

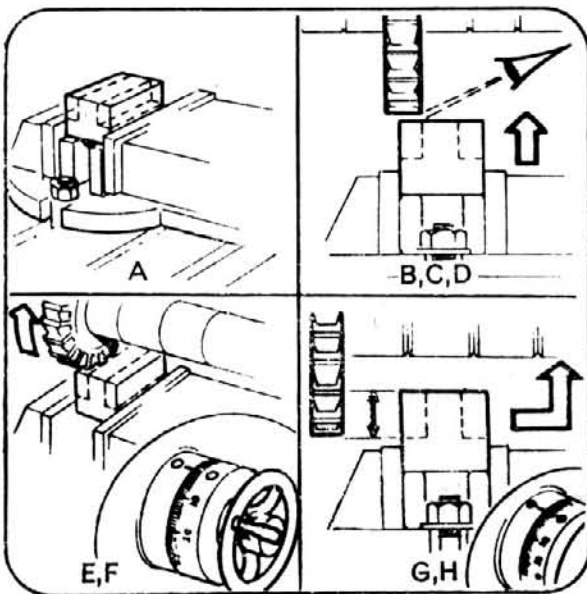
- گیره را ببندید و بوسیله چکش پلاستیکی روی قطعه کار ضربه وارد کنید تا کاملاً روی شمش‌ها بنشیند .
- دستورالعمل‌های بالا را تکرار کنید .
- قطعه کار را از گیره باز کنید و براده‌های آنرا تمیز کنید .
- (درموقع برداشتن قطعه کار مواظب دستهایتان باشید چون ممکن است پلیسه‌های کار دستتان را ببرد .

فرزکاری زبانه‌ها :

- معمولاً برای ساختن زبانه‌ها از قطعات چهار گوش استفاده می‌شود .
- قبل از ساختن زبانه قطعات چهار گوش را از هر طرف گونیا کنید و باندازه مناسب در آورید .

موقعیت تیغه فرز برای عمق پله :

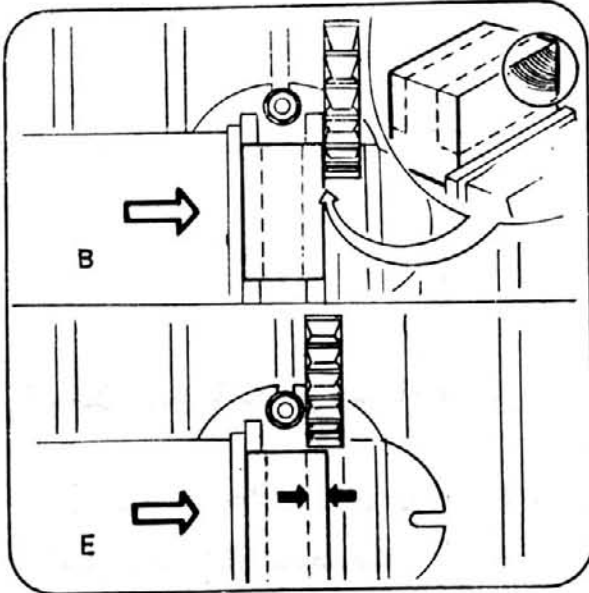
- فک‌های گیره را تمیز کنید و قطعه کار را بطور مناسب روی دوشمش زیرسری موازی قرار دهید. قطعه کار را طوری قرار دهید تا آنجائی که باید تراشیده شود از فک‌های گیره بیرون بیاید .
- میزرا آنقدر بالا ببرید که فاصله تیغه فرز با قطعه کار در حدود ۷ میلیمتر شود .
- تیغه فرز را باندازه پله‌ای که باید تراشیده شود بطرف سطح قطعه کار ببرید. فک‌های گیره را محکم کنید .
- مطمئن شوید که تیغه فرز، بیش از حد مجاز، قطعه کار را نتراشد .



- میز را بالا ببرید که تیغه فرز با کار مماس شود .
- درجه اهرم حرکت عمودی میز را روی صفر میزان کنید .
- میز را باندازه عمق پله بالا ببرید و درجه اهرم حرکت عمودی را روی صفر میزان کنید .

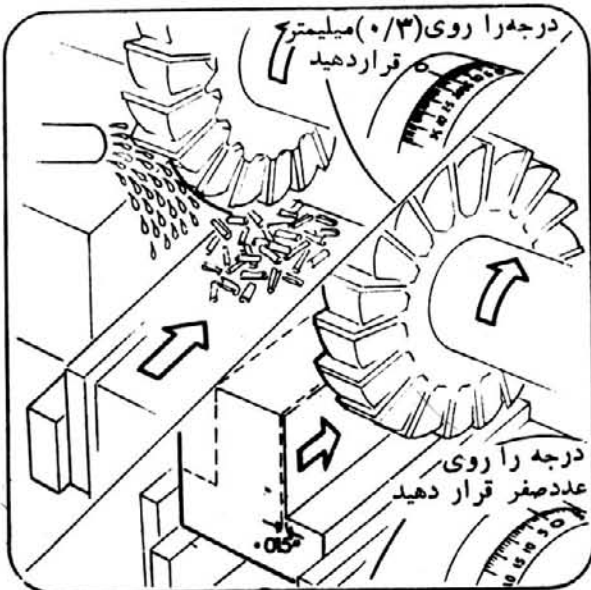
موقعیت تیغه فرز برای عرض پله :

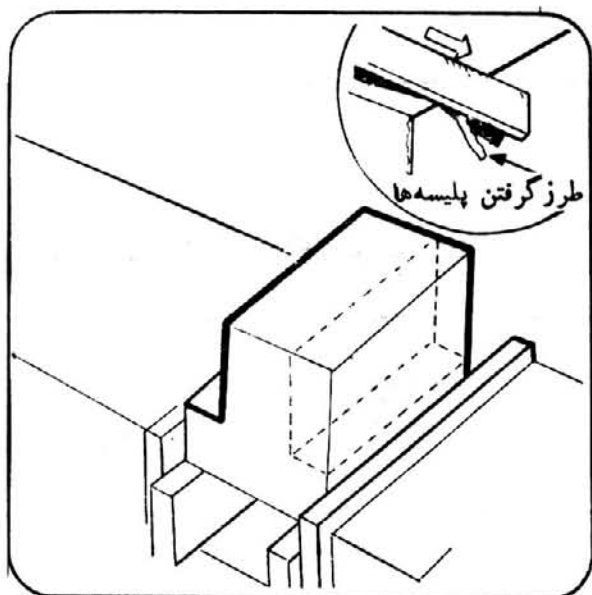
- توسط حرکت عرضی میز، تیغه فرز را از طرف پهلو به قطعه کار نزدیک کنید تا حدود ۷ میلیمتر با قطعه کار فاصله داشته باشد .
- ماشین را براه انداخته و میز را حرکت دهید تا تیغه فرز با کار مماس شود .
- درجه اهرم حرکت عرضی را روی صفر میزان کنید .
- ماشین را از حرکت باز دارید و توسط حرکت طولی میز تیغه فرز را به ابتدای قطعه کار برسانید .
- آنقدر بار بدهید تا اولین پله تراشیده شود (در ضمن جهت حرکت را علامت گذاری نمایید) .



پله را بتراشید :

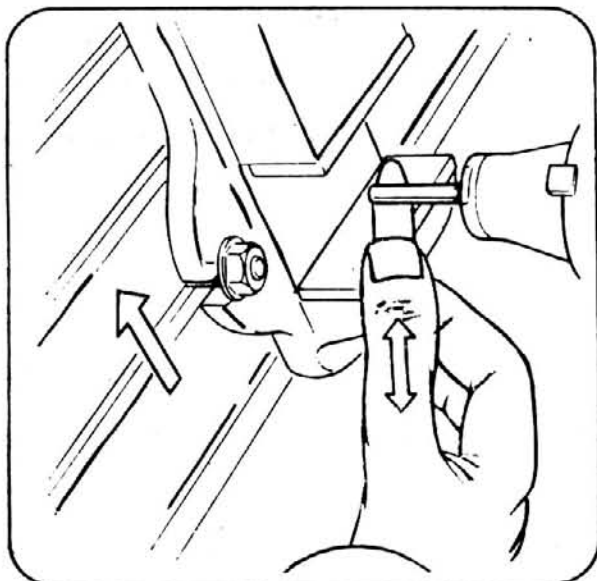
- تقریباً در حدود ۰/۳ میلیمتر برای پرداخت کاری باقی بگذارید .
- میز را تقریباً باندازه نصف دور درجه اهرم بگردانید و دوباره بار ۰/۳ میلیمتر را بآن بدهید و جهت را علامت گذاری کنید .
- در موقع تراشیدن از آب صابون استفاده کنید .
- ماشین را خاموش کنید و میز را کنار بکشید و براده و آب صابون ها را تمیز کنید .
- عمق و پهنای پله را امتحان کنید و مطمئن شوید که درجه اهرم حرکت نکرده باشد .
- اگر لازم باشد دوباره درجه اهرم را میزان کنید و روی صفر قرار دهید و پله را تمام کنید .





تراشیدن بقیه قطعه کار :

- قطعه کار را از گیره خارج کنید. فك‌ها و شمش‌های زیرسری را تمیز کنید .
- پلیسه‌ها را از روی قطعه کار برطرف کنید .
- قطعه کار را بچرخانید و از طرف دیگر قرار دهید .
- فك‌های گیره را محکم کنید .
- مراحل بالا را دوباره تکرار کنید .
- قطعه کار را خارج کرده پلیسه‌های آنرا بگیرید .



تراشیدن شیار با تیغه فرز شیار تراش :

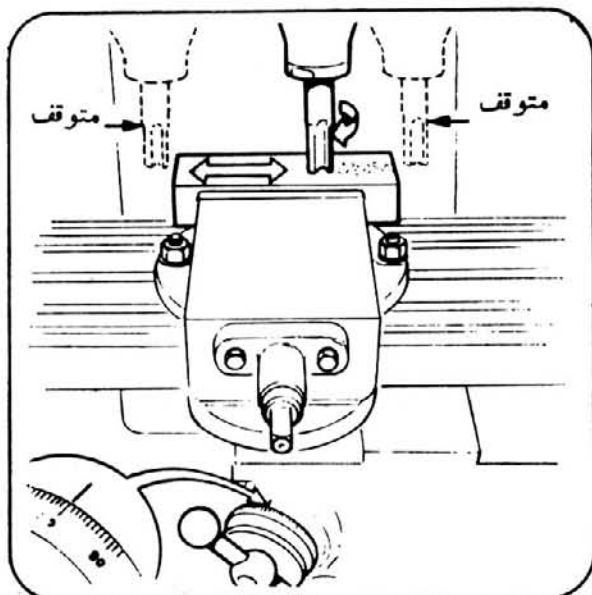
۱- گیره را بطور موازی روی میز قرار دهید

۲- تعیین محل شیار توسط میله

- يك میله صاف را به میل فرز ببندید .
- فك‌های گیره را از هم دور کنید .
- میله را تقریباً در وسط گیره قرار دهید .
- دقت کنید که میله کاملاً در مرکز باشد .
- میز را حرکت دهید تا میله به فك ثابت نزدیک شود .
- فاصله میله با فك ثابت حدود $1/6$ میلیمتر باشد .
- فیلر $0/25$ میلیمتر را بین میله و فك ثابت قرار دهید و میز را بچرخانید تا فیلر کاملاً به‌رودو بچسبند .
- درجه اهرم را روی صفر میزان کنید .
- میز را بعقب برگردانید تا میله در نصف قطر شیاری که باید تراشیده شود قرار گیرد .

قراردادن قطعه کار در گیره :

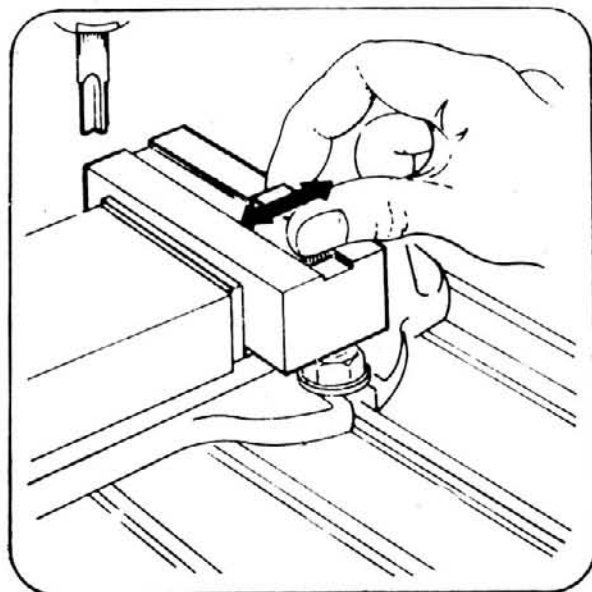
- مطمئن شوید که قطعه کار و گیره تمیز هستند.
- اگر لازم باشد یک جفت زیرسری زیر قطعه کار قرار دهید تا قطعه کار حدود 0.7 میلیمتر از سطح گیره بالاتر قرار گیرد. قطعه کار را محکم ببندید .



برش شیار :

- تیغه فرز را طوری به میل فرز ببندید که درست در وسط قرار گیرد .
- تیغه فرز را بقطعه کار مماس کنید و روی قطعه کار علامت بگذارید .
- درجه اهرم حرکت عمودی میز را روی صفر میزان کنید .
- براده برداری را شروع کنید و بطور متناوب از دو طرف شیار براده بردارید .

امتحان عرض ، عمق ، و موقعیت شیار :



- همینکه عمق شیار به $1/5$ میلیمتر رسید عرض شیار را توسط تکه اندازه گیری کنترل کنید .
- وقتی که عمق شیار به 3 میلیمتر رسید اندازه را بوسیله میکرومتر یا کولیس کنترل کنید .
- هنگامیکه حدود 0.3 میلیمتر از عمق شیار باقی مانده است عمق را توسط میکرومتر عمق سنج یا کولیس عمق سنج کنترل کنید .

تراشیدن شیارهای T شکل :

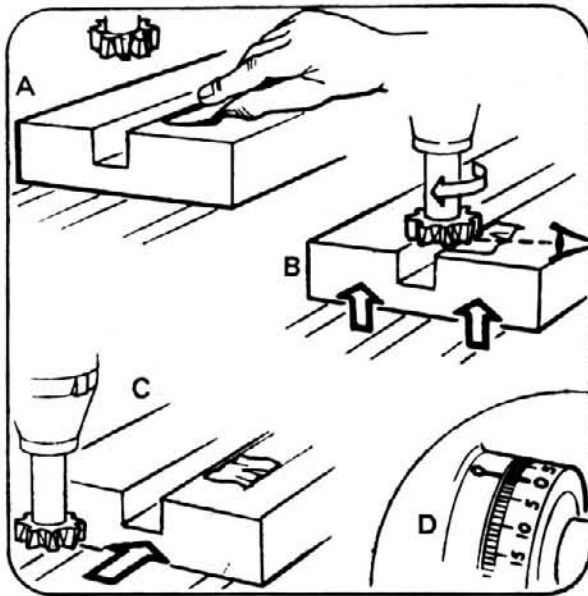
شیارهای T شکل را با دو عمل زیر می‌تراشند :

۱- تراش شیار ساده با فرز شیار تراش

۲- تراش انتهای افقی شیار با استفاده از تیغه فرزو ویژه که انتهای شیار را با پهنا و عمق لازم می‌تراشد.

طرز عمل : برای تراشیدن شیار اول ماشین را تنظیم کنید و شیار را بتراشید (شیار دوم هم باید در همان مرکز

قرار گیرد.)



- يك تیغه فرز شیار تراش مطابق شکل انتخاب کرده و پهنا و قطر آنرا امتحان کنید .

- تیغه فرز را در میل فرز قرار داده و آنرا از نظر اینکه کاملا در مرکز واقع شده آزمایش کنید .

قراردادن تیغه فرز برای تراشیدن عمق شیار:

- يك تکه کاغذ نازک را خیس کرده و روی سطح قطعه کار قرار دهید .

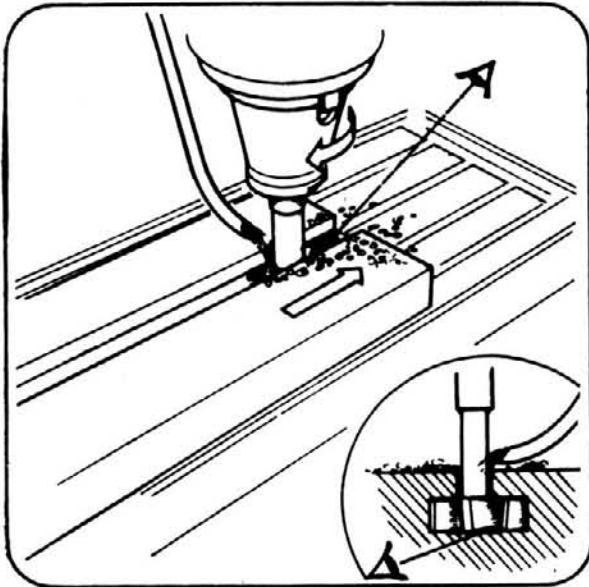
- میز را بالا ببرید تا تیغه فرز با کاغذ تماس پیدا کند.

- تیغه را متوقف کرده و قطعه کار را از آن دور کنید.

- میز را باندازه‌ای که لازم است بالا ببرید و درجه

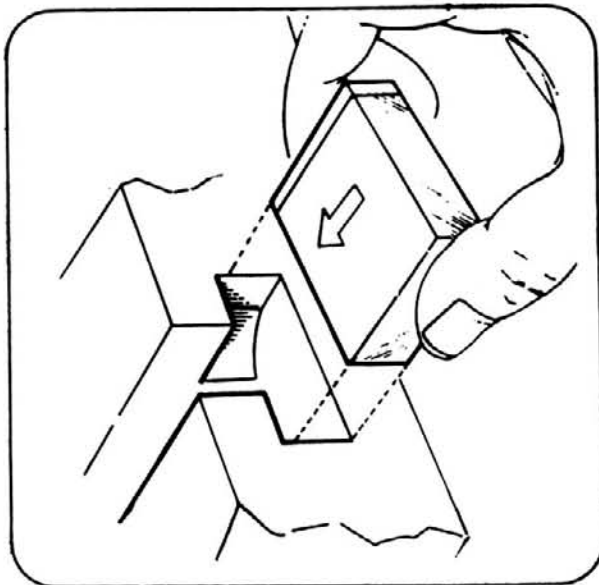
اهرم را روی صفر میزان کنید .

- اهرم حرکت عمودی را قفل کنید .



تراشیدن شیار T شکل :

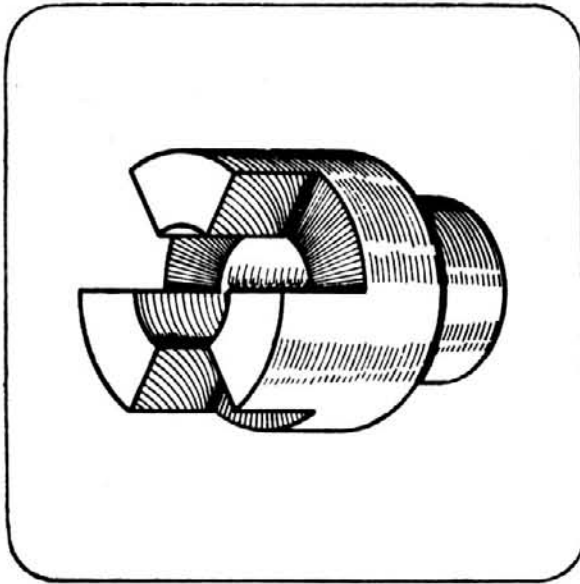
- سرعت براده برداری را بطور صحیح انتخاب کنید.
- برش را شروع کرده با چشم کنترل کنید که تیغه فرز ته شیار را پرداخت کند .
- اگر تیغه فرز ته شیار را بره بره میکند عمق برش را تنظیم کنید .
- آب صابون بکار ببرید و توسط برس براده ها را پاک کنید. هر قدر مقدار براده ای که در شیار باقی میماند کمتر باشد قطعه کار بهتر تراشیده میشود .



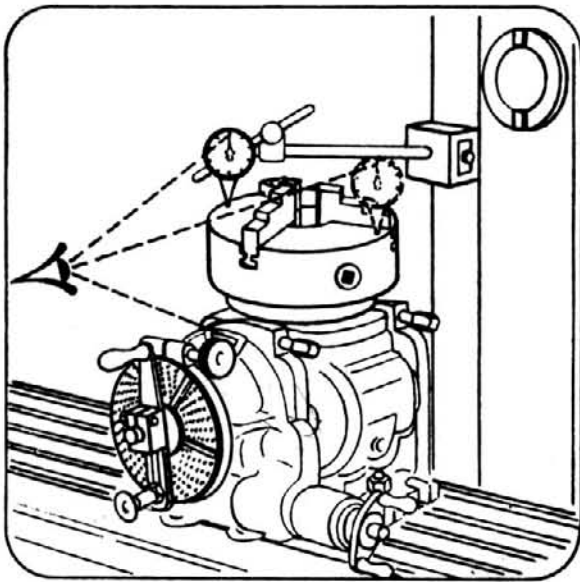
کنترل اندازه شیار :

- تیغه فرز باید مقداری از شیار را بترشد تا بتوان تکه اندازه گیری را در آن جای داد.
- تیغه فرز را متوقف کنید و آنرا از قطعه کار دور نمائید.
- آب صابون و براده داخل شیار را پاک کنید.
- شیار را با تکه اندازه گیری یا کولیس کنترل کنید .
- توضیح - با ماشین فرز افقی نیز میتوان شیار T شکل تراشید فقط بستن قطعه کار در دو ماشین متفاوت است .

کف تراشی تقسیم‌دار :



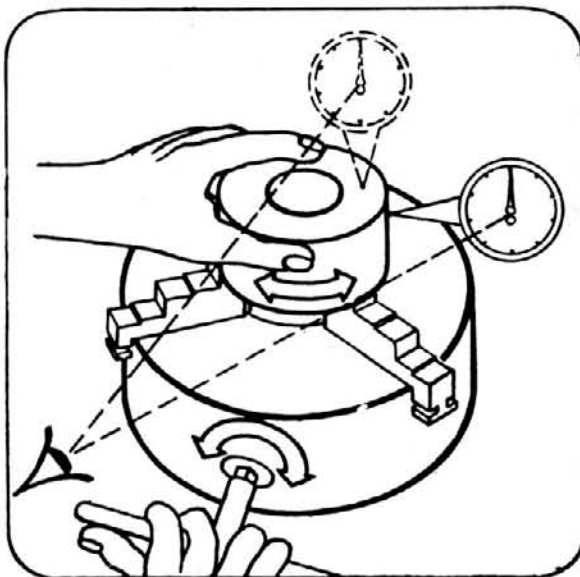
- معمولاً این نوع کفه‌ها را با دندان‌های فرد می‌سازند.
- عرض تیغه‌فرز برای تراشیدن کفه‌ها بایستی با اندازه‌ای باشد که بتواند شیار مورد نظر را در یک مرحله ایجاد کند.
- البته در صورت لزوم بایستی کمی لقی هم داشته باشد.



بستن وسیله نگهدارنده قطعه کار :

- دستگاه تقسیم را با سه نظام مربوط به طور عمودی روی میز ماشین قرار دهید.
- صحیح بسته شدن دستگاه تقسیم را توسط ساعت اندازه‌گیری کنترل کنید.

ایمنی : (در موقع پائین آوردن دستگاه تقسیم دستها را از زیر آن دور کنید).

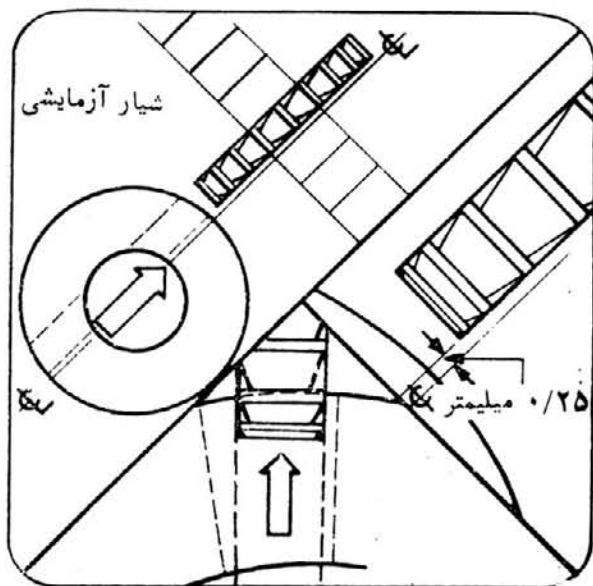


بستن قطعه کار :

- قطعه کار را محکم به فک‌های سه نظام ببندید و از هر گونه انحرافی به طرفین جلوگیری کنید .
- اگر نقصی در صحیح بسته شدن ایجاد گردید آنرا باز کرده و دوباره بطور صحیح ببندید.

بستن تیغه فرز:

- میل فرز مناسبی انتخاب کرده آنرا تمیز کنید و روی ماشین سوار نمائید.
- تیغه فرز شیار تراش (پهلوی تراش و پیشانی تراش) انتخاب کنید.
- تیغه فرز را سوار کنید و با چشم کنترل نمائید که تقریباً در مرکز دستگاه تقسیم قرار گیرد.
- ماشین را راه بیندازید و وقتی تیغه فرز در حال گردش است آنرا با سطح خارجی قطعه کار تماس کنید.
- تیغه فرز را در مرکز قرار داده و 0.25 میلیمتر از بغل کار (برای لقی) باقی بگذارید. شیار را با بطور آزمایشی بتراشید.



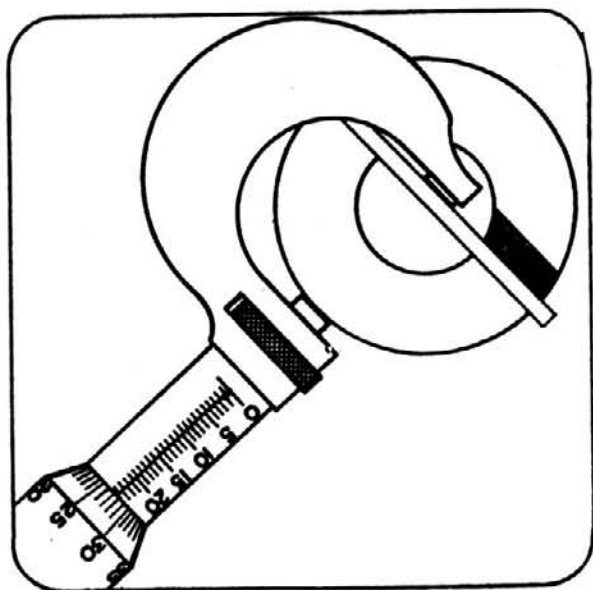
ایمنی: دستها را از تیغه فرز دور نگاهدارید .

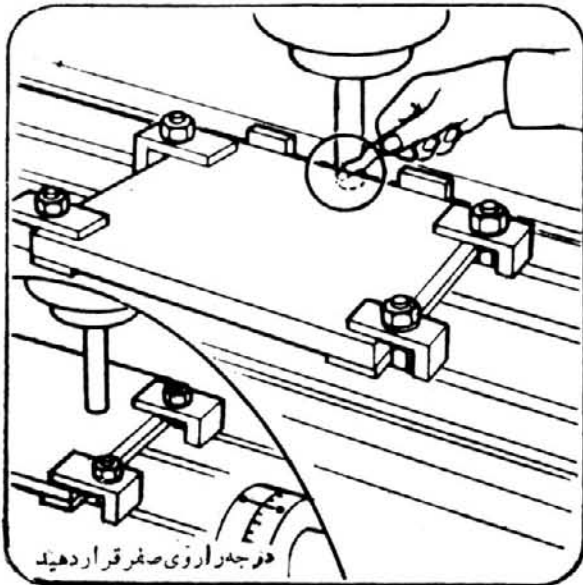
کنترل شیار:

- توسط میکرومتر اندازه را کنترل کنید. در صورتی که صحیح بود آنرا بتراشید و با اندازه مورد نظر در آورید.
- بقیه تقسیمات را بتراشید و اندازه تقسیمات را کنترل کنید.

ایمنی: مواظب پلیسه‌های لبه کار باشید .

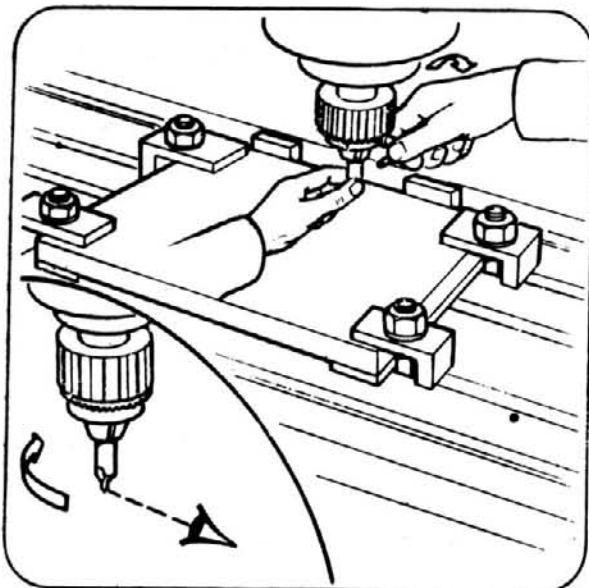
- پلیسه‌های لبه کار را از بین ببرید.
- (محاسبات مورد نیاز برای تنظیم دستگاه تقسیم در حساب فنی ذکر شده است).





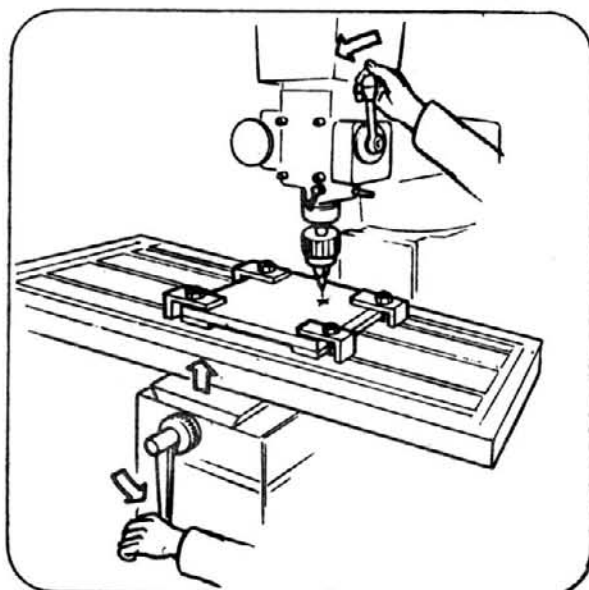
مته مرغک زدن توسط ماشین فرز عمودی :

- ۱- بستن قطعه کار به میز ماشین
- روش مناسبی برای بستن قطعه کار انتخاب کنید
- قطعه کار را طوری روی میز قرار دهید که هنگام سوراخ کردن آسیبی به میز نرسد.
- قطعه کار را بطور موازی با میز و گونبائی تنظیم کنید .



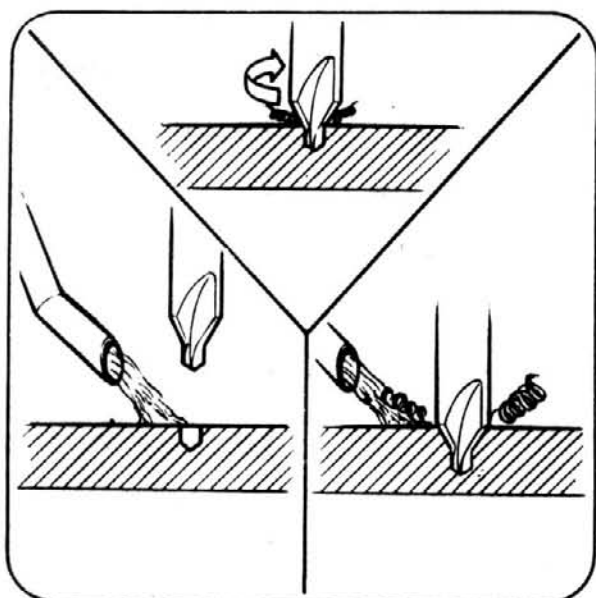
انتخاب مته مرغک :

- مته مرغک مناسبی انتخاب کنید که قطر بدنه آن کمی از قطر سوراخی که باید سوراخکاری شود کمتر باشد.
- مته مرغک را به سه نظام ببندید و آنرا با آچار سه نظام کاملا محکم کنید.
- ماشین را روشن کنید و کنترل کنید که مته مرغک درست در مرکز بسته شده باشد . (لنگ نباشد)

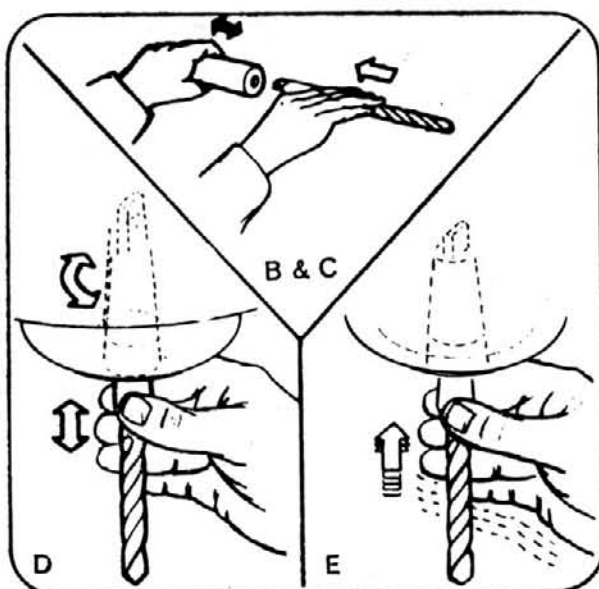


مته مرغک زدن قطعه کار :

- میز را بالا بیاورید تا قطعه کار با مته مرغک در حدود ۲ سانتیمتر فاصله پیدا کند.
- ماشین را راه بیندازید و با گردش اهرم دستی نول مته مرغک را با قطعه کار تماس کنید.



- (از مقدار کمی آب صابون استفاده کنید) بوسیله گردش
 اهرم دستی بار دهید تا تمام نوک مته مرغک در قطعه کار
 قرار گیرد.
 اهرم دستی را بالا ببرید و براده‌ها را پاک کنید .
 دو باره با پائین آوردن اهرم دستی بار دهید تا کار تمام شود
 (از آب صابون استفاده کنید).



**سوراخکاری توسط مته روی ماشین فرز
 عمودی:**

انتخاب مته :

- مته‌ای با اندازه مناسب انتخاب کنید.
 - کنترل کنید که مته سالم باشد.

قرار دادن مته در میل فرز:

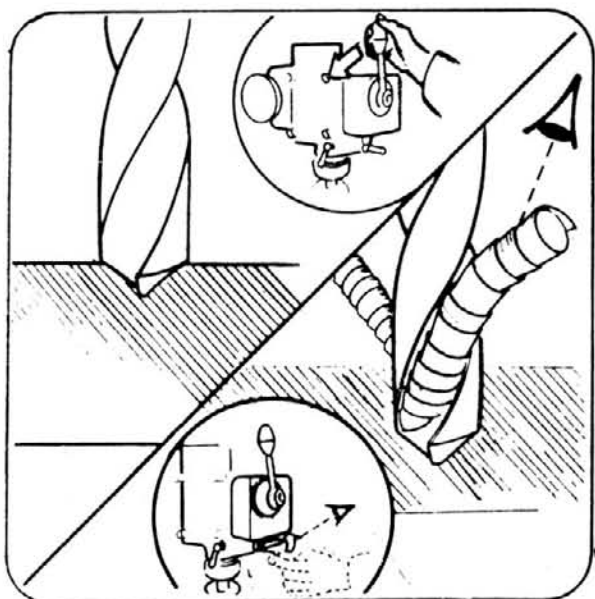
- کلاهکی انتخاب کنید که اندازه مخروط آن مناسب
 مخروط میل فرز باشد .

- دقت کنید که سطح خارجی کلاهک مته و درون
 مخروط میل فرز تمیز باشند.

- مخروط کلاهک را با مخروط میل فرز درگیر کنید.

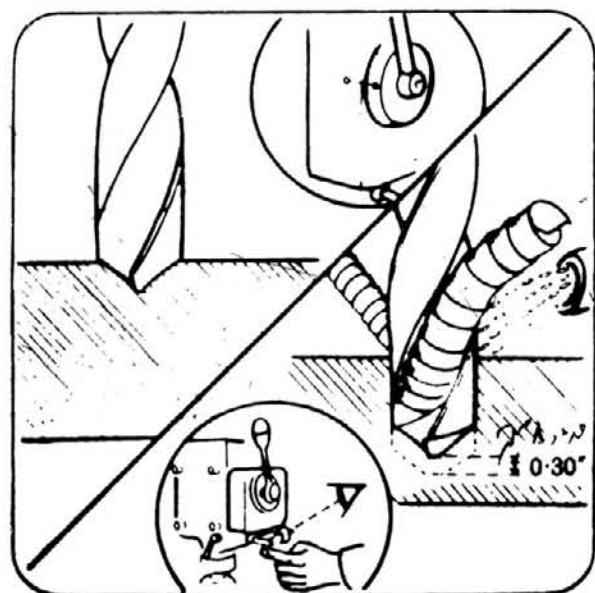
- کلاهک را به میل فرز کاملاً محکم کنید (با فشار دست)

و آنرا بچرخانید تا دوپهن انتهایی کلاهک در شیار میل فرز
 جا گیرد.



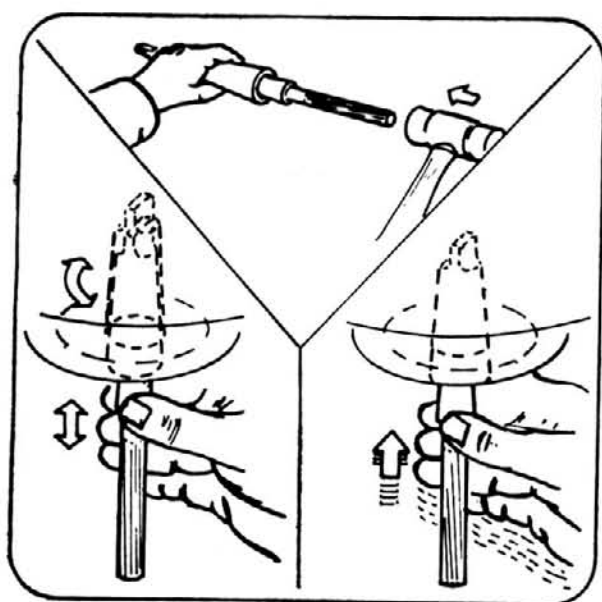
سوراخکاری :

بوسیله اهرم دستی مته را آنقدر پائین بیاورید تا نوک آن داخل سوراخ ایجاد شده توسط مته مرغک شود.
 - دستگاه خودکار ماشین را براه بیاورید و بار دهید (از آب صابون استفاده کنید) .
 - اگر ضخامت قطعه زیاد است بعد از هر باری که می دهید مته را بالا بیاورید تا براده ها بیرون آید و مته هم زیاد گرم نشود.
 - اگر رنگ براده ها آبی شد مقدار بار را کم کنید.



سوراخکاری سوراخهای بن بست :

- اهرم دستی را پائین بیاورید تا نوک مته وارد سوراخ ایجاد شده بوسیله مته مرغک شود.
 - درجه اهرم دستی را روی صفر میزان کنید.
 - بطور خودکار بار دهید و ۱ میلی متر قبل از اتمام کار بار را قطع کنید.
 - بار خودکار را قطع کنید و توسط اهرم دستی آنقدر بار دهید تا عمق لازم بدست آید



برقو کاری توسط ماشین فرز:

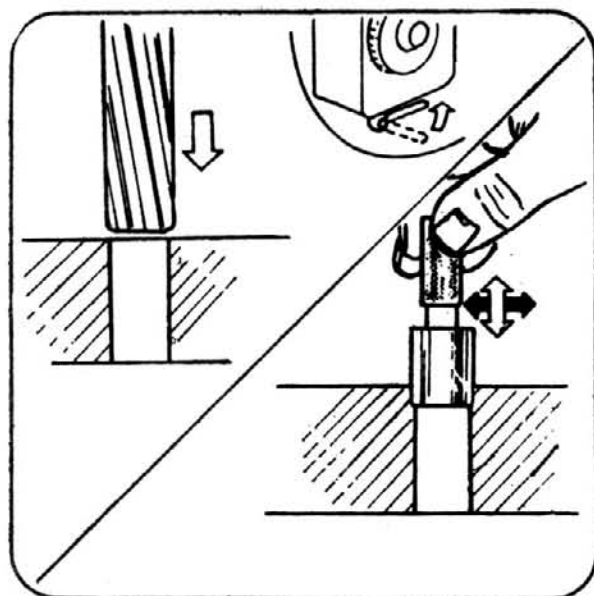
انتخاب برقو:

- برقوئی با اندازه مناسب انتخاب کنید.
 - با چشم کنترل کنید که لبه های برنده برقو سالم باشد.

جاذدن برقو:

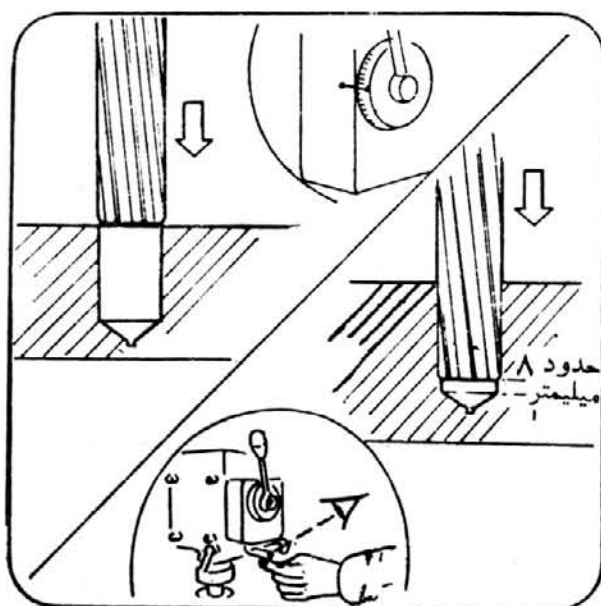
- کلاهکی انتخاب کنید که اندازه مخروط آن با مخروط میل فرز مناسب باشد.

- سطح خارجی مخروط برقو و درون کلاهک و میل فرز را تمیز کنید.
- مخروط برقو را داخل مخروط کلاهک قرار داده و با چکش پلاستیکی با آرامی به سر برقو ضربه وارد کنید تا در کلاهک کاملاً محکم شود.
- برقو و کلاهک را که با هم درگیر شده اند داخل مخروط میل فرز قرار دهید.



برقوکاری:

- بوسیله گردش اهرم دستی برقو را پائین بیاورید تا حدود ۰/۵ میلیمتر با قطعه کار فاصله پیدا کند.
- توسط بار خودکار بار دهید (از آب صابون استفاده کنید).
- هنگامیکه گودی سوراخ برقوزده تقریباً به ۴ میلیمتر رسید آنرا بوسیله فرمان اندازه گیری آزمایش کنید.
- توسط بار خودکار بار دهید تا سر برقو از طرف دیگر قطعه کار خارج شود.



برقوکاری سوراخهای بن بست

- برقو را بوسیله گردش اهرم دستی پائین آورید تا داخل سوراخ شود.
- درجه اهرم دستی را روی صفر میزان کنید.
- توسط بار خودکار بار دهید (از آب صابون بمقدار زیاد استفاده کنید) و ۰/۳ میلیمتر قبل از اتمام کار بار را قطع کنید.
- تا اتمام کار با اهرم دستی بار بدهید.

قلاویز کاری توسط ماشین فرز:

جاذدن مرغک:

- مرغک مناسبی انتخاب کنید.

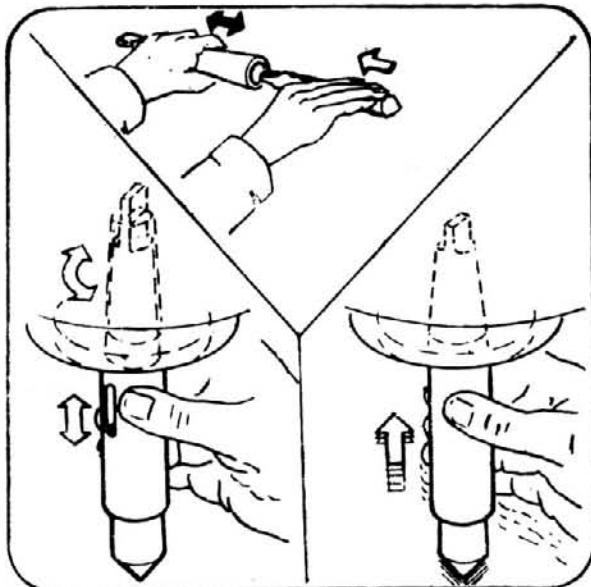
- برای جاذدن مرغک در مخروط میل فرز مرغک را

داخل کلاهک مناسبی قرار دهید.

- مرغک را با کلاهک درون میل فرز قرار دهید و

مطمئن شوید که دو پهن ته مرغک در شیار میل فرز جا گرفته

است.



بستن قلاویز:

- قلاویز گردان را با انتهای قلاویز پیش رو وصل کنید.

- قلاویز را داخل سوراخ قرار دهید و با چشم کنترل

کنید که بطور عمودی قرار گرفته است.

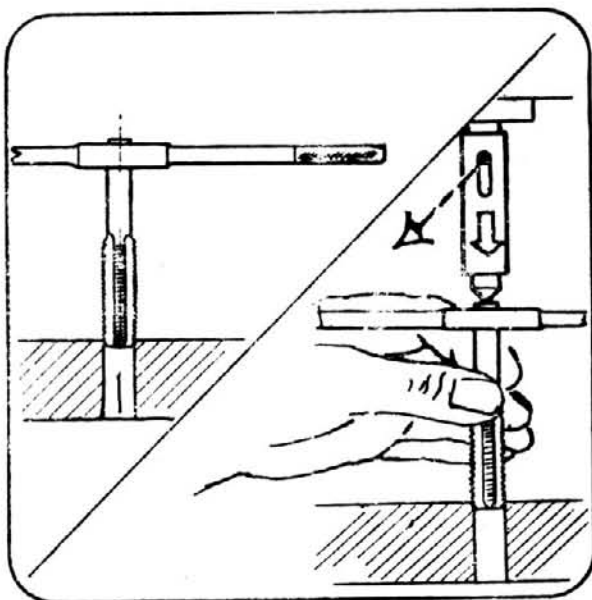
- با دست چپ قلاویز و قلاویز گردان را نگاهدارید

و با دست دیگر توسط اهرم دستی نوک مرغک را داخل

سوراخ انتهای قلاویز کنید.

- به اهرم دستی فشار وارد آورید تا انتهای دو پهن

مرغک در داخل کلاهک و میل فرز کاملاً محکم شود.



قلاویز کاری:

- فشار کمی به اهرم دستی وارد آورید و قلاویز را

در فواصل معین با چرخاندن در جهت مخالف گردش که

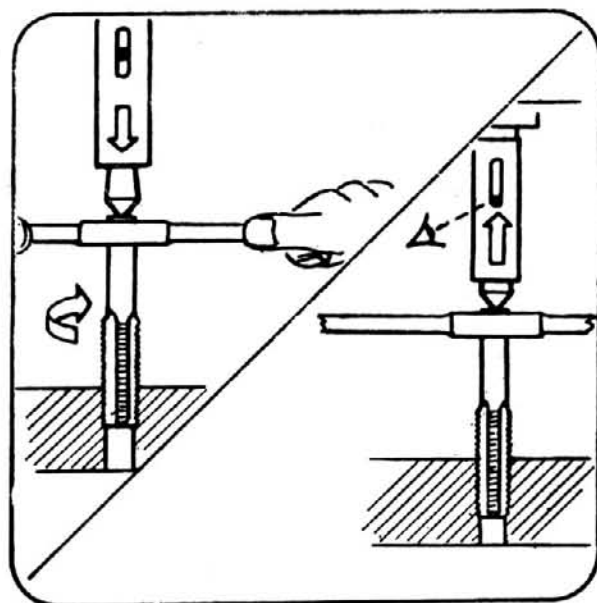
دارد حدود نصف دور آزاد کنید.

امتحان دنده ها:

- سوراخ قلاویز شده را تمیز کنید.

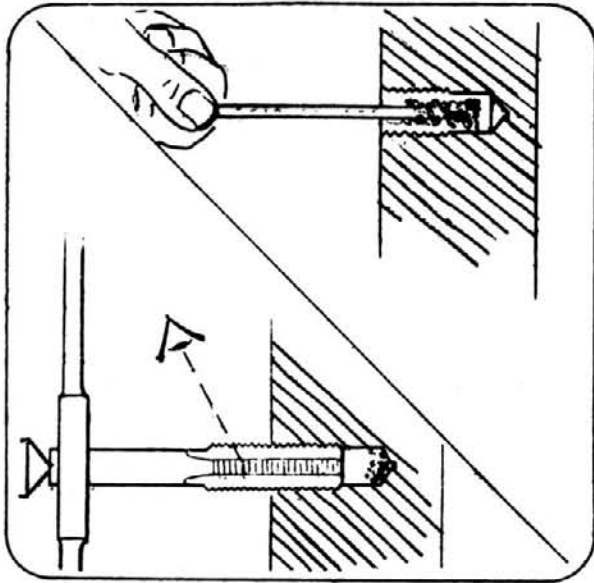
- سوراخ قلاویز شده را توسط فرمان پیچ امتحان

کنید.



قلاویز کاری سوراخهای بن بست :

- همق سوراخ را اندازه بگیرید و بهمان اندازه روی قلاویز علامت بگذارید .
- قلاویز را آماده کرده و شروع بکار کنید .
- پس از قلاویز کاری چند دنده قلاویز را خارج نموده و براده های داخل سوراخ را توسط آهنربا یا هوای فشرده خارج کنید .
- در پایان قلاویز کاری بسیار دقت کنید و وقتی که مقاومتی در مقابل قلاویز دیدید آنرا خارج کرده سوراخ را اندازه بگیرید .



- از قلاویز وسطی و پس رو استفاده کرده و تمام عمق سوراخ را قلاویز کنید .

ایمنی : در موقع استفاده از هوای فشرده حتماً از عینک حفاظتی استفاده کنید .

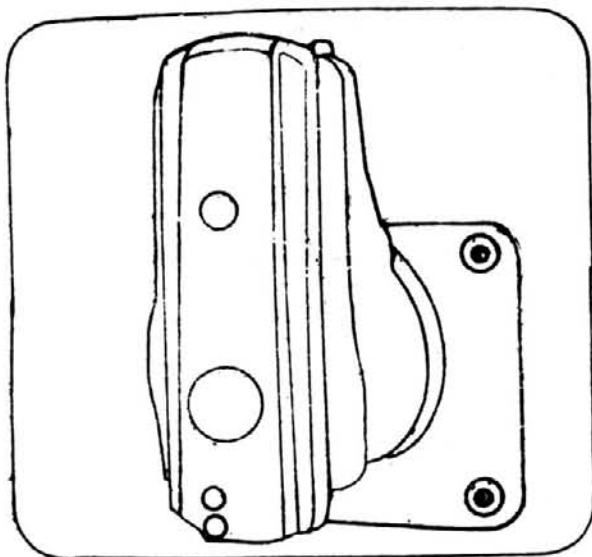
شناسائی وسایل کمکی ماشین فرز :

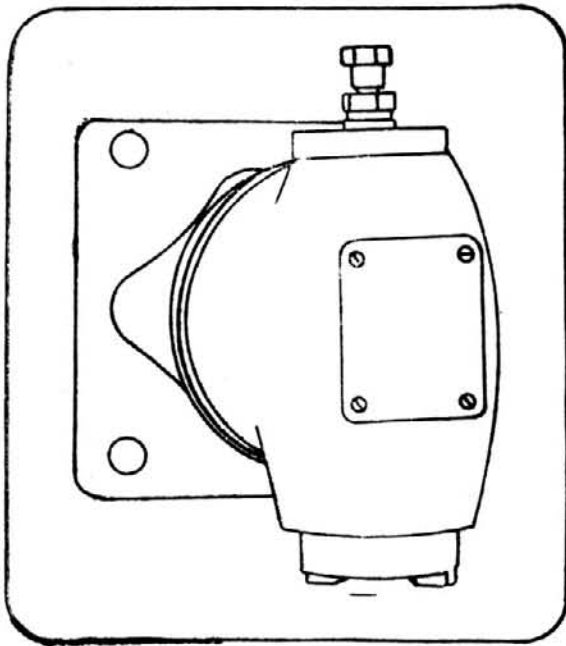
اجرای عملیاتی که بطور عادی روی ماشین فرز مقدور نیست با دستگاههای کمکی انجام میگردد . این دستگاهها عبارتند از :

- ۱- دستگاه کله زنی .
- ۲- دستگاه کله گی عمودی .
- ۳- دستگاه کله گی افقی .

دستگاه کله زنی :

اساس کار دستگاه کله زنی مانند ماشین های صفحه تراش است . این دستگاه بر روی ماشین فرز سوار شده و با استفاده از میله لنک حرکت دورانی فرز را به حرکت رفت و برگشت تبدیل میکند .
امتداد حرکت این دستگاه عمودی است اما بطور کلی میدان عمل آن کمتر از یک ماشین کله زنی است .
موارد استعمال دستگاه کله زنی در تراشیدن چرخ دنده های داخلی به کمک میزگردان ، درست کردن میل دندانه به کمک دستگاه تقسیم خطی، در آوردن جای خار و بسیاری کارهای دیگر میباشد .





دستگاه کله گی عمودی :

یکی دیگر از دستگاههای کمکی ماشین فرز دستگاه کله گی عمودی است .

با این وسیله میتوان ماشین فرز افقی را تبدیل به ماشین فرز عمودی کرد .

دستگاه طوری ساخته شده است که میتواند در حول محور خودش گردش کرده قطعات کار را تحت زاویه بتراشد و بدین جهت محیط دایره دو قسمت که رویهم میگردند درجه بندی شده است . به دستگاه کله گی عمودی میتوان انواع تیغه فرزهای انگشتی، فرم تراش، شیار تراش و کف تراش بست و عملیات فرزکاری عمودی را با آنها انجام داد .

کاربرد این دستگاه بیشتر همان کاربرد فرز عمودی است .

دستگاه کله گی افقی :

دستگاه کله گی افقی مانند دستگاه کله گی عمودی روی بدنه ماشین فرز سوار میشود و نسبت به سطح میز موازی و نسبت به بدنه ماشین متغیر است .

کاربردهای مهم این دستگاه به قرار زیر است :

- تراشیدن چرخ دندانه های مارپیچی که زاویه انحراف آنها زیاد است .

- پیشانی تراشی با تقسیم مورد نیاز .

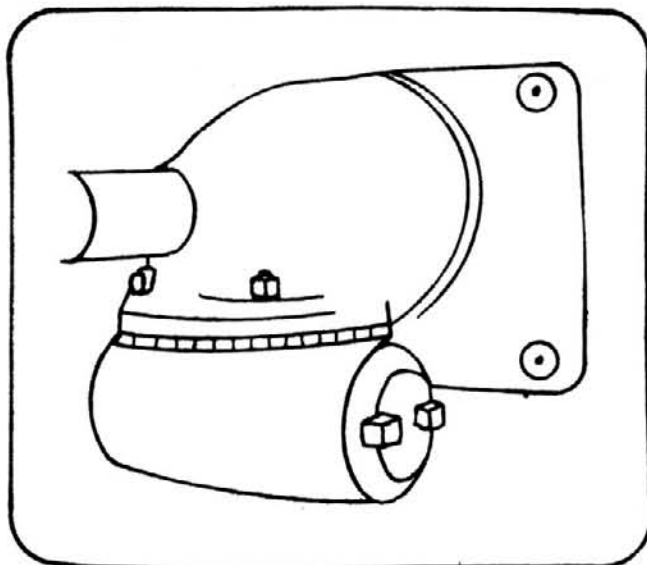
- تراشیدن شیارهای عمود برهم بدون اینکه قطعه کار

باز شود .

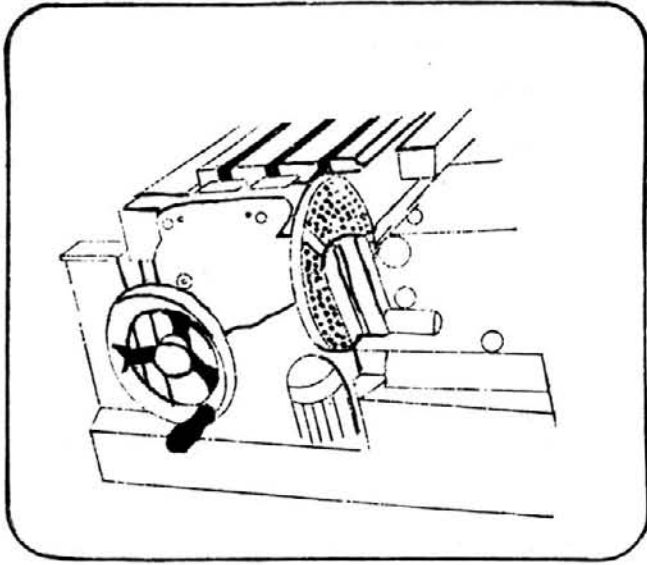
- تراشیدن دندانه ها .

محور کله گی افقی میتواند موازی محور دستگاه و

میل فرز باشد و یا تحت زاویه مثلا عمود بر آن قرار گیرد .



دستگاه تقسیم خطی



برای تقسیم قطعه‌های گرد از دستگاه تقسیم استفاده میشود. اما اگر بخواهیم میل دندان به تراشیم باید تقسیم را با وسیله بار طولی میزانجام دهیم و یا اینکه از دستگاه تقسیم خطی استفاده کنیم (تقسیم بندی به کمک بار طولی میز دقت کافی ندارد) ولسی توسط دستگاه تقسیم خطی حتی تا $\frac{1}{100}$ میلیمتر میتوان کار را دقیق تراشید.

این دستگاه در کنار میز ماشین سوار شده و به میل هدایت وصل میگردد.

عمل تقسیم بنا بر آنچه در مورد دستگاه تقسیم گفته شد انجام میگردد.

سنجش سختی

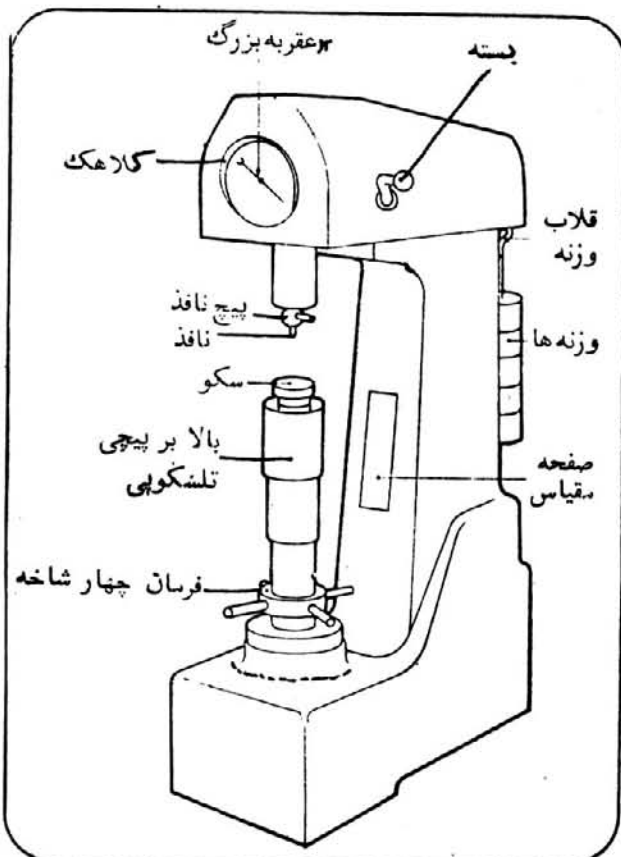
تعیین سختی فلزاتی که موارد استفاده گوناگون دارند به سه روش زیر بعمل میآید:

الف : راکول

ب : ویکرز

ج : برینل

در هر سه طریق فوق از فرور بردن جسم سختی در قطعه مورد آزمایش استفاده می کنند.



الف - راکول

در این روش جسم فرو رونده از الماس یا ساچمه آبدیده است که با باری کم بر روی سطح قطعه آزمایشی فرود آورده میشود.

هنگامیکه ساچمه بر روی جسم قرار گرفت عقربه‌ای را که عمق فرورفتگی را میسنجد روی رقم معلومی میزان میکنند. در این هنگام بار مورد لزوم (علاوه بر بار مقدماتی) بر فرورونده وارد آورده میشود. در نتیجه عمق فرورفتگی بیشتر میگردد. در اثر برداشتن بار بعلت خاصیت ارتجاعی فلز عمق فرورفتگی کمتر میشود. از روی فرورفتگی باقیمانده در فلز سختی راکول را بدست میآورند.

میزان سنجش سختی بستگی به مقدار بارمقدماتی، بارنهایی، ونوع فرورونده دارد. ارقام نشان دهنده نتیجه آزمایش

سختی راکول را به این طریق نمایش میدهند : 60 HRC

در این جا ۶۰ رقم سختی بوده با شرایط C بدست آمده است .

در ماشین سختی سنج راکول رقم سختی مستقیماً از عقربه سختی سنج ماشین خوانده میشود با انتخاب فرو رونده های

گونگون و وزن های مختلف میتوان آزمایش های متعدد انجام داد .

ب- ویکرز

در این روش از الماسی با قاعده مربع که زاویه بین دو سطح جانبی غیر مجاور آن 136° درجه است استفاده میشود.

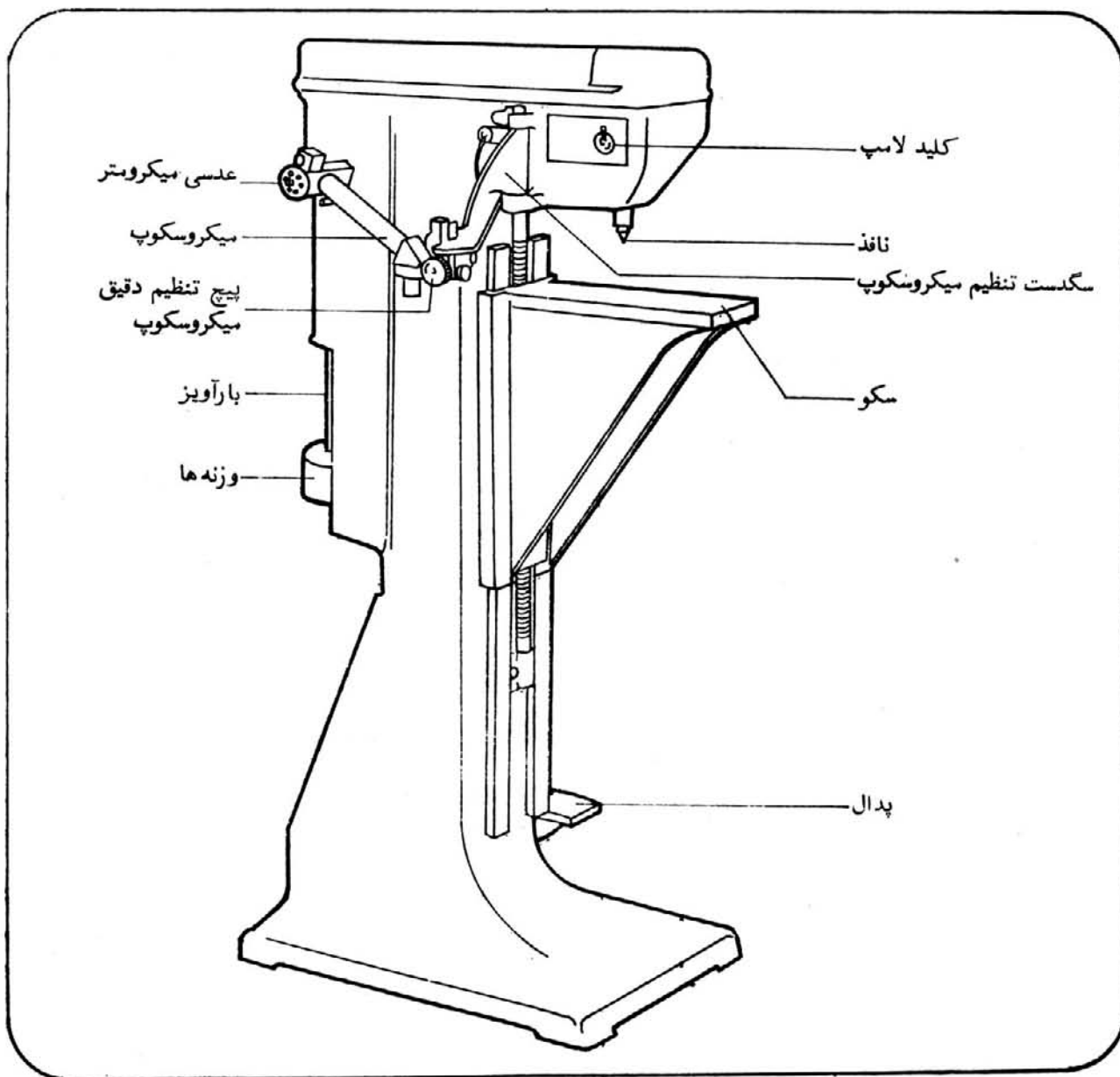
این هرم تحت اثر بار معلومی در زمانی کوتاه روی نمونه آزمایش قرار داده میشود. پس از فرو رفتن هرم در نمونه

آزمایش مربعی ایجاد میگردد که اگر قطرهای آنرا d_1 و d_2 فرض کنیم اندازه مورد نظر میانگین آن دو خواهد بود.

رقم سنجش ویکرز مانند سنجش برینل از جدولهای مربوطه بدست میآید.

نتیجه آزمایش سنجش ویکرز بر روش زیر نشان داده میشود : 750 HV^{30}

این نشان میدهد که رقم سنجش ۷۵۰ میباشد که در اثر باری برابر با ۳۰ کیلو گرم بدست آمده است .



ج - برینل :

در این طریقه ساچمه‌ای فولادی باقطری معین زیر فشاری معلوم و برای زمانی کوتاه روی سطح نمونه آزمایش بکار می‌رود. قطر فرورفتگی روی دوقطر عمود برهم اندازه گرفته میشود (بوسیله میکروسکوپ) بامراجعه به جدول‌های مربوطه قطر فرورفتگی به عدد برینل تبدیل میگردد.

نتیجه آزمایش‌های سنجشی برینل به روش زیرنمایش داده میشود.

۲۲۶ HB ۱۰/۳۰۰۰

اعداد و علامتهای بالا نشان میدهند که رقم سنجشی ۲۲۶ است که بوسیله ساچمه‌ای به قطر ۱۰ میلیمتر و باری برابر ۳۰۰۰ کیلوگرم بدست آمده است. مدت زمانی که نمونه آزمایشی زیر بار قرار داشته بین ۱۰ تا ۱۵ ثانیه بوده است. اگر زمانی که بار بر روی نمونه آزمایش فشار آورده است با زمان استاندارد برابر نباشد عدد دیگری به اعداد بالا اضافه میشود.

انتخاب قطر ساچمه و بار مورد نیاز:

قطر ساچمه و بار را میتوان بر حسب جنس فلز مورد آزمایش تغییر داد. (برای سختی‌های بیش از HB ۴۵۰ آزمایش برینل با ساچمه فولادی صحیح نیست).

تعمیرات مقدماتی ماشین فرز :

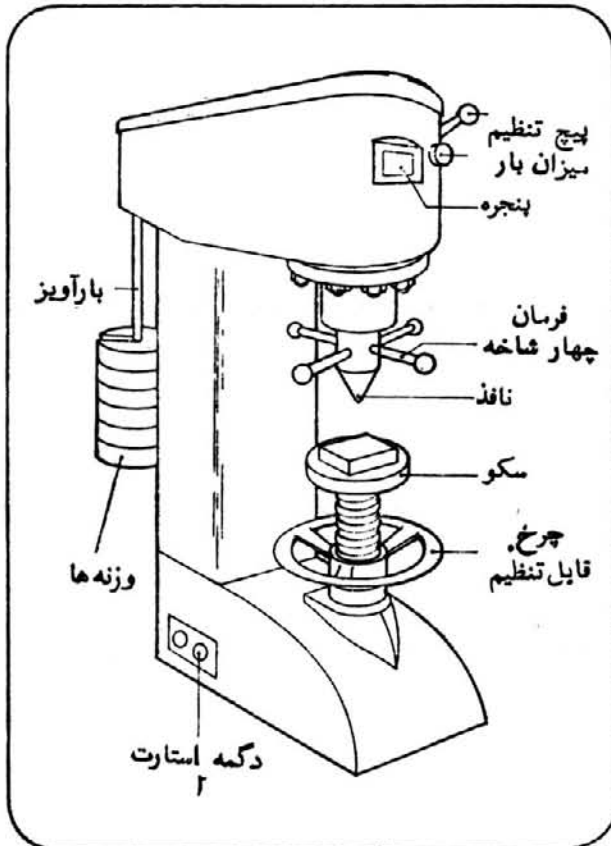
تعمیرات مقدماتی ماشین فرز بیشتر در میزان کردن یا تاقانها، محور فرزیامیل فرزو گرفتن آزادی بغل کشویی دم چلچله‌ها و ممبره‌های میل هدایت است.

یاتاقانها در بسیاری از موارد از جنس برنج هستند و در قسمت خارجی مخروطی شکل میباشند.

یاتاقان برنجی دارای شیاری است که برای رساندن روغن بکار می‌رود و با باز کردن سربزرگتر و بستن سر کوچکتر لقی آن گرفته خواهد شد.

در بسیاری از اوقات مخصوصاً در یاتاقانهای جدید کاسه ساچمه بکار برده میشود که احتیاج باین نوع تعمیر نیست و در صورت لقی باید تعویض شود ولی همیشه انتهای عقبی میله دارای کاسه ساچمه کف گرد است که با میزان کردن آن لقی طولی گرفته خواهد شد.

در مورد کشویی‌ها اغلب يك لائی بین دم چلچله‌ها و ماده قرار دارد که دارای پیچ‌های جنبی است و با محکم کردن آنها لقی گرفته میشود.



برای برطرف کردن لقی دم چلچله‌های نرماده که نسبت بهم دارای زاویه هستند از لایه‌هایی که دارای همان شیب هستند استفاده میشود .

مه‌رها و میل‌هدایت اغلب بصورت پیچ‌مخروطی ساخته شده و موازی محور پیچ ، شیباری روی آن در آورده شده است در مواقعی که در اثر کار کردن زیاد فرسوده و یا دنده‌های آن خورده شوند با محکم کردن مه‌رهای میل هدایت ، لقی اضافی آن گرفته میشود .

این نوع تنظیم وقتی که میل هدایت دارای پیچ ذوزنقه‌ای باشد بهتر به نتیجه میرسد .

میزان کردن کلاچ دستگاه هم جزو تعمیرات مقدماتی است . ولی چون کلاچها انواع بسیار دارند شرح همه آنها در این کتاب ممکن نیست . بهر حال اغلب آنها با میزان کردن پیچهای قابل تنظیم که باید آنها را شناخت تنظیم میشوند .

تشخیص دوفاز بودن الکتروموتور از روی صدای آن :

معمولاً الکتروموتورهای قوی با برق سه‌فاز کار میکنند و در هنگام کار صدای خیلی ملایم و یکنواختی دارند .

اگر برق دوفاز باشد و بخواهیم الکتروموتور سه‌فاز را حرکت در آوریم معمولاً الکتروموتور شروع بکار نخواهد کرد ولی اگر موقعیکه الکتروموتور کار میکند برق دوفاز شود الکتروموتور بکار خود ادامه میدهد منتهی خیلی زود داغ شده و پس از مدتی خواهد سوخت .

تشخیص دوفاز شدن برق در هنگام کار الکتروموتور بسیار ساده است زیرا الکتروموتور ایجاد صدای ناهنجاری خواهد کرد .

در این گونه مواقع کارگر باید فوراً کلید برق دستگاه را خاموش کند تا مانع سوختن سیم پیچ داخل الکتروموتور شود و بعداً نسبت به تعمیر آن اقدام نماید .

شناسایی شکل‌های گوناگون دندانه‌ها :

هنگامیکه دو چرخ دنده باهم درگیرند گذشته از انتقال حرکت ، نیرو و رانیز از محوری به محور دیگر انتقال میدهند و چون انتقال نیرو بوسیله دندانه‌هایی که درگیر هستند انجام میگردد بنابراین دانستن نکات زیر درباره دنده‌ها کاملاً ضروری است :

۱ - ارتفاع سردندانه

۲ - ارتفاع پای دندانه

۳ - ضخامت دندانه

۴ - منحنی یا خم پهلوها

ارتفاع سروپای دندانه و ضخامت آن بستگی به محل کار و قدرتی دارد که بوسیله دندانه منتقل میشود .

مهمترین قسمت دندانه قوس پهلوئی آن است زیرا بسیاری از مختصات چرخ دنده‌ها باین قوس‌ها بستگی دارد .

برای ایجاد قوس‌های پهلوئی دندانه از تیغه فرزهایی که همان قوس‌ها را دارند استفاده میشود .

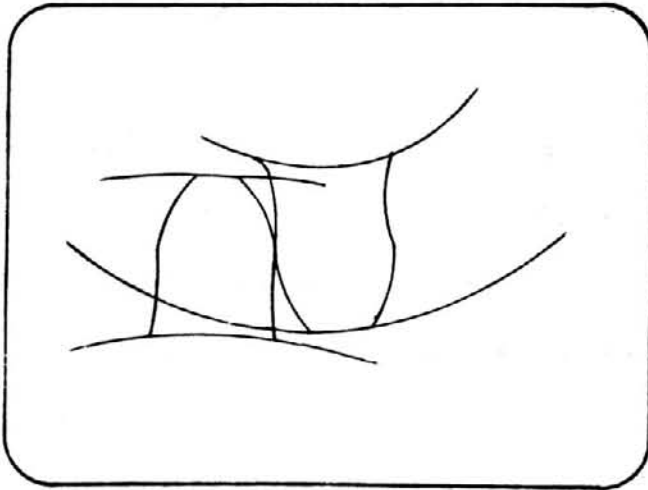
برای کارهای گوناگون چرخ دندانه‌هایی با قوس‌های مناسب ساخته میشود .

مهمترین این خم‌ها عبارت است از :

۱ - سیکلوئید

۲ - اولونت

۱- سیکلوئید:



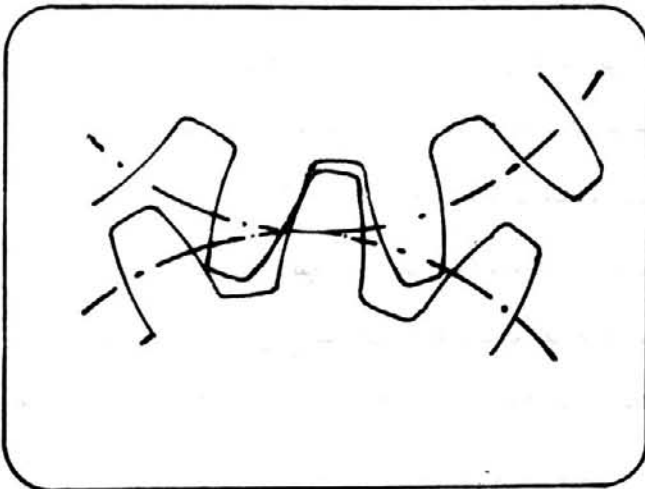
سیکلوئیدها بگروهی از خم‌ها گفته میشود که در اثر راه پیمائی نقطه ثابتی از محیط دایره‌ای که بآن دایره غلت میگویند در حال غلتیدن و جلو رفتن بر روی دایره تقسیم بدست میآیند.

اگر دایره‌ای روی خطی مستقیم بغلتد و جلو برود راهی را که نقطه ثابت بر روی محیط دایره میپیماید آرثوسیکلوئید مینامند.

اگر دایره روی دایره دیگری، بغلتد و جلو برود مسیر نقطه ثابت، ای سیکلوئید نامیده میشود.

اگر دایره درون دایره دیگری بغلتد و جلو برود مسیر نقطه ثابت، هیپوسیکلوئید نامیده میشود.

۲- اولونت :



اگر قطر دایره غلت را بزرگتر نماییم تا جایی که قسمتی از قوس بصورت يك خط مستقیم درآید در اینحال منحنی دنده بدست آمده را اولونت گویند. فقط باید توجه داشت که این خط نمیتواند افقی باشد و معمولاً شیب این خط ۱۵ درجه نسبت به خط افقی میباشد.

مختصات چرخ‌های دندانه دار سیکلوئید :

اینگونه چرخ‌های دندانه دار هنگامی که باهم درگیرند بی صدا و نرم گردش میکنند و دوام آنها نیز بسیار خوب است. سوار کردن این گونه چرخ دنده‌ها نیاز بدقت بسیار دارد زیرا فاصله مرکزهای دو چرخ دنده باید طوری باشد که حتماً برجستگی خم یکدندانه در فرورفتگی خم دندانه دیگر درگیر باشد. در غیر این صورت دنده‌ها بخوبی باهم درگیر نشده سروصدائی زیاد پدید می‌آورند و بزودی سائیده شده از کار می‌افتند.

برای **گلرهای** دائمی بهتر است از دندان سیکلوئیدی استفاده شود.
تهیه تیغه فرزی که کمانی از قوس سیکلوئید رابتر باشد کمی مشکل است.

مختصات چرخ دندان اولونت:

در چرخ دندانهای اولونت فاصله مرکز چرخ دنده‌ها بعلت شکل ویژه قوس دندان چندان حساس نیست و از اینرو سوار کردن آنها آسان‌تر از چرخ دنده‌های سیکلوئیدی است.

این چرخ‌ها بنرمی و بی‌صدائی سیکلوئیدها کار نمیکنند. بهنگام درگیر بودن و گردش کردن کمی صدا میکنند و لرزش نیز دارند. در جائیکه فشار زیاد و کار با ضربه توام است بهتر است از چرخ دنده اولونت استفاده شود.

اگر این نوع چرخ دندان‌دار را در موقع لسزوم عوض نکنند پس از مدتی کار کردن دندان‌های آن بشکل دندان‌های سیکلوئید در می‌آیند.

تهیه تیغه فرزهایی که کمانی از قوس اولونت رابتر باشد چندان مشکل نیست. معمولاً برای دندان‌هایی که کمانی نزدیک بهم دارند یک تیغه فرز تهیه میشود. این تیغه‌فرزها در گروه‌های ۸ عددی و ۱۵ عددی بازار عرضه میشوند.

خنک‌کننده‌ها:

در موقع براده‌برداری، بعلت اصطکاک زیاد بین ابزار و قطعه کار حرارت زیادی ایجاد میشود که ممکن است ابزار برنده را کند نماید. برای اینکه ضمن استفاده از حداکثر سرعت برش مجاز از گند شدن ابزار جلوگیری گردد باید ابزار را خنک نمود و برای این منظور از مواد خنک‌کننده استفاده میشود:

این مواد ضمناً اصطکاک بین ابزار و قطعه کار و در نتیجه گرمای ایجاد شده در محل تماس را کم میکنند.

خنک‌کننده‌ها انواع مختلف دارند و برای هر کاری باید از خنک‌کننده ویژه و مناسب آن استفاده کرد. استفاده از

خنک‌کننده‌ها در کارهای ماشینی و در بعضی کارهای دستی مثل برقوزدن و حدیده و قلاویز کردن کاملاً ضرورت دارد.

برای خشن تراشی از خنک‌کننده‌هایی که خاصیت خنک‌کنندگی خوب دارند و برای ظریف تراشی از خنک‌کننده‌هایی

که خاصیت چربی دارند باید استفاده کرد.

بطور کلی خنک‌کننده‌ها باید دارای خواص زیر باشند:

۱ - باعث زنگ زدگی فلزات نشوند.

۲ - قدرت خنک‌کنندگی کافی داشته باشند.

۳ - ارزان تمام شود.

انواع خنك كننده‌ها :

۱ - روغن‌هاییکه در آب حل میشوند.

۲ - آب صابون

۳ - نفت

۴ - هوا

باید توجه داشت ، عمر مخلوط‌هایی که برای خنك کردن مصرف میشود حداکثر ۳۰ روز است که برای خنك کردن کارهای چدنی و سنگ‌زدن این مدت به ۱۵ روز تقلیل می‌یابد و هر سه ماه یکبار باید تمام مخلوط را از دستگاه خالی کرده و کلیه قسمت‌های دستگاه خنك کننده را تمیز کرد.

۱ - روغن‌های حل شونده

خاصیت خنك کردن روغن‌ها بسیار خوب است. روغن‌هاییکه بسهولت در آب حل میشوند برای خنك کردن تمام فولادهائی که بوسیله ماشینهای مختلف تراشیده میشوند مناسب هستند.

۲ - آب صابون

مقداری صابون در آب گرم حل کنید و کمی کربنات سدیم به آن اضافه نمائید مایع خنك کننده‌ای بدست می‌آید (افزودن سودا از زنگ‌زدن ماشین بوسیله آبی که صابون در آن حل شده است جلوگیری میکند).

۳ - نفت

چدن را باید بدون استفاده از مایعات خنك کننده تراشید. زیرا ذرات ریز چدن در اثر مالش لبه رنده روی کار مالیده میشود و سطح برآمی ایجاد میکند و بار دادن کم (حدود چند هزار میلیمتر) را که معمولاً در پایان تراشکاری ضرورت دارد غیرممکن میسازد. در موقع سوراخکاری چدن بامته‌هایی که قطر آنها زیاد است باید مته را خنك کرد. در این موارد از نفت و یا تریانتین استفاده میکنند.

۴ - هوا

فلز تراشی بوسیله بعضی از ماشینهای تراشکاری در شرایطی انجام میگیرد که هوای محیط برای خنك کردن آنها کافی نیست در صورتیکه در بعضی ماشین‌ها مانند صفحه‌تراش چون رنده هنگام برگشت با کار تماسی ندارد بوسیله هوای محیط خنك میشود. در حالت اول میتوان ابزار را باد میدن هوای اضافی خنك کرد.

فلزات :

درصنعت فلزات رابدودسته تقسیم کرده اند :

۱ - فلزات آهنی .

۲ - فلزات رنگین یاغیرآهنی .

فلزات آهنی :

آهن و آلیاژهای آن (مانند چدن و انواع فولاد) جزو فلزات آهنی محسوب میشوند . درحدود ۹۰ درصد از مصنوعات صنعتی و قطعات ماشین آلات از فلزات آهنی است . علت مصرف زیاد این فلزات درصنعت استحکام زیاد و فراوانی سنگ آهن در طبیعت است . ایران یکی از کشورهای است که از لحاظ معادن سنگ آهن بسیار غنی است .

درصنعت از آهن خالص استفاده نمیشود زیرا آهن خالص بسیار نرم است . چدن از ترکیب آهن خالص با کربن (ذغال) ، سیلیسیم ، فسفر ، منگنز ، گوگرد و انواع فولاد از ترکیب آهن خالص با کربن ، نیکل ، کرم و کبالت تهیه میشود .

آهن تجارتي :

آهن تجارتي از ترکیب آهن خالص و مقدار کمی کربن بدست می آید و بصورت ورق و تیر آهن و پروفیل و نظائر آن در بازار فروش میرسد . رنگ آهن تجارتي خاکستری است (اگر رنگ روی آن گرفته شود) بر راحتی سوهانکاری میشود و در هوای مرطوب زنگ میزند .

فولاد :

صنعت فولادسازی امروز پیشرفت زیادی کرده است و از ترکیب فلزات مختلف با آهن انواع فولادها را میسازند . امروزه بیش از هزار نوع فولاد تهیه میشود که هر کدام آنها از نظر خواص بایکدیگر فرق دارند . بطور کلی فلزات زیادی را میتوان با آهن ترکیب کرد ولی در ساختن فولاد بیشتر از کربن ، کرم ، نیکل و کبالت استفاده میشود . فولادهایی که برای مصارف مختلف صنعتی بکار میرود بنام فولاد ابزار ، فولاد تندبر ، فولادهای ضد زنگ (استیلن استیل) و غیره نامیده میشود .

چدن :

چدن از ترکیب آهن و کربن و سیلیسیم بدست می آید . مقدار کربن چدن از مقدار کربن فولاد خیلی بیشتر است . چدن بسهولت در قالب ریخته میشود و از اینرو در ماشین سازی کاربرد زیادی دارد . چدن در انواع مختلف مثل چدن خاکستری و چدن سفید تهیه میشود .

چدن جسمی شکننده است که در اثر ضربه میشکند ولی با عملیات حرارتی چدنی بنام چدن چکش خوار بدست میآید که تا حدی قابلیت چکش خواری داشته و خاصیت شکنندگی خود را از دست داده است.

چنانچه قطعه‌ای از چدن را بشکنیم بلورهای چدن و ذرات کربن در مقطع شکسته بخوبی دیده میشود و چنین بنظر میرسد که این ذرات بهم پیوستگی ندارد. رنگ چدن تیره است و اگر چندین بار روی سطح صیقل داده آن دست بکشیم دست سیاه میشود.

فلزات رنگین:

تمام فلزات رابجز آهن و ترکیبات آن فلزات رنگین می‌نامند. مس، روی، برنج، برنز، آلومینیوم، سرب، نیکل و قلع مهمترین فلزات رنگین هستند که در صنایع مورد استفاده قرار میگیرند.

مس:

مس فلزی است قرمز رنگ با جلای ویژه. وزن مخصوص آن ۸۹ است و در حرارت ۱۰۸۴ درجه سانتی‌گراد ذوب میشود. مقاومت مس در مقابل پوسیدگی زیاد است زیرا سطح خارجی آن در مجاورت هوا اکسید میشود و این قشر بسیار نازک اکسید مس فلز را در برابر پوسیدگی محافظت می‌نماید. مس جریان برق را بسیار خوب هدایت میکند.

مس بصورت ناخالص با سنگ معدن در طبیعت یافت میشود. سنگ معدن را در کوره‌های مخصوص حرارت میدهند تا مس آن ذوب و از مواد اضافی جدا شود. درجه پاک‌ی مسی که بدین طریق بدست می‌آید معمولاً ۹۹ تا ۹۹٫۹ درصد است. چنانچه بخواهند مس صد درصد خالص بدست آورند باید آنرا بوسیله جریان برق تصفیه نمایند. این عمل را الکترولیز مینامند. انبساط مس در گرما از سایر فلزات بیشتر است. مثلاً اگر درجه حرارت میله‌ای بطول یک متر از صفر درجه به صد درجه سانتی‌گراد برسد در حدود ۱٫۷ میلی‌متر بطول آن افزوده میشود.

مقاومت مس در برابر کشش در حدود ۲۱ تا ۲۴ کیلوگرم بر هر میلی‌متر مربع است یعنی اگر سیمی از مس به مقطع یک میلی‌متر مربع بسازیم و وزنه‌ای در حدود ۲۱ تا ۲۴ کیلوگرم به آن بیاویزیم پاره خواهد شد. مس را میتوان بصورت ورقه‌های نازک درآورد و بسهولت چکش کاری نمود.

آلومینیوم:

آلومینیوم نیز جزو فلزات رنگین محسوب میشود. وزن مخصوص آلومینیوم ۲٫۷ است و در گرمای ۶۵۸ درجه سانتی‌گراد ذوب میشود.

آلومینیوم الکتریسته و گرما را خوب هدایت میکند. مقاومتش در مقابل پوسیدگی زیاد است. زیرا مانند مس در مجاورت هوا اکسید میشود و این ورقه نازک اکسید آنرا در مقابل پوسیدگی محافظت میکند.

آلومینیوم بعلت سبکی وزن، خوب هدایت کردن گرما و الکتریسته، مقاومت در برابر پوسیدگی در صنعت مورد استفاده زیادی دارد. از ترکیب آلومینیوم با فلزات دیگر آلیاژهای مختلفی بدست می آید که بعلت سبکی وزن و استحکام و مقاومت در مقابل پوسیدگی در هواپیماسازی مصرف فراوان دارد.

همچنین بواسطه خوب هدایت کردن حرارت و سبکی وزن در ساختن لوازم خانگی نیز از آلومینیوم استفاده میشود. آلومینیوم نرم است و بسهولت میتوان آنرا بصورت ورقه های بسیار نازک در آورد. بعلاوه قابلیت ریخته گری و شکل گیری زیادی نیز دارد. بدین جهت در ریخته گری زیاد مصرف میشود. استحکام آلومینیوم خالص بمراتب کمتر از آهن تجارتنی و انواع مختلف فولاد است.

روی :

بشر از روزگاران بسیار قدیم روی را میشناخت و در ساختن زره از آن استفاده میکرد. رنگ روی سفید مایل به آبی است. محل شکستگی آن براق است. وزن مخصوص روی ۷۳ است. و در حرارت ۴۱۹ درجه سانتیگراد ذوب میشود. روی بسیار ترد است و بسختی زنگ میزند (اکسیده میشود) این فلز از ذوب سنگ معدن روی بدست می آید. روی را برای پوشش ورقه های فولادی (ورق های گالوانیزه) زیاد مورد استفاده قرار میدهند و در آلیاژهایی نظیر برنج، برنز و لحیم ها بکار میرود.

قلع :

رنگ قلع سفید نقره ای و کمی مایل به آبی است. وزن مخصوص آن ۷۳ است و در گرمای ۲۳۲ درجه سانتیگراد ذوب میشود. درجه انبساط این فلز بسیار زیاد است، بسهولت خم میشود و هنگام تا کردن صدای مخصوصی از آن بگوش میرسد. قلع بسیار نرم است و در مقابل پوسیدگی و اسیدها مقاومت دارد.

قلع را از سنگ معدن قلع تهیه میکنند.

قلع در بازار بصورت شمش هایی بوزن ۲۵ تا ۴۵ کیلوگرم بفروش میرسد. از قلع برای تهیه برنز و لحیم های نرم و اندود کردن ظروف مسی در سفیدگری استفاده میشود.

سرب :

رنگ سرب خاکستری است. وزن مخصوص آن ۱۱۳۴ است، و در گرمای ۳۲۷ درجه سانتیگراد ذوب میشود. سرب فلزی است بسیار نرم که ضریب انبساط طولی آن زیاد است و در هوا زود اکسیده میشود (زنگ میزند). پوسته نازک خاکستری رنگی سطح آنرا می پوشاند. تمام ترکیبات شیمیائی سرب خطرناک است.