# فصل ۴

# آج‌زنی

**توانایی آج زنی روی قطعات کار**

۱-آشنایی با مفهوم آج زنی

۲- شناسایی انواع قرقره های آج ومحاسبات مربوطه

۳- آشنایی با انواع آج وکاربرد آن

۴- شناسایی اصول انتخاب دور ومحاسبه دور پیشروی جهت آج زنی

۵- - شناسایی اصول آج زنی روی قطعات

۶- شناسایی اصول موارد ایمنی هنگام آج زنی

| مدت زمان آموزش | | |
|---|---|---|
| نظری | عملی | جمع |
| ۲ | ۷ | ۹ |

## هدف‌های رفتاری

۱- مفهوم آج زنی را بیان کند.

۲- انواع قرقره آج را نام ببرد.

۳- عملیات آج زنی توسط دستگاه تراش را به درستی انجام بدهد.

۴- عملیات بستن قرقره آج بر روی رنده گیر را به درستی انجام بدهد.

۵- عمل تنظیم قرقره آج را نسبت به سطح کار را به درستی انجام بدهد.

۶- قرقره مناسب با کار را انتخاب بکند.

۷- قسمتهای مختلف قرقره آج را از هم تمیز دهد.

۸- نکات انجام عملیات آج زنی را رعایت کند.

## پیش آزمون

۱- برای ایجاد اصطکاک بیشتر بین دست و سطوح کار چه عملی را بر روی قطعه می توان انجام داد؟

۲- عمل مضرس کردن سطح کار را ..... نامند.

۳- به چه روشی می توان سطح کار را آج زد؟

۴- در خصوص استفاده از ابزار آج توضیح دهید؟

۵- انواع آج را نام ببرید؟

۶- چگونه می توان آج مناسب با قطعه کار انتخاب کرد؟

۷- عمل آج زنی بوسیله چه دستگاهی انجام می شود؟

۸- نکاتی که در خصوص آج زنی باید رعایت شود را بنویسید؟

## آج زنی

از آن جهت آج زنی بر روی سطح کار دارای اهمیت است که بتوان در سطح قطعه کار فرورفتگی ها و برجستگی هایی را ایجاد نمود تا در مواقعی که می خواهیم قطعه یا ابزاری را در دست نگه داریم از محل آج خورده ی آن که سطح مناسبی است به خوبی در دست مهار گردد، این سطح سبب اصطکاکی خواهد شد که در صورت وارد آمدن نیرو یا ضربه به آن به راحتی ابزار یا قطعه از دست رها نخواهد شد بدین منظور روی سطوح قطعات کار آج زده می شود. تصویر۱

## شناسایی قرقره آج

ابزاری است که به شکل نورد عملیات آج زنی را انجام می دهد و چون قطعه کار بین دو سطح قرقره آج کاملا مهار و فشرده می شود .

سطح حاصل از این عملیات به دلیل این فشردگی از استحکام و مقاومت خوبی برخوردار می باشد (به دلیل آنکه کریستال های لایه بیرونی یا محیطی کار کاملا فشرده می شود و سطح را مستحکم می نماید). تصویر۲

### قرقره آج از سه قسمت تشکیل شده است:

- بدنه
- نگهدارنده قرقره
- قرقره

تصویر۳

## روش انتخاب آج

این انتخاب با در نظر گرفتن نوع قرقره و آج آن ونیز با توجه به طول و قطر و جنس قطعه کار انجام می گیرد که طبق دسته بندی که بر مبنای جنس قطعه صورت گرفته می توان به شرح ذیل قرقره را برای آج زنی انتخاب کرد:

## بدون در نظر گرفتن جنس قطعه کار

در صورتی که قطر قطعه کار ۸ میلی متر و طول آن به هر اندازه باشد مقدار t = ۰/۵ mm انتخاب می شود.

در صورتی که قطر قطعه کار از۱۶ تا ۸ میلی متر و طول آن به هر اندازه باشد مقدار ۰/۶ mm و t = ۰/۵ انتخاب می شود.

در صورتی که قطر قطعه کار از ۳۲ تا ۱۶ میلی مترو تا طول۶ میلی متر مقدار ۰/۶ mm و t = ۰/۵ انتخاب می شود.

در صورتی که قطر قطعه کار از ۳۲ تا ۱۶ میلی متر تا طول بیشتر از ۶ میلی متر مقدار t = ۰/۸ mm انتخاب می شود.

در صورتی که قطر قطعه کار از ۶۳ تا ۳۲ میلی مترو تا طول۶ میلی متر مقدار t = ۰/۶ mm انتخاب می شود.

در صورتی که قطر قطعه کار از ۶۳ تا ۳۲ میلی مترو طول از ۱۶ تا ۶ میلی متر مقدار t = ۰/۸ mm انتخاب می شود.

در صورتی که قطر قطعه کار از ۶۳ تا ۳۲ میلی مترو طول بیشتر از ۱۶ میلی متر مقدار t =۱ mm انتخاب می شود.

**نکته:** اندازه t فاصله بین شیار های روی سطح آج می باشد. که هر مقدار قطر قطعه کار بیشتر باشد این فاصله بیشتر خواهد شد و هر مقدار فاصله آن کمتر با شد برای قطعاتی با قطر کمتر کاربرد دارد.

## جنس قطعه کار از فولاد

در صورتی که قطر قطعه کار تا ۸ میلی مترو برای تمام طول ها مقدار t = ۰/۶ mm انتخاب می شود.

در صورتی که قطر قطعه کار از۱۶ تا ۸ میلی متر و برای تمام طول ها مقدار ۰/۶ mm و t = ۰/۵ انتخاب می شود.

در صورتی که قطر قطعه کار از ۳۲ تا ۱۶ میلی مترو طول تا ۶ میلی متر مقدار ۰/۶ mm و t = ۰/۵ انتخاب می شود.

در صورتی که قطر قطعه کار از ۳۲ تا ۱۶ میلی مترو طول تا بیشتر از ۶ میلی متر مقدار t = ۰/۸ mm انتخاب می شود.

در صورتی که قطر قطعه کار از ۶۳ تا ۳۲ میلی مترو طول تا ۶ میلی متر مقدار t = ۰/۶ mm انتخاب می شود.

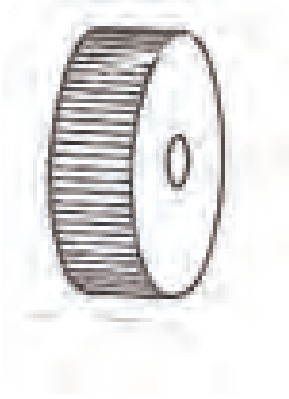
در صورتی که قطر قطعه کار از ۶۳ تا ۳۲ میلی مترو طول از ۱۶ تا ۶ میلی متر مقدار t = ۰/۸ mm انتخاب می شود.

در صورتی که قطر قطعه کار از ۶۳ تا ۳۲ میلی مترو طول بیشتر از ۱۶ میلی متر مقدار t =۱ mm انتخاب می شود.

## انواع آج

### آج مستقیم

این آج دارای دندانه هایی است که کاملا به موازات محور قرقره و روی محیط خارجی آن قرار گرفته است. تصویر۴



**شکل ۴**

### آج مایل راست دندانه

دندانــه های این آج به گونه ای بر روی محیط بیرونی قرقره قرار گرفته است که به صورت مایل می باشد و اگر سطح مقطع آن را موازی با ســطح افق قرار دهیم صعود دندانه ها به ســمت راست متمایل شده اند. تصویر۵

### آج مایل چپ دندانه

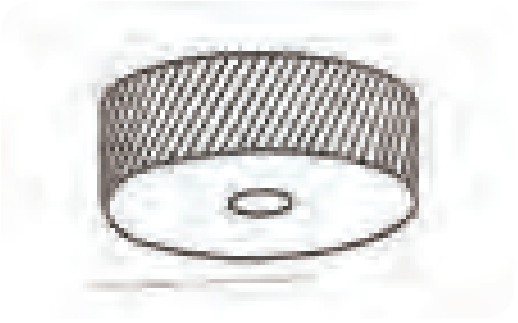
این آج مانند آج مایل راســت دندانه می باشــد ولی جهت صعود آن وقتی موازی با ســطح افقی قرار داده شــود به سمت چپ متمایل شده است. تصویر۶

### آج مقعر

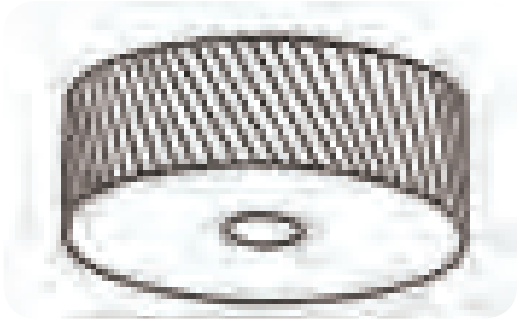
دندانه ها به موازات محور می باشد ولی سطح بیرونی قرقره به صورت مقعر توخالی بوده کــه برای قطعات محدب کاربرد دارد. تصویر۷

### آج محدب

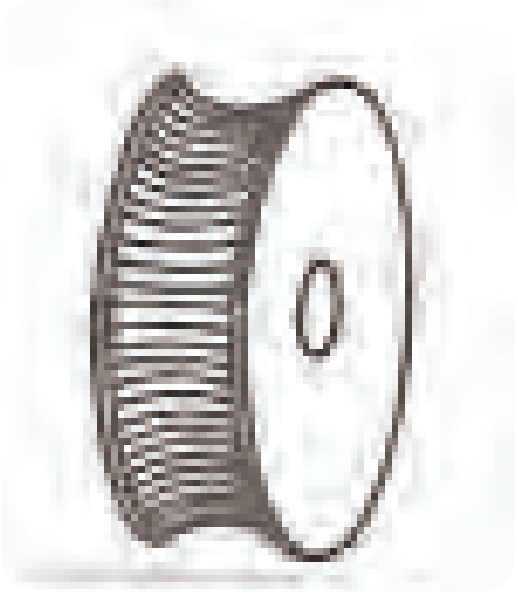
دندانه ها به موازات محور می باشد ولی سطح بیرونی قرقره به صورت محدب برای قطعاتی که سطح آنها گود است به کار می رود. تصویر۸



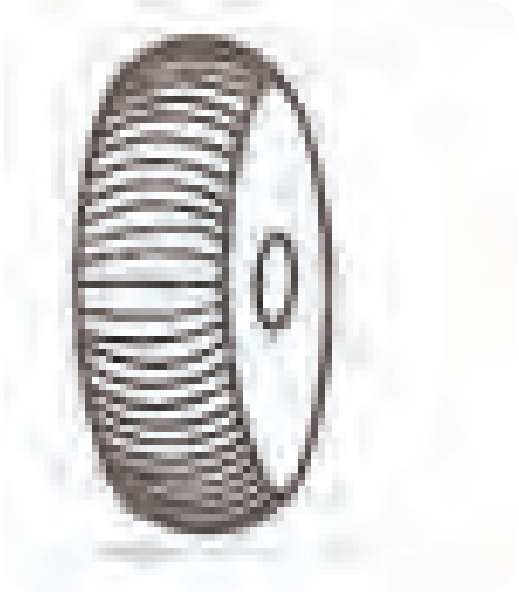
شکل ۵



شکل ۶



شکل ۷



شکل ۸

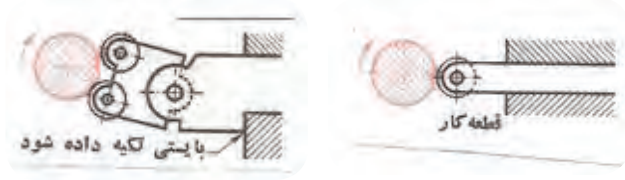
## مراحل بستن قرقره آج و نکاتی در خصوص آج زنی

نگهدارنده ی قرقره های آج را بایستی در امتداد محور کار و یـا کمی پائین تر از آن تنظیـم کرده و حتی الا مکان کوتاه و مماس بر لبه دستگاه قطعه گیر بست. تصویر۹

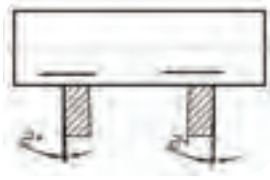
امتداد نگهدارنده قرقره عمود بر محور کار بسـته می شود و می توان رنده گیر را به اندازه ی ۱ تا ۲ درجه نسبت به محور کار به سـمت جهت حرکت پیشـروی زاویه داد. که این عمل سبب می شـود که چون قرقره دارای ضخامتی اسـت و نیرویی که از طرف سـوپرت عرضی جهت فرو رفتن ابـزار به داخل کار وارد می گردد در سـطح قرقره اثر کمتری گـذارد و با عکس العمل کمـی کـه قرقره ایجـاد می کند احتمـال عقب رفتن سـوپرت و درگیـری نا منا سـب در طـول کار بوجود نیاید.لـذا زاویه ی تعریف شده سبب می گردد که نیروی وارد به صورت نقطه ای و تدریجی از ابتدا تا انتهای سطح جلوی قرقره، به صورت تدریجی وارد گردد. تصویر ۱۰

چون عملیات آج زنی تحت فشـار غلتک های قرقره انجام مـی گیرد لـذا به ازای قسـمت هایی که داخل قطعـه کار فرو می رود قسـمت های دیگری از سـطح به صورت برجسـتگی بیرون زده می شـود که این مقدار سبب می شود قطر قطعه کار به اندازه ی ½ فاصله ی تقسیمات آج روی سطح قرقره افزایش یابد که نیاز اسـت قبـل از عمل آج زنی قطر قطعـه کار به این میزان کمتر تراشـیده شود تا در قطعاتی که قطر ایجاد شده پس از عمل آج زنی حائز اهمیت است حفظ شود. تصویر۱۱

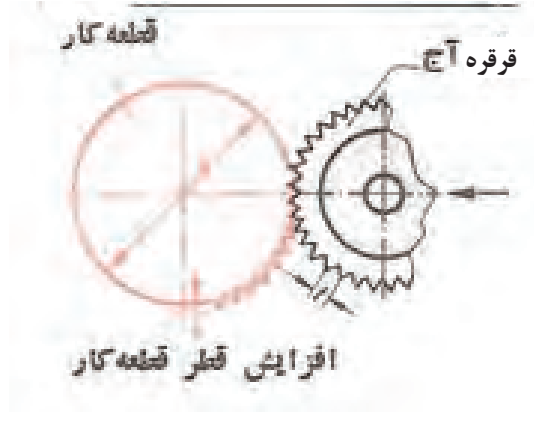
بـرای طول هـای کوچکی از قطعـه کار که مـی خواهیم عملیـات آج زنی انجام گیرد نیاز اسـت قطعه کار کوتاه بسـته شود تا به ازای نیروی وارده از ابزار قطعه کار از کار گیر خارج یا کج نشـود و برای قطعات با طول بلند نیاز اسـت طرف دیگر کار به واسطه مرغک مهار شود. تصویر۱۲



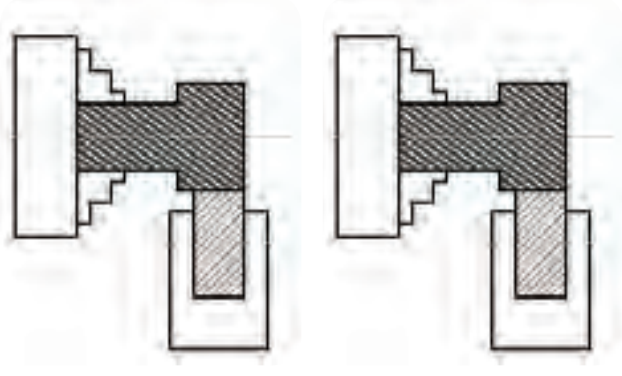

شکل ۹



شکل ۱۰




شکل ۱۱



شکل ۱۲

سرعت پیشروی انتخابی در عملیات آج زنی به میزان نصف تقسیمات آج در نظر گرفته می شود و سرعت برشی را چون عملیات آج زنی تحت فشار و با اعمال نیرو در واحد سطح انجام می گیرد لذا سعی می کنیم از حداقل عده دوران انتخابی دستگاه برای آن استفاده کنیم تا سرعت پیشروی سوپرت که ارتباط مستقیم با عده دوران قطعه کار دارد با حداقل سرعت انجام گیرد تا ابزار فرصت انتقال آج های روی قرقره بر سطح کار را داشته باشد.

در هنگام عملیات آج زنی به دلیل اصطکاک و حرارت بالایی که ایجاد می شود نیاز است که از مایع خنک کننده با توجه به جنس کار انتخاب نمود تا سطح کار نیز از کیفیت بیشتری برخوردار گردد.

در حین عمل آج زنی نیز ذرات ریزی به علت شرایط ریخته گری یا نورد کاری قطعه خام ایجادمی شود که نیاز است در هنگام آج زنی این ذرات با یک برس سیمی کنار زده شود تا سطح آج یکنواخت حاصل شود.

مقدار عمق بار را می توان به اندازه ی فاصله ی تقسیمات آج با استفاده از سوپرت عرضی نسبت به سطح بیرونی کار وارد نمود که این مقدار بار دهی بر حسب ظرفیت دستگاه می توان در یک مرحله انجام گیرد در صورتی که نیاز باشد عمق بار در چندین مرحله انجام شود نیاز است تا کامل شدن سطح آج به شکل هرمی عمل بار دهی انجام گیرد و نیاز است که در هر مرحله بار دهی، طول کل قطعه کار را که می خواهیم آج بزنیم را قرقره آج طی نماید و در انتهای طول قرقره را از کار جدا نکرده بلکه جهت حرکت سوپرت طولی ( در حالت اتو مات ) معکوس می شود که این عمل بار دهی در هر مرحله در ابتدای طول کار انجام می گیرد و این عملیات تا زمانی که شکل آج کامل گردد انجام می شود و در پایان قرقره را از کار جدا کرده و دستگاه را به وضعیت اولیه بر می گردانیم.

## دستور کار (۱)

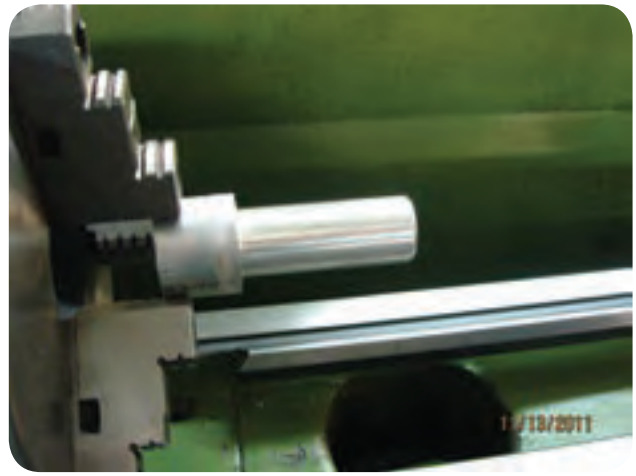
قطعه ای به قطر ۲۰ میلی متر و به طول ۱۲۰ میلی متر آج دو طرفه(ضربدری) ریز، زده شود.

۱- قطعه ای به طول ۱۲۴ میلی متر به قطر ۲۲ میلی متر بریده شود. تصویر۱۳

۲- قطعه کار مابین فکین سه نظام بسته شود. تصویر۱۴

۳- رنده روتراش راست بر در رنده گیر قرار داده شود تا پس از مرکز کردن نوک رنده با مرغک با آچار محکم شود. تصویر۱۵

۴- هر دو مقطع کارتا طول ۱۲۰ میلی متر کف تراشی شود. تصویر۱۶



شکل ۱۳

شکل ۱۴

شکل ۱۵

شکل ۱۶

۵- با استفاده از مته مرغک مقطع هر دو طرف قطعه کار مته مرغک زده شود. تصویر۱۷

۶- قطعه کار مابین فکین سه نظام و مرغک بسته شود. تصویر۱۸

۷- پیشروی مناسب بر روی جعبه دنده پیشروی تنظیم و عده دوران سه نظام دستگاه تنظیم شود،و اهرم کلاچ درگیر شده تا سه نظام دوران کند. تصویر۱۹

۸- تا قطر ۲۰ میلی متر عملیات روتراشی بر روی قطعه کار انجام شود. تصویر ۲۰

شکل ۱۷

شکل ۱۸

شکل ۱۹

شکل ۲۰

۹- پـخ بـا زاویه ۴۵ درجـه و به طول ۲ میلـی متر روی لبه ابتدای کار ایجاد شود. تصویر۲۱

۱۰- رنـده قرقره آج در رنده گیر قرار داده شـده تا پس از تنظیم با مرغک با آچار محکم شود. تصویر۲۲

۱۱- رنده گیر را به اندازه ۲ درجه نسـبت به سطح قطعه کار زاویه به راست داده و رنده گیر را محکم کنید. تصویر۲۳

۱۲- دسـتگاه را روی حداقل عـده دوران و حداقل مقدار پیشـروی اتومات طولی سـوپرت برای عملیات آج زنی تنظیم کنید. تصویر۲۴

شکل ۲۱

شکل ۲۲

شکل ۲۳

شکل ۲۴

۱۳- اهرم کلاچ را درگیر کنید تا سه نظام بچرخد، وآهسته سطح قرقره آج را با سطح کار مماس کنید. تصویر۲۵

۱۴- اهرم اتومات پیشروی سوپرت طولی را درگیر کرده تا قرقره آج بر روی طول کار حرکت کند. تصویر۲۶

۱۵- در انتهای طول اگر سطح آج کامل نشده باشد. ( ضمناً قرقره آج از انتهای طول کار خارج نشده باشد). تصویر۲۷

۱۶- کلاچ را معکوس کرده تا قرقره آج به ابتدای کار منتقل شود و مجدداً عمل باردهی تا عمق کامل دندانه آج انجام شود. تصویر۲۸

## دستور کار (۲)

قطعه کار دستور کار شماره (۱) تا قطر ۱۸ میلی متر تراشیده شود و مجدداً آج دو طرفه ریز زده شود.

شکل ۲۵

شکل ۲۶

شکل ۲۷

شکل ۲۸

## ارزشیابی پایانی

۱- مفهوم آج زنی را بیان کنید؟

۲- عمل آج دار کردن سطوح را ..... نامند.

۳- بعد از عمل آج زنی قطـر کار به اندازه ..... میلی متر افزایش می یابد.

۴- انتخـاب انـدازه آج بـا توجـه بـه ..... و ..... انتخاب می شود.

۵- در هنگام آج زنی زاویه رنده گیر چند درجه است؟

الف- ۲ ب- ۴

ج- ۸ د- ۱۰

۶- سرعت پیشروی دسـتگاه تراش با توجه به چه پارامتری انتخاب می شود؟

الف- فاصله تقسیمات آج ب- قطر آج

ج- زاویه آج د- عده دوران کار

۷- عملیات آج زنی را توضیح دهید؟

۸- نکات مهم در آج زنی را بنویسید؟

۹- مراحل آماده سـازی دستگاه تراش را برای عملیات آج زنی بنویسید؟

۱۰- عملیات آج زنی بر روی سطح کار به شکل..... انجام می شود.

# فصل ۵
# تیز کردن رنده

**توانایی تیز کردن رنده انواع رنده تراشکاری با دست**

۱- شناسایی زوایای انواع رنده تراش

۲- آشنایی با سنگ سمباده های معمولی والماسی

۳-شناسایی اصول رعایت موارد ایمنی هنگام تیز کردن رنده

۴- شناسایی اصول تیز کردن انواع رنده تراش کاری با دست

| مدت زمان آموزش | | |
|---|---|---|
| نظری | عملی | جمع |
| ۳ | ۷ | ۱۰ |

## هدف‌های رفتاری

۱- نکات ایمنی در سنگ زنی را رعایت کند.

۲- مشخصات رنده پیچ بری خارجی متریک و اینچی را از یکدیگر تمیز دهد.

۳- رنده پیچ بری خارجی و داخلی را به درستی تیز کند.

۴- مشخصات پیچ های انتقال حرکت را از یکدیگر تمیز دهد

۵- رنده دندانه ذوزنقه را تیز کند.

۶- عمل کنترل رنده را انجام دهد.

۷- مشخصات پیچ های انتقال حرکت را نام ببرد.

## پیش آزمون

۱- با چه ابزاری می توان عمل براده برداری را انجام داد؟

۲- انواع ابزارهایی را که بتوان با آن عمل براده برداری را انجام داد را نام ببرید؟

۳- یک ابزار براده برداری باید دارای چه مشخصاتی باشد؟

۴- زوایایی را که می توان بر روی یک ابزار ایجاد کرد را نام ببرید؟

۵- ابزار های براده برداری نشان داده شده در شکل را نام ببرید؟

تصویر

۶- قطعات نشان داده شده در شکل با چه ابزارهایی ساخته شده است؟

تصویر

## نکات ایمنی در خصوص سنگ زنی

۱- در عملیات سنگ زنی از عینک استفاده شود. تصویر۱

۲- ابزاری را که می خواهیم سنگ بزنیم کاملا در دست مهار شود. تصویر ۲

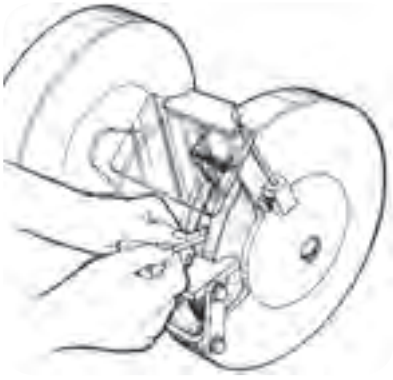
۳- فاصله پایه ( محل قرار گیری ابزار) تا سطح سنگ از ۲ تا ۳ میلیمتر بیشتر نباشد. تصویر۳

۴- ماسک در جلوی دهان قرار داده شود تا از ورود ذرات براده به دهان جلوگیری شود. تصویر۴

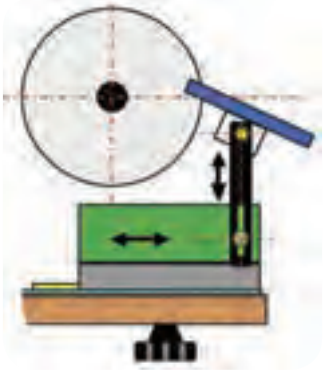
۵- ابزار را روی سطح سنگ حرکت داده تا سطح سنگ غیر یکنواخت نگردد. تصویر۵

۶- ساعت و انگشتر در هنگام کار در دست نباشد. تصویر۶

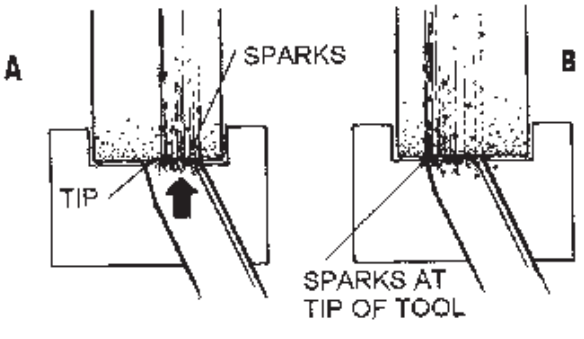
شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳




شکل ۵

شکل ۶

## رنده پیچ بری خارجی ( متریک ، اینچی)

رنده ای را که تحت زاویه راس دندانه ۶۰ درجه عمل براده برداری را تحت زاویه پیچش بر روی قطعه کار انجام دهد را پیچ بری نامند.

هدف از این عمل ایجاد رزوه هایی بر روی کار به منظور درگیری با مهره می باشد.

رنده پیچ بری منطبق با شابلن رنده ای که به همین منظور کاربرد دارد تیز می گردد. که به ازاء هر مرحله سنگ زدن رنده را می توان با شابلن کنترل کرد. باید توجه داشت که رنده پیچ بری دندانه اینچی با همین خصوصیات است ولی زاویه راس رنده ۵۵ درجه است.

## مراحل تیز کردن رنده پیچ بری خارجی

۱- تکیه گاه سنگ را نسبت به سطح سنگ تنظیم کنید. شکل ۷

۲- رنده را با دست راست محکم مهار کنید. شکل ۸

۳- سطح پیشانی رنده را با سنگ درگیر کرده تا زاویه آزاد اصلی بر روی آن ایجاد گردد. شکل ۹

۴- سطح کناری رنده را تحت زاویه آزاد فرعی با سنگ درگیر می کنیم. این عمل را از هر دو طرف رنده انجام دهید. شکل ۱۰

۵- رنده را تحت زاویه ۳۰ درجه از جلو با سطح سنگ درگیر می کنیم تا نوک تیزی برای رنده ایجاد گردد. این عمل را از هر دو طرف رنده دهید. شکل ۱۱

۶- رنده را با شابلن رنده پیچ بری متریک کنترل کنید. شکل ۱۲

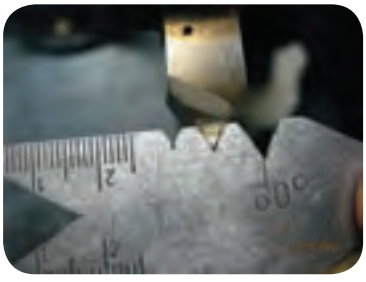
شکل ۷

شکل ۸

شکل ۹

شکل ۱۰

شکل ۱۱



شکل ۱۲

## رنده پیچ بری داخلی ( متریک ، اینچی)

از این رنده به منظور ایجاد رزوه در داخل سوراخ استفاده می شود. شکل ظاهری این رنده شمشی با طول مستقیم و سرخمیده می باشد که شکل رنده پیچ بری در قسمت خمیده ایجاد می گردد. تا در هنگام عملیات پیچ بری داخلی رنده در امتداد سوراخ قرار گیرد و نوک رنده عمود بر سطح سوراخ شود. که زاویه راس این رنده برای پیچ متریک دارای زاویه ۶۰ درجه می باشد که مناسب با جنس کار و ابزار زاویه آزاد اصلی و فرعی را نیز از جدول انتخاب کرد. قابل توجه است که رنده پیچ بری اینچی تمام خصوصیات رنده با مشخصات میلیمتری را دارا می باشد با این تفاوت که زاویه راس آن ۵۵ درجه است. تصویر۱۳

## مراحل تیز کردن رنده پیچ بری داخلی

۱- سطح جلوی رنده را تحت زاویه آزاد اصلی با سنگ مماس کنید. شکل ۱۴

۲- رنده را روی سطح سنگ حرکت دهید، تا زاویه آزاد کامل شود. شکل ۱۵

۳- سطح کناری ( چپ) رنده را تحت زاویه آزاد فرعی با سنگ مماس کنید. وتا کامل شدن زاویه در طول سنگ حرکت دهید. شکل ۱۶

۴- سطح کناری ( چپ) رنده را تحت زاویه آزاد فرعی با سنگ مماس کنید، وتا کامل شدن زاویه در طول سنگ حرکت دهید. شکل ۱۷

۵- رنده را با شابلن دنده کنترل کنید. شکل ۱۸

شکل ۱۳

شکل ۱۶

شکل ۱۷

شکل ۱۸

## رنده دندانه ذوزنقه

از ایــن رنده به منظور عملیات پیــچ بری دندانه های ذوزنقه استفاده می شود که پیچ های حاصل از این عملیات تراشکاری به نام پیچ های انتقال حرکت هســتند. که دارای زاویه راس ۳۰ درجــه و با توجه به جنس کار و ابــزار دارای زاویه آزاد اصلی و فرعی نیز می باشــند. که اندازه عرض لبه برنده جلوی رنده با توجه به گام پیچ متناسب با شابلن تیز می شود.

## مراحل تیز کردن رنده دندانه ذوزنقه

۱- ســطح جلوی رنده را تحــت زاویه آزاد رنده با ســطح سنگ مماس کنید. شکل ۱۹

۲- با حرکت طولی رنده روی سطح سنگ زاویه آزاد اصلی را کامل کنید. شکل ۲۰

۳- ســطح کناری ( چپ) رنده را تحت زاویه آزاد فرعی با سطح سنگ مماس کنید. تا سطح کامل شود. شکل ۲۱

۴- سطح کناری ( راست) رنده را تحت زاویه آزاد فرعی با سطح سنگ مماس کنید. تا سطح کامل شود. شکل ۲۲

۵- رنده را با شابلن رنده کنترل کنید. شکل ۲۳

شکل ۱۹

شکل ۲۱

شکل ۲۲

شکل ۲۳

## رنده دندانه مربع

از این رنده به منظور ایجاد رزوه دندانه مربع بر روی سطح میله گرد می باشد که هدف از آن ایجاد انتقال حرکت است. این رنده دارای زاویه ۹۰ درجه بوده که عرض لبه برنده آن به اندازه نصف گام می باشد که می توان برای کنترل اندازه ایجاد شده روی لبه از کلیس استفاده کردو زاویه آزاد اصلی و فرعی نیز متناسب با جنس کار و ابزار بر روی سطوح رنده ایجاد می گردد. تصویر۲۴

## مراحل تیز کردن رنده دندانه مربع

۱- سطح جلوی رنده را تحت زاویه آزاد رنده با سطح سنگ مماس کنید. شکل ۲۵

۲- با حرکت طولی رنده روی سطح سنگ زاویه آزاد اصلی را کامل کنید. شکل ۲۶

۳- سطح کناری ( چپ) رنده را تحت زاویه آزاد فرعی با سطح سنگ مماس کنید. تا سطح کامل شود. شکل ۲۷

۴- سطح کناری ( راست) رنده را تحت زاویه آزاد فرعی با سطح سنگ مماس کنید. تا سطح کامل شود. شکل ۲۸

۵- لبه برنده عرضی رنده را با شابلن کنترل کنید. شکل ۲۹

شکل ۲۴

شکل ۲۵

شکل ۲۶

شکل ۲۷

شکل ۲۸

شکل ۲۹

## رنده قوس داخلی

برای ایجاد قوس با شـعاع کم بـر روی رنده ها می توان با استفاده از سنگ ، قوس را بر روی رنده ایجاد کرد که این رنده روی لبـه کار را قوس خارجی ایجـاد می کند. که عمل کنترل قوس با شابلن قوس انجام می شود. تصویر ۳۰

## مراحل تیز کردن رنده قوس داخلی

۱- لبه برنده رنده را با لبه قوس سنگ مماس کنید. تصویر ۳۱

۲- رنـده را با چرخش بر روی لبه سـنگ تحت زاویه آزاد اصلی انجام دهید. تصویر۳۲

۳- قوس رنده را با شابلن قوس کنترل کنید. تصویر۳۳

شکل ۳۰

شکل ۳۱

شکل ۳۲

شکل ۳۳

## رنده قوس خارجی

بـرای ایجاد قوس با شـعاع کم بر روی رنـده ها می توان با استفاده از سنگ ، قوس را بر روی رنده ایجاد کرد که این رنده روی لبـه کار را قـوس داخلی ایجاد می کنـد. که عمل کنترل قوس با شابلن قوس انجام می شود.

## مراحل تیز کردن رنده قوس خارجی

۱- لبه برنده رنده را با سطح سنگ مماس کنید. تصویر ۳۴

۲- رنده را با چرخش بر روی سطح سنگ تحت زاویه آزاد اصلی انجام دهید. تصویر۳۵

۳- قوس رنده را با شابلن قوس کنترل کنید. تصویر۳۶

شکل ۳۴

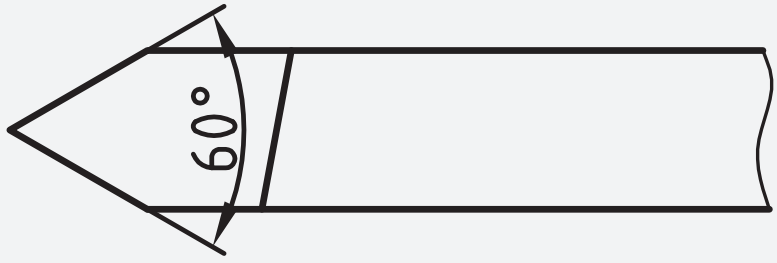
شکل ۳۵

شکل ۳۶

## دستور کار شماره ۱

رنده پیــچ بری خارجی متریک با زاویه آزاد اصلی و فرعی
۸ درجه تیز کنید.

### نقشه‌ی کارگاهی



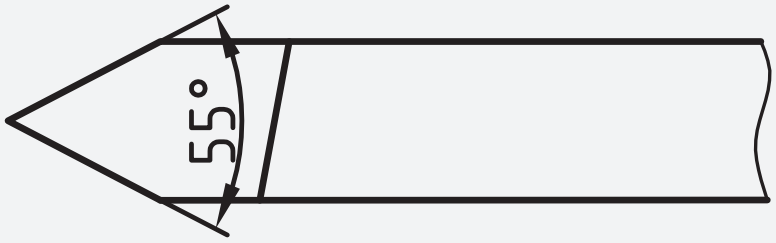

### ابزار و مواد مورد نیاز

| نام | مشخصات | تعداد |
|---|---|---|
| دستگاه سنگ | دو طرفه رایج | ۱ |
| رنده | شمش ۱۰×۱۰ جنس st۳۷ | ۱ |
| شابلن | رنده ۶۰ درجه | ۱ |
| زاویه سنج | دقت یک درجه | ۱ |

## دستور کار شماره ۲

رنــده پیچ بری خارجی اینچی با زاویه آزاد اصلی و فرعی ۸
درجه تیز کنید.

### نقشه‌ی کارگاهی




### ابزار و مواد مورد نیاز

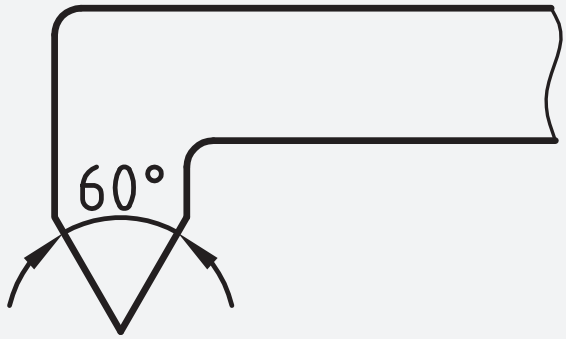
| نام | مشخصات | تعداد |
|---|---|---|
| دستگاه سنگ | دو طرفه رایج | ۱ |
| رنده | شمش ۱۰ × ۱۰ جنس st۳۷ | ۱ |
| شابلن | رنده۵۵ درجه | ۱ |
| زاویه سنج | دقت یک درجه | ۱ |

## دستور کار شماره ۳

رنــده پیچ بری داخلی متریک با زاویه آزاد اصلی و فرعی ۸

درجه تیز کنید.

### نقشه‌ی کارگاهی



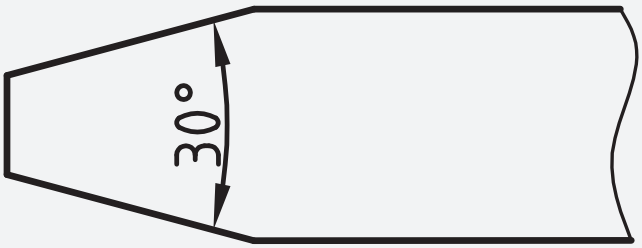

### ابزار و مواد مورد نیاز

| نام | مشخصات | تعداد |
|---|---|---|
| دستگاه سنگ | دو طرفه رایج | ۱ |
| رنده سر کج | شمش ۱۰*۱۰ جنس st۳۷ | ۱ |
| شابلن | رنده ۶۰ درجه | ۱ |
| زاویه سنج | دقت یک درجه | ۱ |

## دستور کار شماره ۴

رنده پیچ بری دندانــه ذوزنقه با زاویه آزاد اصلی و فرعی ۴
درجه تیز کنید.

### نقشه‌ی کارگاهی



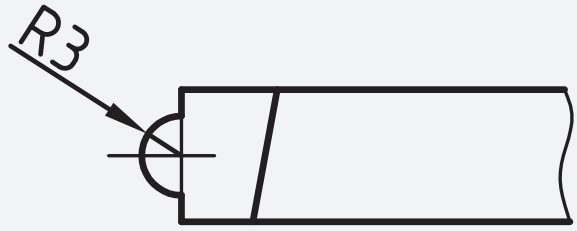

### ابزار و مواد مورد نیاز

| نام | مشخصات | تعداد |
|---|---|---|
| دستگاه سنگ | دو طرفه رایج | ۱ |
| رنده | شمش ۱۰ × ۱۰ جنس st۳۷ | ۱ |
| شابلن | رنده دندانه ذوزنقه | ۱ |
| زاویه سنج | دقت یک درجه | ۱ |

## دستور کار شماره ۵

رنده با قوس داخلی با شعاع ۳ میلی متر تیز کنید.

### نقشه‌ی کارگاهی



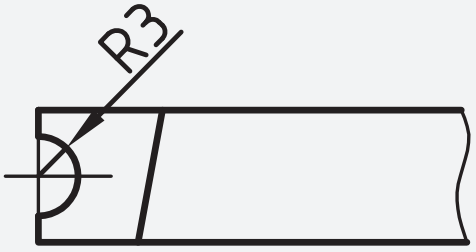

### ابزار و مواد مورد نیاز

| نام | مشخصات | تعداد |
|---|---|---|
| دستگاه سنگ | دو طرفه رایج | ۱ |
| رنده | شمش ۱۰*۱۰ جنس ST۳۷ | ۱ |
| شابلن | قوس خارجی | ۱ |

## دستور کار شماره ۶

رنده با قوس خارجی با شعاع ۳ میلی متر تیز کنید.

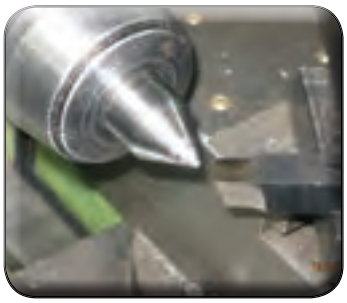
### نقشه‌ی کارگاهی




### ابزار و مواد مورد نیاز

| نام | مشخصات | تعداد |
|---|---|---|
| دستگاه سنگ | دو طرفه رایج | ۱ |
| رنده | st۳۷ شمش ۱۰*۱۰ جنس | ۱ |
| شابلن | قوس داخلی | ۱ |

# فصل ٦
# مخروط‌تراشی



**توانایی تراشیدن مخروط های خارجی و داخلیتا دقت ۱۰دقیقه**

۱- آشنایی با مفهوم مخروط تراشی و کاربرد آن

۲- شناسایی اصول مخروط تراشی داخلی و خارجی به وسیله سوپرت دستی و محاسبات مربوط به آن

۳- شناسایی اصول مخروط تراشی به وسیله انحراف مرغک و ماسبات مربوط به آن

۴- شناسایی اصول مخروط تراشی به وسیله خط کش راهنما و محاسبات مربوط به ان

۵- شناسایی اصول کنترل مخروط ها

۶- شناسایی اصول رعایت موارد ایمنی هنگام مخروط تراشی

| مدت زمان آموزش | | |
|---|---|---|
| نظری | عملی | جمع |
| ۵ | ۲۵ | ۳۰ |

## هدف‌های رفتاری

۱- مفهوم مخروط تراشی را بیان کند.

۲- مخروط تراشی با انحراف سوپرت فوقانی را به درستی انجام دهد.

۳- مخروط تراشی با انحراف دستگاه مرغک را به درستی انجام دهد.

۴- مخروط تراشی با انحراف خط کش راهنما را به درستی انجام دهد.

۵- مخروط تراشی داخلی با انحراف سوپرت فوقانی را به درستی انجام دهد.

۶- زاویه لازم برای مخروط تراشی را محاسبه کند.

## پیش آزمون

۱- قطعه به شکل مخروط دارای چه زوایایی است؟

۲- زوایای مورد نیاز برای یک مخروط را محاسبه کنید؟

۳- به چه طریق می توان یک میله گرد را به شکل مخروط در آورد؟

۴- کاربرد مخروط های نشان داده شده را بنویسید؟

شکل

۵- مخرو ط نشان داده شده در شکل معرف چه نوع مخروطی است؟

شکل

۶- قطعات به شکل مخروط چه کاربردی دارند؟

## پخ زنی

به منظور از بین بردن لبه تیز سوراخ و نیز ایجاد نشیمنگاه مطمئن جهت قرارگیری قطعات در داخل سوراخ از نظر طراحی می‌توان پخی را در لبه های سوراخ ایجاد کرد که این پخ بر حسب نوع قطعه می‌تواند دارای زاویه ۹۰، ۶۰، ۴۰، ۳۰ درجه باشد. با زاویه دار کردن رنده گیر یا سوپرت فوقانی می‌توان زاویه مورد نظر را برای ابزار ایجاد کرد و با حرکت خطی سوپرت فوقانی و عرضی پخ سر سوراخ را ایجاد نمود.

## مخروط های خارجی و داخلی

### مفهوم مخروط تراشی

براده برداری با یک زاویه مشخص از یک قطعه با قطر و طول مشخص را به گونه ای که پس از تراشیدن،قطعه کار دارای یک قطر کوچک و بزرگ و زاویه گرددرا مخروط تراشی گویند.

مخروط در اثر تغییرات قطر با یک شیب معین به گونه ای که این تغییر قطر به صورت پیوسته طی یک زاویه مشخص انجام گیرد را مخروط نامند که به ازاء زاویه رأس مخروط می‌توان رابطه زیر:

$$tg\alpha = \frac{D-d}{L} \Rightarrow Arctg\alpha = \frac{D-d}{L}$$

که برابر است با زاویه مخروط کامل که می‌توان جهت تراشیدن یک مخروط بر روی دستگاه تراش با تنظیم نصف زاویه رأس (زاویه تنظیم) مخروط را تراشید از رابطه زیر برای تراشیدن قطعات مخروطی با سوپرت دستگاه تراش استفاده می شود.

$$tg\frac{\alpha}{2} = \frac{D-d}{2L} \Rightarrow Arctg\frac{\alpha}{2} = \frac{D-d}{2L}$$

## روشهای مخروط تراشی

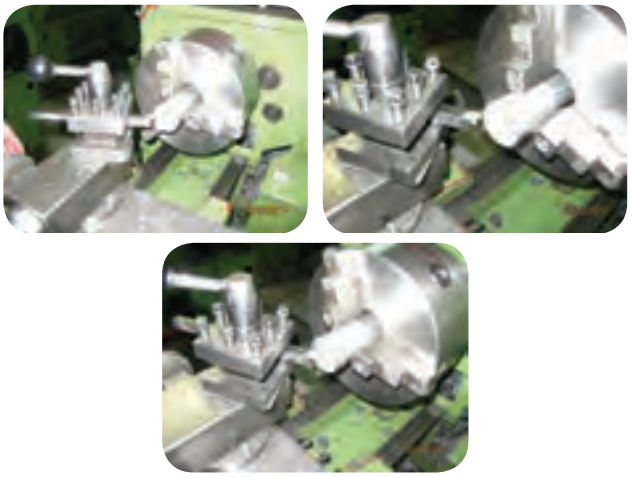
- مخروط تراشی با سوپرت فوقانی
- مخروط تراشی با انحراف مرغک
- مخروط تراشی با خط راهنما

## مراحل مخروط تراشی خارجی با سوپرت فوقانی:

رنده رو تراش را ست بر را به رنده گیر می‌بندیم و نسبت به نوک مرغک مرکز می‌نماییم. تصویر۱

**شکل ۱**

۲- میله گردی را به قطر بزرگ و طول اصلی مخروط تراشیده می شود به گونه ای که طول مورد تراش کاملا از کار گیر بیرون قرار گرفته باشد. تصویر۲



**شکل ۲**

پیچهای سوپرت فوقانی را آزاد می کنیم. تصویر۳

شکل ۳

صفحه زیرین سوپرت فوقانی دارای تقسیماتی بر حسب درجه می باشد که متناسب با زاویه ای که می خواهیم روی قطعه کار بتراشیم، سوپرت فوقانی را زاویه می دهیم. تصویر۴

شکل ۴

رنده گیر را نسبت به کار چرخانده به گونه ای که نوک رنده نسبت به محور قطعه کار عمود شود. تصویر۵

شکل ۵

با سوپرت عرضی عمل بار دهی و با سوپرت فوقانی حرکت خطی در طول مخروط را انجام می‌دهیم تا زاویه مخروط کامل گردد. تصویر۶

در هنگام مخروط تراشی به روش سوپرت فوقانی به ازاء حرکت رفتی که سوپرت فوقانی انجام می‌دهد عمل برگشت صورت می گیرد زیرا که این حرکت خطی به ازاء یال مخروط انجام می گیرد و به هیچ عنوان از سوپرت طولی چه در حالت دستی و یا اتوماتیک استفاده نمی‌شود.

شکل ۶

به دلیل آنکه زاویه مورد نظر به سوپرت فوقانی داده شده است و حرکت سوپرت طولی سبب می‌شود که سطح مخروط تراشیده شده صاف گردد.

## مخروط تراشی داخلی با انحراف سوپرت فوقانی

۱- عملیات روتراشی و کف تراشی و سوراخ کاری قطعه کار را انجام می دهیم. تصویر۷

شکل ۷

۲- رنده داخل تراش را به رنده گیر بسته و با نوک مرغک مرکز می کنیم. تصویر۸

شکل ۸

۳- رنـده داخل تراش را به موازات سـوراخ مرکز کار قرار می دهیم. تصویر۹

شکل ۹

۴- تا قطر کوچک مخروط عمل داخل تراشی از قطعه کار را انجام می دهیم. تصویر۱۰

شکل ۱۰

۵- پیچ های سـوپرت را آزاد کرده و سـوپرت فوقانی را به اندازه نصف زاویه راس مخروط می چرخانیم. تصویر۱۱

شکل ۱۱

۶- بـا سـوپرت عرضی بار مـی دهیم و با سـوپرت فوقانی حرکت طولی انجام می دهیم تا قطر بزرگ مخروط این کار را ادامه می دهیم. تصویر۱۲

شکل ۱۲

## مخروط تراشی به روش انحراف مرغک

با این روش می‌توان مخروط با طولهای بلند را براده برداری نمود چون زاویه قطعه کار نسـبت به خودش تنظیم می گردد به همین خاطر ابزار در راسـتای محور خود حرکت کرده و به ازاء زاویه ای که قطعه کار دارد از قطر کوچکتر تا قطر بزرگتر عمل براده برداری را انجام می‌دهد.

چون سـر آزاد قطعه کار توسـط مرغک مهار می گردد لذا می‌توان با این روش مخروط های ناقص را تراشید و نیز به دلیل آنکه ابزار در هنگام براده برداری از ابتدای طول کار با مرغک دسـتگاه برخورد نداشـته باشـد به جای مرغک از نیم مرغک اسـتفاده می گردد تا عمل مخروط تراشی به راحتی انجام گیرد. و نیز این روش برای تراشـیدن مخروطهایی با طولهای بلند و با شیب کم کاربرد فراوان دارد.

## مراحل مخروط تراشی به روش انحراف مرغک

۱- رنـده رو تراش راسـت بر، را در داخل شـیار رنده گیر سوار کرده و با نوک مرغک تنظیم می کنیم. تصویر۱۳

شکل ۱۳

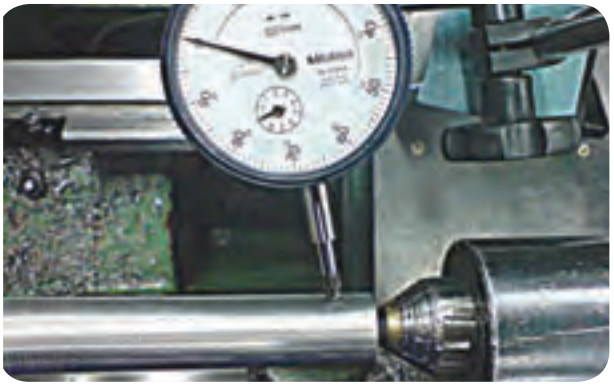
۲- قطعه کار را بین دو مرغک سوار می کنیم و طول بلند قطعه را نسبت به قطر بزرگ مخروط می تراشیم به گونه ای که کاملاً گرد شود. تصویر۱۴

**شکل ۱۴**

۳- ساعت اندازه گیر با دقت یک صدم را انتخاب می کنیم، و پایه ساعت را روی سوپرت عرضی قرار داده و ساعت را به گونه ای تنظیم می کنیم که نوک میله لمس کننده آن با سطح کار مماس شود. تصویر۱۵

**شکل ۱۵**

۴- صفحه بزرگ ساعت را می چرخانیم تا عدد صفر زیر عقربه بزرگ قرار گیرد. تصویر۱۶

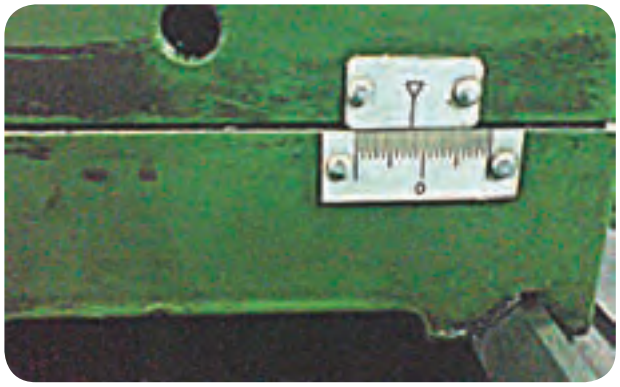


**شکل ۱۶**

۵- با آچار آلن پیچ تنظیم دستگاه مرغک را چرخانده تا بدنه مرغک نسبت به پایه آن زاویه بگیرد. در صورتیکه بخواهیم زاویه مخروط خارجی را برای کار ایجاد کنیم بدنه دستگاه مرغک را به سمت چپ انحراف می دهیم. تصویر۱۷

**شکل ۱۷**

۶- میزان تغییرات برحسب میلی متر را می توان نسبت به تقسیمات پشت صفحه مرغک مشاهده کرد که مقادیر دقیق تر از میلی متر را می توان با حرکت ساعت اندازه گیر نسبت به طول کار تنظیم نمود. تصویر۱۸



**شکل ۱۸**

۷- رنده گیر را نسبت به کاردر حالت عمود قرار داده وبا حرکت اتومات سوپرت طولی سطح کار را تا مرحله ای که مخروط کامل شود براده برداری می کنیم. تصویر۱۹

**شکل ۱۹**

قطربزرگ مخروط را با کولیس و زاویه آن را با زاویه سنج کنترل می کنیم. تصویر ۲۰

**شکل ۲۰**

## محاسبه مقدار انحراف دستگاه مرغک

چون مقادیر اندازه انحرافی بر روی دستگاه مرغک بر حسب میلی متر است و نیز تغییراتی که نیز با ساعت اندازه گیر خوانده می شود بر حسب صدمهای میل متر می باشد لذا می توان با استفاده ازرابطه:

$$z = \frac{L}{\ell} \times \frac{D-d}{۲}$$

مقدار زاویه رابدست آورد که به ازاء آن مقدار، دستگاه مرغک را زاویه داد. که مشخصه رابطه ارائه شده برابر است با :

L = طولی از قطعه کار که بین دو مرغک قرار می گیرد.

I = طول مخروط تراشیده شده.

D = قطر بزرگ مخروط

d= قطر کوچک مخروط

Z = مقدار زاویه دستگاه مرغک به میلی متر

## مخروط تراشی با خط کشی راهنما

در این روش می توان مخروطهای خارجی و داخلی را تراشیده که طول مخروط تراشیده شده در محدوده طول خط کش راهنما براده برداری می نماید. چون در این روش سوپرت عرضی آزاد می گردد مقدار بار دهی توسط سوپرت فوقانی انجام می گیرد و حرکت طولی ابزار توسط سوپرت طولی بصورت اتو مات انجام گرفته که مزیت این روش چون مخروط ها بصورت اتو مات تراشیده می شود لذا سطح مخروط از کیفیت بالاتری برخوردار است .

## مراحل تنظیم ابزار و خط کش راهنما

۱- رنده رو تراشی راست بر در داخل رنده گیر قرار داده و محکم می کنیم.

۲- خط کش راهنما را در پشت بستر دستگاه جایی که برای نصب خط کش راهنما طراحی شده نصب می‌نماییم .

۳- به میزان زاویه قطعه کار مخروطی شکل صفحه خط کش راهنما (مهره شماره ۴ را آزاد کرده) را نسبت به بدنه آن مطابق با درجه بندی موجود بر روی آن زاویه می‌دهیم.

۴- پیچهای مهره محکم کنند پیچ سوپرت عرضی را آزاد کرده تا حرکت سوپرت عرضی به ازاء درگیری که با خط کش راهنما توسط لقمه که در شیار خط کش راهنما قرار دارد مطابق با شیب تنظیم شده انجام گیرد.

۵- برای حرکت پیشروی سوپرت بصورت اتو ما ت، اهرمهای اتو مات را تنظیم می‌نماییم.

۶- مهره های سوپرت فوقانی را آزاد کرده و آنرا ۹۰ درجه می‌چرخانیم به گونه ای که کاملاً عمود بر راستای محور قطعه کار گردد.

۷- پس از مماس کردن رنده مقدار بار عمقی را با سوپرت فوقانی به قطعه کار داده تا سوپرت در حالت اتو مات عمل مخروط تراشی را انجام دهد که نیاز است حرکت بر گشت سوپرت بصورت اتو مات انجام گیرد.

## محاسبات مخروط تراشی به کمک خط کش راهنما

در این روش لازم است که خط کش راهنما به میزان زاویه تنظیم ($\frac{\alpha}{۲}$) انحراف داده شود.

در صورتیکه مقدار مدرج شده بر روی خط کش راهنما بر حسب میلی متر باشد می‌بایست مقدار $L_۱$ را در محاسبه منظور کرد.

اگر دوران صفحه خط کش راهنما نسبت به میله وسط خط کش راهنما انجام گیرد رابطه زیر استفاده می‌شود.

$$S = \frac{D-d}{۲\ell} \times \frac{L_۱}{۲}$$

و اگر دوران صفحه خط کش راهنما نسبت به میله در گوشه خط کش راهنما انجام گیرد رابطه زیر استفاده می‌شود.

$$S = \frac{D-d}{۲\ell} \alpha L_۱$$

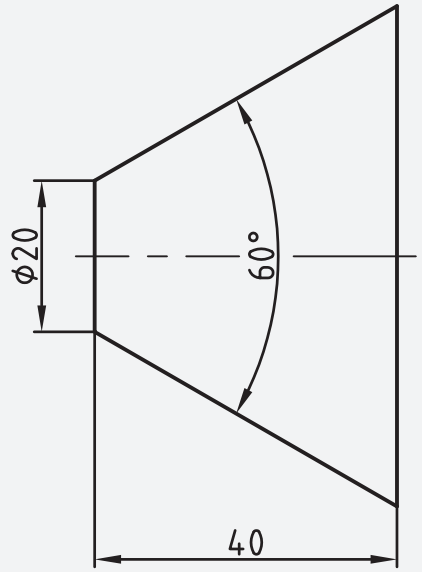
در صورتیکه مقیاس تقسیمات روی صفحه خط کش راهنما بر حسب درجه باشد رابطه زیر استفاده می‌شود.

$$\tan \frac{\alpha}{۲} = \frac{D-d}{۲L}$$

## دستور کار شماره ۱

مخروطی با زاویه رأس ۶۰ درجه و به طول ۴۰ میلی متر، قطر کوچک ۲۰ میلی متر رابا روش انحراف سوپرت فوقانی تراشکاری کنید.

### نقشه‌ی کارگاهی




### ابزار و مواد مورد نیاز

| نام | مشخصات | تعداد |
|---|---|---|
| دستگاه تراش | رایج در کارگاه | ۱ |
| میله گرد | قطر ۲۰ طول ۸۰ میلی متر | ۱ |
| رنده روتراش | راست بر | ۱ |
| ارّه | دستی | ۱ |
| کلیس | دقت ۰/۰۵ میلی متر | ۱ |
| زاویه سنج | دقت ۱ درجه | ۱ |

## مراحل انجام کار

۱- لباس کار مناسب بپوشید و سپس دستگاه را برای انجام دستور کار آماده سازی کنید.

۲- با توجه به نقشه کارگاهی، قطعه خام به طول ۸۰ میلی متر و قطر ۲۲ میلی متر تهیه کنید. تصویر ۲۱

۳- رنده روتراش راســت بر را به رنده گیر بسته و نسبت به نوک مرغک مرکز کنید. شکل ۲۲

**شکل ۲۲**

۴- قطعه کار را به ســه نظام بسته و عمل کف تراشی هر دو مقطع را انجام دهید. شکل ۲۳

**شکل ۲۳**

۵- طول مناسب از قطعه کار را از سه نظام بیرون قرار داده و عمل روتراشی تا قطر ۲۰ میلی متر را انجام دهید. شکل ۲۴

**شکل ۲۴**

۶- پیچ های سوپرت فوقانی را آزاد کنید و سوپرت را روی زاویه ۳۰ درجه تنظیم کنید و پیچ ها را محکم ببندید.شکل ۲۵

**شکل ۲۵**

۷- رنده گیر را در حالت عمودی قرار دهید. شکل ۲۶

**شکل ۲۶**

۸- با ســوپرت عرضی رنده را به ســطح کار مماس کرده و بیرون از سطح کار قرار دهید و به اندازه ۰/۵ میلی متر بار دهید. شکل ۲۷

**شکل ۲۷**

۹- با سوپرت فوقانی به سمت جلو حرکت کرده و عمل براده برداری را انجام دهید و سپس در همان حالت رنده را به ابتدای کار منتقل کنید. شکل۲۸

**شکل ۲۸**

۱۰- مراحل ۷ و ۸ را تا مخروط کامل شود و با مشخصات خواسته شده منطبق گردد تکرار کنید. شکل۲۹

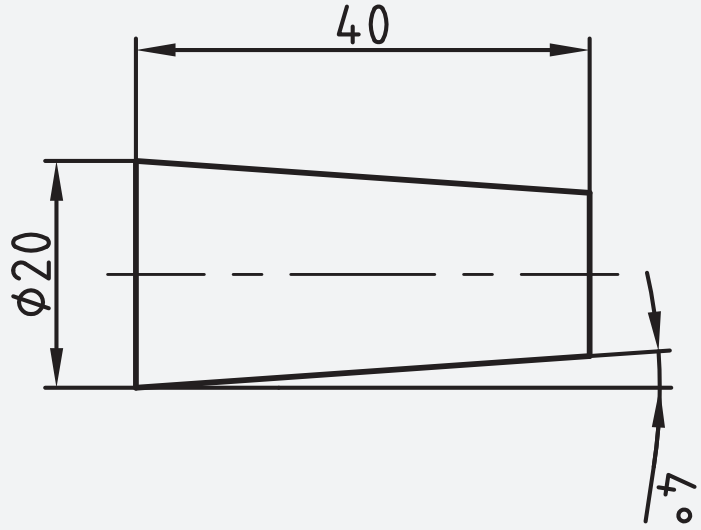
۱۱- قطر بزرگ را با کلیس و زاویه مخروط را با زاویه سنج کنترل کنید. تصویر ۳۰

**شکل ۳۰**

## دستور کار شماره ۲

مخروطی با زاویه تنظیم ۴ درجه و به طول ۴۰ میلی متر، قطر بزرگ ۲۰ میلی متر را با روش انحراف مرغک تراشکاری کنید.

### نقشه‌ی کارگاهی




### ابزار و مواد مورد نیاز

| نام | مشخصات | تعداد |
|---|---|---|
| دستگاه تراش | رایج در کارگاه | ۱ |
| رنده | راست بر | ۱ |
| کلیس | ۰/۰۵ میلی متر | ۱ |
| قطعه کار | طول ۸۰ و قطر ۲۲ میلی متر | ۱ |

## مراحل انجام کار

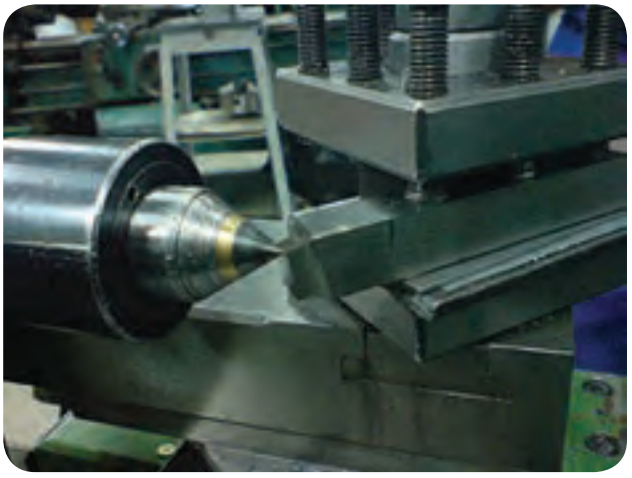
۱- لباس کار مناسب بپوشید و سپس دستگاه را برای انجام دستور کار آماده سازی کنید.

۲- با توجه به نقشه کارگاهی، قطعه خام به طول ۸۰ میلی متر و قطر ۲۲ میلی متر تهیه کنید. تصویر ۳۱

۳- رنده روتراش راست بر را به رنده گیر بسته و نسبت به نوک مرغک مرکز کنید. شکل ۳۲

۴- قطعه کار را به سه نظام بسته و عمل کف تراشی هر دو مقطع را انجام داده و مقطع آن را مته مرغک بزنید. شکل ۳۳

۵- طول مناسب از قطعه کار را از سه نظام بیرون قرار داده و عمل روتراشی تا قطر ۲۰ میلی متر را انجام دهید. شکل ۳۴



شکل ۳۲

شکل ۳۳

شکل ۳۴

۶- زاویه محاسبه شده را با انحراف بدنه مرغک نسبت به پایه تنظیم کنید. شکل ۳۵

**شکل ۳۵**

۷- دستگاه مرغک را حرکت داده و نوک مرغک را در داخل سوراخ مقطع کار قرار دهید، و اهرم های روی دستگاه مرغک را محکم کنید. شکل ۳۶

**شکل ۳۶**

۸- رنده را نسبت به سطح کار در وضعیت عمودی قرار داده و با سوپرت عرضی عمل باردهی و با سوپرت طولی عمل براده برداری از روی سطح کار را انجام دهید، و این عمل را تا کامل شدن کار تکرار کنید. شکل ۳۷

**شکل ۳۷**

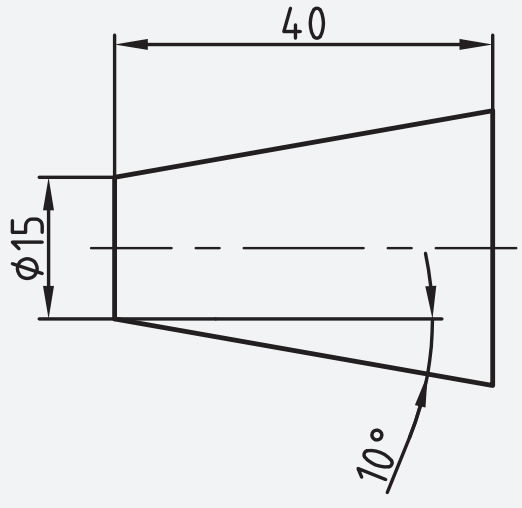
۹- در پایان قطر بزرگ را با کلیس و زاویه کار را با زاویه سنج کنترل کنید. تصویر ۳۸

**شکل ۳۸**

## دستور کار شماره ۳

مخروطـی داخلی با زاویـه تنظیم ۱۰ درجـه و به طول ۴۰ میلی متر، قطر کوچک مخروط ۱۵ میلی متر را با روش انحراف سوپرت فوقانی تراشکاری کنید.

### نقشه‌ی کارگاهی




### ابزار و مواد مورد نیاز

| نام | مشخصات | تعداد |
|---|---|---|
| دستگاه تراش | رایج در کارگاه | ۱ |
| رنده | راست بر | ۱ |
| کلیس | ۰/۰۵ میلی متر | ۱ |
| قطعه کار | طول ۴۰ و قطر ۳۰ میلی متر | ۱ |
| رنده | داخل تراش | ۱ |
| مته مرغک | ۲/۵ میلی متر | ۱ |
| مته | ۵،۸،۱۲،۱۵ | از هر کدام ۱ عدد |

## مراحل انجام کار

۱- لباس کار مناسب بپوشید و سپس دستگاه را برای انجام دستور کار آماده سازی کنید.

۲- با توجه به نقشه کارگاهی، قطعه خام به طول ۴۰ میلی متر و قطر ۳۰ میلی متر تهیه کنید. تصویر ۳۹

۳- رنده روتراش راست بر را به رنده گیر بسته و نسبت به نوک مرغک مرکز کنید. شکل ۴۰

**شکل ۴۰**

۴- قطعه کار را به سه نظام بسته و مقطع دو طرف کار را به اندازه یک میلی متر کف تراشی کرده و قطر کار را تا ۲۸ میلی متر رو تراشی کنید و سپس با مته مرغک سوراخ کنید. شکل ۴۱

**شکل ۴۱**

۵- با مته های ۵، ۸، ۱۲، ۱۵ میلی متر عمل سوراخ کاری را انجام دهید. شکل ۴۲

**شکل ۴۲**

۶- رنده داخل تراش را به رنده گیر بسته و با مرغک مرکز کرده، و سپس نوک رنده را در راستای سوراخ قطعه کار قرار دهید. شکل ۴۳

**شکل ۴۳**

۷- پیچ های سوپرت فوقانی را آزاد کرده و سوپرت را روی ۱۰ درجه تنظیم کنید و پیچ ها را محکم کنید. شکل ۴۴

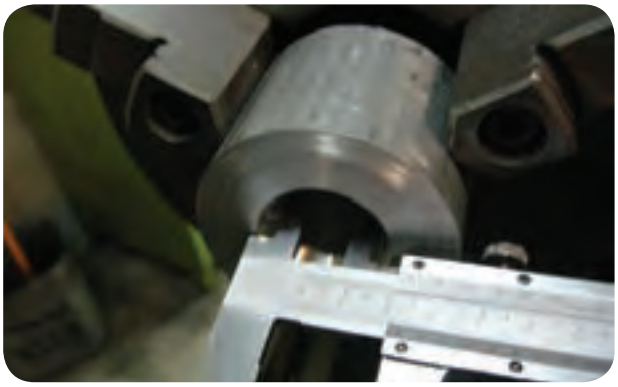
**شکل ۴۴**

۸- رنده را به سطح داخلی سوراخ مماس کرده و با سوپرت عرضی بار داده و با سوپرت فوقانی حرکت طولی کنید این عمل را تا تکمیل شدن مخروط تکرار کنید. شکل ۴۵

**شکل ۴۵**

۹- قطـر کوچـک مخـروط را بـا کلیـس کنتـرل کنید.

تصویر۴۶



**شکل ۴۶**

## ارزشیابی پایانی

۱- مخروط تراشی را تعریف کنید؟

۲- مشخصات یک مخروط را نام ببرید؟

۳- کدام مشـخصه یک مخروط را روی سـوپرت فوقانی تنظیم می کنند؟

الف- زا ویه تنظیم　　ب- زاویه راس

ج- اندازه قطر　　د- اندازه طول

۴- زاویه تنظیم چه زاویه ای است؟

۵- زاویـه راس مخروط به طول ۳۰ میلی متر و قطر بزرگ ۵۰ میلی متر را محاسبه کنید؟

۶- مراحـل تنظیم دسـتگاه تراش را برای مخروط تراشـی داخلی به روش انحراف مرغک را بنویسید؟

۷- مراحل مخروط تراشی خارجی به روش انحراف مرغک را بنویسید؟

۸- تصویر زیر معرف چه روشی از مخروط تراشی است؟

۹-از کاربرد های مخروط در صنعت چند مورد نام ببرید.

۱۰- روش های مخروط تراشی را نام ببرید.

# فصل ۱۱
# رزوه‌تراشی

**توانایی پیچ ومهره تراشی میلی متری واینچی سر تیز، مربعی و ذوزنقه ای (چپ و راست)یک راهه**

۱- آشنایی با پیچ ومهره های مربعی و ذوزنقه ای وکاربرد آنها

۲-آشنایی با سیستم DIN و ISO

۳-آشنایی با پیچ ویتورثوپیچ لوله ویتورث وعلامت اختصاری

۴-شناسایی محاسبه گام و عمق دندانه

۵-شناسایی اصول پیچ ومهره تراشی سر تیز اینچی ومیلیمتری یک راهه وچند راهه

۶-محاسبه قطر پیچ جهت پیچ تراشی

۷-محاسبه قطر سوراخ برای مهره تراشیدر سیستم های اینچی ومیلیمتری

۸-شناسایی اصول پیچ ومهره تراشی ذوزنقه ای ومربعی (چپ وراست)یک راهه

۹-محاسبه پهنای سر دنده پیچ ومهره های ذوزنقه ای ومربعی(اینچی ومیلیمتری)

۱۰- محاسبه عمق دندانه در پیچ های ذوزنقه ای ومربعی وزاویه پیشروی رنده نسبت به گام

۱۱- شناسایی اصول رعایت موارد ایمنی هنگام پیچ و مهره تراشی

| مدت زمان آموزش | | |
|---|---|---|
| نظری | عملی | جمع |
| ۱۶ | ۸۰ | ۹۶ |

## هدف‌های رفتاری

۱- مشخصات شابلن رنده دنده ذوزنقه رااز یکدیگر تمیز دهد.

۲- مشخصات شابلن رنده متریک را از یکدیگر تمییز دهد.

۳- شابلن رنده دندانه مربع را برای تیز کردن رنده به درستی استفاده کند.

۴- دستگاه را برای تراشیده رزوه های دندانه مثلث و ذوزنقه و مربعی آماده کند.

۵- پیچ با دندانه های مثلثی، ذوزنقه، مربع را به درستی بتراشد.

۶- عملیات پیچ بری پیچ های دو راهه و سه راهه را شرح دهد.

۷- مشخصات پیچ های دندانه مثلث را بیان کند.

۸- عملکرد پیچ های چپ گرد و راستگرد را توضیح دهد.

۹- عملیات پیچ بری داخلی را به درستی انجام دهد.

۱۰- با روش ۳۰درجه پیچ دندانه مثلثی را بتراشد.

## پیش آزمون

۱- کاربرد شابلن را در ساخت قطعات بنویسید؟

۲- برای ساخت چه قطعات یا ابزارهایی می توان از شابلن استفاده کرد؟

۳- میله استوانه ای با شیار مارپیچ پیوسته را ..... نامند.

۴- سوراخ با شیار مارپیچ پیوسته را..... نامند.

۵- رزوه هایی که برای اتصال قطعات به کار می رود دارای چه مشخصاتی هستند؟

۶- پیچ با شیار مارپیچ راست در کدام جهت باز می شود؟

الف- چپ ب- راست

۷- کدام پیچ را می توان با سرعت بیشتر از روی مهره باز کرد؟

الف- تک راهه ب- دو راهه ج- سه راهه

## شناسایی پیچ ها (رزوه ها)

### دلایل به کارگیری پیچ

به دو دلیل استفاده از اتصالات پیچ و مهره متداول می‌باشد.

این نـوع اتصال در مقایسـه با انواع دیگر مقـرون به صرفه است.

در این نـوع اتصال امکان باز کردن پیچ جهت جداسـازی قطعات، تعمیرات و یا جایگزینی قطعات معیوب وجود دارد.

اتصالات پیچ و مهره ای باید به گونه ای طراحی شـوند که پیچ و مهره ضعیف ترین نقطه این اتصال باشـند به عبارت دیگر در هنگامی که پیچ و مهره بیش از حد سفت می شوند هیچ گونه آسـیبی به قطعات وارد نشـده و فقط پیچ شکسته و یا اصطلاحاً بریده شـود. به هنگام بستن پیچ دو قطعه به یکدیگر فشرده شده که در نتیجه آن نیروی فشـاری دو قطعه را به یکدیگر فشرده و عکس العمل آن بصورت نیروی کششی به پیچ منتقل می شود. بدیهی است که نیروی فشاری بین قطعات و نیروی کشش وارده به پیچ مساوی و در خلاف جهت یکدیگر می باشند.

دراتصال پیچ و مهره اصطکاک پارامتر بسـیار مهم دیگری اسـت که در ارتباط بسـتن پیچ ها مطرح اسـت. پیچ خشک از اصطکاک بیشـتری نسـبت به پیچ روغن کاری شده برخوردار اسـت و این بدین معنی اسـت کـه به هنگام بسـتن پیچ دارای اصطکاک زیاد مقدار قابل توجهی از گشتاور اعمال شده به پیچ صرف غلبه بر نیروی اصطکاک مـی گردد به هنگام باز کردن پیچ زنگ زده گشـتاور نسـبتاً زیادی باید صرف شـود. بدیهی است که در چنین شـرایطی با روغن کاری پیچ امکان دستیابی به گشـتاور مورد نیاز با سهولت بیشتری صورت می گیرد. تقریباً ۹۰٪ از گشتاور اعمال شده به پیچ صرف غلبه بر اصطکاک شده و فقـط ۱۰٪ آن تبدیل به نیروی فشـاری جهـت اتصال قطعات مـی گردد. به همیـن دلیل اتصالات پیچی معمـولاً از یکدیگر جدا نمی گردند چرا که برای شـل شدن آنها تقریباً برابر مقدار گشتاور بستن باید نیرو صرف گردد.

## شناسایی پیچ و مهره های سر تیز میلی متری و اینچی چپ و راست یک راهه

این نوع پیچ و مهره ها که دارای رزوه (دندانه ) نوک تیز می باشند بیشترین کاربرد را برای اتصال قطعات دارا می باشند که بر حسب نوع طراحی از سیستم متریک یا اینچ از این پیچ ها استفاده می شود.

مشخصه اصلی پیچ های (رزوه) متریک حرف M وپیچ های (رزوه) اینچی W می باشد که حرف M مخفف کلمه متریک و حرف W مخفف کلمه ویتورث می باشد که پایه و اساس استاندارد در این پیچها بر قطر خارجیشان استوار است که برای معرفی آنها M۲۰ بعد از حرف M قرار می گیرد که معرف قطر خارجی رزوه می باشد و نیز برای پیچهای و یتورث نیز به همین ترتیب عمل می گردد با این تفاوت که مقدار عدد بر حسب اینچ مثلاً (۴/۱) نوشته می باشد ولی لازم به ذکر است چون رزوه های اینچی بیشتر برای لوله ها و یا آب بندی قطعاتی سیال در آن جریان دارد کاربرد دارد لذا بیشتر با حرف G معرفی می گردد که عدد بعد از آن معرف تعداد قطر داخلی می باشد. تصویر۳

عاملی که سبب چرخش پیچ، داخل مهره می گردد لقی است که لقی مجاز برای رزوه ها سبب این انتقال حرکت می شود.

در صورتیکه پیچ و مهره دارای لقی نباشد در این اتصال حرکتی ایجاد نمی گردد به همین لحاظ در تولید با توجه به دیگر پارامترهای استاندارد در رزوه ها مقداری سر و ته دندانه رزوه ها تخت و یا قوس دار می گردد. که علاوه بر آن سبب افزایش استحکام و مقاومت رزوه ها در مقابل نیروهای وارده بر پیچ و مهره می گردد. تصویر۴

اصلی ترین و بارزترین اختلاف در این دو نوع سیستم (متریک، اینچی) زاویه راس دندانه های آن می باشد که این دو عامل سبب شده است که بر دیگر پارا مترهای استانداردشده در رزوه تاثیر گذارد که عمده تاثیر در سیستم اینچی نزدیکتر شدن دو دندانه مجاور و کوتاهتر شدن ارتفاع دندانه آنها نسبت به سیستم متریک است و نیزبا توجه به قوس سر و ته دندانه،رزوه های اینچی بیشتر جهت آب بندی بکار می رود. تصویر۵

پارامتر دیگر که تاثیر زیادی در رزوه ها دارد این است که این نوع رزوه ها در سیستم متریک بر حسب میلیمتر و در سیستم اینچ بر حسب اینچی می‌باشد که جایگاه آن در سیستم متریک بطور مثال M۲۰×۲ که مقدار ۲ برابر است با گام رزوه می باشد و گام رزوه های اینچی بطور مثال $G۱\times\frac{۱''}{۱۶}$ می باشد که عدد $\frac{۱''}{۱۶}$ بر حسب تعداد دندانه در یک اینچ گام رزوه های اینچی سنجیده می‌شود که یعنی در یک اینچ تعداد ۱۶ دندانه وجود دارد. تصویر۶

حرکت یک پیچ داخل مهره براساس حرکت پیچشی صورت می گیرد که نتیجه این حرکت پیچشی خطی بوده که سبب حرکت طولی پیچ داخل مهره می گردد که این حرکت تابع زاویه مارپیچ روی یک استوانه (میله) است که این حرکت مارپیچ طی یک سیکل سینوسی که در طول میله جهت کامل شدن طول رزوه تکرار می شود انجام می گیرد این زاویه مار پیچ به صورت یک شیار که تابع چرخش میله است انجام می گیرد که این چرخش میله باعث می شود که شیار حول محور در راستای میله حرکت نماید.

### زاویه پیچش $\alpha$