

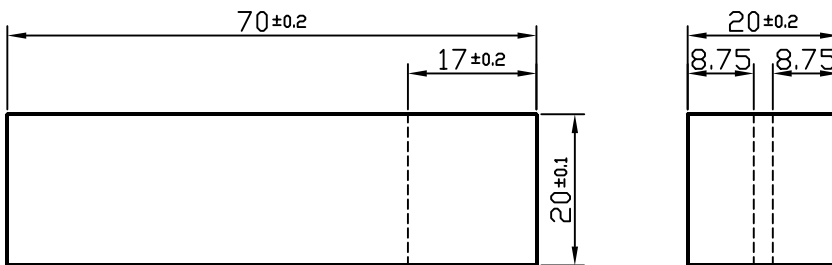
شکل ۵-۸۸

● زاویه‌سنج متغیر (اونیورسال): این نوع زاویه‌سنج از دقت بالایی برخوردار است و می‌تواند  $36^\circ$  درجه به دور خود بچرخد و قطعات مختلف را با دقت  $5'$  و یا در بعضی از زاویه‌سنج‌ها تا دقت  $2'$  دقیقه اندازه‌گیری کنند. (شکل ۵-۸۸).

### ۹-۵- کار عملی

برای کار عملی واحد کار پنجم پنج تمرین در نظر گرفته شده است پس از مطالعه‌ی کامل نقشه‌ی کار، براساس مراحل اجرایی، عملیات کارگاهی را با رعایت اندازه‌ها و علائم سطوح و با در نظر گرفتن نکات ایمنی و حفاظتی انجام دهید.

12.5



وسایل و ابزارهای مورد نیاز:

- ۱- تیغه فرز پیشانی تراش با قطر ۱۰۰ میلی متر
  - ۲- تیغه فرز آرهای به ابعاد  $\phi 100 \times 2/5 \times 25 \text{ mm}$
  - ۳- گیره موازی ماشینی
  - ۴- زیر سری
- وسایل اندازه گیری:

- ۱- کولیس مرکب
- ۲- گونای موئی

جدول 7168 DIN					
اندازه	از 0.5 تا 3	از 3 تا 6	از 6 تا 30	از 30 تا 120	از 120 تا 400
f (ظریف)	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2
m (متوسط)	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5
g (خشن)	±0.15	±0.2	±0.5	±0.8	±1.2

-	1	-	$\phi 30 \times 80$	St 37	5	1
شماره	تعداد	مشخصات قطعه	اندازه‌ی ماده اولیه	جنس ماده‌ی اولیه	شماره‌ی واحد کار	شماره‌ی تمرین
مقیاس 1:1		هدفهای آموزشی: فرز کاری شیار مستقیم				زمان: ۶ ساعت
						درجه تولرانس m

### ● آماده‌سازی برای انجام کار

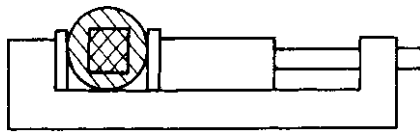
– مواد خام مورد نیاز را آماده کنید.

– گیره مناسبی انتخاب کنید؛ و روی میز ماشین فرز ببندید

و تنظیم کنید.

– قطعه کار را بین فک‌های گیره قرار دهید و ببندید

(شکل ۵-۸۹).



شکل ۵-۸۹

### ● بستن و تنظیم تیغه فرز به میل فرز

– میل فرز مناسبی انتخاب کنید و به کله‌گی ماشین فرز

ببندید.

– تیغه فرز پیشانی تراش موردنظر را به میل فرز ببندید و

کنترل کنید.

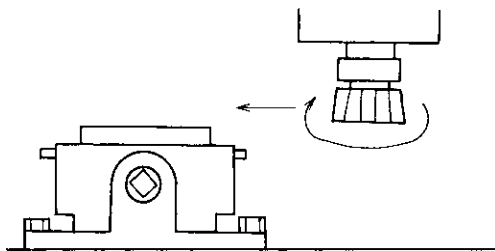
– تیغه فرز و قطعه کار را در موقعیت مناسب قرار دهید.

– دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.

سرعت برش  $100$  متر در دقیقه و سرعت دورانی

$125-255$  rpm و سرعت پیشروی  $25^{\circ}-30^{\circ}$  میلی‌متر باشد

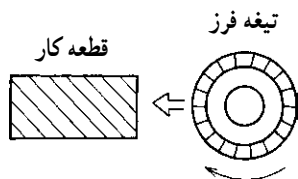
(شکل ۵-۹۰).



شکل ۵-۹۰

توجه: جهت گردش تیغه فرز و قطعه کار باید مخالف هم

باشد (شکل ۵-۹۱).



شکل ۵-۹۱

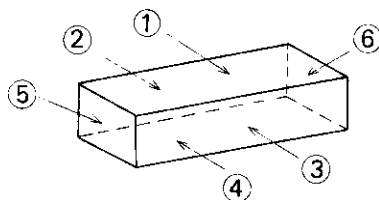
### ● علامت‌گذاری سطوح نسبت به اولویت تراش

– ترتیب سطوحی که باید فرزکاری شوند را شماره‌گذاری

کنید.

– اولویت در فرزکاری سطوح را در نظر بگیرید و سطوح

را طبق ترتیب شماره‌گذاری آن‌ها بتراشید (شکل ۵-۹۲).



شکل ۵-۹۲

### ● فرزکاری اولین سطح

– قطعه کار را بین فک‌های گیره ببندید.

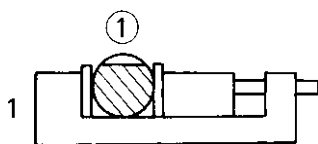
– تیغه فرز و قطعه کار را در موقعیت مناسب قرار دهید.

– دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.

– دستگاه را روشن کرده و سطح اول را خشن‌کاری کنید.

– یک میلی‌متر دیگر بار بدهید تا سطح کار پرداخت شود

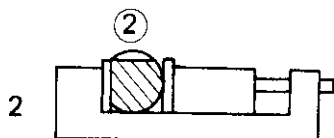
(شکل ۵-۹۳).



شکل ۵-۹۳

### ● فرزکاری دومین سطح

- قطعه کار را باز کرده، پلیسه گیری کنید.
- گیره و قطعه کار را کاملاً تمیز کنید.
- قطعه کار را مانند شکل بین فک های گیره قرار دهید و



شکل ۹۴-۵

ببندید.

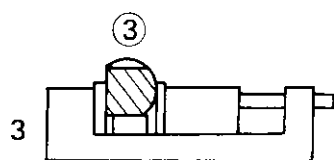
- نسبت به جنس قطعه کار بار بدهید و دومین سطح را نیز

تراشید.

- گونیا بودن سطوح را کنترل کنید (شکل ۹۴-۵).

### ● فرزکاری سومین سطح

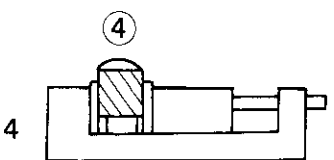
- قطعه کار را باز کرده و پلیسه گیری کنید.
- گیره و قطعه کار را کاملاً تمیز کنید.
- قطعه کار را به گیره ببندید.
- تیغه فرز و قطعه کار را در موقعیت مناسب قرار دهید.
- سطح مورد نظر را تراشیده و کنترل کنید (شکل ۹۵-۵).



شکل ۹۵-۵

### ● فرزکاری چهارمین سطح

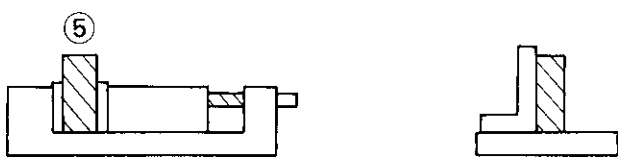
- قطعه کار را باز کرده و پلیسه گیری کنید.
- گیره و قطعه کار را کاملاً تمیز کنید.
- قطعه کار را بین فک های گیره قرار دهید و ببندید.
- نسبت به جنس قطعه کار بار بدهید و چهارمین سطح را
- تراشیده و کنترل کنید (شکل ۹۶-۵).



شکل ۹۶-۵

### ● فرزکاری پنجمین سطح

- قطعه کار را باز کرده و پلیسه گیری کنید.
- گیره و قطعه کار را کاملاً تمیز کنید.
- قطعه کار را بین فک های گیره ببندید و توسط گونیا،
- عمود بودن سطح آن را نسبت به کف گیره کنترل کنید.
- تیغه فرز و قطعه کار را در موقعیت مناسب قرار دهید.
- سطح پنجم قطعه کار را نیز فرزکاری کرده و کنترل کنید
- (شکل ۹۷-۵).

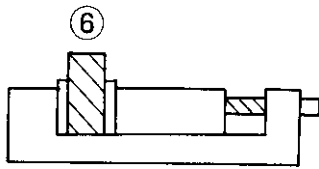


شکل ۹۷-۵

● فرزکاری ششمین سطح

- قطعه کار را باز کرده و پلیسه‌گیری کنید.
- گیره و قطعه کار را کاملاً تمیز کنید.
- قطعه کار را بین فک‌های گیره قرار دهید و محکم

ببندید.



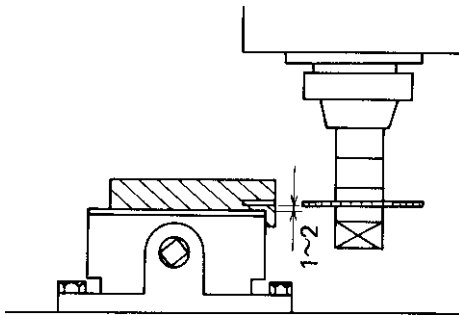
شکل ۵-۹۸

- تیغه فرز و قطعه کار را در موقعیت مناسب قرار دهید.
- ششمین سطح را بتراشید تا به اندازه لازم برسد (شکل

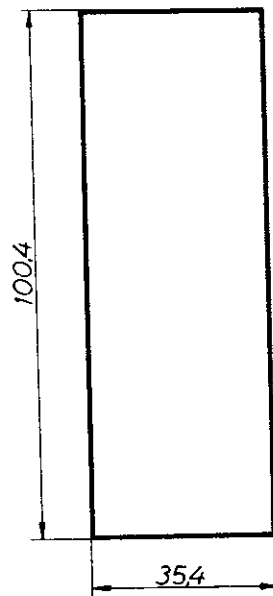
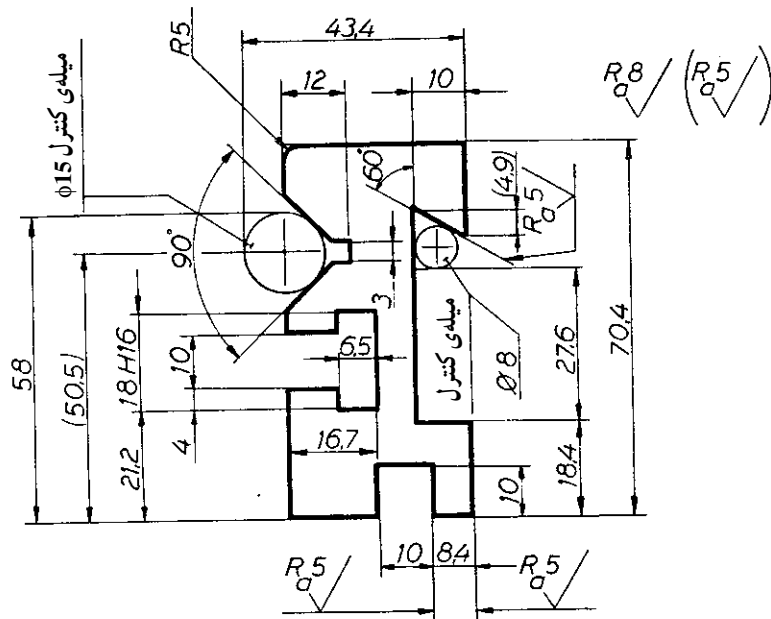
(۵-۹۸).

● شیپار تراشی قطعه کار

- قطعه کار را باز کرده و پلیسه‌گیری کنید.
- گیره و قطعه کار را کاملاً تمیز کنید.
- تیغه فرز شیپار تراش موردنظر را به میل فرز ببندید.
- تیغه فرز را با پیشانی قطعه کار مماس کنید.
- نسبت به جنس قطعه کار بار بدهید تا به عمق لازم برسد.
- توجه: قطعه کار را باید طوری ببندید که تیغه فرز و میل
- فرز با قطعه کار و یا گیره برخورد نکند (شکل ۵-۹۹).



شکل ۵-۹۹

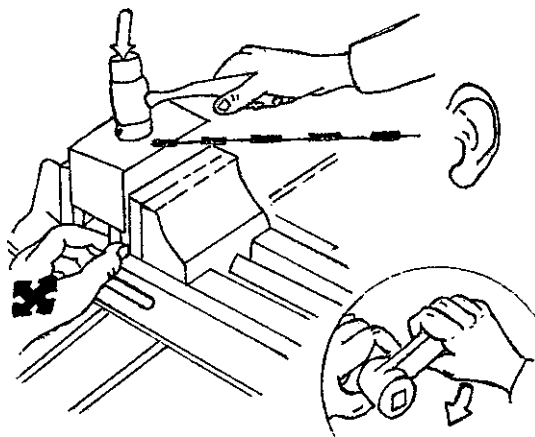


وسایل و ابزارهای مورد نیاز:

- ۱- تیغه فرز شیار تراش  $\phi 100 \times 10$  mm
  - ۲- تیغه فرز T تراشی به قطر  $\phi 18$  میلیمتر
  - ۳- گیره موازی ماشینی
  - ۴- زیر سری
- وسایل اندازه گیری:
- ۱- کولیس مرکب
  - ۲- راپورتر  $18 \times 6/5$  mm

7168 DIN					
اندازه	از 0.5	از 3	از 6	از 30	از 120
درجه تورلانس	تا 3	تا 6	تا 30	تا 120	تا 400
f (ظریف)	$\pm 0.05$	$\pm 0.05$	$\pm 0.1$	$\pm 0.15$	$\pm 0.2$
m (متوسط)	$\pm 0.1$	$\pm 0.1$	$\pm 0.2$	$\pm 0.3$	$\pm 0.5$
g (خشن)	$\pm 0.15$	$\pm 0.2$	$\pm 0.5$	$\pm 0.8$	$\pm 1.2$

-	2	-	15x45x105	St 37	5	2
شماره	تعداد	مشخصات قطعه	اندازه ی مواد اولیه	جنس ماده ی اولیه	شماره ی واحد کار	شماره ی تمرین
مقیاس 1:1						زمان: 6 ساعت
						درجه تورلانس f
<p>هدفهای آموزشی: فرز کاری شیارهای T فرم</p>						



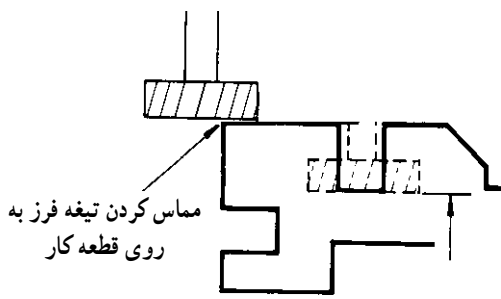
شکل ۱۰۰-۵

### ● آماده‌سازی برای انجام کار

- وسایل مورد نیاز را آماده کنید.
- گیره مناسبی انتخاب کنید و روی میز ماشین فرز ببندید.
- قطعه کار مورد نظر را که قبلاً گونیا کرده‌اید بین فک‌های گیره ببندید.
- تیغه فرز شیار تراش مناسبی انتخاب کرده و قطعه کار را نسبت به عمق و پهنای لازم شیار تراشی کنید (شکل ۱۰۰-۵).

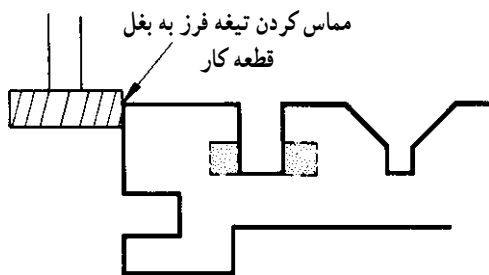
### ● بستن و تنظیم تیغه فرز T فرم به دستگاه

- تیغه فرز T شکل مناسبی انتخاب کنید و به گیره فشنگی ببندید.



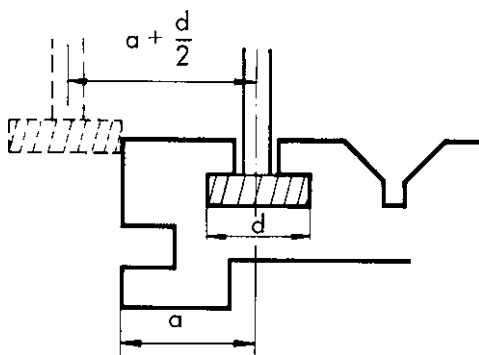
شکل ۱۰۱-۵

- دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.
- تیغه فرز را روی قطعه کار مماس کنید.
- حلقه‌ی تنظیم عمودی را در روی صفر میزان کنید (شکل ۱۰۱-۵).



شکل ۱۰۲-۵

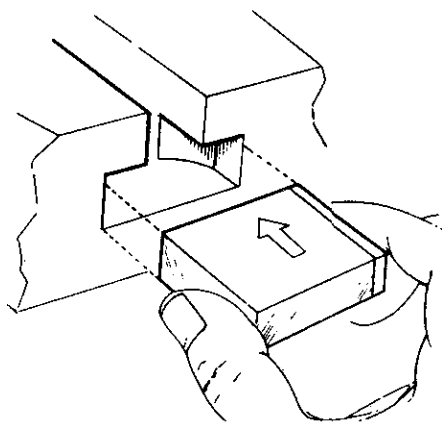
- تیغه فرز را از کار دور کنید.
- تیغه فرز را با بغل قطعه کار مماس کنید.
- حلقه‌ی تنظیم عرضی را روی صفر میزان کنید (شکل ۱۰۲-۵).



شکل ۱۰۳-۵

### ● قرار دادن تیغه فرز T فرم در مرکز شیار اولیه

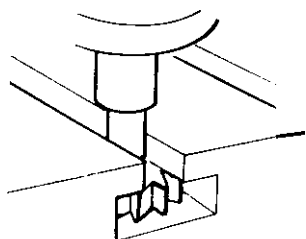
- تیغه فرز را از قطعه کار دور کنید.
- نسبت به اندازه‌ی داده شده از لبه‌ی کار تا مرکز شیار، میز عرضی را به طرف شیار هدایت کنید.
- شعاع تیغه فرز را نیز منظور کنید.
- نسبت به عمق لازم میز عمودی را بالا بیاورید (شکل ۱۰۳-۵).



شکل ۱۰۴-۵

### ● تراشیدن شیپار T فرم

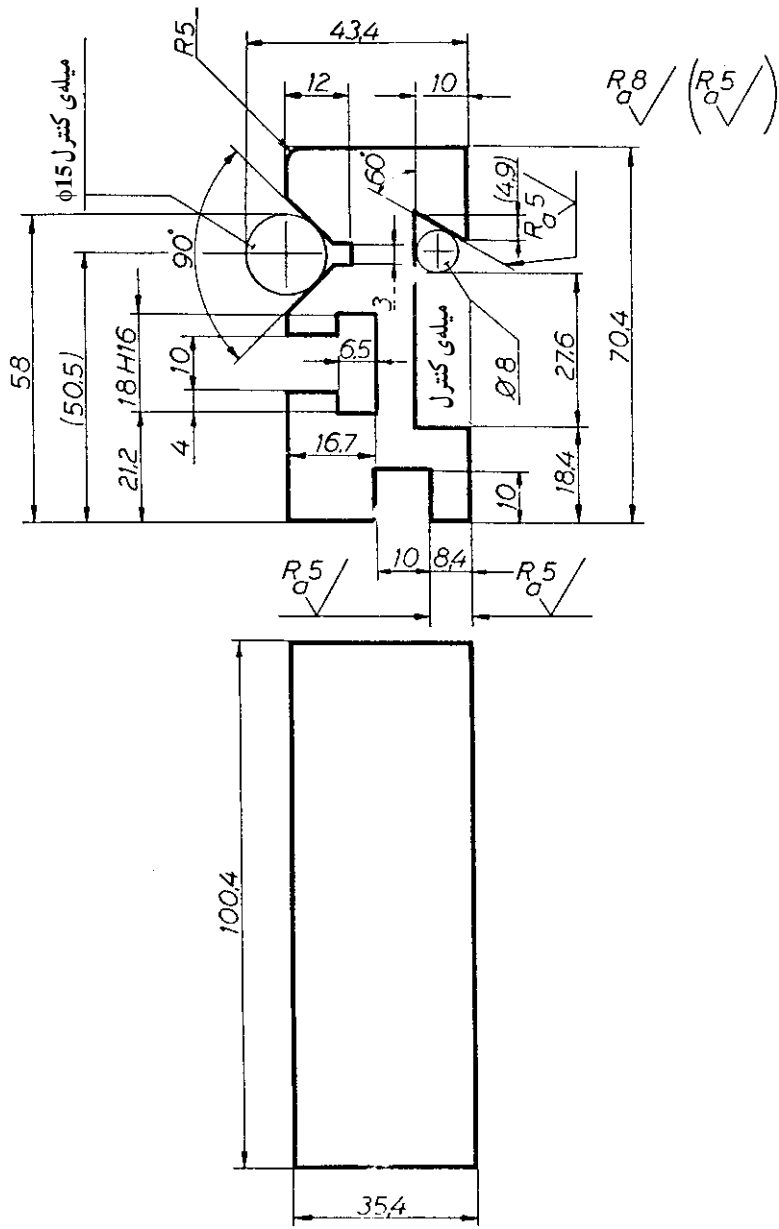
- دستگاه را در دور و بیشروی مناسب قرار دهید.
- تیغه فرز را به آرامی به کار نزدیک کنید.
- تراشیدن شیپار T فرم را تا حدی که بتوانید عرض و ضخامت آن را اندازه بگیرید انجام دهید.
- موقعیت قطعه کار را کنترل کنید.
- معایب احتمالی را برطرف کنید (شکل ۱۰۴-۵).



شکل ۱۰۵-۵

- توجه: در موقع تراشیدن شیپار T شکل حرکت تیغه فرز و کار باید مخالف هم باشد در ضمن سعی کنید در موقع فرزکاری حتماً از مایع خنک کننده استفاده کنید (شکل ۱۰۵-۵).





وسایل و ابزار مورد نیاز:

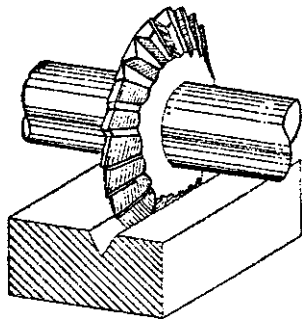
- ۱- تیغه فرز جناقی با زاویه رأس ۹۰ درجه
- ۲- گیره موازی ماشینی
- ۳- زیر سری

وسایل اندازه گیری:

- ۱- کولیس با دقت ۰/۰۵ میلی متر
- ۲- میله کنترل با قطر ۱۵mm

7168 DIN					
اندازه	از 0.5	از 3	از 6	از 30	از 120
درجه تورانس	تا 3	تا 6	تا 30	تا 120	تا 400
f (ظریف)	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2
m (متوسط)	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5
g (خشن)	±0.15	±0.2	±0.5	±0.8	±1.2

-	2	-	قطعه‌ی تمرین شماره 2	St 37	5	3
شماره	تعداد	مشخصات قطعه	اندازه‌ی مواد اولیه	جنس ماده‌ی اولیه	شماره‌ی واحد کار	شماره‌ی تمرین
مقیاس 1:1		هدف‌های آموزشی: فرز کاری شیارهای جناقی				زمان: ۶ ساعت
						درجه تورانس f



شکل ۱۰۶-۵

فرزکاری شیارهای جناقی (شکل ۷)

● انتخاب تیغه فرز مناسب و بستن آن

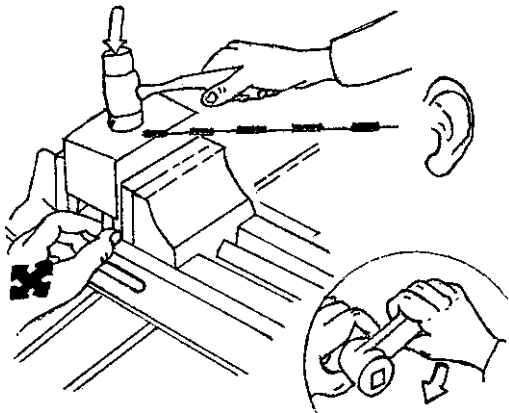
– تیغه فرز جناقی مناسبی انتخاب کنید.

– محل استقرار تیغه فرز را روی میل فرز تعیین کنید.

– تیغه فرز را در محل تعیین شده قرار دهید.

– تیغه فرز را در روی میل فرز محکم ببندید

(شکل ۱۰۶-۵).



شکل ۱۰۷-۵

● بستن و تنظیم قطعه کار

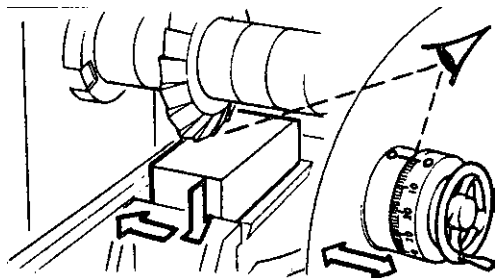
– گیره مناسبی انتخاب کرده و آن را روی میز ماشین فرز

ببندید.

– قطعه کار تراشیده شده را بین فک‌های گیره قرار داده و

محکم ببندید.

– موقعیت قطعه کار را کنترل کنید (شکل ۱۰۷-۵).



شکل ۱۰۸-۵

● قرار دادن تیغه فرز در مرکز شیار

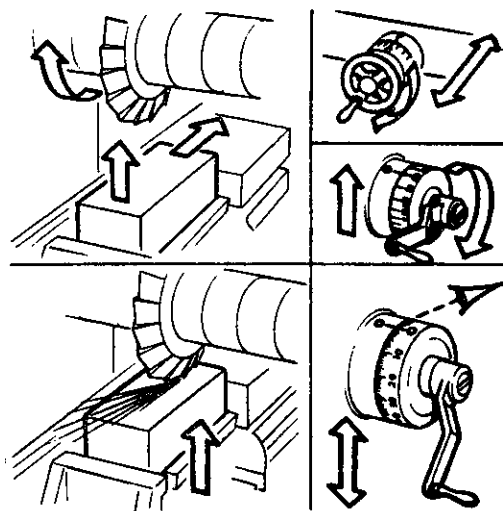
– با تغییر میز عرضی، بدنه‌ی تیغه فرز را با بغل قطعه کار

مماس کنید.

– ورنیه عرضی را در روی صفر میزان کنید.

– با تغییر میز عرضی نسبت به اندازه محاسبه شده، تیغه فرز

را در مرکز شیار ۷ شکل قرار دهید (شکل ۱۰۸-۵).



شکل ۱۰۹-۵

● تنظیم تیغه فرز برای تراشیدن عمق شیار

– تیغه فرز و قطعه کار را در موقعیت مناسب قرار دهید.

– میز را بالا آورید تا تیغه فرز در حال گردش در روی

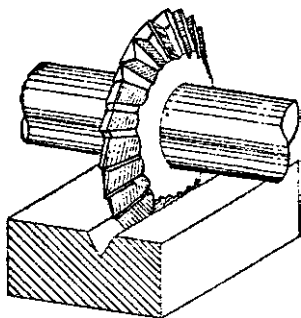
قطعه کار مماس شود.

– ورنیه عمودی را در روی صفر قرار دهید.

– میز طولی را از کار دور کنید.

– بست‌های تنظیم‌کننده میز طولی را تنظیم کنید.

– اهرم میز عرضی را قفل کنید (شکل ۱۰۹-۵).

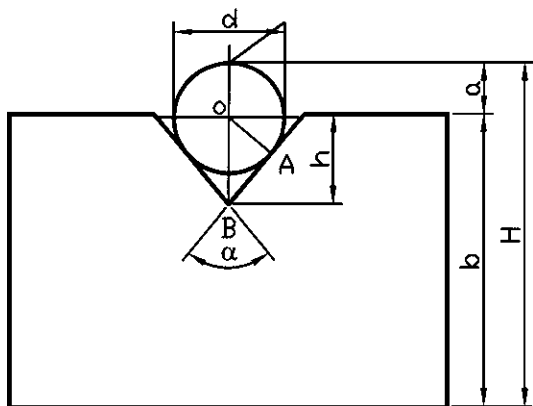


شکل ۱۱۰-۵

● تراشیدن عمق شیار

- دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.
- دستگاه را روشن کنید و نسبت به جنس قطعه کار بار بدهید تا به اندازه‌ی لازم برسد.
- در تمام مراحل براده‌برداری از مواد خنک‌کننده استفاده کنید (شکل ۱۱۰-۵).

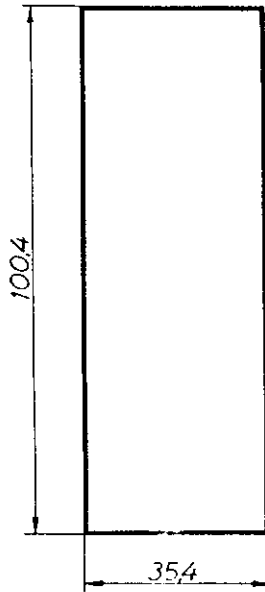
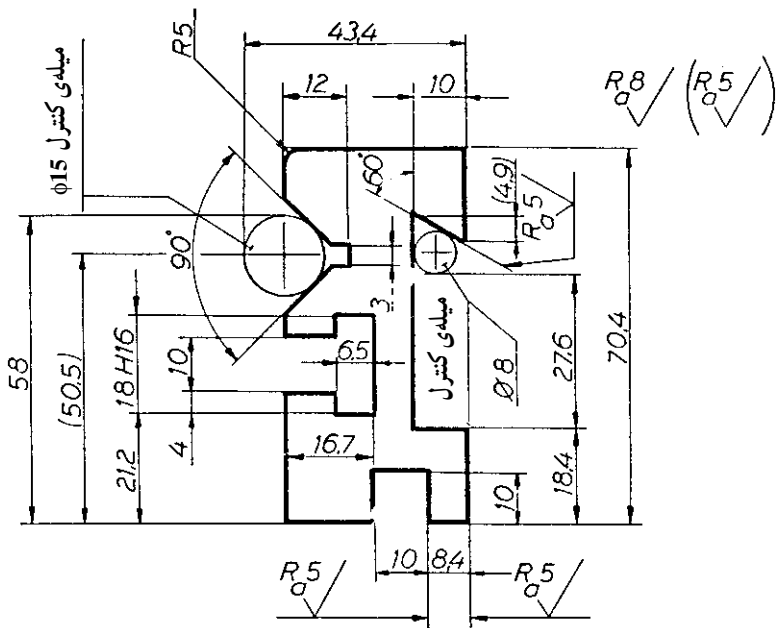
ایمنی: در هنگام کار تمام مقررات ایمنی و حفاظتی را رعایت کنید.



شکل ۱۱۱-۵

● اندازه‌گیری عمق شیار

- قطعه کار را باز کرده پلیسه‌گیری کنید.
- میله مناسبی انتخاب کرده و در داخل شیار قرار دهید.
- عمق شیار را محاسبه کنید.
- توسط کولیس، اندازه  $h$  را با اندازه محاسبه شده کنترل کنید.
- معایب احتمالی را برطرف کنید (شکل ۱۱۱-۵).



وسایل و ابزارهای مورد نیاز:

- ۱- تیغه فرز شمار تراش با پهنای ۳۰ میلی متر
- ۲- تیغه فرز زاویه تراش، با زاویه ۴۵ درجه
- ۳- گیره موازی ماشینی
- ۴- زیر سری

وسایل اندازه گیری:

- ۱- کولیس مرکب با دقت ۰/۰۵ میلی متر
- ۲- راپورتر
- ۳- میله کنترل با قطر ۸mm

7168 DIN					
اندازه	از 0.5 تا 3	از 3 تا 6	از 6 تا 30	از 30 تا 120	از 120 تا 400
درجه تورلانس	3 تا	6 تا	30 تا	120 تا	400 تا
f (ظریف)	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2
m (متوسط)	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5
g (خشن)	±0.15	±0.2	±0.5	±0.8	±1.2

-	2	-	3	قطعه‌ی تمرین	St 37	5	4
شماره	تعداد	مشخصات قطعه	اندازه‌ی مواد اولیه	جنس ماده‌ی اولیه	شماره‌ی واحد کار	شماره‌ی تمرین	
1:1	مقیاس	هدف‌های آموزشی: فرز کاری شیاردم چلچله				زمان: ۶ ساعت	
						درجه تورلانس f	

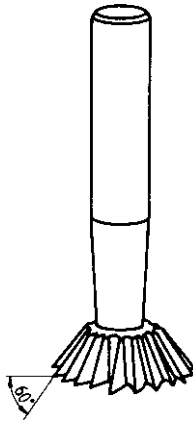
— تراشیدن شیارهای دم چلچله

● انتخاب تیغه فرز مناسب

— تیغه فرز دم چلچله مناسبی انتخاب کنید.

— اندازه‌ها و مشخصات آن را نسبت به فرم و زاویه شیار

کنترل کنید (شکل ۵-۱۱۲).



شکل ۵-۱۱۲

● بستن تیغه فرز به کُلت و گیره فشنگی

— گیره فشنگی مناسبی انتخاب کنید.

— گیره فشنگی را در داخل مهره کُلت و دنباله تیغه فرز را

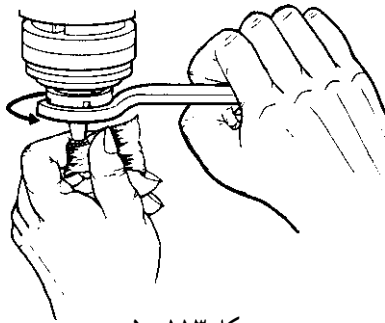
در داخل گیره فشنگی قرار دهید.

— مهره میل فرز را با دست تا انتها ببندید تا تیغه فرز کمی

سفت شود.

— با آچار مناسب مهره را محکم ببندید و موقعیت تیغه فرز

را کنترل کنید (شکل ۵-۱۱۳).



شکل ۵-۱۱۳

● بستن و تنظیم قطعه کار

— گیره مناسبی انتخاب کنید؛ آن را روی میز دستگاه قرار

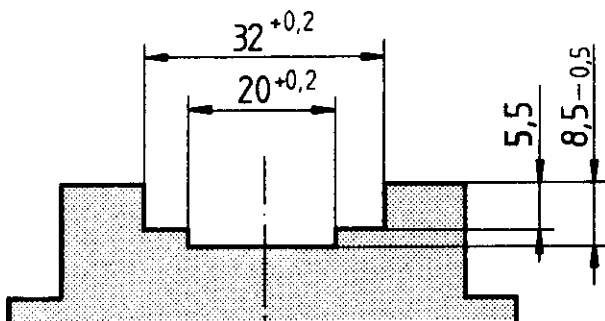
دهید و ببندید.

— قطعه کار تراشیده شده را بین فک‌های گیره قرار دهید و

محکم ببندید.

— توسط تیغه فرز شیار تراش، اندازه شیار راست گوشه را

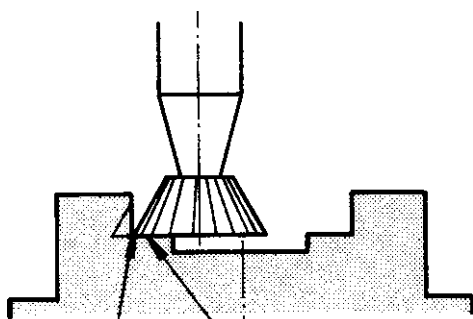
در روی قطعه کار به وجود آورید (شکل ۵-۱۱۴).



شکل ۵-۱۱۴

### ● فرزکاری اولین قسمت شیپار دم چلچله

- دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.
- دستگاه را روشن کرده و تیغه فرز را با سطح قطعه کار مماس کنید.
- درجه حلقه‌ی تنظیم عمودی را روی صفر میزان کرده و تیغه فرز را از کار دور کنید.
- دستگاه را به اندازه‌ی عمق لازم بالا بیاورید.
- خارجی‌ترین قسمت تیغه فرز را با گوشه‌ی دیواره مماس کنید.

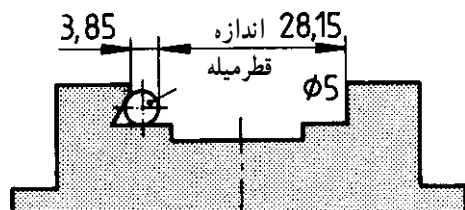


شکل ۱۱۵-۵

- نسبت به عمق شیپار، بار بدهید تا به اندازه لازم برسد (شکل ۱۱۵-۵).

### ● اندازه‌گیری قسمت اول شیپار دم چلچله

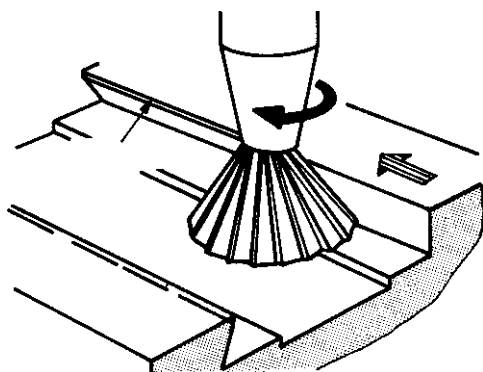
- یک میله مناسب انتخاب کرده و بین دو سطح شیپار قرار دهید.
- با تکه‌های اندازه‌گیری و یا کولیس، پهنای شیپار را کنترل کنید.
- معایب احتمالی را برطرف کنید (شکل ۱۱۶-۵).



شکل ۱۱۶-۵

### ● تراشیدن دومین قسمت شیپار دم چلچله

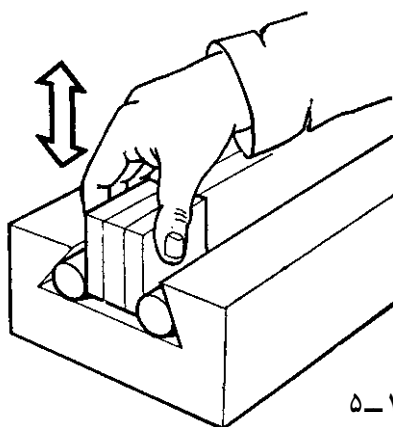
- میز عرض را به طرف دیگر شیپار حرکت دهید.
- تیغه فرز در حال گردش را با گوشه‌ی دیگر دیواره مماس کنید.
- به اندازه‌ی قاعده مثلث بار بدهید و عمق شیپار را تراشید (شکل ۱۱۷-۵).



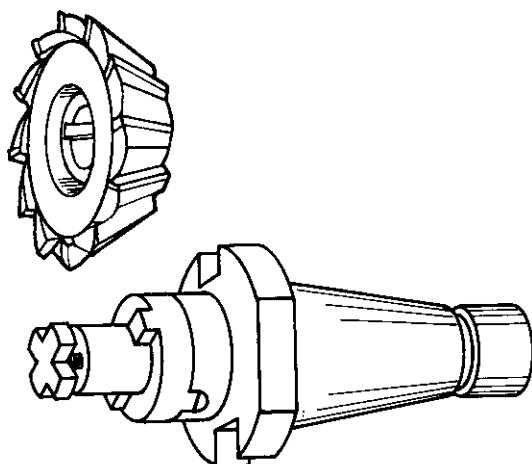
شکل ۱۱۷-۵

### ● اندازه‌گیری دومین قسمت شیپار دم چلچله

- دو میله هم قطر مناسب انتخاب کنید.
- میله‌ها را در دو طرف شیپارها قرار دهید.
- با تکه‌های اندازه‌گیری فاصله‌ی بین میله‌ها را اندازه‌گیری کنید.
- معایب احتمالی را برطرف کنید (شکل ۱۱۸-۵).



شکل ۱۱۸-۵

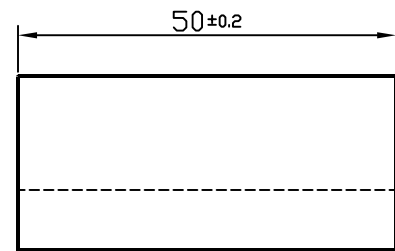
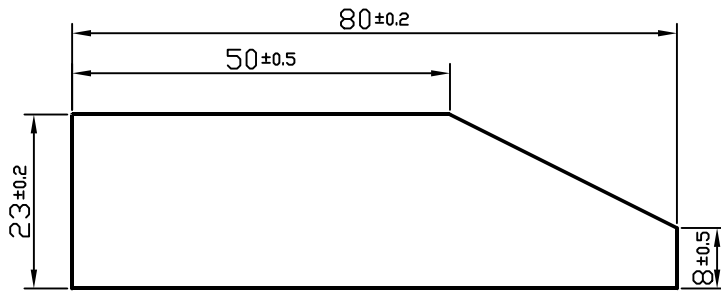


شکل ۱۱۹-۵

توجه: برای فرزکاری شیارهای دم‌چلچله‌ای داخلی با اندازه‌های بزرگ و یا خارجی از تیغه فرزهای دم‌چلچله بدون دنباله استفاده می‌شود.

برای این منظور تیغه فرزهای زاویه‌دار در اندازه‌ها و یا زاویه‌های مختلف ساخته شده است؛ این نوع تیغه فرزها در روی میل فرزهای یک طرفه سوار می‌شوند (شکل ۱۱۹-۵).

6.3



وسایل و ابزارهای مورد نیاز:

۱- تیغه فرز پیشانی تراش با قطر  $\varnothing 100\text{mm}$

۲- گیره موازی ماشینی

۳- زیر سری

وسایل اندازه گیری:

۱- کولیس مرکب با دقت  $0.05\text{mm}$

۲- زاویه سنج اونیورسال

-	1		35x60x90	St 37	5	5
شماره	تعداد	مشخصات قطعه	اندازه‌ی ماده اولیه	جنس ماده‌ی اولیه	شماره‌ی واحد کار	شماره‌ی تمرین
مقیاس		هدف‌های آموزشی: فرزکاری و کنترل قطعات شیب‌دار				زمان:
						درجه تolerانس f



## — فرزکاری قطعات شیب دار

### ● آماده‌سازی برای انجام کار

— مقدار مواد مورد نیاز را آماده کنید.

— گیره مناسبی انتخاب کرده و روی میز ماشین فرز ببندید و تنظیم کنید.

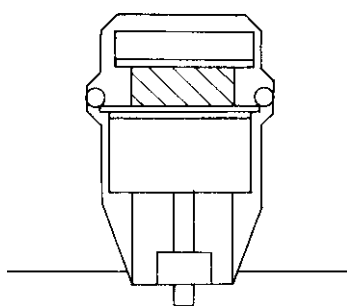
— قطعه کار را بین فک‌های گیره قرار دهید و ببندید.

— دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.

— سرعت برش  $100 \text{ m/min}$  و قطر تیغه فرز

$100 \text{ mm}$  با سرعت دورانی ۳۱۸ دور در دقیقه و سرعت

پیشروی  $0.25-0.32$  میلی‌متر در دقیقه باشد (شکل ۵-۱۲۰).



شکل ۵-۱۲۰

### ● بستن و تنظیم تیغه فرز به میل فرز

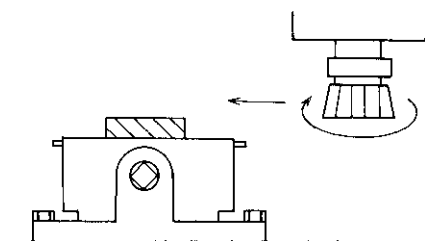
— تیغه فرز پیشانی تراش مناسبی انتخاب کنید.

— میل فرز یک طرفه‌ای انتخاب کرده و به کله‌گی ماشین فرز

ببندید.

— تیغه فرز را به میل فرز ببندید و موقعیت آن را کنترل

کنید (شکل ۵-۱۲۱).



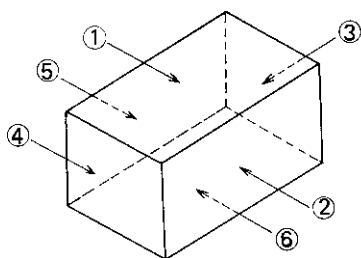
شکل ۵-۱۲۱

### ● علامت‌گذاری سطوح نسبت به اولویت تراش

— ترتیب اضلاعی را که باید تراشیده شوند مشخص کنید.

— اولویت در فرزکاری سطوح را به دقت رعایت کنید و

سطوح را طبق آن اولویت بتراشید (شکل ۵-۱۲۲).



شکل ۵-۱۲۲

### ● فرزکاری اولین سطح

— قطعه کار را بین فک‌های گیره ببندید.

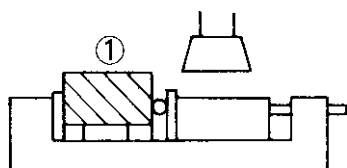
— تیغه فرز و قطعه کار را در موقعیت مناسب قرار دهید.

— دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.

— دستگاه را روشن کرده و سطح اول را خشن‌تراشی کنید.

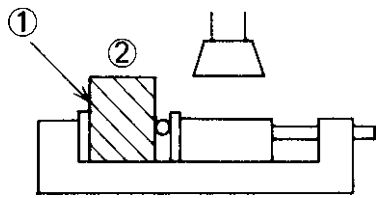
— مجدداً یک میلی‌متر دیگر بار دهید تا سطح کار پرداخت

شود (شکل ۵-۱۲۳).



شکل ۵-۱۲۳

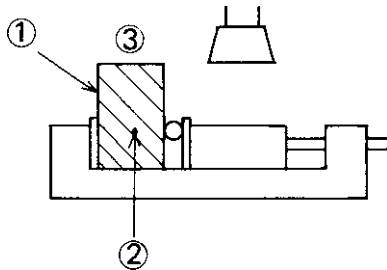
### ● فرزکاری دومین سطح



شکل ۵-۱۲۴

- قطعه کار را باز کرده و پلیسه گیری کنید.
- گیره، زیرسری ها و قطعه کار را کاملاً تمیز کنید.
- قطعه کار را بین فک های گیره قرار دهید و ببندید.
- تیغه فرز و قطعه کار را در موقعیت مناسب قرار دهید.
- نسبت به جنس قطعه کار بار دهید و سطح موردنظر را فرزکاری کرده و گونیا بودن آن را کنترل کنید (شکل ۵-۱۲۴).

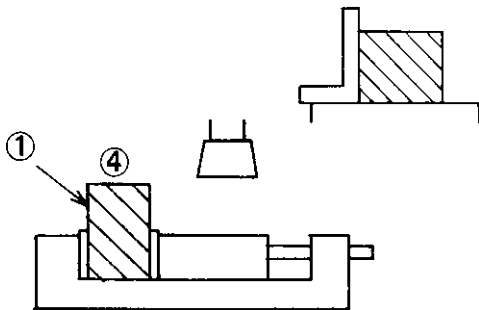
### ● فرزکاری سومین سطح



شکل ۵-۱۲۵

- قطعه کار را باز کرده و پلیسه گیری کنید.
- گیره و قطعه کار را کاملاً تمیز کنید.
- قطعه کار را به گیره ببندید.
- تیغه فرز و قطعه کار را در موقعیت مناسب قرار دهید.
- سطح موردنظر را تراشیده و اندازه آن را کنترل کنید (شکل ۵-۱۲۵).

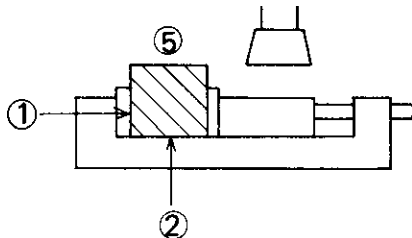
### ● فرزکاری چهارمین سطح قطعه کار



شکل ۵-۱۲۶

- قطعه کار را باز کرده و پلیسه گیری کنید.
- گیره و قطعه کار را کاملاً تمیز کنید.
- قطعه کار را مابین فک های گیره محکم ببندید.
- نسبت به جنس قطعه کار بار داده و چهارمین سطح را نیز تراشید.
- قطعه کار را اندازه گیری کرده و گونیا بودن آن را کنترل کنید (شکل ۵-۱۲۶).

### ● فرزکاری پنجمین سطح قطعه کار

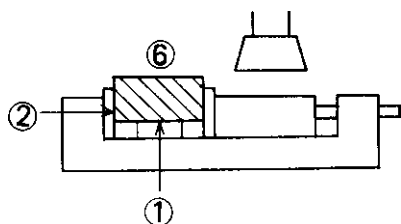


شکل ۵-۱۲۷

- قطعه کار را باز کرده و پلیسه گیری کنید.
- گیره و قطعه کار را کاملاً تمیز کنید.
- قطعه کار را به گیره ببندید و کنترل کنید.
- تیغه فرز و قطعه کار را در موقعیت مناسب قرار دهید.
- سطح پنجم قطعه کار را تراشید و اندازه گیری کنید (شکل ۵-۱۲۷).

### ● فرزکاری ششمین سطح

- قطعه کار را باز کرده و پلیسه گیری کنید.
- گیره و قطعه کار را کاملاً تمیز کنید.
- دو عدد زیرسری مناسب انتخاب کنید و در داخل گیره قرار دهید.
- قطعه کار را روی زیرسری ها قرار دهید و گیره را محکم ببندید.

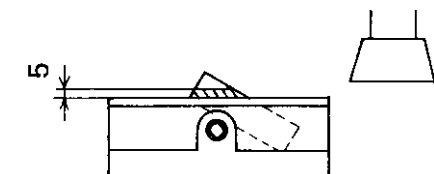


شکل ۱۲۸-۵

- ششمین سطح را بتراشید و کنترل کنید (شکل ۱۲۸-۵).

### ● آماده کردن قطعه کار جهت شیب تراشی

- طبق نقشه، قطعه کار را خط کشی کنید.
- قطعه کار را طوری بین گیره قرار دهید که خط موردنظر ۵ میلی متر بالاتر از سطح گیره قرار گیرد.
- با یک شمش ۵ میلی متری موازی بودن خط را با سطح گیره کنترل کنید.
- تیغه فرز و قطعه کار را در موقعیت مناسب قرار دهید.
- قطعه کار را بتراشید و اندازه ها را کنترل کنید (شکل ۱۲۹-۵).

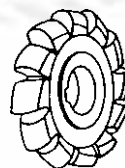
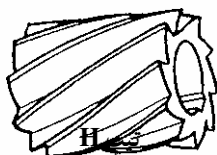
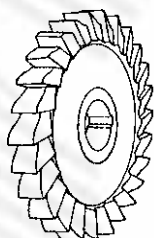


شکل ۱۲۹-۵

## آزمون پایانی (۵)

۱- با کدام نوع تیغه فرز می توان شیارهای پهن را فرزکاری نمود؟

الف- غلتکی      ب- فرم      ج- سه بر تراش      د- هر سه نوع



۲- بهترین وسیله برای اندازه گیری شیارهای T فرم کدام است؟

الف- کولیس      ب- میکرومتر

ج- تکه های اندازه گیری      د- پرگار

۳- بهترین وسیله برای اندازه گیری عمق دقیق شیارهای V شکل کدام است؟

الف- کولیس عمق سنج      ب- کولیس مرکب

ج- میکرومتر      د- کولیس و میله ی اندازه گیری

۴- از شیارهای راست گوشه، جناغی و دم چلچله ای در کدام یک از موارد زیر استفاده می شود؟

الف- راهنماهای سطوح لغزنده      ب- اتصالات جدانشدنی

ج- کنترل سطوح هموار      د- هیچ کدام

۵- برای اندازه گیری دقیق شیارهای دم چلچله داخلی از کدام یک از وسایل زیر استفاده می شود؟

الف- کولیس      ب- میکرومتر      ج- تکه های اندازه گیری و میله تنظیم      د- پرگار

۶- معمول ترین زوایه های تیغه فرز دم چلچله ای چند درجه است؟

الف- ۶۰      ب- ۳۰      ج- ۴۵      د- هر سه مورد

۷- مراحل ساختن یک شیار دم چلچله داخلی و خارجی را بنویسید.

۸- مراحل ساخت یک شیار T فرم را بنویسید.

## واحد کار ششم

# توانایی چندضلعی کردن قطعات با دستگاه تقسیم

### هدف کلی

چندضلعی کردن قطعات با دستگاه تقسیم

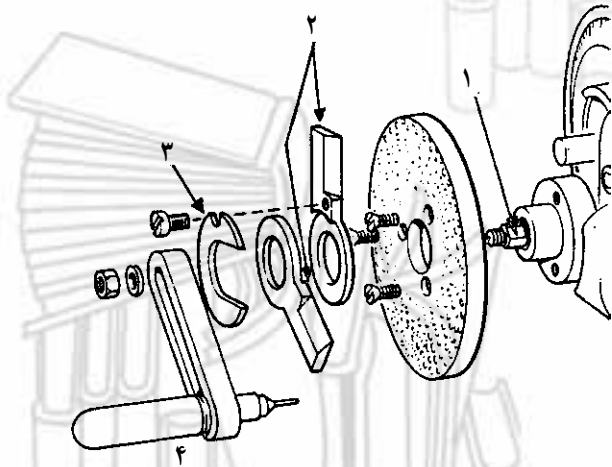
هدف‌های رفتاری: فراگیر پس از گذراندن این واحد کار قادر خواهد بود:

- ۱- هدف از چندضلعی کردن قطعات را شرح دهد.
- ۲- دستگاه تقسیم اونیورسال و طرز کار آن را تشریح کند.
- ۳- صفحات سوراخ‌دار و طرز کار آن‌ها را تعریف کند.
- ۴- متعلقات دستگاه تقسیم را شرح دهد.
- ۵- محاسبات مربوط به چندضلعی کردن قطعات را در روی دستگاه تقسیم انجام دهد.
- ۶- محاسبات مربوط به تعداد دور دسته صفحه تقسیم را انجام دهد.
- ۷- هدف از تقسیمات زاویه‌ای را تشریح کند.
- ۸- صفحات سوراخ‌دار را تعویض کند.
- ۹- محاسبات مربوط به چند ضلعی کردن قطعات از میل‌گرد را انجام دهد.
- ۱۰- قطعه کار را به دستگاه تقسیم و مابین دو مرگک ببندد و تنظیم کند.
- ۱۱- مقررات ایمنی و حفاظتی ضمن کار را رعایت کند.
- ۱۲- قطعات استوانه‌ای را با دستگاه فرز چندضلعی کند.

### ساعات آموزش

جمع	عملی	نظری
۲۹	۲۳	۶

## پیش‌آزمون (۶)

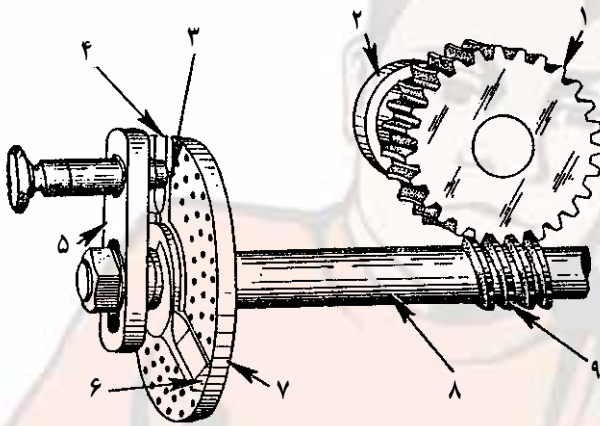


د - محور پیچ حلزون

ج - قیچی

د - محور پیچ حلزون

ج - قیچی



۷- روش استفاده از دستگاه تقسیم جهت تقسیمات زاویه‌ای را شرح دهید.  
۸- می‌خواهیم به وسیله ماشین فرز، میل‌گردی به قطر ۹۰ میلی‌متر را ۱۰ پهلو کنیم طول هر ضلع آن چند

میلی‌متر می‌شود؟

الف - ۲۸/۵ میلی‌متر    ب - ۲۹/۸۱ میلی‌متر    ج - ۲۷/۸۱ میلی‌متر    د - ۳۰/۲ میلی‌متر

۹- در مثال فوق، ریزش بار چند میلی‌متر است؟

الف - ۴/۸ میلی‌متر    ب - ۲/۲۰۵ میلی‌متر    ج - ۳/۸۰۵ میلی‌متر    د - ۲/۸۵ میلی‌متر

۱۰- انواع دستگاه تقسیم و مورد استفاده هر یک را شرح دهید.

۱- در شکل روبه‌رو نام قطعه شماره ۱ چیست؟

الف - قیچی

ب - دسته تقسیم

ج - واشر نگهدارنده

د - محور پیچ حلزون

۲- در شکل فوق عدد ۲ مشخص‌کننده چیست؟

الف - دسته تقسیم    ب - واشر نگهدارنده

۳- عدد ۴ مشخص‌کننده چیست؟

الف - واشر نگهدارنده    ب - دسته تقسیم

ج - قیچی

۴- در شکل روبه‌رو عدد ۹ مشخص‌کننده چیست؟

الف - محور سه نظام    ب - صفحه کشویی

ج - پیچ حلزون    د - چرخ حلزون

۵- در شکل روبه‌رو عدد ۱ مشخص‌کننده کدام است؟

الف - پیچ حلزون    ب - چرخ حلزون

ج - محور سه نظام    د - قیچی

۶- در شکل روبه‌رو قطعه شماره ۵ معرف کدام است؟

الف - پیچ حلزون    ب - صفحه سوراخ‌دار

ج - صفحه کشویی    د - چرخ حلزون

۷- روش استفاده از دستگاه تقسیم جهت تقسیمات زاویه‌ای را شرح دهید.

۸- می‌خواهیم به وسیله ماشین فرز، میل‌گردی به قطر ۹۰ میلی‌متر را ۱۰ پهلو کنیم طول هر ضلع آن چند

میلی‌متر می‌شود؟

الف - ۲۸/۵ میلی‌متر    ب - ۲۹/۸۱ میلی‌متر    ج - ۲۷/۸۱ میلی‌متر    د - ۳۰/۲ میلی‌متر

۹- در مثال فوق، ریزش بار چند میلی‌متر است؟

الف - ۴/۸ میلی‌متر    ب - ۲/۲۰۵ میلی‌متر    ج - ۳/۸۰۵ میلی‌متر    د - ۲/۸۵ میلی‌متر

۱۰- انواع دستگاه تقسیم و مورد استفاده هر یک را شرح دهید.