجام حرکت پیشروی خودکار
- بخش هفتم
نکات ایمنی و حفاظتی

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

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.

۲- کاربردهای جعبه‌دنده پیشروی

جعبه‌دنده پیشروی برای دو منظور استفاده می‌شود:

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 ۱۰-۲ a

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 پیچ‌تراشی به کار می‌رود



شکل ۱۰-۲b

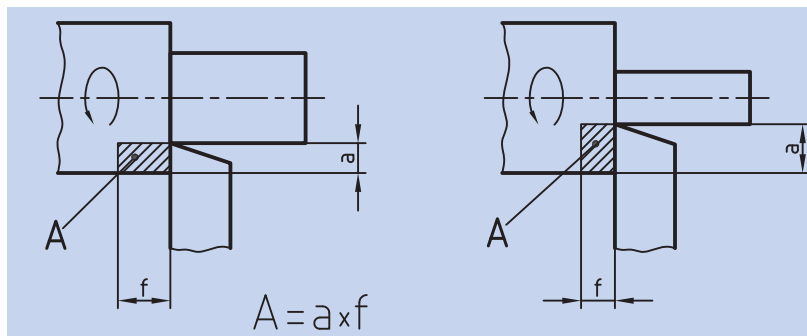
میله هادی

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.

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

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.

۴-۲- اگر سطح مقطع براده ثابت نماند

در شرایطی که لازم است سطح 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 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.

۵- چگونگی تنظیم جعبه‌دنده پیشروی

مقادیر قابل تنظیم پیشروی و چگونگی تنظیم اهرم‌های جعبه‌دنده پیشروی در جدول زیر مشخص شده است.





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.

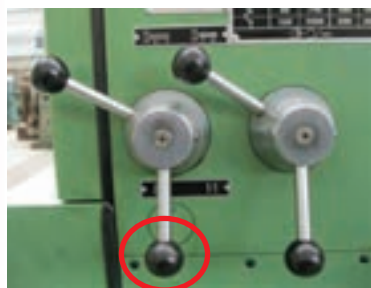
۱. قسمت اول مشخص شده در جدول به اهرم مربوط است که روی جعبه‌دنده پیشروی قرار دارد. این اهرم فقط دو وضعیت دارد که یکی با حرف M و دیگری با حرف W مشخص شده است. برای مقادیر پیشروی ۰/۰۵ و ۰/۰۷ میلی‌متر در دور، این اهرم باید در حالت W باشد و در باقی مقادیر در حالت M قرار می‌گیرد (شکل ۱۰-۴).



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.



شکل ۱۰-۶

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.

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).



شکل ۱۰-۷

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).

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.

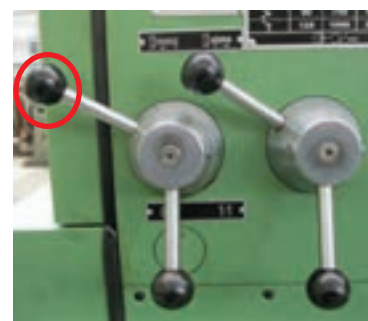


شکل ۱۰-۸



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

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).

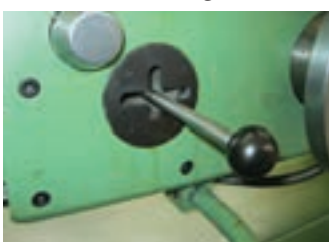
د) اگر اهرم صلیبی در سمت پایین قرار گیرد، سوپرت به شکل عرضی حرکت می‌کند و ابزار از مرکز قطعه‌کار دور می‌شود (شکل ۱۰-۱۲e).



d حرکت خودکار سوپرت
عرضی به سمت جلو



b حرکت خودکار سوپرت اصلی
به سمت سه‌نظام



a توقف حرکت خودکار



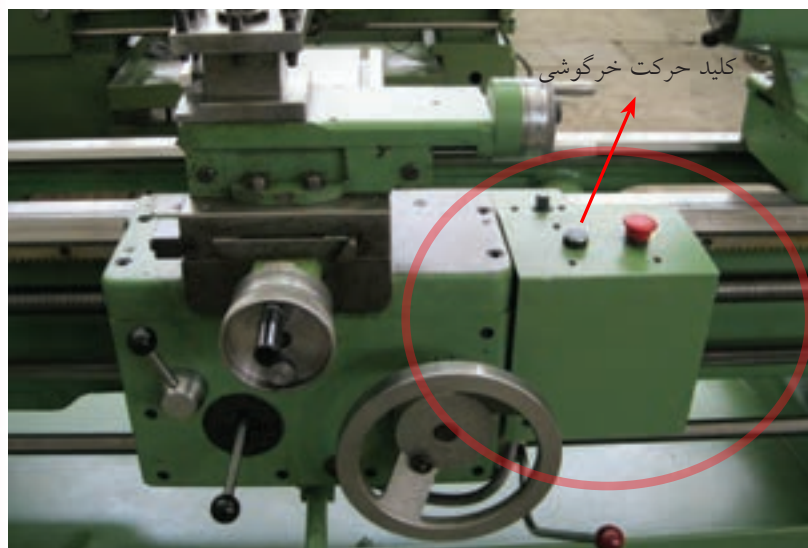
c حرکت خودکار سوپرت اصلی
به سمت مرغک



e حرکت خودکار سوپرت
عرضی به سمت عقب

شکل ۱۰-۱۲

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 قطعه کار بازگردانید.



شکل ۱۰-۱۳

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).

۷- نکات ایمنی و حفاظتی

۱. در هنگام جابه‌جایی اهرم‌ها حتماً دستگاه را خاموش کنید.
۲. در هنگام استفاده از حرکت خودکار به هیچ 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 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 180 دور در دقیقه استفاده نمایید.