

## واحد کار سیزدهم

# توانایی تراشیدن انواع خار و جای خار خارجی

هدف کلی:

تراشیدن انواع خار و جای خار خارجی

هدف‌های رفتاری: فراگیر پس از پایان این واحد کار قادر خواهد بود:

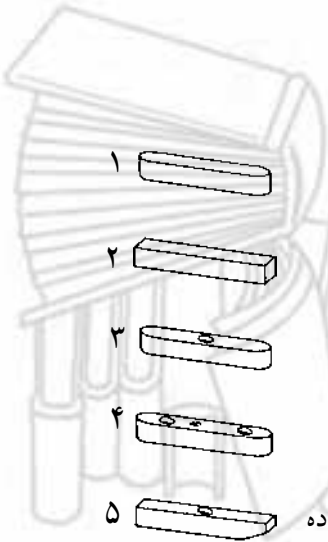
- ۱- هدف از تراشیدن خار و جای خار و کاربرد آن‌ها را شرح دهد.
- ۲- انواع خار و جای خار را با استفاده از جدول شناسایی کنند.
- ۳- اصول موارد ایمنی و حفاظتی هنگام جاخار تراشی را رعایت کنند.
- ۴- انواع خار و جای خار خارجی را تراشیده و کنترل کنند.



ساعات آموزش

| جمع | عملی | نظری |
|-----|------|------|
| ۱۲  | ۱۰   | ۲    |

## پیش آزمون (۱۳)



۱- خارهای شماره ۱-۳ جزو کدام یک از خارهای زیر می باشد؟

الف - پولکی

ب - انطباقی

ج - خارهای زبانه دار

د - خارهای رانشی

۲- خاری که در شکل شماره ۶ نشان داده شده است معرف کدام نوع خار است؟

الف - قوس دار

ب - دماغه ای

ج - انطباقی

د - پولکی

۳- برای به دست آوردن عمق دقیق جای خار از کدام یک از ابزارهای زیر استفاده

می شود.



الف - کولیس مرکب

ب - عمق سنج

ج - کولیس جناقی

د - متر

۴- برای جلوگیری از حرکت طولی قطعه کار سوارشونده در روی محور از کدام وسیله

استفاده می شود؟

الف - پیچ و مهره و یا رینگ فنی

ب - اشیپل

ج - سیم

د - هیچ کدام

۵- مورد استفاده خارهای پولکی در روی کدام یک از محورهای زیر می باشد.

الف - استوانه ای

ب - مخروطی

ج - پله ای

د - سیاردار

۶- از خارها وقتی استفاده می شود که

الف - قطعه سوارشونده باید در امتداد محور حرکت دورانی داشته باشد.

ب - قطعه سوارشونده باید در امتداد محور حرکت عرضی داشته باشد.

ج - قطعه سوارشونده باید در امتداد محور حرکت طولی داشته باشد.

د - قطعه سوارشونده می تواند در امتداد محور حرکت طولی و عرضی داشته باشد.

۷- انواع خار را نام ببرید.

۸- مورد استفاده انواع خار را بنویسید.

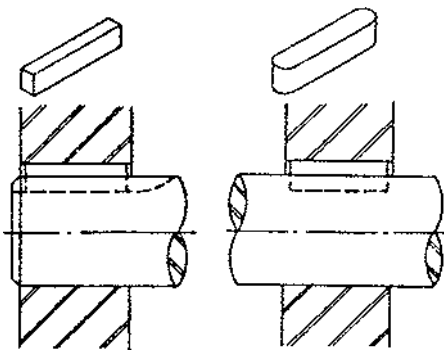
۹- طریقه تراشیدن یک جای خار سرگرد را بنویسید.

۱۰- طریقه تراشیدن یک جای خار پولکی را بنویسید.

۱۳-۱- هدف از تراشیدن خار ، جای خار و کاربرد آن ها  
جاخارها، شیارهایی با شکل های گوناگون هستند که معمولاً  
در امتداد محورهای استوانه ای تراشیده شده و در داخل آن ها  
خاری که به همین منظور ساخته شده جا زده می شود تا به این  
ترتیب حرکت دورانی میل به قطعه گردنده دیگری که جای خار  
دارد (جاخار داخلی) و روی میل سوار شده منتقل شود.

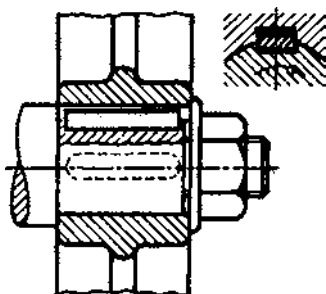
انواع خار و جای خار : نوع خار و جای خارهای  
به کار برده شده بستگی به نوع کار دارد. معمول ترین خارها عبارتند  
از :

— خارهای انطباقی: این خارها در داخل شیار مربوطه با  
کمی سفتی جا زده شده و فقط از بالا دارای مقداری لقی می باشد.  
طول آن ها کمی کوتاهتر از شیار قطعه سوار شونده می باشد  
و در دو نوع سرتخت (خار ساده) و سرگرد ساخته می شوند  
(شکل ۱-۱۳).



شکل ۱-۱۳

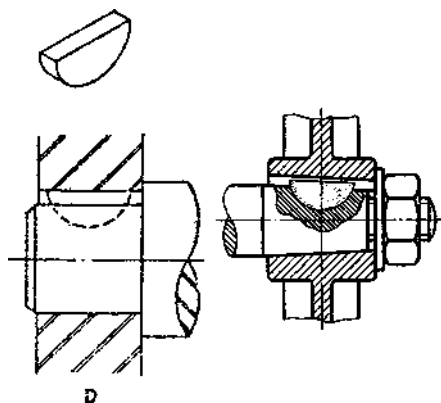
برای جلوگیری از حرکت طولی قطعه کار سوار شونده در  
روی محور از وسایلی مانند پیچ و مهره و یا رینگ فنی استفاده  
می شود (شکل ۲-۱۳).



شکل ۲-۱۳

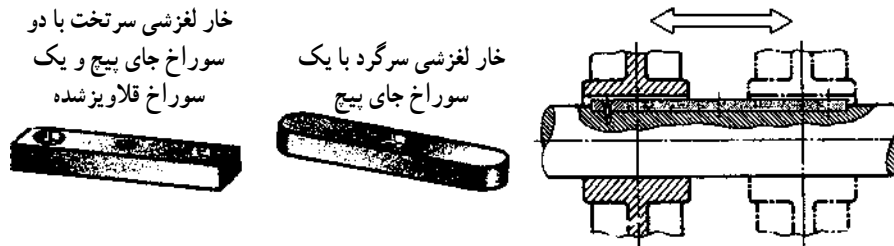
— خارهای پولکی یا نیم گرد: مورد استفاده این خارها  
در روی محورهای مخروطی می باشد. از آن ها می توان فقط در  
انتقال نیروی کم استفاده نمود.  
حُسن این خارها در آن است که اولاً با سرعت و دقت  
بیشتری تراشیده می شوند.

ثانیاً در اثر تماس با شیار داخل قطعه کار سوار شونده  
خود به خود لغزیده و بر آن منطبق می شود (شکل ۳-۱۳).



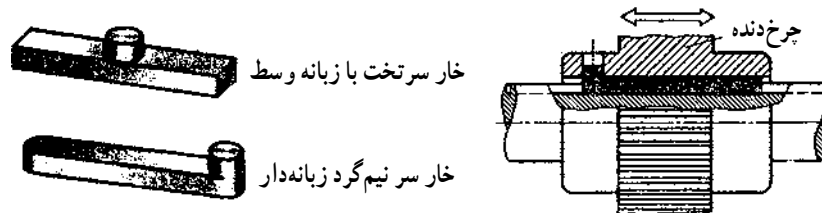
شکل ۳-۱۳

— **خارهای لغزشی:** از این نوع خارها وقتی استفاده می‌شود که قطعه سوارشونده باید در امتداد محور حرکت طولی داشته باشد: مانند چرخ‌دنده‌های تعویضی برای جلوگیری از حرکت آن‌ها معمولاً آن‌ها را به کمک پیچ به محور می‌بندند. در بعضی از این خارها سوراخ قلاویزشده‌ای برای خارج کردن آن از داخل شیار محور وجود دارد (شکل ۴-۱۳).



شکل ۴-۱۳

— **خارهای زبان‌دار:** این خارها با جای خار روی محور مقدار کمی لقی دارد و در داخل شیار قطعه سوارشونده با سفتی کمی جا زده می‌شود و به وسیله زبان‌های که در داخل آن وجود دارد می‌توانند حرکت طولی قطعه سوارشونده را نیز به همراه خود امکان‌پذیر سازند (شکل ۵-۱۳).



شکل ۵-۱۳

## ۱۳-۲- جدول استاندارد خارها

خارها را در جداولی استاندارد کرده و به صورت جدول

زیر پیشنهاد می کنند.

در جدول زیر تمام اندازه ها بر حسب میلی متر می باشد.

- در ستون عمودی اول جدول، قطر میله از اندازه ۴-۶

میلی متر نوشته شده است.

- در ستون عمودی ردیف ۲ (A) اندازه ارتفاع خار از

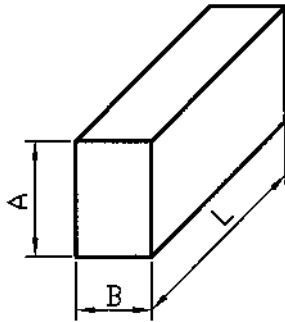
۱۰-۲ میلی متر مشاهده می شود.

- در ستون ردیف سوم (B) اندازه ضخامت خار از ۵-۲

میلی تر را مشاهده می کند.

- در دو ستون آخر حداکثر طول اندازه خارها نشان داده

است.



جدول ۱۳-۱

| مشخصات جای خار     |                 |            | مشخصات خار                |                           |                                  |                                  |
|--------------------|-----------------|------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| قطر شافت<br>(میله) | ارتفاع خار<br>A | ضخامت<br>B | حداکثر پیچ<br>لبه های خار | حداکثر پیچ<br>لبه های خار | حداکثر طول<br>خار L <sub>۱</sub> | حداکثر طول<br>خار L <sub>۲</sub> |
| ۶                  | ۲               | ۲          | ۰/۱۶                      | ۰/۲۵                      | ۶                                | ۲۰                               |
| ۸                  | ۳               | ۳          | ۰/۱۶                      | ۰/۲۵                      | ۶                                | ۳۶                               |
| ۱۰                 | ۴               | ۴          | ۰/۱۶                      | ۰/۲۵                      | ۸                                | ۴۵                               |
| ۱۲                 | ۵               | ۵          | ۰/۲۵                      | ۰/۴۰                      | ۱۰                               | ۵۶                               |
| ۱۷                 | ۶               | ۶          | ۰/۲۵                      | ۰/۴۰                      | ۱۴                               | ۷۵                               |
| ۲۲                 | ۸               | ۷          | ۰/۲۵                      | ۰/۴۰                      | ۱۸                               | ۹۰                               |
| ۳۰                 | ۱۰              | ۸          | ۰/۴۰                      | ۰/۶۰                      | ۲۲                               | ۱۱۰                              |
| ۳۸                 | ۱۲              | ۸          | ۰/۴۰                      | ۰/۶۰                      | ۲۸                               | ۱۴۰                              |
| ۴۴                 | ۱۴              | ۹          | ۰/۴۰                      | ۰/۶۰                      | ۳۶                               | ۱۶۰                              |
| ۵۰                 | ۱۶              | ۱۰         | ۰/۴۰                      | ۰/۶۰                      | ۴۵                               | ۱۸۰                              |
| ۵۸                 | ۱۸              | ۱۱         | ۰/۴۰                      | ۰/۶۰                      | ۵۰                               | ۲۰۰                              |
| ۶۵                 | ۲۰              | ۱۲         | ۰/۶۰                      | ۰/۸۰                      | ۵۶                               | ۲۲۰                              |
| ۷۵                 | ۲۲              | ۱۴         | ۰/۶۰                      | ۰/۸۰                      | ۶۳                               | ۲۵۰                              |
| ۸۵                 | ۲۵              | ۱۴         | ۰/۶۰                      | ۰/۸۰                      | ۷۰                               | ۲۸۰                              |
| ۹۵                 | ۲۸              | ۱۶         | ۰/۶۰                      | ۰/۸۰                      | ۸۰                               | ۳۲۰                              |
| ۱۱۰                | ۳۲              | ۱۸         | ۰/۶۰                      | ۰/۸۰                      | ۹۰                               | ۳۶۰                              |
| ۱۳۰                | ۳۶              | ۲۰         | ۱                         | ۱/۲                       | ۱۰۰                              | ۴۰۰                              |
| ۱۵۰                | ۴۰              | ۲۲         | ۱                         | ۱/۲                       | -                                | -                                |
| ۱۷۰                | ۴۵              | ۲۵         | ۱                         | ۱/۲                       | -                                | -                                |
| ۲۰۰                | ۵۰              | ۲۸         | ۱                         | ۱/۲                       | -                                | -                                |
| ۲۳۰                | ۵۶              | ۳۲         | ۱/۶                       | ۲                         | -                                | -                                |
| ۲۶۰                | ۶۳              | ۳۲         | ۱/۶                       | ۲                         | -                                | -                                |
| ۲۹۰                | ۷۰              | ۳۶         | ۱/۶                       | ۲                         | -                                | -                                |
| ۳۳۰                | ۸۰              | ۴۰         | ۲/۵                       | ۳                         | -                                | -                                |
| ۳۸۰                | ۹۰              | ۴۵         | ۲/۵                       | ۳                         | -                                | -                                |
| ۴۴۰                | ۱۰۰             | ۵۰         | ۲/۵                       | ۴                         | -                                | -                                |

### ۱۳-۳-۱- دستورالعمل تراشیدن خار و جای خار خارجی

#### ۱۳-۳-۱-۱- طریقه تراشیدن جاخارهای انطباقی

سرتخت: برای این منظور باید مراحل زیر را انجام داد:

- وسیله‌ای مناسب برای بستن گیره انتخاب کنید.

- نسبت به نوع میله آن را به گیره، سه نظام، بین دو مرغک

و یا روی میز ماشین فرز ببندید.

- تیغه فرز سه بر تراش مناسبی انتخاب کرده و آن را روی

میل فرز ببندید.

تیغه فرز را به بغل کار مماس کنید (شکل ۱۳-۶).

- میز ماشین فرز را پایین برده و با جابجایی میز عرضی

تیغه فرز را کاملاً در مرکز کار قرار دهید. این مقدار برابر است با

شعاع میله به اضافه نصف ضخامت تیغه فرز.

- طول جای خار را به وسیله خط کش مشخص کنید.

- دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.

- تیغه فرز را در روی میله مماس کنید و میز طولی را به

عقب بکشید.

- نسبت به جنس قطعه کار بار بدهید تا عمق شیار کامل شود.

- قطعه کار را پلیسه‌گیری کنید.

- عمق و پهنای شیار جای خار را با وسیله‌ای مطمئن

کنترل کنید (شکل ۱۳-۷).

#### ۱۳-۳-۲- طریقه تراشیدن جای خارهای پولکی

(نیم‌گرد)

- طول جای خار را در روی محور خط کشی کنید.

- میله را با وسیله‌ای مطمئن ببندید.

- تیغه فرز T فرم را انتخاب کرده و به گیره فشنگی ببندید.

- دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.

- دستگاه را روشن کرده و در بلندترین نقطه روی قطعه

کار مماس کنید (شکل ۱۳-۸).

- میز عرضی را به عقب بکشید.

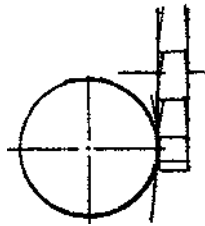
- تیغه فرز را در مرکز میله قرار دهید. این مقدار برابر

است با شعاع میله به اضافه نصف ضخامت تیغه فرز.

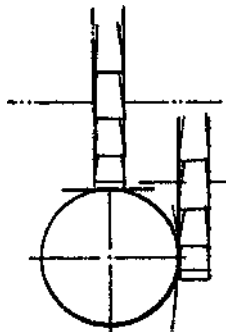
- میز طولی را قفل کنید.

- نسبت به جنس قطعه کار را بار بدهید تا عمق جای خار

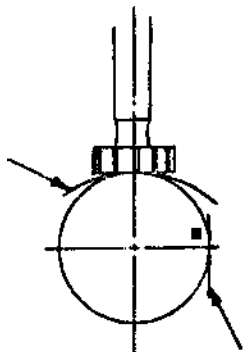
به اندازه لازم برسد (شکل ۱۳-۹).



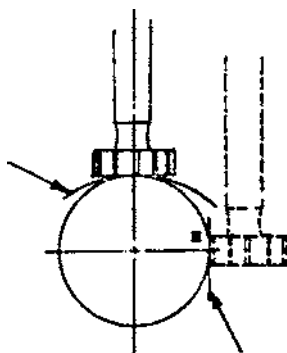
شکل ۱۳-۶



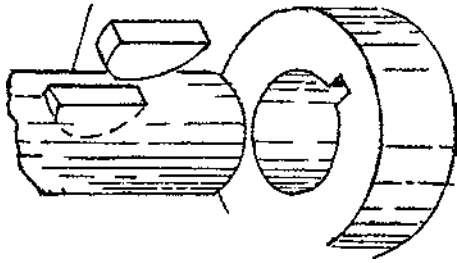
شکل ۱۳-۷



شکل ۱۳-۸

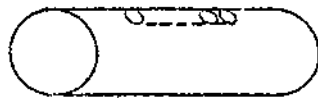
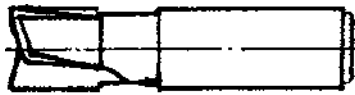


شکل ۱۳-۹



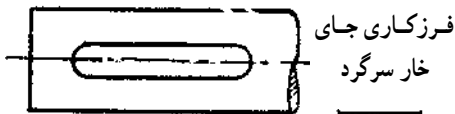
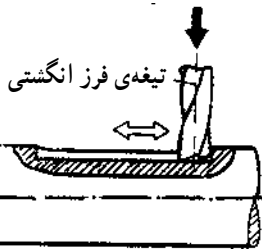
شکل ۱۰-۱۳

زمان : ۲ ساعت



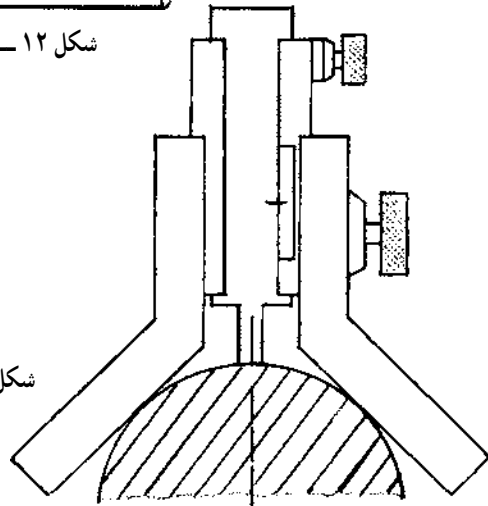
شکل ۱۱-۱۳

زمان : ۲ ساعت



شکل ۱۲-۱۳

شکل ۱۳-۱۳



– جای خار را پلیسه گیری کرده و با وسیله ای مطمئن کنترل کنید.

– خار را در جای خار جازده و با قطعه ای که باید با آن درگیر شود امتحان کنید.

– معایب احتمالی را برطرف کنید (شکل ۱۰-۱۳).

### ۱۳-۳-۳- دستورالعمل تراشیدن جاخارهای سرگرد:

اینگونه جای خارها را اغلب با تیغه فرزهای دوپرانگشتی

که برای همین منظور ساخته شده است می تراشند.

توصیه می شود در صورتی که تیغه فرز فوق موجود نبود و

خواستید از تیغه فرزهای انگشتی چهارپر یا شش پر استفاده کنید

قبلاً دو طرف جای خار را با مته به عمق لازم سوراخ کرده، سپس

جای خار را فرزکاری کنید (شکل ۱۱-۱۳).

### ۱۳-۳-۴- دستورالعمل فرزکاری جای خارهای سرگرد

– میله را با وسیله ای مطمئن ببندید.

– تیغه فرز انگشتی دوپر مناسبی انتخاب کرده و به گیره

فشنگی ببندید.

– دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.

– تیغه فرز را کاملاً در مرکز میله قرار دهید.

– نسبت به جنس قطعه کار بار بدهید تا به عمق لازم برسد.

– کار را پلیسه گیری کرده و جای خار را کنترل کنید.

– در تمام مدت براده برداری از مواد خنک کننده استفاده

کنید (شکل ۱۲-۱۳).

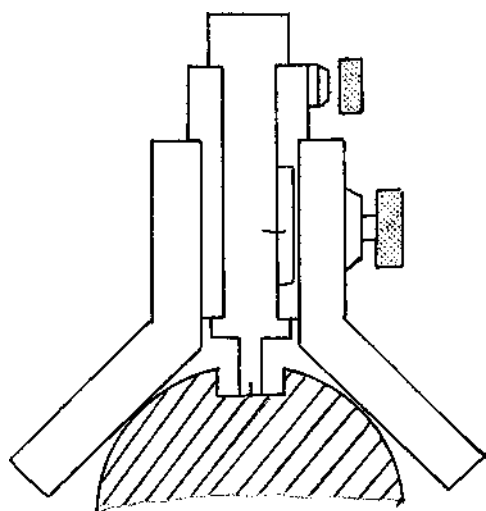
### ۱۳-۴- اندازه گیری عمق شیار جای خارها

همان طوری که قبلاً گفته شد برای اندازه گیری دقیق جای

خار از کولیس های جنافی استفاده می شود.

در مرحله اول، خط کش کولیس را در روی سطح میله

هدایت کرده و اندازه را یادداشت کنید (شکل ۱۳-۱۳).



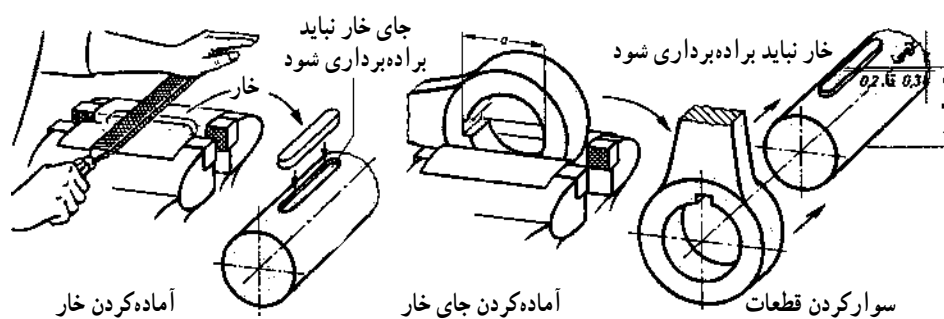
شکل ۱۴-۱۳

در مرحله‌ی دوّم کولیس جنافی را عمود بر سطح جای خار قرار داده، خط‌کش کولیس را به کف جای خار مماس کرده و اندازه جدید را یادداشت کنید. اندازه‌ها را از هم کم کنید تا عمق دقیق جای خار به دست آید (شکل ۱۴-۱۳).

زمان : ۲ ساعت

### ۱۳-۵- دستورالعمل تراشیدن خارها و جاسازی آن

به‌طور کلی ماده خام خارها به‌صورت استاندارد شده موجود می‌باشد. این مواد را نسبت به قطر شفت مورد نظر از روی جدول انتخاب و در روی میز موتناژ با جای خار جفت و جور می‌نمایند. لازم به تذکر است که خارها در شیار خود بدون لقی بوده و با شیار قطعه سوارشونده باید  $0.2$  تا  $0.3$  میلی‌متر لقی داشته باشد. در شکل ۱۳-۱۵ مراحل آماده و سوارکردن خار و جای خار را در روی محور مشاهده می‌کنید.

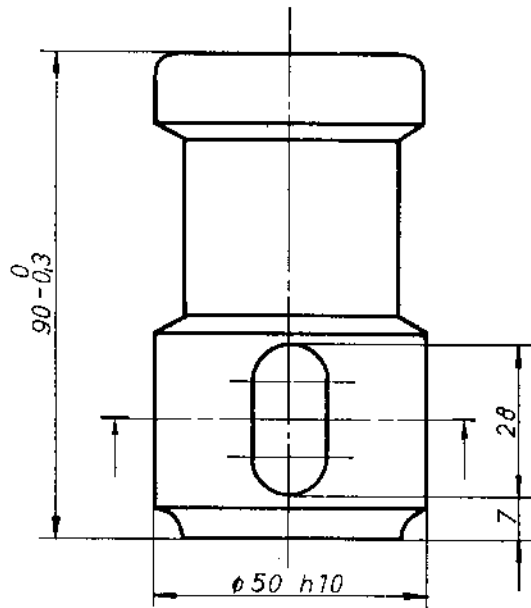
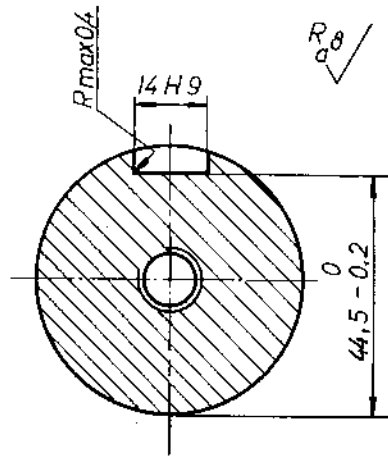


شکل ۱۵-۱۳

### ۱۳-۶- کار عملی

برای واحد کار سیزدهم یک تمرین در این مرحله در نظر گرفته شده است. با مطالعه دقیق نقشه کار و براساس مراحل اجرایی و با رعایت اندازه‌ها کمیت سطوح و نکات ایمنی و حفاظتی عملیات فرزکاری را انجام دهید.





وسایل اندازه گیری

- ۱- کولیس مرکب با دقت ۰/۰۵ میلی متر
- ۲- کولیس جناقی با دقت ۰/۰۲ میلی متر
- ۳- ساعت اندازه گیری

وسایل و ابزارهای مورد نیاز

- ۱- تیغه فرز انگشتی دولبه به قطر 14 Ø
- ۲- گیره موازی ماشینی

|       |             |
|-------|-------------|
| 14H9  | +0.043<br>0 |
| 50h70 | 0<br>-0.100 |

|                 |                                 |                |    |                |      |                     |                     |             |   |       |   |       |   |
|-----------------|---------------------------------|----------------|----|----------------|------|---------------------|---------------------|-------------|---|-------|---|-------|---|
| شماره تمرین     | 1                               | شماره واحد کار | 13 | جنس ماده اولیه | St37 | قطعه‌ی تراشکاری شده | اندازه‌ی مواد اولیه | مشخصات قطعه | 2 | تعداد | 2 | شماره | - |
| زمان: ۲ ساعت    | هدف‌های آموزشی: فرزکاری جای خار |                |    |                |      |                     |                     |             |   |       |   |       |   |
| درجه تolerانس R | مقیاس 1:1                       |                |    |                |      |                     |                     |             |   |       |   |       |   |
|                 |                                 |                |    |                |      |                     |                     |             |   |       |   |       |   |

### □ تراشیدن جای خار

مراحل تراشیدن جای خارهای خارجی به ترتیب عبارت است از:

#### ● بستن و تنظیم گیره در روی میز ماشین فرز

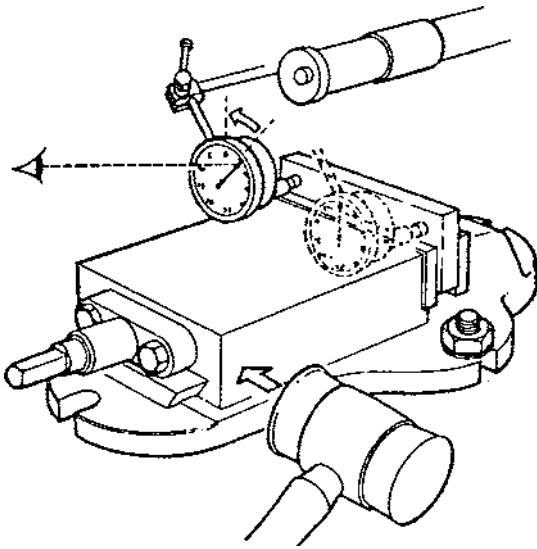
– گیره‌ی مناسبی انتخاب کرده و با وسیله مطمئنی در روی میز ماشین فرز قرار دهید.

– پیچ‌های گیره را به صورت موقت ببندید.

– شمش مناسبی انتخاب کرده و مابین فک‌های گیره ببندید.

– به وسیله‌ی ساعت اندازه‌گیری موازی بودن گیره را کنترل

کنید (شکل ۱۶-۱۳).



شکل ۱۶-۱۳

#### ● بستن و تنظیم قطعه کار

– زیرسری‌های مناسبی انتخاب کنید.

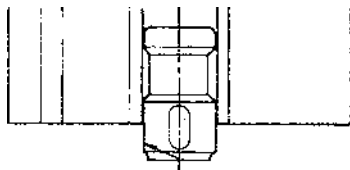
– زیرسری‌های مورد نظر را در داخل گیره قرار دهید.

– قطعه کار را مابین فک‌های گیره و در محل مناسب قرار

دهید.

– گیره را بسته و قطعه‌ی کار را در روی زیرسری‌ها به خوبی

مستقر کنید (شکل ۱۷-۱۳).



شکل ۱۷-۱۳

#### ● آماده کردن تیغه فرز

– تیغه فرز دوپره مناسبی انتخاب کنید.

– قطر خارجی تیغه فرز را کنترل کنید.

توجه: سعی شود که دنباله تیغه فرز کاملاً سالم باشد در

غیر این صورت باعث لنگی آن می‌شود (شکل ۱۸-۱۳).



شکل ۱۸-۱۳

#### ● قرار دادن تیغه فرز در گیره فشنگی

– گیره فشنگی مناسب با قطر ساق تیغه فرز انتخاب کنید.

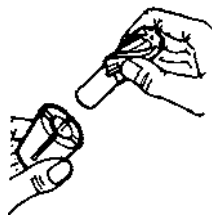
– دنباله تیغه فرز و داخل و خارج گیره فشنگی را تمیز

کنید.

– موقعیت دنباله تیغه فرز را با سوراخ گیره فشنگی کنترل

کنید تا مطمئن شوید که قطر سوراخ گیره فشنگی و دنباله تیغه فرز

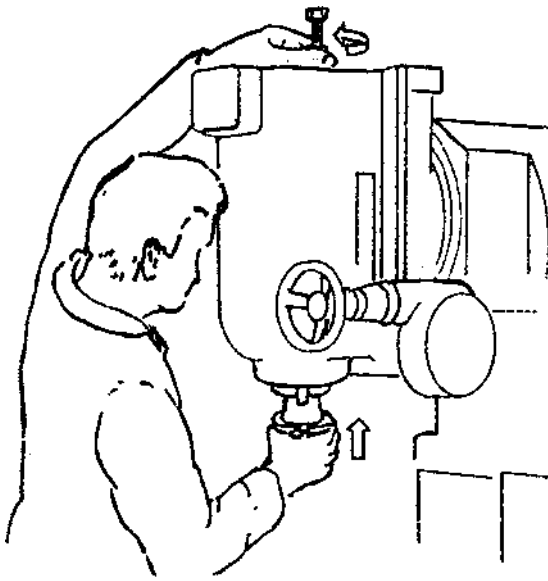
هم قطر هم باشند (شکل ۱۹-۱۳).



شکل ۱۹-۱۳

● بستن و تنظیم کلت به گیره فشنگی

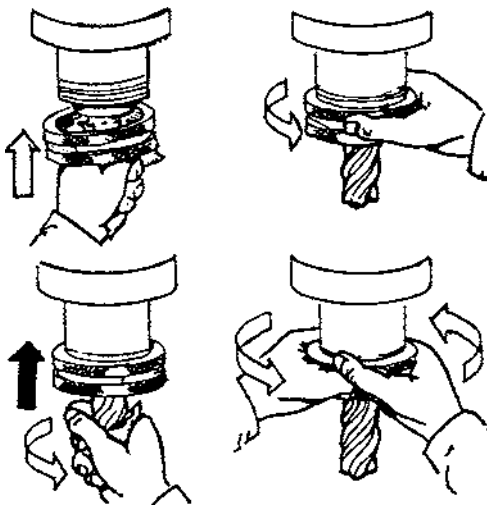
- میز دستگاه فرز را پایین ببرید.
- دستگاه را در دور کم قرار دهید.
- مخروط محوراصل کله گی و دنباله کُلت را تمیز کنید.
- کلت را در محل خود در محور اصلی کله گی قرار داده به طوری که شیارهای آن با خارهای محور کله گی درگیر شود.
- پیچ نگه دارنده را تا انتها بسته، سپس با آچار مناسبی مهره و پیچ نگهدارنده را محکم ببندید (شکل ۲۰-۱۳).



شکل ۲۰-۱۳

● قراردادن گیره فشنگی در کُلت

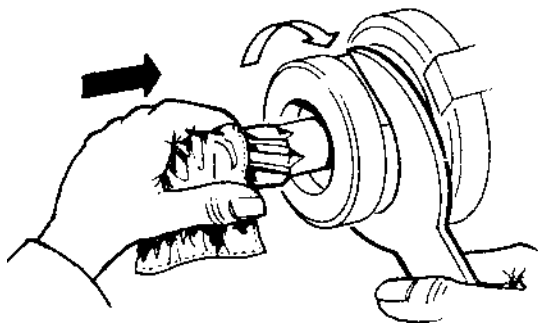
- تیغه فرز را با دستمالی که در دست دارید بگیرد.
- گیره فشنگی را با کُلت درگیر کنید.
- ارتفاع تیغه فرز را تنظیم کنید.
- مهره را تا انتها به وسیله دست ببندید تا تیغه فرز کمی سفت شود (شکل ۲۱-۱۳).



شکل ۲۱-۱۳

● بستن و تنظیم تیغه فرز

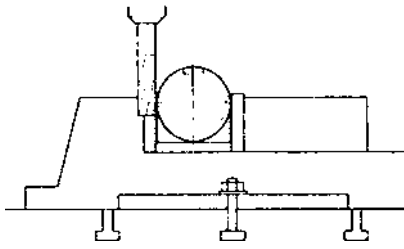
- آچار مناسبی انتخاب کنید.
- زبانه آچار را که به نام آچار کمانی معروف است در شیارهای مهره قرار دهید.
- مهره را محکم ببندید تا تیغه فرز در جای خود به خوبی مستقر گردد (شکل ۲۲-۱۳).



شکل ۲۲-۱۳

### ● قرار دادن تیغه فرز در مرکز شیار

- دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.
- تیغه فرز را به بغل قطعه کار مماس کنید.
- میز ماشین فرز را پایین برده تا تیغه فرز از کار دور شود.

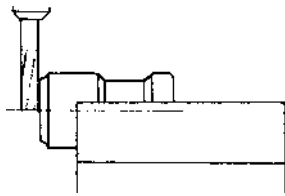


شکل ۲۳-۱۳

- با جابه‌جا کردن میز عرضی تیغه فرز را در مرکز قطعه کار قرار دهید (این مقدار برابر است با شعاع میله به اضافه شعاع تیغه فرز) (شکل ۲۳-۱۳).

### ● قرار دادن تیغه فرز در مرکز طولی جای خار

- دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.
- تیغه فرز را به پیشانی قطعه کار مماس کنید.
- میز ماشین فرز را پایین ببرید تا تیغه فرز از کار دور شود.

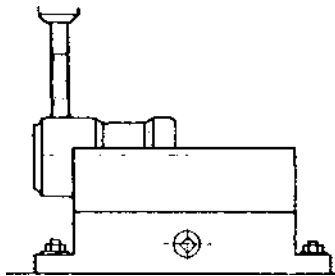


شکل ۲۴-۱۳

- با جابه‌جا کردن میز طولی، تیغه فرز را در مرکز شیار جای خار قرار دهید (شکل ۲۴-۱۳).

### ● تراشیدن جای خار

- دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.
- دستگاه را روشن کرده و نسبت به جنس قطعه کار بار بدهید تا به عمق لازم برسد.
- لازم به تذکر است که براده‌برداری در چند مرحله انجام می‌گیرد.

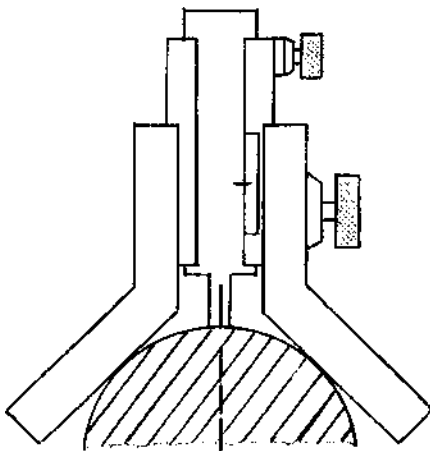


شکل ۲۵-۱۳

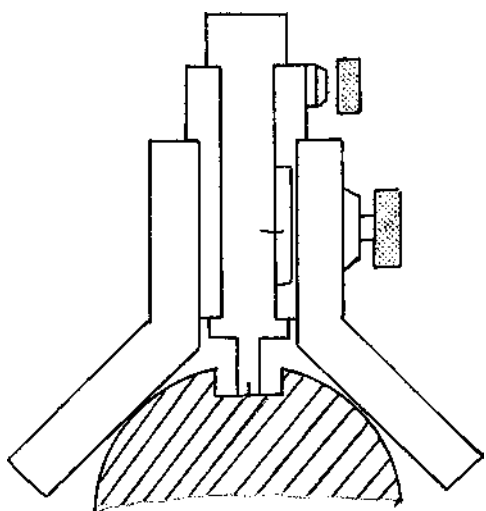
- قطعه کار را پلیسه‌گیری کرده سپس کنترل کنید.
- در تمام مدت براده‌برداری حتماً از ماده خنک‌کننده استفاده کنید (شکل ۲۵-۱۳).

### ● اندازه‌گیری عمق جای خار

- کولیس جنافی مناسبی انتخاب کنید.
- خط کش کولیس را در بلندترین نقطه میله هدایت کنید.
- اندازه کولیس را یادداشت کنید (شکل ۲۶-۱۳).

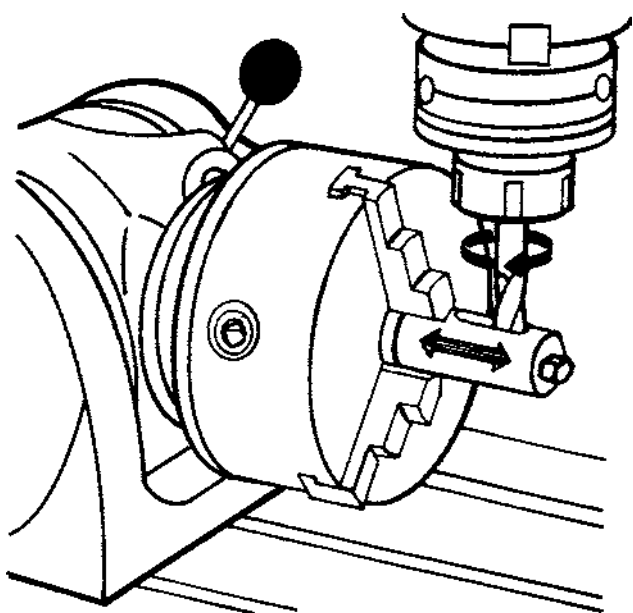


شکل ۲۶-۱۳



شکل ۲۷-۱۳

- کولیس جنابی را عمود بر سطح جای خار قرار دهید.
- خط کش کولیس را به کف شیار جای خار هدایت کنید.
- اندازه کولیس را یادداشت کنید.
- اندازه‌ها را از هم کم کرده تا عمق دقیق جای خار به دست آید (شکل ۲۷-۱۳).



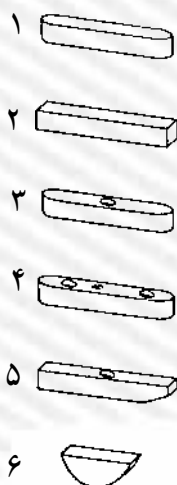
شکل ۲۸-۱۳

- توجه: برای تراشیدن محورهایی که جای خار دارند می‌توان از دستگاه تقسیم نیز استفاده کرد (شکل ۲۸-۱۲).

## آزمون پایانی (۱۳)



- ۱- اجزای یک اتصال محور محرک به متحرک برای انتقال حرکت را نام ببرید.
- ۲- برای به دست آوردن عمق دقیق یک جای خار از کدام یک از وسایل زیر استفاده می شود.
- الف - کولیس عمق سنج    ب - کولیس دنده سنج    ج - کولیس مرکب    د - کولیس جناقی
- ۳- مورد استفاده خارهای پولکی در روی کدام یک از محورهای زیر می باشد.
- الف - محورهای استوانه‌ای    ب - محورهای پله‌ای
- ج - محورهای شیاردار    د - محورهای مخروطی
- ۴- انواع خار را نام ببرید.
- ۵- طریقه تراشیدن یک جای خار پولکی را بنویسید.
- ۶- طریقه تراشیدن یک جای خار سرگرد را بنویسید.
- ۷- مورد استفاده خار انطباقی فرم G را بنویسید.
- ۸- خارهای شماره ۱-۳ جزو کدام یک از خارهای زیر می باشد.



- الف - انطباقی
- ب - پولکی
- ج - زیانه‌دار
- د - رانشی
- ۹- خاری که با شماره ۶ در تصویر روبه‌رو نشان داده شده است چه نام دارد.
- الف - دماغه‌ای
- ب - قوس‌دار
- ج - پولکی
- د - رانشی

## واحد کار چهاردهم

# توانایی خط کشی، سوراخکاری و برقکاری قطعات با ماشین فرز

هدف کلی:

خط کشی، سوراخکاری و برقکاری قطعات با ماشین فرز

هدف های رفتاری: فراگیر پس از پایان این واحد کار قادر خواهد بود:

- ۱- اصول تنظیم فواصل یا ورنیه های ماشین فرز را شرح دهد.
- ۲- مقررات حفاظت و ایمنی را هنگام خط کشی، سوراخکاری و برقکاری رعایت کند.
- ۳- خط کشی، سوراخکاری و برقکاری قطعات با ماشین فرز را انجام دهد.



ساعات آموزش

| جمع | عملی | نظری |
|-----|------|------|
| ۱۲  | ۱۰   | ۲    |

## پیش آزمون (۱۴)

۱- از وسیله کنترل شکل روبه‌رو برای کنترل کدام یک از موارد زیر استفاده می‌شود.



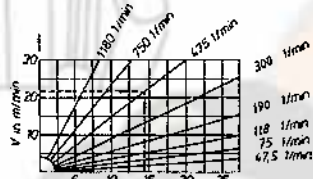
الف - زاویه جان مته

ب - زاویه پشت لبه‌های برنده مته

ج - لبه‌های برنده مته تا جان مته

د - زاویه براده مته

۲- در جدول شکل زیر در صورتی که قطر مته برابر  $20^\circ$  میلی‌متر و سرعت بُرش انتخابی  $V = 10 \frac{m}{min}$



انتخاب شود تعداد دوران مته چند دور در دقیقه است.

الف - ۷۵

ب -  $19^\circ$

ج - ۴۷۵

د -  $75^\circ$

۳- در صورتی که لبه‌های برنده مته با هم برابر نباشد کدام یک از موارد زیر به وجود می‌آید؟



قطر سوراخ ایجاد شده . . . . .

الف - کوچکتر از قطر مته خواهد شد

ب - بزرگتر از قطر مته خواهد شد

ج - برابر قطر مته خواهد شد

د - برابر ساق مته خواهد شد

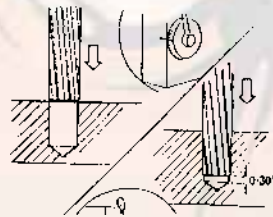
۴- هدف از برقکاری چیست؟

الف - ایجاد سطحی صاف و صیقلی در سوراخ

ب - به اندازه‌ی مطلوب رساندن اندازه سوراخ

ج - سوراخ کاملاً گرد و مستقیم

د - هر سه مورد فوق



۵- دستورالعمل طریقه بستن و تنظیم قطعه کار به گیره را در روی میز ماشین فرز بنویسید.

۶- دستورالعمل جابه‌جا کردن میز ماشین فرز جهت قراردادن مرکز محور کله‌گی در تقاطع خطوط را بنویسید.

۷- مراحل انجام عملیات برقکاری را بنویسید.

۸- برای انتخاب دور و پیشروی مناسب از چه روش‌هایی استفاده می‌کنید.

۹- مراحل انجام سوراخکاری را شرح دهید.

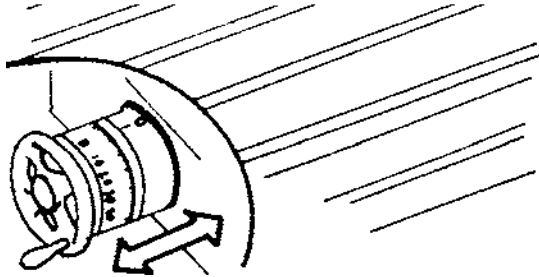
۱۰- هدف از سوراخکاری و برقکاری را بنویسید.



### ۱۴-۱- اصول تنظیم فواصل با ورنیه‌های ماشین فرز

#### ۱۴-۱-۱- حرکت طولی: به‌طور کلی از خاصیت پیچ و

مهره‌ها در تنظیم حرکت پیشروی و بار عمقی در ماشین‌های ابزار استفاده می‌شود برای این کار در انتهای پیچ حرکت‌دهنده سوپورت طولی و عرضی و بار ماشین‌های فرز حلقه تنظیمی قرار می‌دهند. در حلقه‌های تنظیم محیط حلقه را به‌نحوی مدرج می‌کنند که یک دور گردش آن مقدار پیشروی مهره می‌باشد برای تنظیم دقیق‌تر محیط حلقه تنظیم را به تقسیمات مساوی و کوچک‌تری تقسیم می‌کنند. به‌طوری‌که فاصله هر یک از تقسیمات جزئی از حرکت پیشروی و برحسب واحد طول می‌باشد.



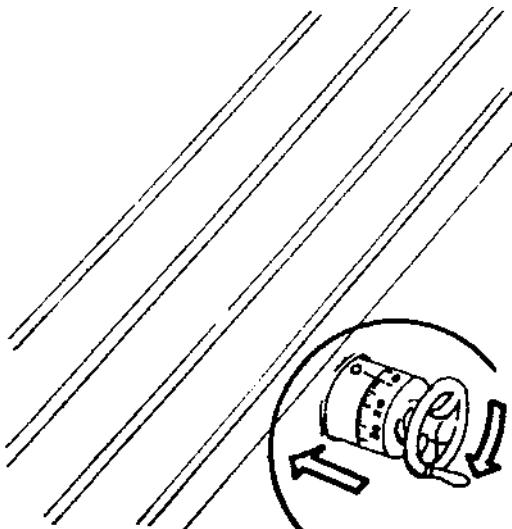
شکل ۱۴-۱

در شکل ۱۴-۱ حرکت طولی میز ماشین فرز نشان داده

شده است.

#### ۱۴-۱-۲- حرکت عرضی میز: حرکت عرضی میز

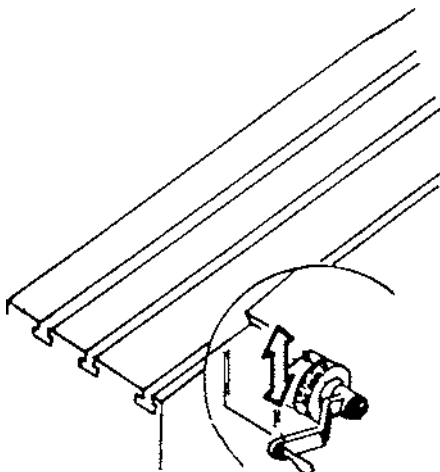
به‌وسیله دسته حرکت عرضی که در روی آن نیز حلقه مدرج دقیقی قرار گرفته است انجام می‌گیرد (شکل ۱۴-۲).



شکل ۱۴-۲

#### ۱۴-۱-۳- حرکت بار: این حرکت نیز به وسیله دسته‌ای

که در روی آن نیز حلقه مُدرّجی قرار گرفته است به‌طرف پایین یا بالا انجام می‌گیرد (شکل ۱۴-۳).

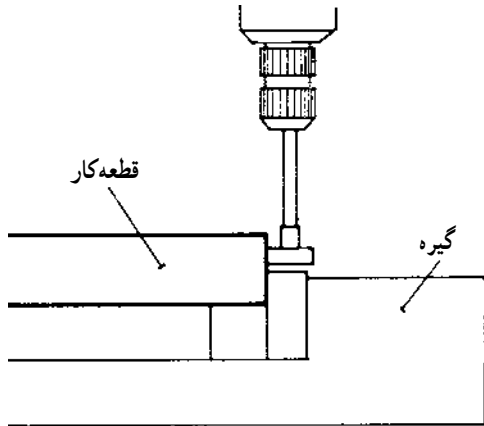


شکل ۱۴-۳

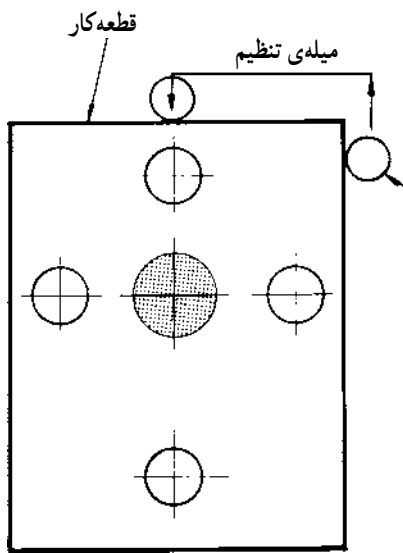
## ۱۴-۲- دستورالعمل تنظیم فواصل توسط ورنیه‌های دستگاه فرز

### ● بستن گیره و قطعه کار

- گیره مناسبی انتخاب کرده و در روی میز ماشین فرز ببندید و تنظیم کنید.
- قطعه کار را به گیره بسته و تنظیم کنید.
- میله تنظیم مناسبی انتخاب کرده و به گیره فشنگی ببندید (شکل ۱۴-۴).

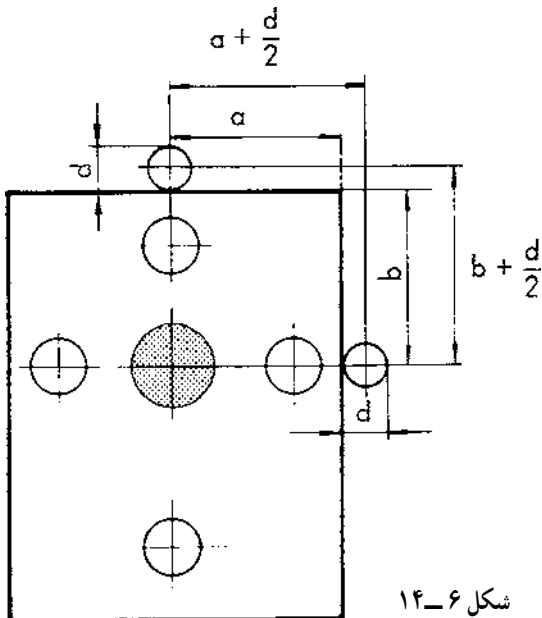


شکل ۱۴-۴



شکل ۱۴-۵

- با مماس کردن میله تنظیم به دو طرف قطعه کار در جهت طولی و عرضی ورنیه میز طولی و عرضی را روی صفر قرار دهید (شکل ۱۴-۵).



شکل ۱۴-۶

### ● قراردادن میله تنظیم در مرکز سوراخ‌ها

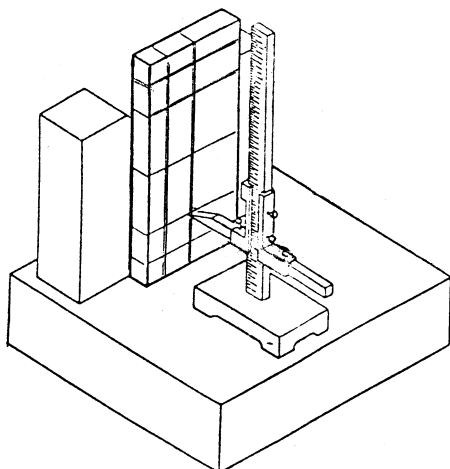
- میله تنظیم را از کار دور کنید.
- مقدار اندازه (a) را از روی نقشه یادداشت کنید.
- میز طولی را به اندازه  $(a + \frac{d}{4})$  جابه‌جا کنید.
- توسط میز عرضی مقدار b را نیز جابه‌جا کنید.  $(b + \frac{d}{4})$
- حال مرکز میله تنظیم دقیقاً در مرکز سوراخ هاشور زده شده قرار می‌گیرد (شکل ۱۴-۶).

### ۱۴-۳-۱- دستورالعمل خط‌کشی، سوراخکاری و

#### برق‌کاری قطعات با ماشین فرز

##### ۱۴-۳-۱-۱ خط‌کشی قطعات: هدف از خط‌کشی انتقال

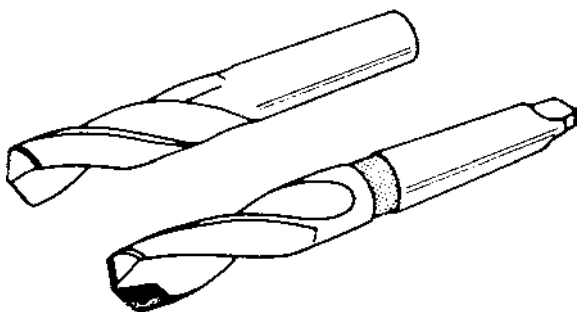
اندازه‌ها و فرم‌های لازم بر روی قطعه کار می‌باشد که این کار از روی نقشه قطعه کار و یا معلوماتی که در اختیار است انجام می‌شود. خطوط کشیده شده بر روی قطعه کار باید کاملاً مشخص باشد تا بتوان بر روی آن عملیات بعدی را انجام داد. شرط این کار آشنایی با طرز خواندن نقشه می‌باشد در ماشین‌های فرز به‌خاطر آن‌که جابه‌جایی میزها با دقت بالایی انجام می‌شود با وجود آن توصیه می‌شود قطعه کار را خط‌کشی کنید (شکل ۱۴-۷).



شکل ۱۴-۷

##### ۱۴-۳-۱-۲ انتخاب مته مناسب جهت سوراخکاری

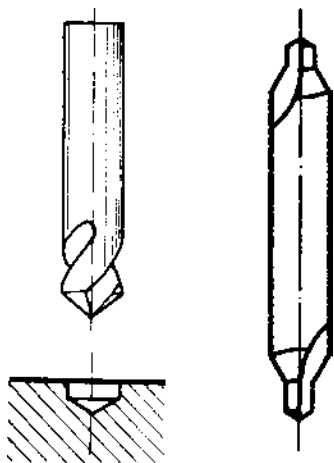
توسط ماشین فرز: همان‌طوری که می‌دانید معمول‌ترین ابزار سوراخکاری مته‌های دوشیاره می‌باشد. این ابزار تشکیل شده است از استوانه فولادی با شیارهای مارپیچ که یک سر آن تیز شده و سر دیگر آن ممکن است به‌صورت استوانه‌ای یا مخروطی باشد و آن‌را به سه نظام مته و یا مستقیماً به گلوبی ماشین مته می‌بندند (شکل ۱۴-۸).



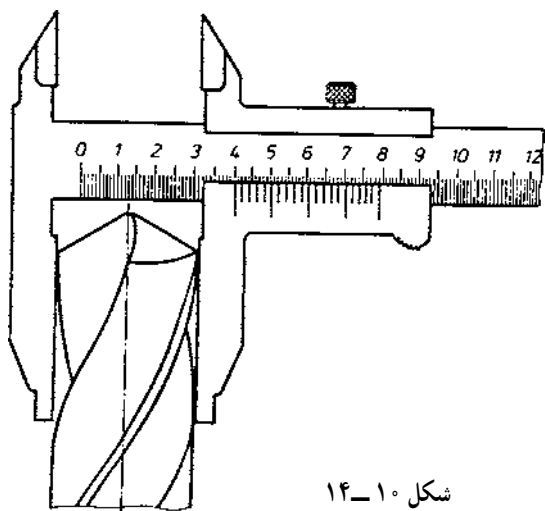
شکل ۱۴-۸

##### ● انتخاب مته مرغک مناسب: برای آن که در تقاطع

خطوط، مته به وضع اطمینان‌بخشی قرار گیرد باید قبل از سوراخکاری قطعه کار را مته مرغک زد، زاویه رأس مته‌های مرغک ۶۰ درجه می‌باشد. اندازه اسمی مته مرغک‌ها به قطر استوانه‌ای سوراخی که به وجود بیاورند اطلاق شده و کلیه ابعاد سوراخی که ایجاد می‌کنید استاندارد شده است (شکل ۱۴-۹).

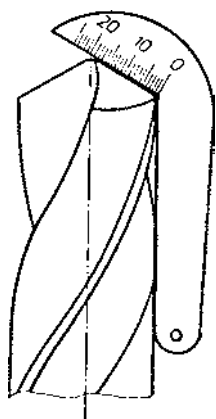


شکل ۱۴-۹



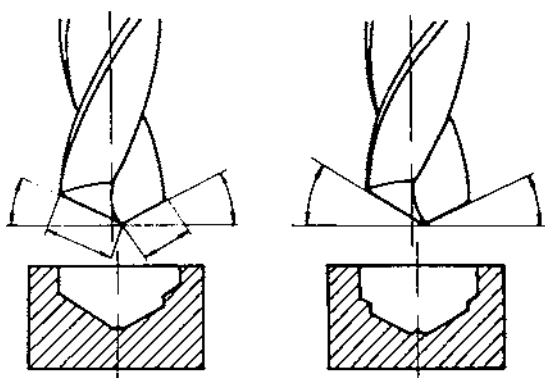
شکل ۱۰-۱۴

● کنترل قطر مته قبل از سوراخکاری: قبل از شروع به کار، مته را از نظر قطر و تیزی لبه های بُرنده آن کنترل کنید، زیرا استفاده از مته های کند باعث ایجاد پلیسه در لبه های سوراخ می شود (شکل ۱۰-۱۴).



شکل ۱۱-۱۴

● کنترل لبه های بُرنده مته قبل از سوراخکاری: قسمتی از سر مخروطی مته که هنگام سوراخکاری عملاً قطعه کار را می تراشد، لبه بُرنده مته نامیده می شود. باید توجه داشت که در هنگام سنگ زدن، این لبه ها باید با هم میزان باشد (شکل ۱۱-۱۴).



شکل ۱۲-۱۴

● معایبی که در اثر نامیزان بودن لبه های بُرنده مته به وجود می آید: در صورتی که لبه های بُرنده و یا زوایای آن ها با هم برابر نباشد سوراخ ایجاد شده بزرگتر از اندازه قطر مته خواهد شد (شکل ۱۲-۱۴).

### ● بستن و تنظیم قطعه کار در روی گیره و یا روی میز

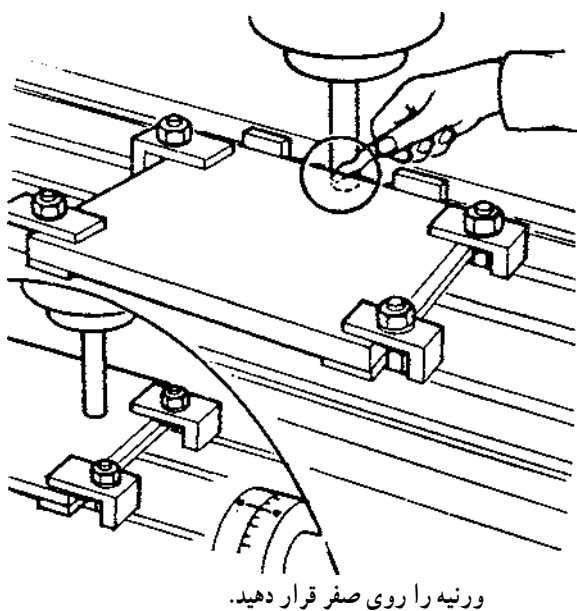
#### ماشین فرز

– روش مناسبی برای بستن قطعه کار انتخاب کنید و آن را طوری روی میز قرار دهید که هنگام سوراخکاری به میز آسیبی نرسد.

– با قراردادن شمش های دقیق در شیارهای T شکل میز و تکیه دادن قطعه کار به آن ها قطعه کار را به طور موازی با میز تنظیم کنید.

– به وسیله ی روبندهای مناسب قطعه کار را ببندید.

– به وسیله ی بستن و تنظیم میله تنظیم به سه نظام و یا گیره فشنگی و مماس کردن آن به بغل کار در جهت طولی و عرضی مرکز سوراخ را مشخص کنید (شکل ۱۳-۱۴).



ورنیه را روی صفر قرار دهید.

شکل ۱۳-۱۴

### ● بستن و تنظیم مته مرغک به سه نظام و یا گیره

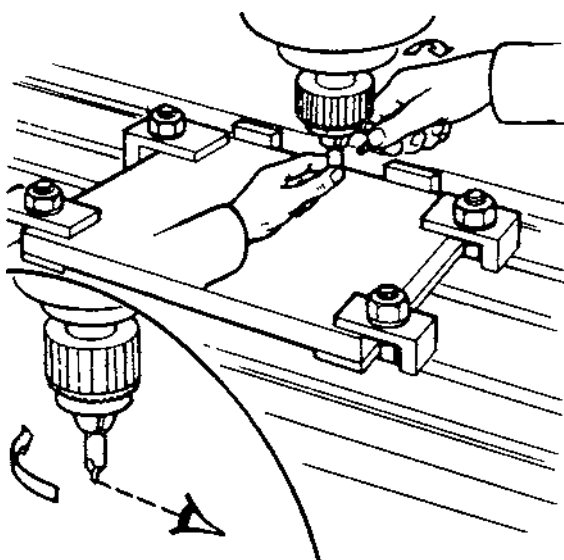
#### فشنگی

– مته مرغک مناسبی انتخاب کنید.

– مته مرغک را به سه نظام و یا گیره فشنگی ببندید.

– دستگاه را روشن کرده و موقعیت مته مرغک را کنترل

کنید (شکل ۱۴-۱۴).



شکل ۱۴-۱۴

### ● قراردادن دستگاه در دور و پیشروی مناسب

– دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.

– می توانید برای پیدا کردن دور مناسب از جدول روبه رو

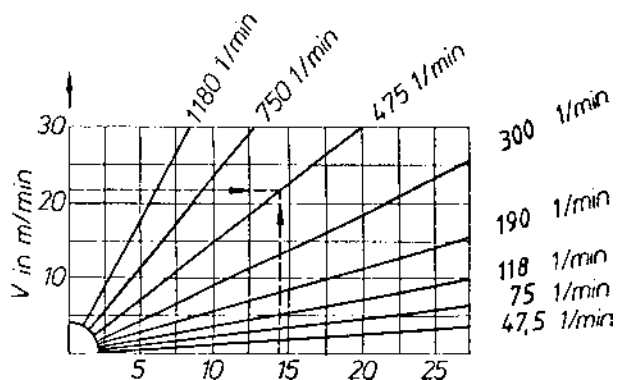
استفاده کنید.

– در قسمت افقی جدول قطر مته و در قسمت عمودی

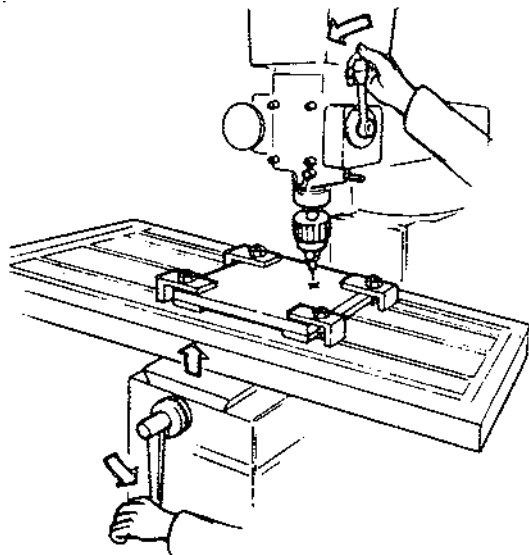
جدول سرعت برش مشخص شده است.

توجه: سرعت برش برحسب جنس قطعه کار مشخص

می شود (شکل ۱۴-۱۵).



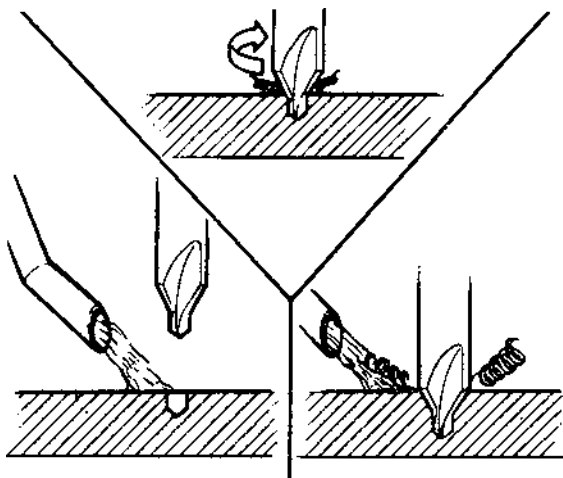
شکل ۱۴-۱۵



شکل ۱۶-۱۴

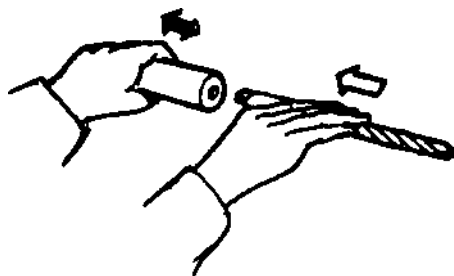
### ● مته مرغک زدن قطعه کار

- دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید
- دستگاه را روشن کرده و با گردش اهرم دستی نوک مته مرغک را با قطعه کار تماس کنید.
- توجه: در دستگاه‌هایی که کله‌گی آن فاقد اهرم دستی می‌باشد با بالا آوردن میز عملیات مته مرغک زدن و یا سوراخکاری را انجام دهید (شکل ۱۶-۱۴).



شکل ۱۷-۱۴

- موقعیت قطعه کار را به وسیله اندازه‌گیر مناسب کنترل کنید.
- معایب احتمالی را برطرف کنید.
- در طول مدت بُراده‌برداری از مقدار کمی آب صابون استفاده کنید و به وسیله اهرم دستی بار بدهید تا مته مرغک قطعه کار را کمی سوراخ نماید.
- اهرم دستی را بالا بیاورید و بُراده‌ها را از کار دور کنید.
- سوراخکاری را ادامه دهید تا به عمق لازم برسد (شکل ۱۷-۱۴).



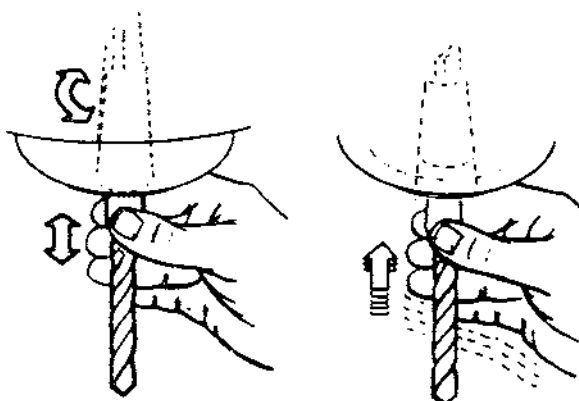
شکل ۱۸-۱۴

### ● سوراخکاری قطعه کار

- مته مناسبی انتخاب کرده و آن را کنترل کنید.
- دنباله مته را به سه نظام و یا گیره فشنگی ببندید.
- در صورتی که دنباله مته مخروطی باشد کلاهک مناسبی انتخاب کرده و دنباله مته را در آن قرار داده و محکم کنید (شکل ۱۸-۱۴).

– قسمت مخروطی کلاهک و مخروط محور میل فرز را کاملاً تمیز کنید.

– کلاهک را در قسمت مخروطی میل فرز جا بزنید.  
– دستگاه را روشن کرده و موقعیت مته را از نظر لنگ نبودن کنترل کنید (شکل ۱۹-۱۴).

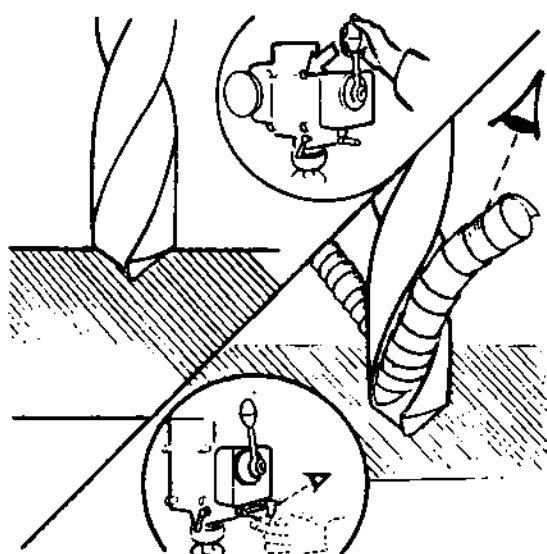


شکل ۱۹-۱۴

### ● انجام عمل سوراخکاری

– دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.  
– دستگاه را روشن کرده و به وسیلهی اهرم دستی مته را آن قدر پایین بیاورید تا نوک آن داخل سوراخ ایجاد شده توسط مته مرغک قرار گیرد.  
– در موقع برآده برداری حتماً از مواد خنک کننده استفاده کنید.

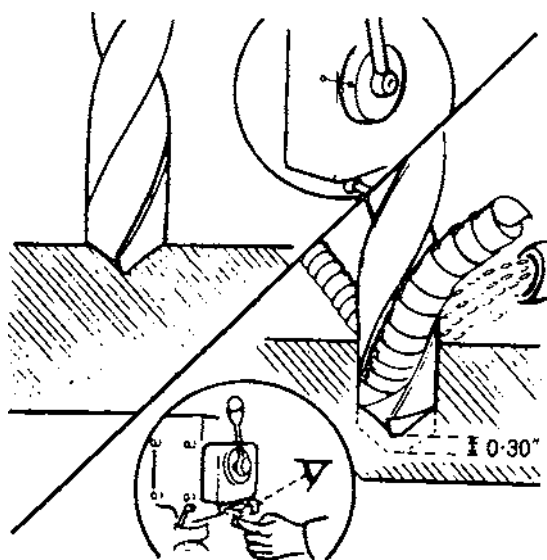
توجه: در صورتی که طول سوراخ زیاد باشد باید به دفعات مته را از کار خارج نمود تا برآده‌ها از سوراخ خارج شده و مته هم زیاد گرم نشود (شکل ۲۰-۱۴).



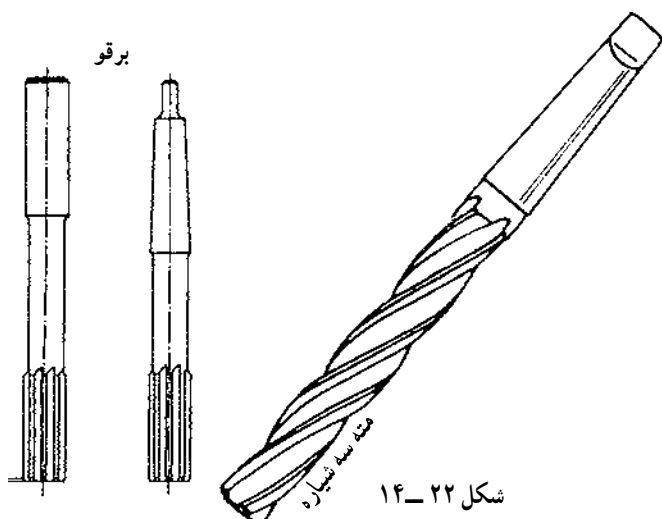
شکل ۲۰-۱۴

– دستگاه را در حالت اتومات قرار داده و برآده برداری را ادامه دهید تا یک میلی متر قبل از اتمام سوراخ اتومات قطع گردد.  
– بار اتومات را قطع کرده و توسط اهرم دستی آن قدر بار بدهید تا به عمق لازم برسد.

– در تمام طول انجام کار مقررات ایمنی را رعایت کنید (شکل ۲۱-۱۴).



شکل ۲۱-۱۴



● برقوکاری توسط ماشین فرز: سوراخکاری دقیق با مته عملاً امکان پذیر نیست به همین جهت اگر سوراخ کاملاً گرد و مستقیم و با اندازه دقیق مورد نظر باشد ابتدا باید سوراخ را با مته تا ۲ میلی متری اندازه اصلی سوراخ کاری نمود سپس به وسیله مته سه شماره تا ۲/۰ میلی متری اندازه رساند و آن وقت سوراخ را برقوکاری نمود پس می توان گفت هدف از برقوکاری، پرداخت و موازی نمودن سوراخ ها و به اندازه مطلوب رساندن آنها می باشد (شکل ۲۲-۱۴).

برای برقوکاری قطعات باید مراحل زیر را انجام داد:  
- سوراخکاری قطعه کار.

برای سوراخکاری و در نتیجه برقوکاری قطعات باید مراحل زیر را انجام داد.

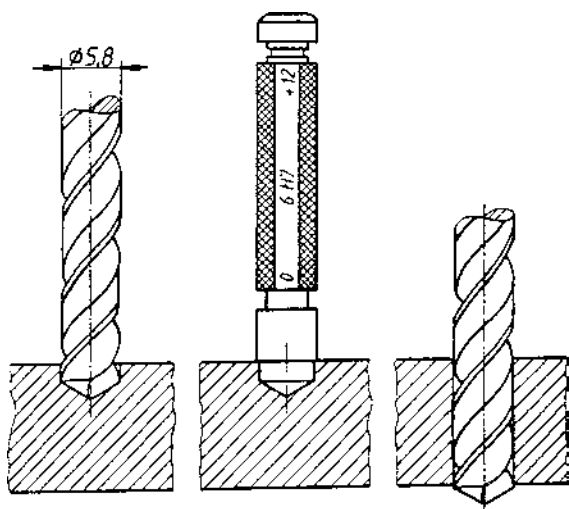
- خط کشی قطعات

- سنبه نشان زدن تقاطع خطوط

- مته مرغک زدن

- سوراخکاری قطعه کار با مته ای که کوچک تر از قطر برقو باشد.

- کنترل و ادامه سوراخکاری (شکل ۲۳-۱۴).



### ● برقوکاری قطعات

- برقوی مناسبی انتخاب کنید.

- برقو را از نظر شکل ظاهری کنترل کنید تا مطمئن شوید

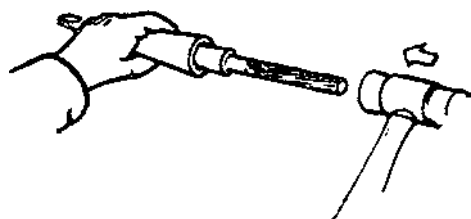
که لبه های برقو کاملاً سالم باشد.

- در صورتی که دنباله برقو مخروطی باشد باید کلاهک

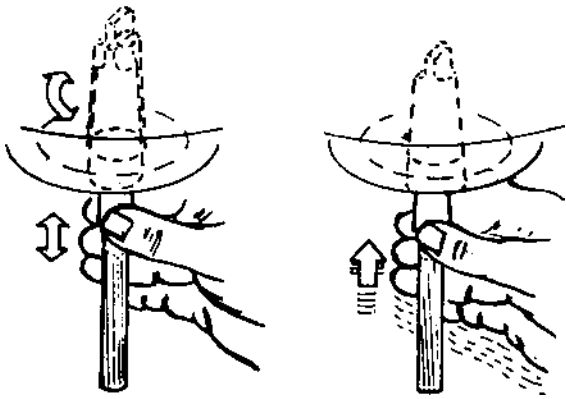
مناسبی انتخاب کرده و پس از تمیز کردن دنباله برقو در آن جا

بزنید و با چکش پلاستیکی به آرامی به سر برقو ضربه بزنید تا در

کلاهک محکم شود (شکل ۲۴-۱۴).





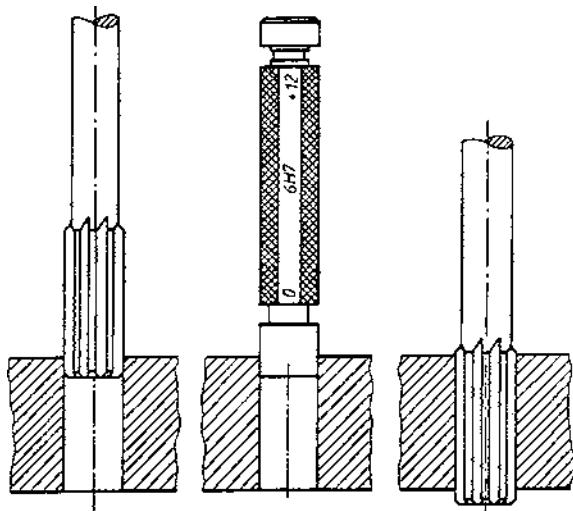


شکل ۲۵-۱۴

– برقو و کلاهک را که با هم درگیر شده‌اند در داخل قسمت مخروطی میل محور کله گی ماشین فرز جا بزنید (شکل ۲۵-۱۴).

### ● انجام عمل برقکاری

– دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.  
 – به وسیله گردش اهرم دستی، برقو را پایین بیاورید تا حدود ۵/۰ میلی متر با سطح کار فاصله پیدا کند.  
 – دستگاه را با اتومات پایین آورده و در حدود ۴ میلی متر پس از برقکاری، برقو را از کار خارج کرده و توسط فرمان اندازه گیری قطر سوراخ را آزمایش کنید.  
 – در صورت صحت اندازه سوراخ، سوراخکاری را ادامه دهید.

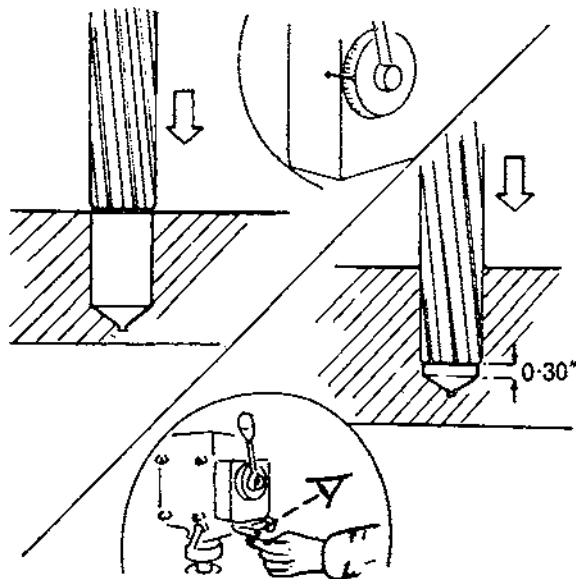


شکل ۲۶-۱۴

– در تمام مدت انجام عمل برقکاری از مواد خنک کننده استفاده کنید (شکل ۲۶-۱۴).

### ● برقکاری سوراخ های بن بست

– پس از سوراخکاری برقو را به وسیله ی گردش اهرم دستی پایین بیاورید تا برقو داخل سوراخ شود (مماس بر سطح کار).

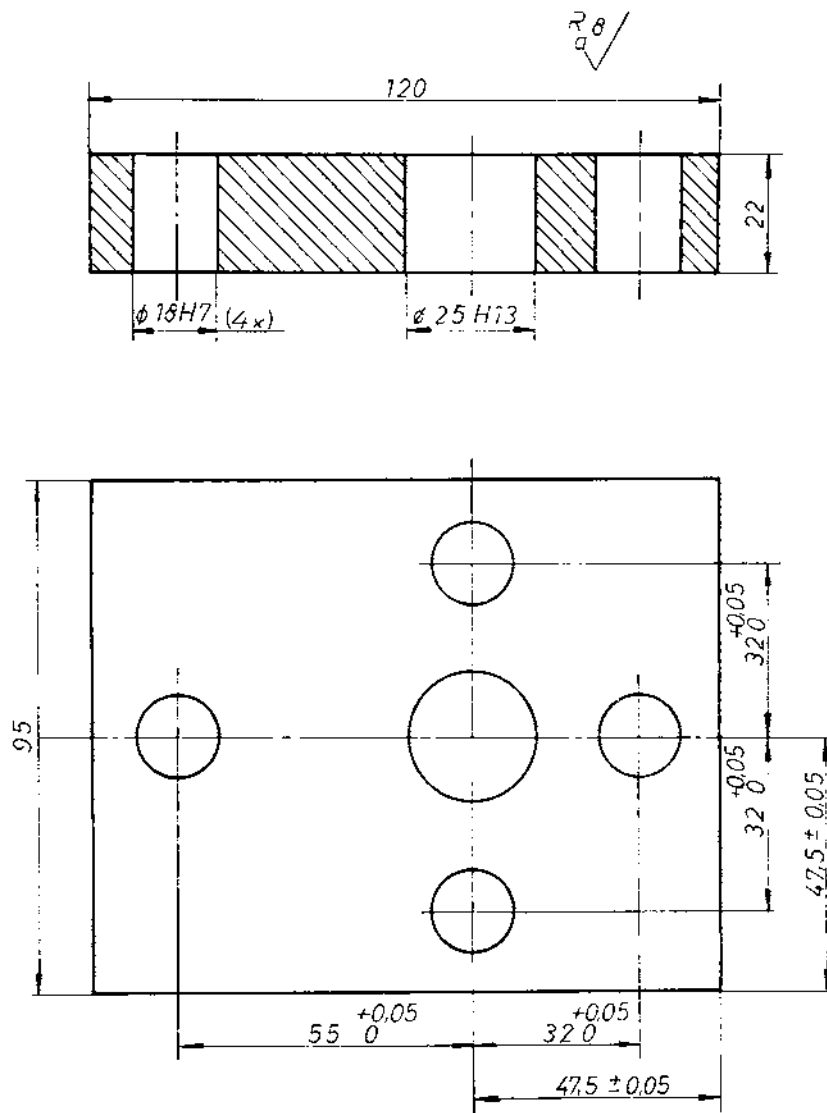


شکل ۲۷-۱۴

– درجه اهرم دستی را روی صفر میزان کنید.  
 – توسط بار خودکار بار بدهید و قبل از اتمام کار دستگاه را از حالت اتومات خارج کرده و بقیه بار را با دست بار داده تا نزدیک به عمق لازم برسد.  
 – در طول انجام عمل برقکاری حتماً از فشار ماده خنک کننده استفاده کنید (شکل ۲۷-۱۴).

#### ۴-۱۴- کار عملی

برای کار عملی واحد چهاردهم یک تمرین در نظر گرفته شده است. با مطالعه دقیق نقشه کار و براساس مراحل اجرایی و با رعایت اندازه و کیفیت سطح و نکات ایمنی و حفاظتی عملیات سوراخکاری و برقکاری را انجام دهد.



- وسایل و ابزارهای مورد نیاز
- ۱- منتهی مرغک
  - ۲- منته‌های 22mm و 16 و 10 میلی متری
  - ۳- پیش‌برقو با اندازه‌های 24/8 و 17/8 میلی متر
  - ۴- برقوی 18H7 و 25H13
- وسایل اندازه‌گیری
- ۱- کولیس مرکب با دقت ۰/۰۵ میلی متر
  - ۲- فرمان کنترل سوراخ 25H13 و 18H7
  - ۳- ساعت اندازه‌گیری

|       |        |
|-------|--------|
| 18H7  | +0,018 |
|       | 0      |
| 25H13 | +0,330 |
|       | 0      |

|  |   |                |    |                |      |                   |           |             |   |       |   |       |   |
|--|---|----------------|----|----------------|------|-------------------|-----------|-------------|---|-------|---|-------|---|
| شماره  | 1 | شماره واحد کار | 14 | جنس ماده اولیه | St37 | اندازه مواد اولیه | 120×22×95 | مشخصات قطعه | — | تعداد | 2 | شماره | — |
| زمان: ۴ ساعت                                       |   |                |    |                |      |                   |           |             |   |       |   |       |   |
| درجه تolerانس f                                    |   |                |    |                |      |                   |           |             |   |       |   |       |   |
| هدف‌های آموزشی: سوراخکاری و برقوکاری روی ماشین فرز |   |                |    |                |      |                   |           |             |   |       |   |       |   |
| مقیاس 1:1  |   |                |    |                |      |                   |           |             |   |       |   |       |   |
|  |   |                |    |                |      |                   |           |             |   |       |   |       |   |