

## پودمان ۳

# تراش کاری قطعات بلند و آج زنی



# واحد یادگیری ۱

## تراشکاری قطعات بلند

### مقدمه

یکی از شاخص‌های مهم دستگاه‌های تراش، طول‌کارگیر آن است، این امر به واسطه نیاز به تراش قطعات بلند است. بنابراین نیاز به عملیات تراشکاری قطعات بلند مطرح می‌شود.

### استاندارد عملکرد

تراشکاری قطعات بلند روی دستگاه تراش مطابق تولرانس خواسته شده نقشه

### پیش نیاز

- پیشانی‌تراشی و روتراشی
- مته‌مرغک‌زنی
- اندازه‌گیری
- نقشه‌خوانی

## مقدمه

اجزای تشکیل دهنده یک دستگاه مثل جعبه دنده دارای فاصله های بیشتری از هم هستند. برای ارتباط اجزا و انتقال حرکت و نیرو بین آنها از محورهایی که طول بلندتری دارند، استفاده می شود. از محورهای بلند برای سوراخ کردن قطعات مختلف از جمله چرخ دنده ها، پولی ها، یاتاقان ها و غیره استفاده می شود



شکل ۲



شکل ۱

## تراش کاری قطعات بلند

در تراش کاری به قطعه ای بلند گفته می شود که نسبت طول مؤثر به قطر آن بین ۳ تا ۵ باشد.

نکته

مقدار طولی که از سه نظام بیرون باشد، طول مؤثر است.

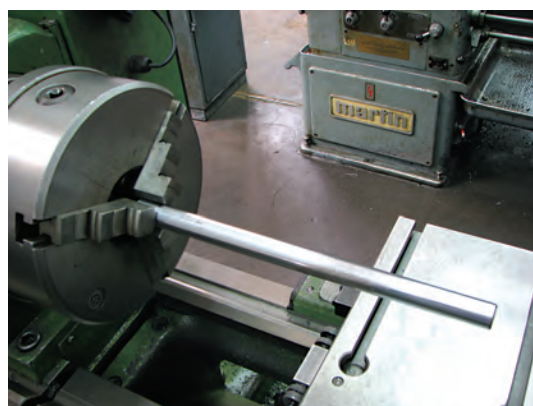


پرسش

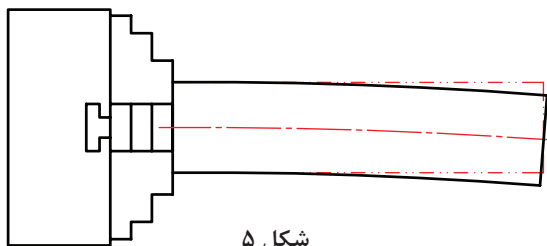
به نظر شما تراش کاری قطعاتی که در شکل های زیر داده شده چه تفاوتی با هم دارند؟



شکل ۴



شکل ۳

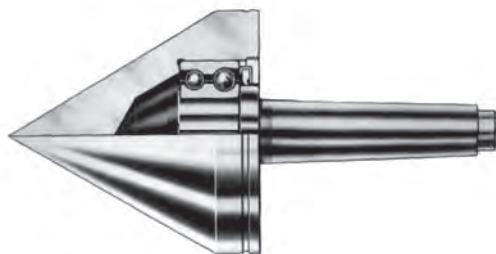


شکل ۵

در تراش کاری قطعات بلند اگر انتهای قطعه به طور کامل مهیار نشود قطعه کار خم می شود و به اصطلاح قلاب می کند و ارتعاش می کند. تراش کاری در این حالت نه تنها باعث خراب شدن قطعه می شود، بلکه ممکن است باعث بروز خسارت های جبران ناپذیری شود.

به نظر شما خسارت های ناشی از عدم مهیار دو سر قطعه در تراش کاری قطعات بلند کدام اند؟

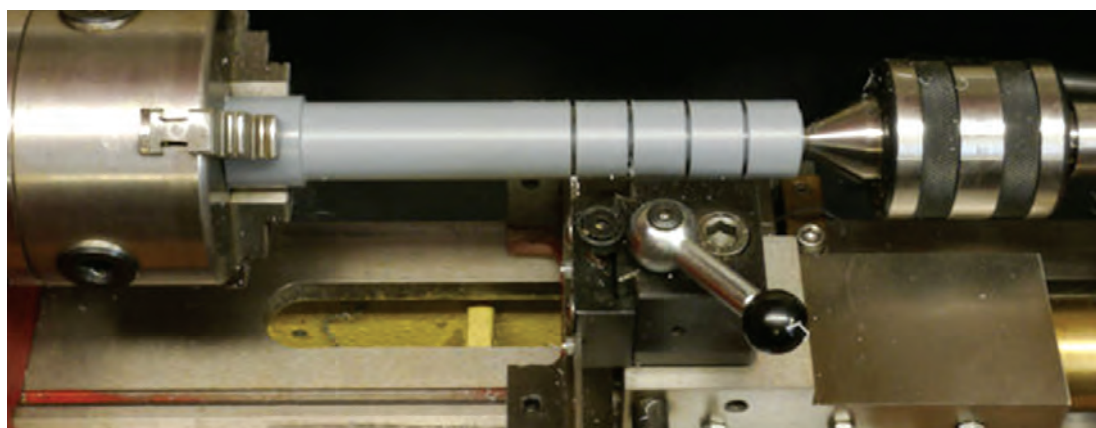
پرسش



شکل ۶

■ ممکن است این پرسش مطرح شود که چگونه می توان انتهای قطعه در حال دوران را مهیار کرد؟  
■ یا اینکه یک قطعه چگونه می تواند هم تکیه گاه داشته باشد و هم بچرخد؟  
برای پاسخ به این پرسش ها به شکل زیر دقت کنید.

قسمت مخروطی در این وسیله طوری طراحی شده است که علاوه بر تحمل نیروهای تکیه گاهی می تواند هم زمان دوران کند.  
در تراش کاری ابزاری وجود دارد که می تواند هم تکیه گاه باشد و هم با قطعه کار بچرخد. این ابزار مرغک نام دارد.



شکل ۷

## انواع مرغک

مرغک‌ها بر روی گلوبی دستگاه مرغک و نیز گلوبی ماشین تراش سوار می‌شوند. مرغک‌ها با توجه به کاربردشان در شکل‌ها و اندازه‌های مختلفی ساخته می‌شوند. معمولاً نوک همه آنها از مواد سخت ساخته می‌شود تا در هنگام کار دچار ساییدگی و سوختگی نشوند.



شکل ۸



شکل ۹

### مرغک گردان

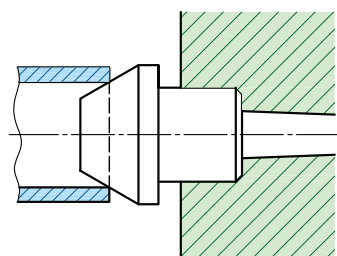
این مرغک دارای نوک مخروطی است که داخل بدنه دنباله مخروطی، یا تاقان‌بندی شده است. مرغک گردان علاوه بر این که قطعه را در مرکز نگه می‌دارد، قابلیت چرخش همراه با قطعه را نیز دارد. معمولاً زاویه نوک مرغک برای قطعات بلند ۶۰ درجه و برای قطعات سنگین ۹۰ درجه است. مرغک گردان به دستگاه مرغک بسته می‌شود.

### مرغک لوله‌گیر

قسمت بیرونی این مرغک به شکل مخروط ناقص با قطر نسبتاً زیاد است. این مرغک برای نگهداری قطعات گرد توخالی بلند مانند لوله‌ها استفاده می‌شود.



شکل ۱۱



شکل ۱۰

مرغک گردان را روی دستگاه مرغک تراش سوار کنید.

تجهیزات لازم:

دستگاه تراش، مرغک گردان، پارچه نخی تمیز و ساعت اندازه‌گیری

۱ با پارچه نخی تمیزی داخل گلوبی دستگاه مرغک و بدنه مرغک را کاملاً پاک کنید.

فعالیت  
کارگاهی



نکته



در صورت وجود زنگ‌زدگی، خراشیدگی و اثر ضربه بر روی دنباله مرغک و نوک مرغک، از سوار کردن آن خودداری کنید.

فعالیت  
کارگاهی



۲ فلکه دستگاه مرغک را مقداری بچرخانید تا گلولی به اندازه مناسبی بیرون بیاید، سپس مرغک را به صورت ضربه آرام داخل گلولی دستگاه جا بزنید.



شکل ۱۲

نکته



در صورتی که گلولی دستگاه مرغک به اندازه مناسب بیرون نباشد، هنگام جازدن مرغک، پیچ بیرون‌انداز داخل گلولی با انتهای دنباله مخروطی برخورد می‌کند و مانع سوار شدن آن می‌شود.



شکل ۱۳



شکل ۱۴

۳ ساعت اندازه‌گیری را به دستگاه ببندید و نوک ساعت را با قسمت نوک مخروطی مرغک گردان درگیر کنید و با چرخاندن مرغک از دور بودن آن اطمینان حاصل کنید.

پرسش



اگر نوک مخروطی مرغک لنگی داشته باشد، چه مشکلی در تراش کاری پیش می‌آید؟



### مرغک ثابت

مرغک ثابت درون گلویی مخروطی شکل محور اصلی دستگاه تراش قرار می گیرد و چفت می شود و به همراه محور اصلی دستگاه تراش دوران می کند. استفاده از مرغک ثابت، امکان تراش کاری طول بیشتری از قطعه کار را می دهد. زاویه رأس مخروط سر این مرغک، معمولاً ۶۰ درجه است.



شکل ۱۶



شکل ۱۵

### مهار قطعات بلند

برای مهار کردن قطعات بلند معمولاً دو روش وجود دارد:

■ بستن قطعه بین سه نظام و مرغک گردان

■ بستن بین دو مرغک

#### بستن قطعه بین سه نظام و مرغک گردان

برای تراش کاری قطعات بلند راه حل سریع، بستن قطعه کار بین مرغک و سه نظام است. زمانی که مرغک ثابت در دسترس نباشد و یا اینکه بخواهیم بدون باز کردن سه نظام، قطعه را تراشکاری کنیم، از این روش استفاده می شود. در این روش، ماشین کاری تمام طول قطعه در یک مرحله امکان پذیر نیست و قطعه باید چند مرحله باز و بسته شود.

در این روش مهار کردن قطعات بلند، ابتدا باید در پیشانی قطعه کار محلی برای قرار گرفتن مرغک گردان ایجاد شود. برای این منظور باید قطعه کار را به صورت کوتاه در سه نظام بسته (طول کمی از قطعه کار از سه نظام بیرون باشد) و پس از انجام پیشانی تراشی، مرکز قطعه کار را مته مرغک زد.



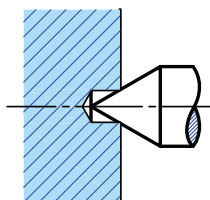
شکل ۱۷



شکل ۱۸

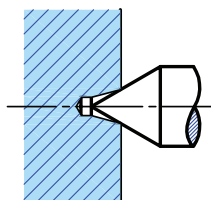
مته‌مرغک استفاده‌شده باید از نظر اندازه، متناسب با قطر قطعه کار و از نظر زاویه خزینه با زاویه مرغک هم‌خوانی داشته باشد. همچنین باید مقدار نفوذ مته‌مرغک (عمق سوراخ مته‌مرغک) در داخل قطعه کار مناسب باشد.

انتخاب نادرست مته‌مرغک و یا مته‌مرغک‌زنی نامناسب سبب ایجاد اشکال در جای مرغک شده و در نتیجه، مرغک در جای خود قرار نمی‌گیرد و قطعه کار به‌درستی مهار نمی‌شود. شکل‌های زیر نمونه‌ای از اشکالات رخ داده شده هنگام مته‌مرغک‌زنی را نمایش می‌دهد. علت به‌وجود آمدن هر کدام را زیر آن بنویسید.



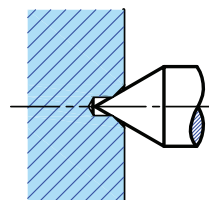
اشکال: بدون خزینه

..... علت: :



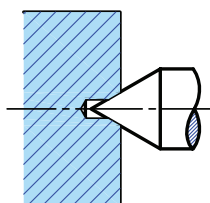
اشکال: زاویه خزینه کم

..... علت: :

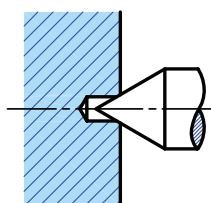


اشکال: زاویه خزینه زیاد

..... علت: :

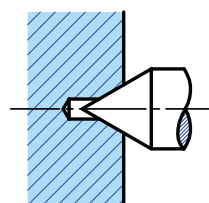


صحيح



اشکال: عمق خزینه کم

..... علت: :



اشکال: عمق خزینه زیاد

..... علت: :

شکل ۱۹



شکل ۲۰

### بستن قطعه بین دو مرغک

در این روش دو طرف قطعه کار مته‌مرغک زده شده و توسط مرغک گردان سمت دستگاه مرغک و مرغک ثابت سمت گلویی ماشین، مهار می‌شود. از روش دو مرغک برای تراشیدن قطعات دقیق (لنگی در حد مجاز) و همچنین تراشکاری طول بیشتری از قطعه استفاده می‌شود.





برای قطعه بلندی که چندین بار نیاز به باز و بست روی دستگاه تراش دارد، کدام روش مهار کردن را پیشنهاد می کنید؟ چرا؟

در این روش چون سطح تماس مرغک ثابت با قطعه کار کم است، هنگام براده برداری نیروی برش ابزار باعث توقف قطعه می شود و مرغک ثابت که در گلویی دستگاه قرار دارد شروع به چرخش در داخل قطعه کار می کند. این چرخش موجب توقف براده برداری می شود. برای برطرف کردن این مشکل باید قطعه کار روی قسمت گردان دستگاه، ثابت شود. وسایلی که برای این منظور استفاده می شوند، صفحه مرغک و گیره قلبی نام دارند.



شکل ۲۱

### صفحه مرغک

صفحه مرغک از تجهیزات کمکی دستگاه تراش است که در هنگام استفاده از مرغک ثابت کاربرد دارد. صفحه مرغک به جای سه نظام روی محور اصلی دستگاه با پیچ بسته می شود و همراه با محور اصلی دوران می کند و وظیفه آن، انتقال حرکت دورانی محور اصلی دستگاه تراش به قطعه با کمک گیره قلبی است. در مرکز صفحه مرغک، سوراخی وجود دارد که مرغک ثابت از آن عبور می کند و درون محور اصلی مخروطی شکل دستگاه قرار می گیرد.

صفحه مرغک‌ها معمولاً در دو نوع ساخته می‌شوند. در یک نوع، در پیشانی صفحه مرغک میله‌ای قرار می‌گیرد که زبانه گیره قلبی با آن درگیر می‌شود و در نوع دیگر به جای میله، در پیشانی صفحه مرغک شیار تعبیه می‌شود که زبانه گیره قلبی درون آن قرار می‌گیرد.



شکل ۲۲

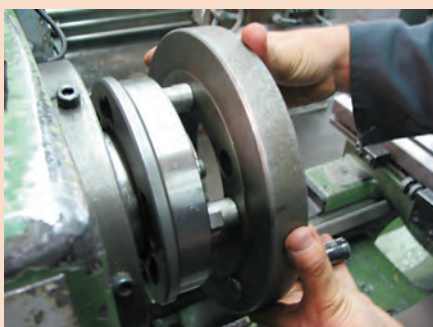
فعالیت  
کارگاهی



مرغک ثابت را به گلویی محور اصلی ماشین تراش ببندید.  
تجهیزات لازم:

آچار بازکردن مهره سه‌نظام، مرغک ثابت، دنباله مخروطی واسطه ۵ به ۶، پارچه نخی تمیز  
مراحل کار:

- مهره سه‌نظام را با آچار مربوط باز کنید و با توجه به نکات ایمنی سه‌نظام را از دستگاه باز کنید.
- داخل گلویی و فلنچ پشتی را توسط پارچه نخی تمیز کنید.
- صفحه مرغک را توسط ۴ پیچ و مهره موجود در پشت آن، در محل مربوط نصب کنید.



شکل ۲۴



شکل ۲۳

- مرغک ثابت را به گلویی دستگاه با کمک دنباله مخروطی واسطه با ضربه آرام به گلویی دستگاه سوار کنید.

نکته



دنباله مورس مرغک ثابت استاندارد همراه دستگاه تراش ماشین‌سازی تبریز شماره ۵ است و گلویی محور اصلی دستگاه مخروط مورس شماره ۶ است.  
به همین دلیل هنگام جا زدن مرغک ثابت باید از واسطه استفاده نمود.

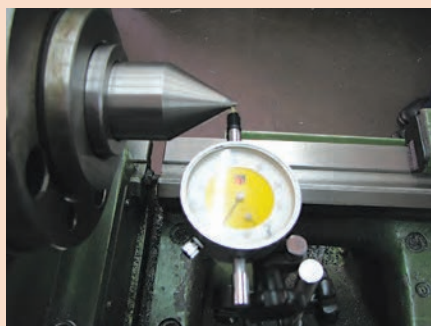


شکل ۲۶



شکل ۲۵

■ ساعت اندازه گیری را به دستگاه ببندید و نوک ساعت را با قسمت نوک مخروطی مرغک ثابت درگیر کنید. با چرخاندن مرغک از دور بودن آن اطمینان حاصل کنید.



شکل ۲۸



شکل ۲۷

■ برای درآوردن مرغک ثابت از یک طرف مرغک را با دست گرفته و از طرف دیگر گلوبی محور اصلی، توسط میله بلندی به پشت مرغک به آرامی ضربه بزنید تا از گلوبی محور اصلی دستگاه تراش خارج شود.



شکل ۲۹



- هنگام در دست گرفتن مرغک ثابت احتیاط کنید که نوک تیز آن به دست آسیب نرساند.
- از قراردادن مرغک ثابت روی ریل دستگاه خودداری کنید.
- در هنگام ضربه زدن با میله، مواظب باشید مرغک ثابت روی دستگاه سقوط نکند.
- قسمت سر میله‌ای که برای ضربه زدن استفاده می‌شود از فلزات نرم مانند مس و برنج باشد.

### گیره قلبی

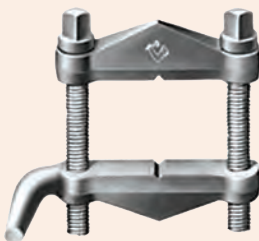


شکل ۳۰

قطعه کاری که به وسیله مرغک‌ها نگه داشته شده است، باید هم‌زمان با محور اصلی دوران کند. این عمل با بستن گیره قلبی بر روی قطعه کار حاصل می‌شود. گیره قلبی با محکم کردن پیچ تنظیم روی قطعه کار بسته می‌شود. دنباله گیره قلبی معمولاً در دو نوع ساده و خمیده است که دنباله ساده با میله صفحه مرغک و دنباله خمیده در شکاف پیشانی صفحه مرغک درگیر می‌شود.



چرا گیره‌های قلبی برای قطعات استوانه‌ای در دو نوع دنباله مستقیم و دنباله خمیده ساخته می‌شوند؟



شکل ۳۱

گیره دوپیچ که برای مهار کردن قطعات با سطح مقطع مربعی یا مستطیلی به کار می‌رود.



شکل ۳۲

گیره قلبی مناسب را با توجه به اندازه قطعه کار، انتخاب کنید.

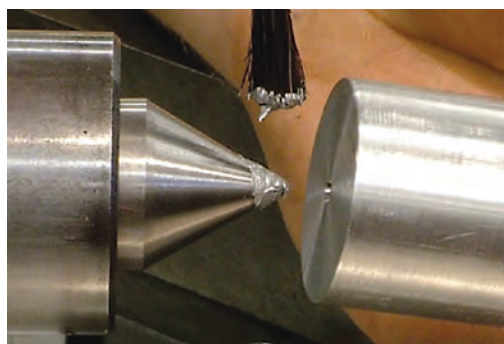




شکل ۳۳

با استفاده از گیره قلبی قطعه کار را بین دو مرگک سوار کنید

- دو طرف قطعه مورد نظر را مته مرگک بزنید.
- صفحه مرگک و مرگک ثابت را به گلویی محور اصلی ماشین تراش ببندید.
- گیره قلبی مناسب با قطر قطعه کار را انتخاب کنید و قطعه کار را از داخل آن عبور دهید.
- دستگاه مرگک را به نزدیکی مرگک ثابت ببرید و در فاصله مناسبی که بتوان قطعه کار را بین دو مرگک قرارداد، ثابت کنید.
- به محل سوراخ مته مرگک سمت مرگک ثابت گریس بزنید.



شکل ۳۴

بعضی اوقات نیروی برش زیاد باعث می شود که قطعه کار در هنگام براده برداری نچرخد. در این هنگام چرخش مرگک ثابت، موجب بروز اصطکاک شده و نوک مرگک آسیب می بیند. برای جلوگیری از سوختن نوک مرگک ثابت مقداری گریس داخل جای مته مرگک قرار دهید.



شکل ۳۶



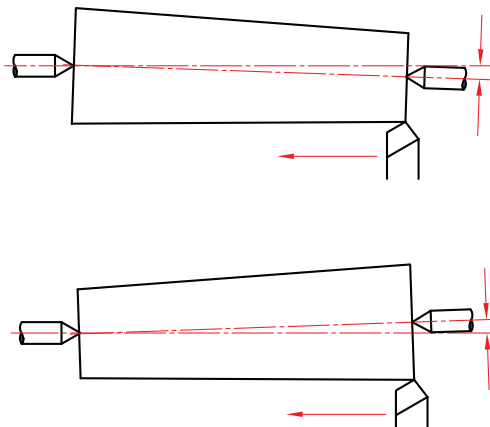
شکل ۳۵

- با دست چپ، قطعه کار را بین دو مرگک نگه دارید و با دست راست فلکه مرگک را بچرخانید تا قطعه کار بین دو مرگک محکم شود.
- با آچار، گیره قلبی را محکم کنید و دنباله آن را مطابق شکل با میله صفحه مرگک درگیر کنید.

- پس از اطمینان یافتن از محکم شدن قطعه کار، اهرم قفل کن استوانه مرگک را قفل کنید.

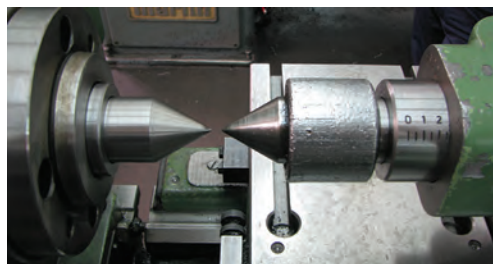
### کنترل هم محوری دو مرگ

تراشکاری دقیق قطعه کار در حالت بین دو مرگ مستلزم هم محوری دقیق دو مرگ ثابت و گردان است. چنانچه نوک مرگ متحرک در امتداد نوک مرگ ثابت نباشد، قطعه کار مخروطی خواهد شد و بنا بر وضع قرار گرفتن جهت قطر قطعه کار، ممکن است قطر جلو یا عقب آن کوچک تر شود.



شکل ۳۷

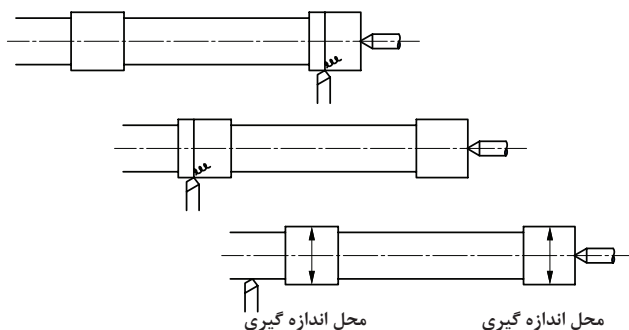
برای کنترل هم محوری دو مرگ روش های مختلفی وجود دارد که متداول ترین آنها سه روش زیر است.



شکل ۳۸

**۱** در این روش کنترل هم محوری دو مرگ به صورت چشمی انجام می گیرد که روش سریعی است، ولی دقیق نیست. در این حالت دستگاه مرگ روی میز ماشین حرکت داده می شود تا نوک مرگ گردان مقابل نوک مرگ ثابت قرار گیرد. شرط هم محوری، قرار گرفتن نوک دو مرگ در مقابل یکدیگر یا منطبق بودن نوک دو مرگ است.

**۲** یک قطعه بلند بین دو مرگ بسته می شود. سطح قطعه کار با عمق کم تراش می خورد و قطر دو نقطه از آن اندازه گیری می شود. در صورتی که دو مرگ هم محور باشند، اندازه دو قطر باید یکسان باشند.



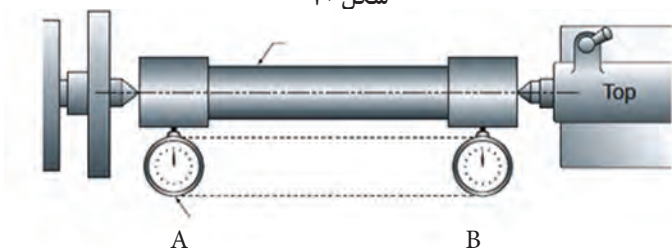
شکل ۳۹



۲ روش دقیق کنترل هم محوری دو مرگ استفاده از میله فولادی سنگ خورده دقیق و ساعت اندازه گیری است. در این روش، میله فولادی دقیق بین دو مرگ بسته می شود و با حرکت دادن ساعت اندازه گیری در طول میله فولادی، هم محوری مرگ کنترل می شود.

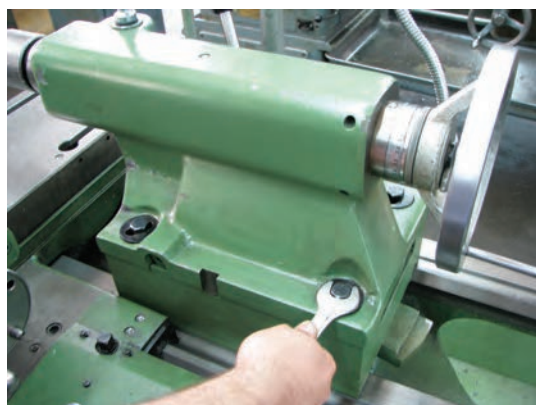


شکل ۴۰



شکل ۴۱

در صورتی که هم محوری مرگ ها درست نباشد، می توان با استفاده از پیچ های تنظیم عرضی پایه دستگاه مرگ، دو مرگ را هم محور کرد که برای این کار ابتدا باید ۴ پیچ دستگاه مرگ توسط آچار شل شود.



شکل ۴۳



شکل ۴۲

تنظیم پیچ پایه دستگاه مرگ باید در چند مرحله انجام شود.

نکته

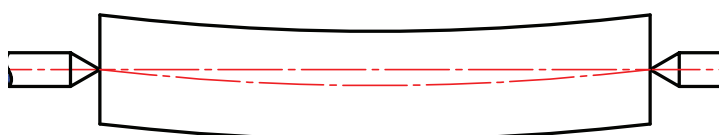




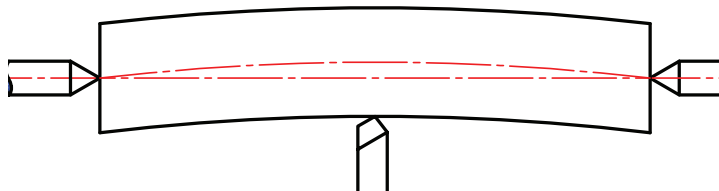
هم محوری مرغک ثابت و مرغک گردان دستگاه تراش را ابتدا به صورت چشمی بررسی کنید، سپس با استفاده از میله سنگ خورده هم محوری را کنترل کنید.

### کمر بند (لینت)

قطعات خیلی بلند و نازک مهار شده با مرغک، ممکن است در حین تراش کاری به علت وزن قطعه کار و یا نیروی وارد از رنده، خمیدگی پیدا کنند و در نتیجه تراش کاری آنها ناصحیح و غیردقیق شود.



خمیدگی به علت وزن



خمیدگی به علت نیروی وارد از رنده

شکل ۴۴

برای جلوگیری از خم شدن قطعه کار، از کمر بند استفاده می شود. وظیفه کمر بند گرفتن نیروی فشاری رنده و جلوگیری از خم شدن و ارتعاش قطعه کار و همچنین در مرکز نگه داشتن آن است. به کار بردن کمر بند باعث می شود که فشار تا حد زیادی از مرغک ها برداشته شود و قطعه کار راحت تر دوران کند؛ در نتیجه کیفیت سطح تراشیده شده بهتر می شود. کمر بندها در دو نوع ثابت و متحرک ساخته می شوند.



شکل ۴۷



شکل ۴۶



شکل ۴۵

### کمر بند ثابت:

کمر بند ثابت به طور مستقیم روی بستر ماشین تراش و در نقطه دلخواهی محکم می شود و از جای خود حرکت نمی کند. قسمت بالایی کمر بند ثابت حول لولایی، قابل دوران است و از این طریق می توان قطعه کار را به راحتی داخل آن قرار داد. این نوع کمر بند معمولاً دارای سه فک قابل تنظیم با پیچ است. در شکل های زیر دو نمونه کمر بند ثابت آورده شده است.



شکل ۴۹



شکل ۴۸

#### مراحل بستن کمر بند ثابت

۱ کمر بند ثابت را به آرامی روی بستر ماشین تراش قرار دهید. دقت کنید که فک تثبیت کمر بند با قسمت ریل بستر برخورد نداشته باشد.



شکل ۵۰

کمر بند ثابت، سنگین است. با رعایت اصول ایمنی، آن را از زمین بردارید و بر روی ماشین قرار دهید. در حمل تجهیزات سنگین استفاده از کفش ایمنی را فراموش نکنید.



شکل ۵۱

۲ همه فک های کمر بند را به عقب بیاورید و قسمت بالایی کمر بند را باز کنید.

فعالیت  
کارگاهی



نکات ایمنی





شکل ۵۲

۳ قطعه را بین دو مرگک یا سه‌نظام و مرگک مهار کنید و از داخل کمر بند ثابت عبور دهید.

۴ در قسمتی که می‌خواهید، پیچ پایینی کمر بند را سفت کنید.

سعی کنید کمر بند ثابت را در قسمتی از قطعه قرار دهید که لنگی نداشته باشد.

نکته



شکل ۵۳

۵ قسمت بالایی لنت را ببندید و آن را قفل کنید.

۶ هر یک از فک‌ها را آن قدر به جلو آورید تا به قطعه کار برخورد کنند سپس پیچ ضامن آنها را محکم کنید.



شکل ۵۶



شکل ۵۵



شکل ۵۴

برای جلوگیری از اصطکاک زیاد بین فک‌های کمر بند ثابت و قطعه کار در هنگام ماشین کاری، سطوح تماس آنها را مرتب روغن کاری کنید.

نکته







شکل ۵۷

### کمر بند متحرک:

کمر بند متحرک کاربردی شبیه کمر بند ثابت دارد، با این تفاوت که این کمر بند روی سوپرت اصلی نصب می شود و معمولاً دارای دو فک است. کمر بند متحرک در نقطه مقابل رنده نصب می شود و نوک رنده نیز به عنوان نقطه اتکای سوم عمل می کند. کمر بند متحرک در حین عملیات تراشکاری به همراه رنده حرکت می کند.

کمر بند متحرک روی سوپرت طولی (کنار سوپرت عرضی) به وسیله دو عدد پیچ بسته می شود و رنده، طوری قرار می گیرد که مقابل فک های کمر بند باشد تا در هنگام حرکت ابزار قطعه دچار خمیدگی نشود. این کمر بند به دلیل اینکه همراه با رنده حرکت طولی دارد به کمر بند متحرک معروف است.

فعالیت  
کارگاهی



کمر بند متحرک را روی دستگاه سوار کنید.

۱ روی سوپرت طولی دستگاه تراش در دو طرف چپ و راست سوپرت عرضی سوراخ های رزوه دار تعبیه شده است که بسته به نوع عملیات ماشین کاری در یکی از این قسمت ها کمر بند متحرک بسته می شود.



شکل ۵۹



شکل ۵۸



شکل ۶۰

به منظور جلوگیری از ورود گرد و خاک و براده به داخل سوراخ پیچ های مغزی بسته شده اند که باید قبل از سوار شدن کمر بند متحرک باز شوند.

نکته



۲ کمر بند متحرک را روی سوپرت طولی و در قسمت مربوطه قرار بدهید و توسط دو پیچ آن را محکم کنید.



شکل ۶۱

۳ دو فک کمر بند متحرک را باز کنید و قطعه را بین دو مرگ یا سه نظام و مرگ مهار کنید و از داخل کمر بند متحرک عبور دهید.

۴ دو فک را آن قدر به جلو آورید تا به قطعه کار برخورد کنند، سپس پیچ آنها را محکم کنید.



شکل ۶۲

نکته



محل تماس فکها و قطعه کار را روغن کاری کنید.

۵ ابزار را به عنوان تکیه گاه سوم با قطعه کار مماس کنید. سعی کنید محل قرارگیری ابزار با دو فک دیگر یکی باشد. این کار را با تنظیم سوپرت فوقانی انجام دهید.

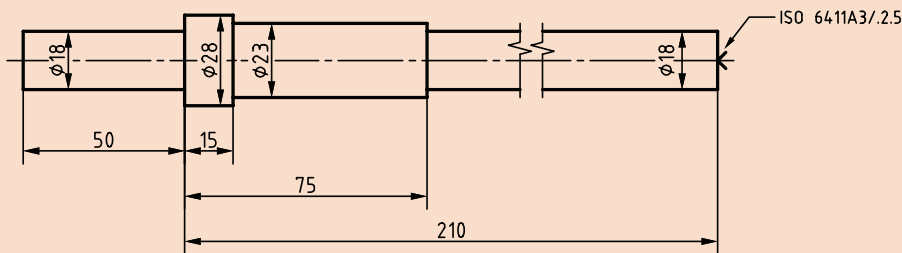


شکل ۶۳



فک‌های کمربندهای ثابت و متحرک از جنس فولاد، برنج و برنز انتخاب می‌شود. در خشن کاری و کار با مواد سخت از فک‌های فولادی و در پرداخت کاری و کار با مواد نرم، از فک‌های برنجی یا برنزی استفاده می‌شود. فک‌های غلطک‌داری نیز وجود دارند که جنس آن‌ها از فولاد است و در سرعت‌های برشی زیاد (بالای ۴۰ متر بر دقیقه) استفاده می‌شوند.

قطعه بلند زیر را بین سه‌نظام و مرغک گردان، تراش کاری کنید.



شکل ۶۴

#### مراحل انجام کار:

- ابتدا قطعه خام به قطر ۳۰ میلی‌متر و طول ۲۷۰ میلی‌متر را آماده کنید.
- قطعه خام را به سه‌نظام ببندید (به صورت کوتاه) و پیشانی آن را بتراشید تا صاف شود.
- با توجه به قطر قطعه، اندازه مته مرغک و عده دوران آن را از جدول انتخاب کنید و در پیشانی قسمت صاف قطعه، مته مرغک بزنید.
- قطعه را از سه‌نظام باز کنید و مقدار طول بلندتری از آن را بیرون از سه‌نظام قرار دهید تا بتوانید طول ۲۱۰ میلی‌متر را بتراشید.
- مرغک گردان را به دستگاه مرغک ببندید و مرغک را به قطعه کار نزدیک کنید و با اهرم قفل، دستگاه مرغک را تثبیت کنید.
- فلکه دستگاه مرغک را به آرامی بچرخانید تا مرغک در محل سوراخ مته مرغک قرار گیرد. سپس اهرم قفل فلکه دستگاه مرغک را بزنید.

#### نکته

مرغک گردان باید همراه با قطعه کار دوران کند؛ در غیر این صورت محل سوراخ مته مرغک مناسب نیست یا مرغک کامل در سوراخ مته مرغک قرار نگرفته است.



- به کمک ساعت اندازه‌گیری از دور بودن مرغک گردان و قطعه کار اطمینان حاصل کنید.
- عده دوران مناسب را محاسبه نمایید و در دستگاه تنظیم کنید.
- با توجه به نقشه، سمت راست قطعه را ماشین کاری کنید.
- قطعه را از سه‌نظام و مرغک خارج کنید و طرف دیگر آن را کوتاه ببندید. قسمت باقی‌مانده را به قطر ۱۸ میلی‌متر و طول ۵۰ میلی‌متر برسانید.

#### نکات ایمنی



- از لباس کار مناسب استفاده کنید.
- در هنگام تراش کاری نباید ساعت، گردن بند، انگشتر و مانند آنها استفاده کنید.
- استفاده از عینک ایمنی در هنگام تراشکاری از چشم‌های شما محافظت می‌کند.
- به دلیل گرم شدن قطعه، بلافاصله بعد از تراشکاری قطعه را در دست نگیرید.

#### نکته

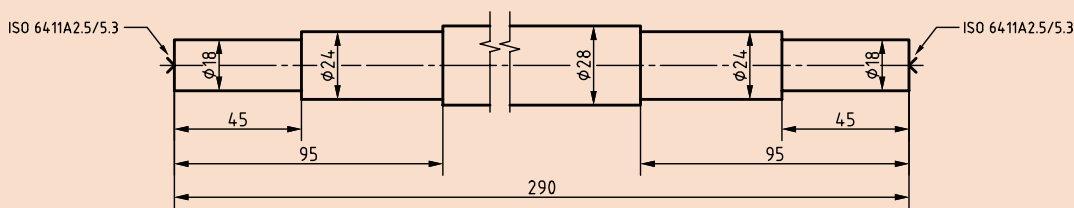


- محور دستگاه مرغک را زیاد بیرون نبرید تا مرغک ارتعاش کمتری داشته باشد و سطح قطعه کار هموارتر و صاف‌تر شود.
- در هنگام بستن قطعه کار سه‌نظام را ابتدا سفت نبندید. بعد از درگیری مرغک گردان، آن را کامل سفت کنید. این کار سبب می‌شود لنگی قطعه کار تا مقدار زیادی گرفته شود.
- سعی کنید با کمترین باز و بست قطعه را تراش کاری کنید. (چرا؟)

#### فعالیت کارگاهی



قطعه بلند زیر را بین دو مرغک، تراش کاری کنید. ابتدا مراحل کار را مطابق فعالیت قبلی بنویسید.



شکل ۶۵

#### مراحل انجام کار

- ۱-
- ۲-
- ۳-

#### نکات کلیدی



- در ابتدای کار، محل سوراخ مته مرغک سمت مرغک ثابت را گریس بزنید.
- به دلیل حرارت ایجاد شده در تراش کاری، قطعه کار انبساط پیدا می‌کند. برای آنکه این عمل تغییر شکلی در قطعه کار ایجاد نکند و از طرف دیگر به مرغک گردان دستگاه مرغک فشار زیاد وارد نشود، لازم است که گاهی اوقات استوانه دستگاه مرغک را آزاد کنید و پس از عقب کشیدن، دو مرتبه نوک مرغک را داخل قطعه کار جا بیندازید.

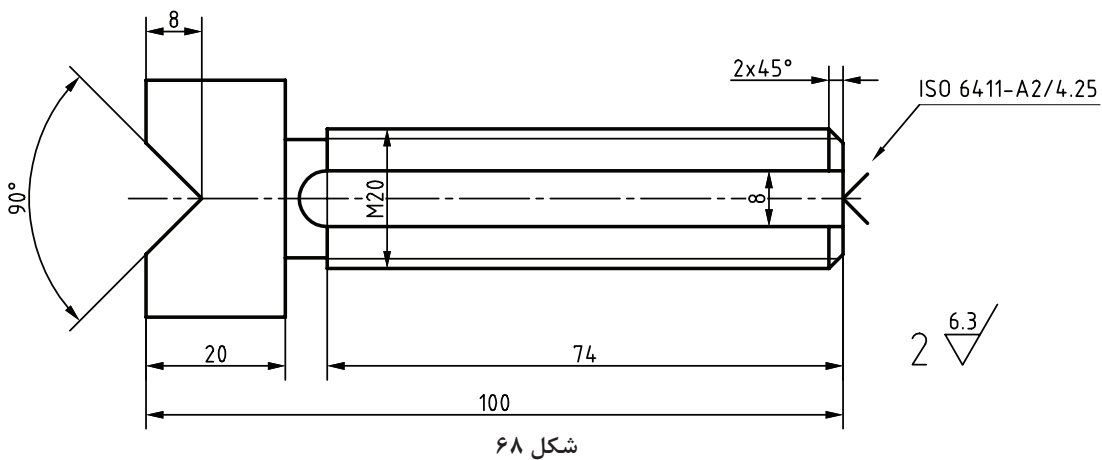
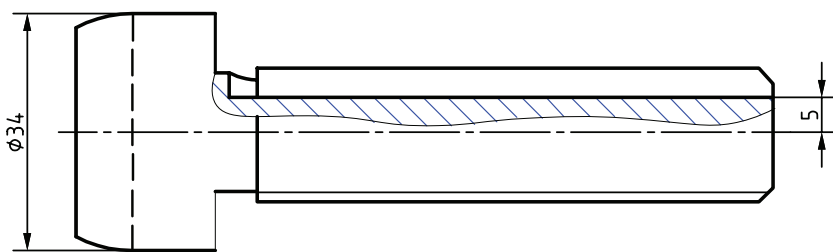
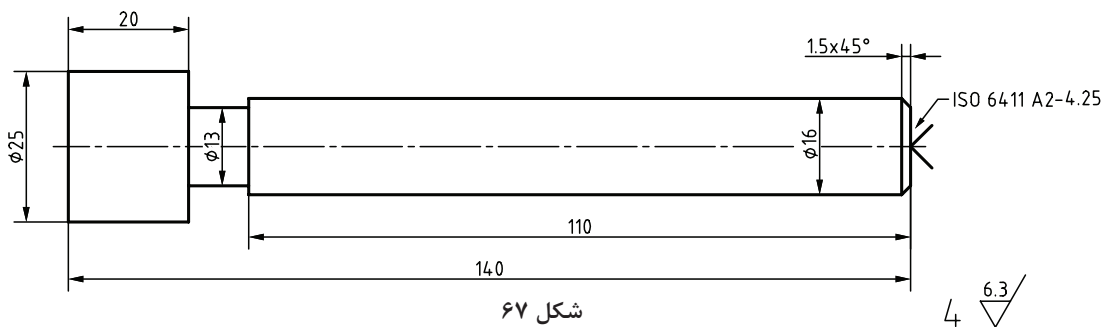


شکل ۶۶

- برای کنترل طول قطعات بلند با توجه به دقت و تolerانس داده شده در نقشه ابزار اندازه‌گیری را انتخاب نمایید.
- با دقت کمتر می‌توان با مماس کردن و استفاده از سوپرت طولی و ورنیه آن، طول قطعات بلند را کنترل کرد.

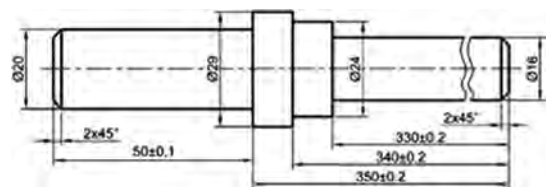


قطعه مطابق نقشه را بین سه نظام و مرغک تراشکاری نمائید.



## ارزشیابی تراش کاری قطعات بلند

### نمونه و نقشه کار:



شکل ۶۹

یادداشت ۱: در انتهای سمت چپ کار، بایستی مته مرگ نوع A به قطر ۳/۲ زده شود، که در پایان کار روی میله اثر مرگ باقی خواهد ماند.  
یادداشت ۲: نداشتن لنگی برای قسمت‌های مختلف بسیار مهم است. تolerانس قطر میله‌ها در تمام موارد  $\pm 0.05$  خواهد بود.  
کار از سمت چپ در سه نظام بسته میشود و اضافه آن بایستی بریده شود.

### نقشه کار: تراش کاری قطعات بلند

تراش کاری قطعات بلند مطابق نقشه.

**شاخص عملکرد:** ۱- تolerانس ابعادی استاندارد ISO 2768-m ۲- پرداخت سطح بر اساس نقشه  
**شرایط انجام کار:** ۱- انجام کار در محیط کارگاه  
۲- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳- تهویه استاندارد و دمای  $20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}$  ۴- ابزارآلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵- وسایل ایمنی استاندارد ۶- زمان ۱/۵ ساعت

**ابزار و تجهیزات:** دستگاه تراش متناسب با قطعه کار با متعلقات- انواع رنده بر اساس نوع کار- نقشه کار- قطعه کار ابعاد مواد اولیه Ø03x054 جنس 73ts وسایل اندازه گیری و کنترل- وسایل روغن کاری- عینک محافظ- کفش ایمنی- زیرپایی- کمر بند متحرک (لینت) مناسب- مته مرگ ۳/۲، مرگ گردان سه نظام مته

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی قطعه کار اولیه	۱	
۲	آماده سازی دستگاه	۱	
۳	آماده سازی ابزار	۱	
۴	بستن قطعه کار	۱	
۵	آماده سازی قطعه کار	۱	
۶	انجام عملیات تراشکاری قطعات بلند	۲	
	<b>شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</b> ۱- مسئولیت پذیری L2 N72 ۲- مدیریت مواد و تجهیزات L2 N66 ۳- استفاده از لباس کار و کفش ایمنی و عینک محافظ ۴- تمیز کردن وسایل و محیط کار ۵- پایبندی به الزامات نقشه		
	میانگین نمرات *		

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.

## واحد یادگیری ۲

### آج زنی

#### مقدمه

آج زنی فرایندی است که طی آن برجستگی های کوچکی در سطح کار به منظور گیرایی بهتر برای دست ایجاد می شود. این عمل موجب ساده تر شدن برخی اعمال مانند چرخش به کمک دست می شود.

#### استاندارد عملکرد

آج زنی روی دستگاه تراش مطابق تولرانس خواسته شده نقشه

#### پیش نیاز

- پیشانی تراشی و روتراشی
- مته مرغک زنی
- اندازه گیری
- نقشه خوانی

### مقدمه

به فلکۀ سوپرت دستگاه تراش نگاه کنید. بر روی آن برجستگی‌ها و فرورفتگی‌هایی وجود دارد. علت ایجاد آنها چیست؟



شکل ۷۰

برای برخی از قطعات صنعتی مانند فلکۀ سوپرت دستگاه تراش، دسته چکش‌ها و غیره، به‌خاطر راحت در دست گرفته شدن، سر نخوردن و همچنین زیبایی قطعه کار، عملیاتی بر روی آنها انجام می‌شود که به آن آجزنی گفته می‌شود. این عملیات برای قطعات گرد و مدور بر روی دستگاه تراش انجام می‌شود.

### تعریف آجزنی

آجزنی عملیاتی است که طی آن شیارها و برجستگی‌های ریز به صورت موازی یا مایل یا ضربدری بر روی قطعه کار ایجاد می‌شود. طرح آجاها بنا به کاربردها در اشکال مختلفی تولید می‌شوند.



شکل ۷۲

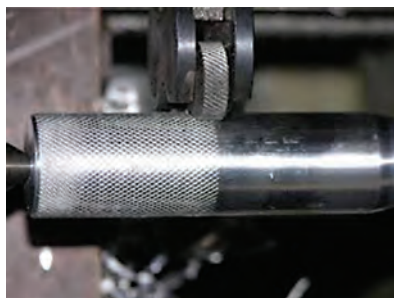


شکل ۷۱

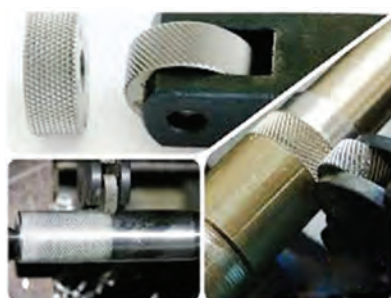


## ابزار آج زنی

بر روی دستگاه تراش، آج زنی توسط ابزار قرقره آج انجام می شود. جنس قرقره آج معمولاً از جنس فولاد ابزار آلیاژی است.

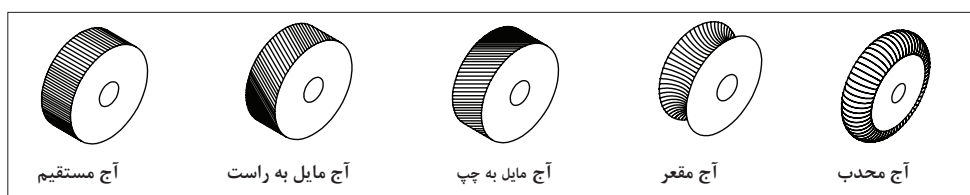


شکل ۷۴



شکل ۷۳

شکل ایجاد شده بر روی قطعه کار متناسب با فرم قرقره ها است. در شکل زیر نمونه هایی از شکل قرقره آج ها نشان داده شده است.



شکل ۷۵

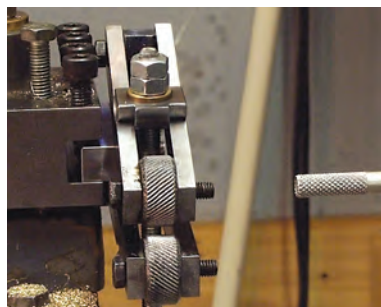
نکته



در هنگام آج زنی براده برداری صورت نمی گیرد، بلکه در اثر فشار ابزار آج بر روی سطح قطعه کار در حال چرخش، بعضی از قسمت های قطعه فرورفته و قسمت های مجاور آن برجسته می شوند.

## ابزار نگهداری قرقره آج

برای بستن قرقره های آج بر روی دستگاه تراش از ابزار مخصوص آن استفاده می شود. این ابزار بر روی قلم گیر دستگاه تراش بسته می شود.



شکل ۷۷



شکل ۷۶

این ابزارها در حالت کلی به دو نوع ثابت و متحرک تقسیم بندی می شوند.



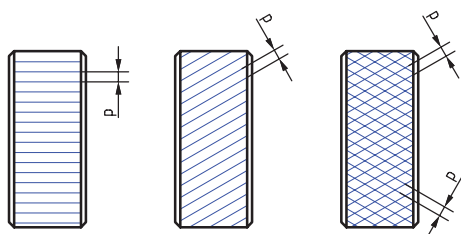
شکل ۷۹



شکل ۷۸

در مورد تفاوت و کاربرد ابزار نگه دارنده ثابت و متحرک تحقیق کنید.

فعالیت



شکل ۸۰

### گام آج:

فاصله دو شیار متوالی آج از هم را گام آج می گویند و معمولاً آن را با علامت  $p$  نشان می دهند. انتخاب گام آج به طول، قطر و جنس قطعه کار بستگی دارد.

### انتخاب گام قرقه های آج بر حسب طول، قطر و جنس قطعه کار

برای تمام موارد		برای لاستیک سخت		برای فولاد، برنج، آلومینیم و فیبر	
قطر قطعه کار $d$	طول قطعه کار	$p$	$p$	برای آلومینیم و فیبر $p$	برای فولاد $p$
تا ۸	تمام طول ها	۰/۵	۰/۶	۰/۶	۰/۶
از ۸ تا ۱۶	تمام طول ها	۰/۵ و ۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۸
از ۱۶ تا ۳۲	تا ۶	۰/۵ و ۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۸
	بیشتر از ۶	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۱
از ۳۲ تا ۶۳	تا ۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۸
	از ۶ تا ۱۶	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۱
	بیشتر از ۱۶	۱	۱	۱	۱/۲



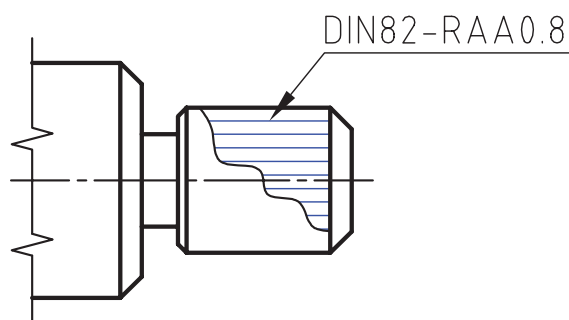
انواع قرقره‌های آج در کارگاه را تشخیص دهید و نوع آج و گام آنها را مشخص کنید.

### نحوه نمایش آج در نقشه:

برای نمایش قطعات آج دار در نقشه از جدول زیر استفاده می‌شود. این جدول مطابق استاندارد DIN82 است.

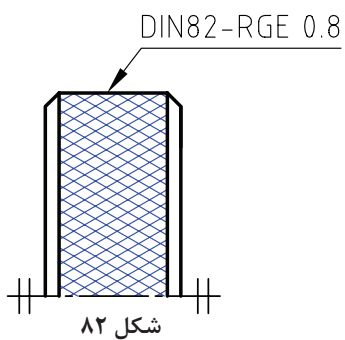
	RAA	آج با خطوط: به موازات محور
	RBR	آج با خطوط: راست
	RBL	آج با خطوط: چپ
	RGE RGV	آج با خطوط: راست - چپ (گود و برآمده)
	RKE RKV	آج ضربدیری (گود و برآمده)

گام استاندارد t: میلی‌متر ۱/۵' ۰/۸' ۱/۰' ۱/۳' ۱/۶'



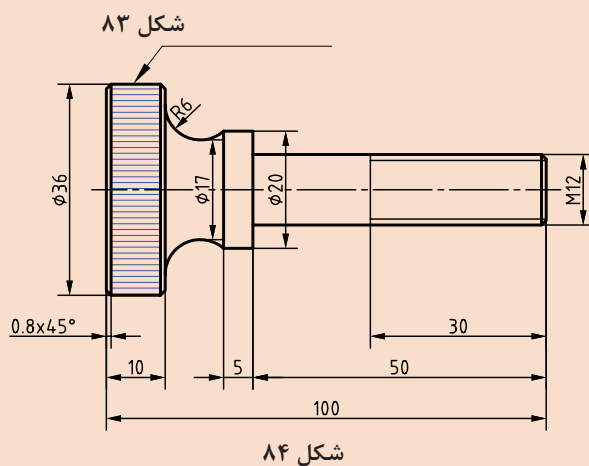
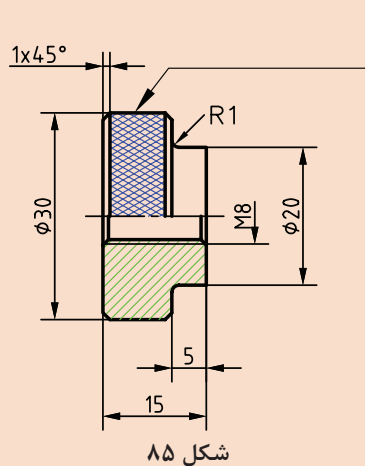
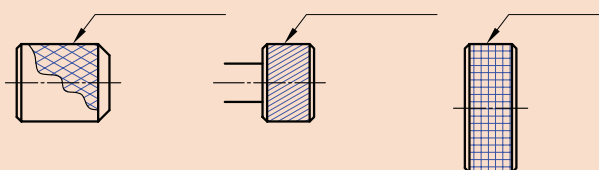
شکل ۸۱

برای مشخص کردن آج در نقشه، هم باید نوع آج و هم گام آن مشخص شود. برای مثال در نقشه مقابل نوع آج مستقیم و مقدار گام ۰/۸ میلی‌متر است.



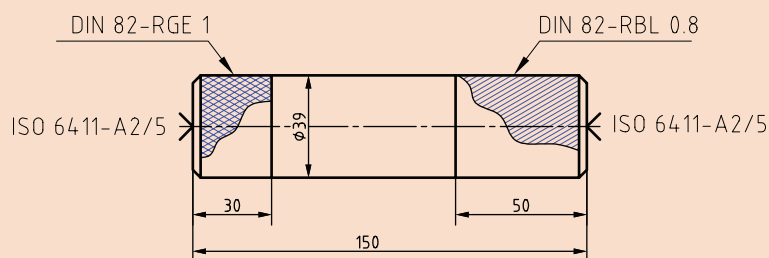
و در نقشه زیر نوع آج چپ و راست و مقدار گام ۰/۸ میلی متر است.

برای نقشه‌های زیر مطابق استاندارد، نوع آج و گام آن را در محل مربوطه بنویسید.



آج زنی بر روی دستگاه تراش:

نقشه زیر را تراش کاری نمایید و آج روی قطعه را ایجاد کنید.



فعالیت



فعالیت  
کارگاهی



نکته



چون در آج زنی به قطعه کار فشار وارد می شود، این فشار باعث افزایش قطر قطعه کار می گردد؛ پس در نتیجه باید در روتراشی قسمت آج دار قطر قطعه را کمتر از اندازه داده شده روی نقشه تراشید. این مقدار در حدود نصف گام قرقه آج است. ■ تعداد دوران و سرعت پیشروی را برای عملیات آج زنی تعیین کنید.

نکته



در هنگام آج زنی عدد دوران در دورهای پایین مابین ۴۵ تا ۹۰ دور در دقیقه انتخاب و همچنین سرعت پیشروی در حدود نصف گام قرقه آج تنظیم کنید. ■ ابزار آج زنی مناسب با آج سمت راست قطعه را انتخاب و به قلم گیر ببندید و با کمک مرغک تنظیم کنید.



شکل ۸۷

■ به دلیل فشار وارد شده از سمت ابزار آج زنی بر روی قطعه کار، از مرغک گردان استفاده کنید. ■ سه نظام را در حالت چرخش قرار دهید، سپس ابزار آج زنی را با قطعه کار مماس کنید و باردهی را انجام دهید.



شکل ۸۸

نکته

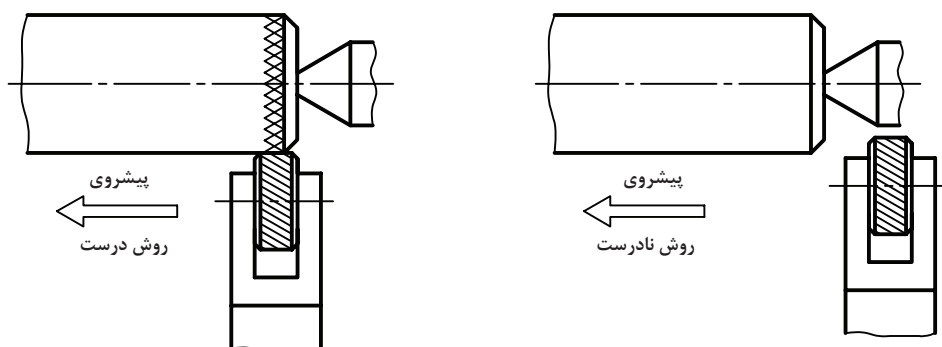


مقدار بار در آج زنی در حدود نصف گام قرقه آج است. ■ دستگاه را در حالت پیشروی خودکار قرار دهید و عملیات آج زنی را تا طول مورد نظر انجام دهید.

نکته



در حالتی که ابزار به قطعه کار فشرده شده است، پیشروی طولی ابزار آج زنی را آغاز کنید.



شکل ۸۹

توجه



در هنگام آج زنی از مایع خنک کننده مناسب استفاده شود.

تحقیق کنید



برای جلوگیری از روی هم افتادن خطوط آج روی قطعه کار چه راهکاری را باید در پیش گرفت.

نکات ایمنی



- پس از خاموش کردن دستگاه، سطح قطعه کار را با برس سیمی تمیز کنید.
- قطعه را از سه نظام باز کنید و آج قسمت چپ قطعه را مطابق نقشه بزنید.

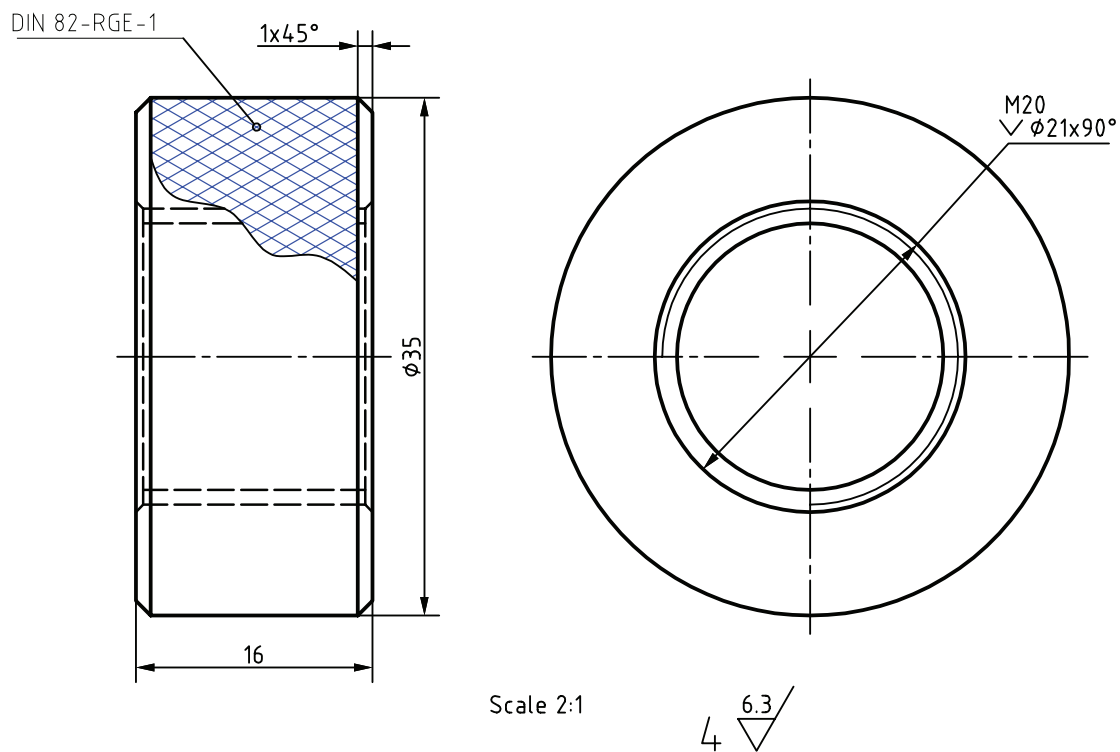


شکل ۹۰

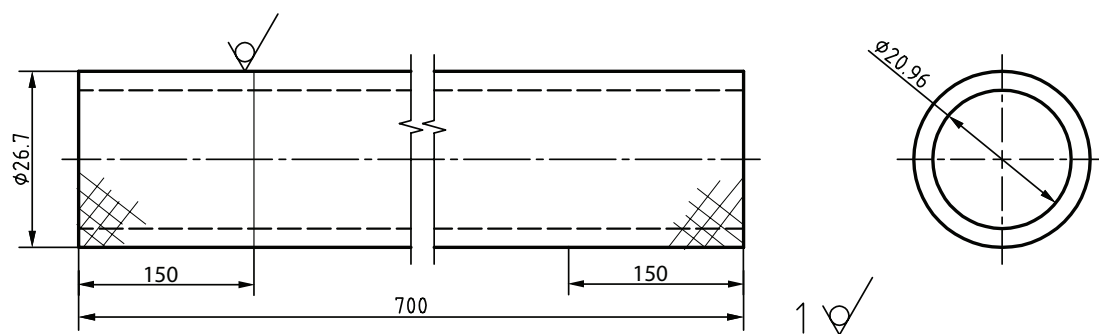




قطعات پروژه پایانی را روی ماشین تراش آج بزنید.

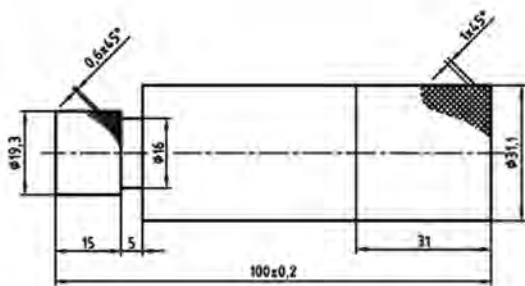


شکل ۹۱



شکل ۹۲

## نمونه و نقشه کار:



شکل ۹۳

ISO 2768 - m      تolerانس  
St 37 Ø 32 × 105      مواد اولیه

## نقشه کار: آج زنی

آج زنی قطعات با دستگاه تراش مطابق نقشه.

## شاخص عملکرد:

- ۱- ظاهر آج مطابق نقشه.
- ۲- طول آج مطابق نقشه.

## شرایط انجام کار:

- ۱- انجام کار در محیط کارگاه.
- ۲- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس.
- ۳- تهویه استاندارد و دمای  $20^{\circ}\text{C} \pm 3$ .
- ۴- ابزار آلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار.
- ۵- وسایل ایمنی استاندارد.
- ۶- زمان ۱/۵ ساعت.

## ابزار و تجهیزات: دستگاه تراش یک متری با متعلقات-

قلم آج زنی- نقشه کار- قطعه کار- کولیس ۰/۰۵ با گستره ۱۵۰ میلی-متر- روغن کاری- عینک محافظ و کفش ایمنی- زیرپایی

## معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی قطعه کار اولیه	۱	
۲	آماده سازی دستگاه	۱	
۳	آماده سازی و ابزار	۱	
۴	بستن قطعه کار	۱	
۵	آماده سازی قطعه کار	۱	
۶	انجام عملیات آج زنی	۲	
<b>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</b>			
۱- مسئولیت پذیری L2 N72 ۲- مدیریت مواد و تجهیزات L2 N66 ۳- استفاده از لباس کار و کفش ایمنی و عینک محافظ ۴- تمیز کردن وسایل و محیط کار ۵- پایبندی به الزامات نقشه			
<b>میانگین نمرات*</b>			

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.