

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# تولید قطعات به روش تراشکاری و CNC

رشته ماشین ابزار

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه ای

پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



- نام کتاب:** تولید قطعات به روش تراشکاری و CNC - ۲۱۲۴۲۰
- پدیدآورنده:** سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:** دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:** غلامحسین پایگانه، محمد مهرزادگان، محمد خواجه‌حسینی، احمدرضا دوران‌دیش، حسن‌عبداله‌زاده، محسن مطیعی، سعید آقائی، سیدعلی حیدری و سیدمهدی فاطمی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری:** موسی فیروزی، ناصر شهاب‌زاده، علیرضا جلیلی، ناصر خندان و سجاد پاکزاد (اعضای گروه تألیف)
- شناسه افزوده آماده‌سازی:** اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- نشانی سازمان:** سعید آقائی (صفحه‌آرا، رسام) - مریم کیوان (طراح جلد) - علیرضا جلیلی (عکاس)
- تلفن:** تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی) ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- وب سایت:** [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) ، [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)
- ناشر:** شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران-کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج-خیابان ۶۱ (داروپخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵
- چاپخانه:** شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- سال انتشار و نوبت چاپ:** چاپ سوم ۱۳۹۹

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



اگر یک ملتی نخواهد آسیب ببیند باید این ملت اولاً با هم متحد باشد و ثانیاً در هر کاری که اشتغال دارد آنرا خوب انجام بدهد. امروز کشور محتاج به کار است. باید کار کنیم تا خودکفا باشیم، بلکه ان شاءالله صادرات هم داشته باشیم. شما برادرها الآن عبادت تان این است که کار بکنید. این عبادت است.  
امام خمینی (قَدَسَ سِرُّهُ)

۷	<b>پودمان اول: تعمیر ماشین‌های ابزار</b>
۱۰	عیوبی که موجب خرابی قطعه کار می‌شود
۲۱	عیوب ناشی از عملکرد ماشین کار
۳۳	سیستم کلاچ
۳۸	فعالیت‌های کارگاهی
۴۷	<b>پودمان دوم: مخروط تراشی</b>
۵۰	مخروط
۵۱	کاربردهای مخروط
۵۵	مخروط تراشی
۷۳	<b>پودمان سوم: فرم تراشی و لنگ تراشی</b>
۷۴	فرم تراشی
۸۲	کره تراشی
۹۲	لنگ تراشی
۹۴	روش‌های ساخت لنگ
۱۰۷	<b>پودمان چهارم: برنامه‌نویسی تراش CNC</b>
۱۰۹	برنامه‌نویسی
۱۱۳	زبان برنامه‌نویسی
۱۱۴	فرمان‌های آماده سازی
۱۱۸	فرمان‌های عملیاتی
۱۲۶	سیکل‌های براده برداری در برنامه‌نویسی
۱۳۷	<b>پودمان پنجم: تراشکاری CNC</b>
۱۳۹	ماشین‌های CNC
۱۴۳	اجزا و سیستم‌های دستگاه تراش CNC TME۴۰
۱۵۶	مراحل انجام کار با دستگاه تراش CNC
۱۶۸	<b>منابع</b>

## سخنی با هنرجویان عزیز

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی - حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

- ۱- شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی تعمیر ماشین‌های ابزار
  - ۲- شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه
  - ۳- شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم‌افزارها
  - ۴- شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر
- بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است. این کتاب پنجمین کتاب کارگاهی است که ویژه رشته ماشین‌ابزار تألیف شده است و شما در طول سال تحصیلی پیش رو دو کتاب کارگاهی و با شایستگی‌های متفاوت را آموزش خواهید دید. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.
- کتاب درسی تولید قطعات به روش تراشکاری و CNC شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای یک یا چند واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد.
- همچنین علاوه بر کتاب درسی امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می‌باشد که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. **کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید.** سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وبگاه رشته خود با نشانی [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir) می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید. رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه‌های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است را در انجام کارها جدی بگیرید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته ماشین‌ابزار طراحی و براساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای سال دوازدهم تدوین و تألیف گردیده است. این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می‌باشد که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی می‌بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هر یک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت‌یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و بحث‌های زیست محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو و نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کتاب شامل پودمان‌های ذیل است:

**پودمان اول:** با عنوان «تعمیر ماشین‌های ابزار» است که به تجزیه و تحلیل عیوب دستگاه و چگونگی رفع آنها پرداخته می‌شود.

**پودمان دوم:** عنوان «مخروط‌تراشی» دارد. که در آن مفهوم مخروط و نسبت مخروطی آموزش داده شده است و در ادامه به تراش مخروط خارجی و داخلی پرداخته می‌شود.

**پودمان سوم:** دارای عنوان «فرم‌تراشی و لنگ‌تراشی» است. در این پودمان ابتدا واحد یادگیری فرم‌تراشی و سپس واحد یادگیری لنگ‌تراشی آموزش داده شده است.

**پودمان چهارم:** «برنامه‌نویسی تراش CNC» نام دارد. ابتدا مفهوم برنامه‌نویسی و زبان برنامه‌نویسی و فرمان‌ها در ماشین‌های CNC شرح داده شده است و سپس به چند برنامه نمونه و اجرای آنها روی دستگاه پرداخته می‌شود.

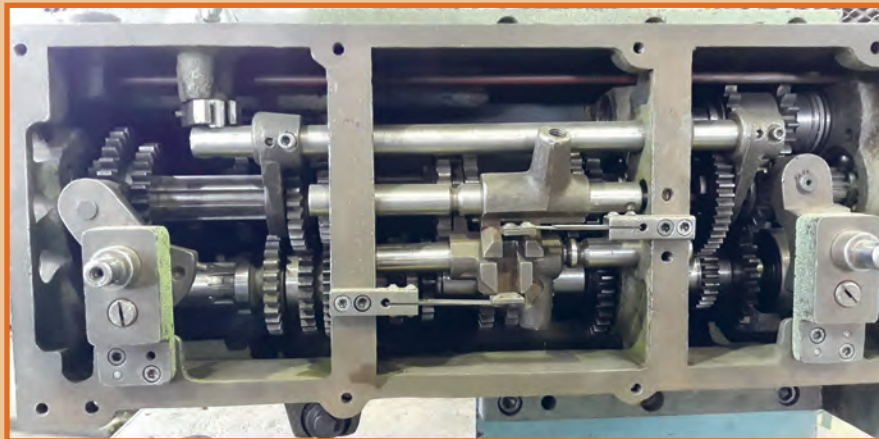
**پودمان پنجم:** با عنوان «تراشکاری CNC» می‌باشد که در آن هنرجویان ابتدا با نحوه کار دستگاه تراش CNC و اجزای آن آشنا می‌شوند و سپس در ادامه چند برنامه نمونه در ارتباط با ساخت قطعات ساده با استفاده از تراشکاری و CNC آورده شده است.

امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد.

**دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش**

# پودمان ۱

## تعمیر ماشین‌های ابزار



## تعمیر ماشین‌های ابزار

### مقدمه

از آنجا که هر دستگاه و وسیله‌ای ممکن است در حین کار، دچار مشکل شود و نیاز به تعمیر داشته باشد، ماشین‌های ابزار نیز از این قاعده مستثنی نبوده و علاوه بر سرویس و نگهداری دوره‌ای، به تعمیر نیز نیاز دارند.

### استاندارد عملکرد

تعمیر ماشین‌های ابزار مطابق دستورالعمل‌های دفترچه راهنمای سازنده.

### پیش‌نیاز

- ۱ فرایندهای تولید به روش دستی و ماشینی
- ۲ اصول مونتاژکاری
- ۳ اصول تولید قطعات به روش تراشکاری
- ۴ اصول تولید به روش سنگ‌زنی
- ۵ اصول تولید به روش فرزکاری



## مقدمه

در پزشکی همواره پیشگیری را بهتر از درمان می‌دانند. صنعت نیز از این قاعده مستثنی نبوده و به آن توجه خاصی دارد. بهره‌وری و طول عمر بالای ماشین‌آلات صنعتی تا حدود بسیار زیادی به نحوه سرویس و نگهداری آنها بستگی دارد.

## فعالیت ۱



یک دستگاه تراش در حین کار دارای مشکلات زیر است. علت مشکل و پیشنهاد چگونگی رفع آن را بنویسید.

ردیف	نوع مشکل	علت	چگونگی رفع عیب
۱	ارتعاش و لرزش		
۲	پایین بودن سطح روغن در چشمی‌ها		
۳	درگیری نامناسب کلاچ		
۴	سر و صدای نامتعارف		
۵	نشستی روغن از گلویی دستگاه		
۶	عدم درگیری اهرم‌های تعویض دور		

در پودمان اول کتاب تولید قطعات به روش تراشکاری به اختصار با چگونگی نگهداری ماشین‌های ابزار آشنا شدید. سرویس و نگهداری هر دستگاهی به‌ویژه ماشین‌های ابزار، از زمان خرید آنها شروع می‌شود. حمل و نقل درست دستگاه تا محل استقرار، نصب اصولی دستگاه در محل مناسب، رعایت کردن دستورالعمل‌های سرویس و نگهداری در زمان استفاده، علاوه بر افزایش عمر مفید و دقت دستگاه، باعث کاهش هزینه‌های تعمیرات نیز می‌شود.

## فعالیت ۲



یک گروه دوفتری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر و استفاده از کارگاه هنرستان، یکی از دستگاه‌های کارگاه ماشین‌ابزار را انتخاب کرده، تصویری از آن تهیه نموده در محل مربوطه چسبانده و به موارد زیر پاسخ دهید.

نام دستگاه:	شماره:	سال بهره‌برداری:
ردیف	پرسش	پاسخ
۱	وضعیت ظاهری	تصویر دستگاه
۲	عملکرد پمپ آب صابون	
۳	سر و صدا	
۴	نشستی روغن	
۵	ارتعاش	
۶	علائم گرم کردن غیرعادی	

در صورتی که دستگاه دچار مشکل گردد، نخست باید علت عیب به وجود آمده به درستی تشخیص داده شود تا بتوانیم با کمک دانش و تجربه خود نسبت به رفع آن اقدام نماییم.

**نکته:** توان و مشخصات دستگاه در دفترچه راهنما توسط شرکت سازنده نوشته می شود.



## فعالیت ۳



عواملی که موجب کاهش عمر دستگاه تراش می شود را بنویسید

	۱
	۲
	۳
	۴
	۵
	۶

با توجه به اینکه شما در سال گذشته با ماشین تراش TN50 آشنا شدید، در این کتاب در خصوص تعمیرات این دستگاه و موارد مشابه دیگر توضیح داده می شود.

**نکته:** عدم رعایت اصول فنی و ایمنی توسط هر ماشین کاری، موجب خرابی دستگاه و هزینه های اضافی خواهد شد.



یکی از آثار و نشانه های خرابی دستگاه، عدم تطابق مشخصات ابعادی، هندسی و کیفیت سطح قطعه کار با نقشه است. که با پایین بودن دقت و کیفیت سطح متوجه می شویم، ماشین دچار عیب شده و نیازمند به تعمیر می باشد.

**نکته:** یک تعمیرکار ماهر با مشاهده نوع مشکل به وجود آمده در قطعه کار، می تواند به نوع و محل عیب دستگاه پی برده و نسبت به رفع آن اقدام نماید.



در ادامه به بررسی عیوب دستگاه که باعث خرابی قطعه کار می شود پرداخته و به اختصار چگونگی رفع آنها بیان می شود.

## عیوبی که موجب خرابی قطعه کار می شود

**عیب ۱: قطعه کار بعد از ماشین کاری دارای اختلاف قطر است.**

اگر بعد از عملیات ماشین کاری، قطر قطعه کار تغییر کند یا به عبارت دیگر مقطع آن بیضوی باشد نشان دهنده وجود لقی شعاعی در محور اصلی (Spindle) است. (شکل ۱)



شکل ۱- پوسته و محور اصلی دستگاه تراش

### دلایل ایجاد مشکل

- ۱ عمق براده‌برداری بیش از توان دستگاه باشد.
  - ۲ ابزار برشی کند یا دارای لب پریدگی باشد.
  - ۳ ماشین‌کاری روی قطعات خارج از مرکز (قطعات لنگ) انجام شده است.
- بنا به دلایل بالا به یاتاقان‌بندی دستگاه فشار بیش از حد وارد شده و منجر به لقی محوری در یاتاقان جلوی محور اصلی شده است (شکل ۲).



نیم واشر جلوی رولبرینگ

مهره تنظیم

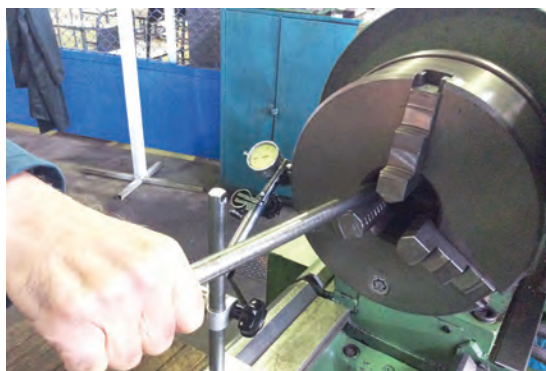
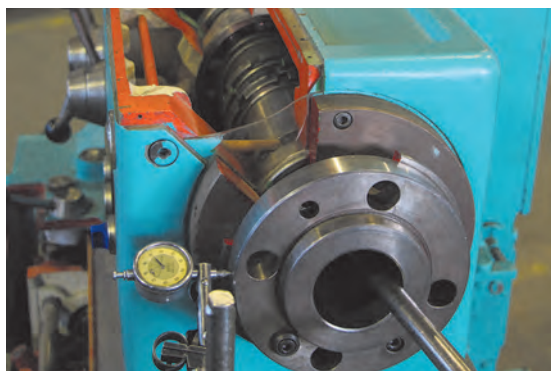
مهره تنظیم با پیچ قفل‌کننده

رولبرینگ مخروطی دوردیفه

شکل ۲- اجزای یاتاقان

### روش تعمیرات

- ۱ برای رفع مشکل به‌وجود آمده به ترتیب زیر عمل کنید:
- ۱ لمس‌کننده ساعت اندازه‌گیری را به محیط محور اصلی مماس کنید. (شکل ۳)



شکل ۳- اندازه‌گیری لقی شعاعی



شکل ۴- خارج کردن نیم‌واشرها

۲ با اهرم کردن یک میله داخل گلویی دستگاه و اعمال نیرو به سمت ساعت و خلاف آن، مقدار لقی شعاعی را به وسیله ساعت، اندازه‌گیری کنید (شکل ۳).

۳ درپوش روغن برگردان را باز نموده و نیم‌واشرها را از محل خود خارج نمایید (شکل ۴)

۴ اگر لقی بیش از حد مجاز بود درپوش بغل محور اصلی را جهت دسترسی به مهره های تنظیم باز کنید.

۵ پیچ قفل کننده مهره را با آچار آلن ۴ کمی شل نموده سپس مهره قفل کننده را آزاد کنید.

۶ به وسیله آچار مهره های جلویی، یاتاقان جلویی را سفت کنید. (شکل ۵)

**نکته:** وظیفه مهره جلویی گرفتن انحراف و وظیفه مهره پشتی قفل کردن مهره جلویی است.



شکل ۵- سفت کردن یاتاقان جلوی دستگاه

۷ مجدداً به کمک ساعت مقدار لقی را کنترل کنید. قطعاً مقدار خطا کم شده است.

۸ عمل بالا را تا جایی تکرار کنید که مقدار خطا به حد مجاز برسد.

۹ اگر مقدار لقی بیش از حد مجاز باشد، با توجه به دفترچه راهنمای دستگاه، نسبت به باز کردن و ترمیم نیم‌واشرها اقدام کنید.

۱۰ مهره دوم را بر روی مهره اول سفت نموده و با آچار آلن پیچ ضامن آن را محکم کنید.

**نکته:** سفت کردن مهره‌ها نباید به حدی زیاد باشد که چرخش محور اصلی با دست، به سختی و با سنگینی انجام شود.

۱۱ نیم‌واشرها را سر جای خود قرار داده و درپوش را با ۳ عدد پیچ مربوطه ببندید.

**توجه:** چون در اثر تنظیم، فاصله بین پله ثابت محور اصلی و رولبرینگ کمتر شده است، بنابراین امکان جاگذاری نیم‌واشرها وجود ندارد. برای رفع این مشکل این فاصله را با بلوک سنجه اندازه گرفته و ضخامت نیم‌واشرها را به همان اندازه سنگ‌زنی کنید.

## فعالیت ۴



با مراجعه به دفترچه راهنمای دستگاه تراش ۵NT به موارد زیر پاسخ دهید.

مقدار لقی مجاز محور اصلی	مقدار لقی استاندارد محور اصلی

توجه داشته باشید در موقع بستن درپوش، شیار عرضی، منطبق با سوراخ بدنه پوسته محور اصلی قرار گیرد.



### عیب ۲: قطعه کار بعد از عمل پیشانی‌تراشی، خطای پیشانی دارد.

اگر بعد از پیشانی‌تراشی، قطعه کار خطای پیشانی داشته باشد، نشان دهنده وجود لقی محوری در محور اصلی دستگاه (Spindle) است.

### دلایل ایجاد مشکل

- ۱ رعایت نشدن ترتیب مته‌کاری در عملیات سوراخ‌کاری.
- ۲ گند شدن ابزار در عملیات روتراشی.
- ۳ زیاد بودن عمق براده‌برداری در عملیات روتراشی.
- ۴ هم‌مرکز نبودن محور اصلی دستگاه با مرغک.



دلایل بالا باعث وارد شدن نیروهای محوری بیش از حد به یاتاقان‌بندی عقبی (بلبرینگ‌های زاویه‌دار) محور اصلی می‌شود. در نتیجه بلبرینگ‌های زاویه‌دار به‌صورت محوری جابه‌جایی جزئی پیدا می‌کنند. همچنین پوسته‌ها و قفسه‌های آن نیز نسبت به هم جابه‌جا شده و در اثر بارهای نامتعارف، سایش پیدا می‌کنند. (شکل ۶)

شکل ۶- بلبرینگ‌های زاویه‌دار یا قابل تنظیم

## فعالیت ۵



با جستجو در منابع در دسترس هدف از کاربرد بلبرینگ‌های زاویه‌دار در گلویی محور اصلی دستگاه تراش را استخراج نموده و بنویسید.

	۱
	۲

## اندازه‌گیری لقی محوری به کمک ساعت اندازه‌گیری

- ۱ به‌وسیله چکش آلومینیومی یا پلاستیکی به پیشانی محور اصلی ضربه بزنید.
- ۲ پایه مغناطیس را روی محل ثابت قرار دهید.
- ۳ لمس‌کننده ساعت اندازه‌گیری را روی محور اصلی مماس کرده و عقربه ساعت را روی عدد صفر تنظیم کنید.
- ۴ اهرمی را پشت محور اصلی قرار داده، به طرف ساعت اندازه‌گیری فشار دهید. (شکل ۷)
- ۵ مقدار نشان داده شده در ساعت همان خطای لقی محوری می‌باشد.
- ۶ در صورتی که مقدار لقی بیش از حد مجاز بود اقدام به تعمیر دستگاه نمایید.



شکل ۷- اندازه‌گیری میزان لقی محوری

## فعالیت ۶



به کمک ساعت اندازه‌گیری میزان خطای محوری و شعاعی گلوبی دستگاه تراش را اندازه‌گیری کنید

مقدار خطای شعاعی	مقدار خطای محوری

## روش تعمیر

- ۱ لمس‌کننده ساعت اندازه‌گیری را بر پیشانی محور اصلی مماس کنید.
- ۲ با اهرم کردن یک میله در پشت محور سه نظام (بین بدنه و محور اسپیندل) میله را به طرفین حرکت دهید و مقدار لقی را به وسیله ساعت، اندازه‌گیری کنید.
- ۳ اگر میزان لقی بیشتر از حد مجاز باشد، درپوش بغل محور اصلی را جهت دسترسی به جفت مهره‌ها باز کنید.
- ۴ به‌وسیله مهره عقبی، یاتاقان عقبی را مقداری سفت کنید.
- ۵ مجدداً به کمک اهرم کردن مقدار لقی را با ساعت کنترل کنید. قطعاً مقدار خطا کم شده است.
- ۶ برای کاهش مقدار خطا دوباره مهره عقبی را سفت کنید.
- ۷ این عمل را تا جایی تکرار کنید که مقدار خطا به حد مجاز (۰/۰۲ میلی‌متر) برسد.
- ۸ مهره دوم را بر روی مهره اول سفت نموده و با آچار آلن پیچ ضامن آن را ببندید.

توجه: تنظیم مهره به تدریج صورت گیرد و در هر مرحله به‌وسیله ساعت اندازه‌گیری کنترل شود.



### عیب ۳: در قطعه کار خطای ابعادی وجود دارد.

اگر بعد از عملیات ماشین‌کاری، قطر قطعه کار بزرگ‌تر از مقدار واقعی آن باشد، نشان دهنده لقی طولی در محور سوپرت عرضی است.

**نکته:** حرکت نکردن همزمان محور عرضی با چرخش ورنیه سوپرت عرضی دستگاه، یکی از علائم وجود لقی در آن است.



#### دلایل ایجاد مشکل

- ۱ عدم روغن‌کاری به موقع پیچ و مهره محور سوپرت عرضی.
- ۲ شل شدن جفت مهره انتهای پیچ هادی سوپرت عرضی (شکل ۱۰).
- ۳ آسیب دیدگی بلبرینگ کف‌گرد در پشت مهره‌های پیچ هادی.
- ۴ وجود لقی بین شمشیری سوپرت عرضی و بستر مربوطه (شکل ۸).



نمای محور سوپرت عرضی از پشت



نمای محور سوپرت عرضی از روبه‌رو

شکل ۸- محور عرضی

#### روش تعمیر

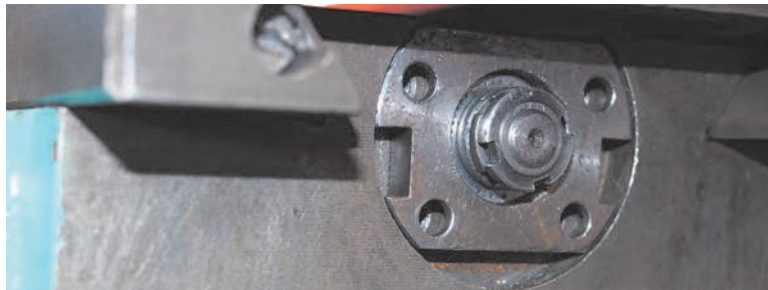
- ۱ در صورتی که لقی بین گام‌های پیچ و مهره زیاد باشد مهره را عوض کنید (معمولاً مهره خراب می‌شود).
- ۲ اگر سایش پیچ هادی بیش از حد متعارف باشد آن را عوض کنید (این عمل به ندرت اتفاق می‌افتد).
- ۳ اگر مشکل در پیچ و مهره هادی نباشد، با تنظیم پیچ‌های دو طرف شمشیری (گوه)، به کمک پیچ‌گوشتی مقدار انحراف را برطرف کنید.
- ۴ یاتاقان‌های کف‌گرد را بررسی نموده و در صورت آسیب دیدگی آنها را تعویض کنید. (شکل ۹)



شکل ۹- یاتاقان‌بندی پیچ هادی محور عرضی



نکته: وظیفه مهره اول در پیچ هادی، گرفتن انحرافات و تنظیم و وظیفه مهره دوم قفل کردن مهره اول است. (شکل ۱۰)



شکل ۱۰- جفت مهره پیچ هادی محور عرضی

تصاویر زیر قسمت‌های دیگری از اجزای سوپرت عرضی را نشان می‌دهد. (شکل ۱۱)



محل‌های روغن‌کاری محور عرضی



پیچ هادی



مهره پیچ هادی

شکل ۱۱- اجزای سوپرت عرضی



نکته: می‌توان با شل کردن پیچ تنظیم گوه در عقب و محکم کردن آن در قسمت جلو، انحراف‌های سوپرت عرضی را کنترل و برطرف نمود. (شکل ۱۲)



گوه محور عرضی



پیچ تکیه‌گاهی انتهای گوه محور عرضی  
شکل ۱۲- سوپرت عرضی



پیچ تنظیم جلوی گوه محور عرضی

تصاویر زیر پیچ و گوه سوپرت عرضی را نشان می‌دهد. (شکل ۱۳)



شکل ۱۳- پیچ و گوه محور عرضی



**توجه:** مجموعه یاتاقان‌بندی محور سوپرت عرضی، محل روغن کاری ندارد. بنابراین هنگام جاگذاری یاتاقان‌های کف‌گرد، حتماً به صورت کامل گریس کاری شود.



## فعالیت ۷



فواید روغن کاری و گریس‌کاری در بازه‌های زمانی تعریف شده دستگاه تراش را بنویسید.

### عیب ۴: سطح قطعه کار ناصاف است.

چنانچه سطح قطعات تراشیده شده ناصاف باشد، نشانگر وجود لقی در محور سوپرت عرضی ماشین می‌باشد.

### دلایل ایجاد مشکل

۱ عدم روغن کاری به موقع، موجب سایش سطوح شده است.

**توجه:** ارتعاش محور سوپرت عرضی در موقع ماشین کاری نیز نشانگر لقی عرضی در این محور می‌باشد. و باید شمشیری (گوه) دستگاه تنظیم و اصلاح شود.



**نکته:** جنس گوه (شمشیری) از چدن خاکستری است. نرمی آن باعث جلوگیری از سایش سوپرت عرضی و بستر آن می‌شود.



۲ گوه دچار سایش و خوردگی شده و از تنظیم خارج شده است.

### روش تعمیرات

۱ پیچ تکیه‌گاهی را از انتهای گوه شل کنید.

۲ پیچ تنظیم جلوی گوه را سفت کنید.

اگر با این کار لقی گرفته شد و حرکت دستی محور سوپرت عرضی در طول کورس یکنواخت گردیده، مشکل برطرف شده است. در غیر این صورت گوه را بیرون آورده و روی صفحه صافی، سطح آن را از نظر وجود تاب و سایش کنترل کنید.

**نکته:** سایش گوه را با عملیات براده‌برداری می‌توان اصلاح نمود.



## فعالیت ۸



یک گروه دو نفری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر، گوه سوپرت عرضی دستگاه تراش را تنظیم و رفع عیب کرده، روش تنظیم را بنویسید.

علت ایجاد انحراف:

روش گرفتن انحراف:

چگونگی تنظیم:

## عیب ۵: خطای ابعادی در پله زنی و یا شیارزنی وجود دارد.

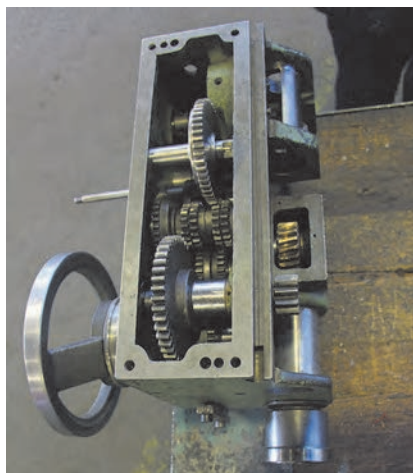
خطای اندازه طولی در پله زنی و یا شیارزنی نشانگر وجود لقی در محور سوپرت طولی می باشد.

### دلایل ایجاد مشکل

- ۱ لقی نامناسب بین قوطی سوپرت و بستر دستگاه، موجب عدم حرکت روان سوپرت طولی می شود (شکل ۱۷).
- ۲ سایش و خوردگی چرخ دنده درگیر با دنده شانهای مجموعه قوطی (جعبه آپرون) نیز باعث حرکت نامناسب و غیریکنواخت سوپرت طولی می شود.

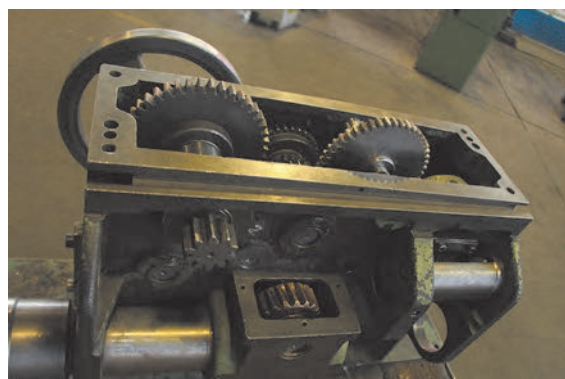
### روش تعمیرات

اگر بین چرخ دنده و دنده شانهای لقی به وجود آمده باشد. باید در مرحله اول چرخ دنده را عوض کنید. در غیر این صورت، دنده شانهای را نیز تعویض کنید. (شکل ۱۴)



شکل ۱۴- جعبه آپرون

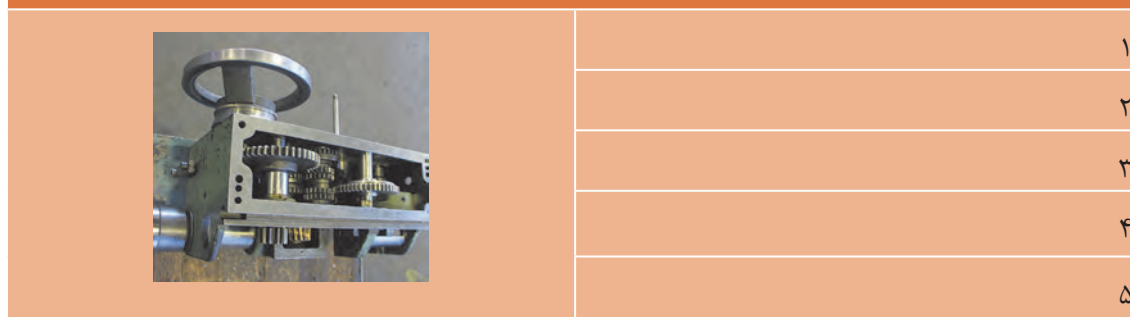
تصاویر زیر چگونگی درگیری چرخ دنده را با دنده شانهای نشان می دهد. (شکل ۱۵)



شکل ۱۵- درگیری چرخ دنده با دنده شانهای



اجزای مهم شکل زیر را به دلخواه شماره‌گذاری کرده، نام و کار آنها را بنویسید.



گفتنی است:

- ۱ دنده شانهای چندتکه است.
- ۲ در دستگاه‌هایی که قطعات با طول کوچک تولید می‌شود معمولاً قسمتی از دنده شانهای که نزدیک به سه‌نظام می‌باشد دچار سایش می‌شود و می‌توان فقط همان قسمت آسیب دیده را تعویض نمود.

### عیب ۶: کیفیت سطح در حین براده‌برداری یکسان نیست

اگر ماشین‌کار در عملیات روتراشی احساس کند که کیفیت سطح در حین براده‌برداری تغییر می‌کند، نشانگر وجود لقی یا انحراف در محل اتصال سوپرت عرضی روی بستر ماشین است که باید برطرف شود.

### دلایل ایجاد مشکل

- ۱ سایش و خوردگی در گوه تنظیم و بستر ماشین.
- ۲ شل شدن نگه دارنده محورهای طولی دستگاه (یاتاقان پشت بستر دستگاه شکل ۱۷)
- ۳ تنظیم نبودن پیچ‌های گوه سوپرت طولی (شکل ۱۶).

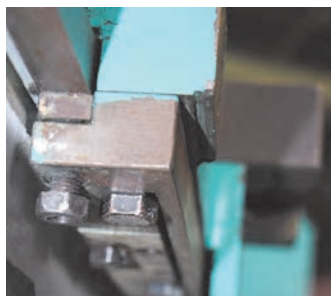


شکل ۱۶- پیچ‌های تنظیم میز

### روش تعمیرات

- ۱ پیچ تکیه‌گاهی مربوط به میز دستگاه را تنظیم نموده تا اندازه‌ای که لقی گرفته شود. بعد از گرفتن لقی باید سوپرت طولی به نرمی و یکنواخت حرکت کند. در غیراین‌صورت اجزای میز را از نظر تاب و سایش کنترل نموده و در صورت نیاز اصلاح نمایید.
- ۲ عملیات قبل باید تا رفع کامل مشکل (به حداقل رسیدن انحرافات) ادامه یابد.
- ۳ نگه‌دارنده‌های محور طولی را سفت کنید. (شکل ۱۶)

تصویر زیر، پیچ لقی‌گیر محور طولی در زیر بستر دستگاه را نشان می‌دهد. (شکل ۱۷)



شکل ۱۷- پیچ و مهره لقی‌گیر محور طولی در زیر بستر دستگاه

### عیب ۷: تغییر مشخصات پیچ در حین پیچ‌تراشی

سایش و خوردگی در میله پیچ‌بری و نیم‌مهره (مهره دوپارچه) که جنس آن از فسفر برنز است، باعث تغییر در مشخصات پیچ تراشیده شده، می‌گردد. (شکل ۱۸)



شکل ۱۸- نیم‌مهره (مهره دوپارچه)

### دلایل ایجاد مشکل

کار با دستگاه همواره باعث می‌گردد آب صابون و براده روی گام‌های میله پیچ‌بری و نیم‌مهره بریزد. بنابراین باید قبل از درگیری نیم‌مهره و میله پیچ‌بری را با گازوئیل و برس سیمی کاملاً شسته و تمیز نمود. ضمناً باید قبل از عملیات پیچ‌تراشی روغن کاری شوند.

**توجه:** سایش در نیم‌مهره بیشتر از میله پیچ‌بری اتفاق می‌افتد. (معمولاً مهره‌ها آسیب‌پذیرتر از پیچ‌های باشند).



### روش تعمیرات

۱ جهت رفع عیب در مرحله اول نیم‌مهره را تعویض کنید.

۲ در صورت برطرف نشدن لقی، میله پیچ‌بری را تعویض کنید. (شکل ۱۹)

**توجه:** با مشاهده سایش میله پیچ‌بری در نزدیکی سه‌نظام، در صورت امکان آن را سروته کنید.





شکل ۱۹- جعبه دنده سوپرت

**نکته:** در ماشین‌های تراش مدل جدید از یک نیم‌مه‌ره به جای مه‌ره دوپارچه استفاده می‌شود.



## فعالیت ۱۰



در رابطه با مه‌ره دوپارچه و میله پیچ‌بری دستگاه تراش، موارد زیر را پاسخ دهید.

میله پیچ‌بری	مه‌ره دوپارچه	جنس:
		دلیل انتخاب
		جنس:

## عیوب ناشی از عملکرد ماشین کار

بخش دوم خرابی‌های دستگاه مربوط به چگونگی کار با آن می‌باشد. این نوع عیوب در اثر کارکرد زیاد دستگاه و یا به دلیل استفاده نادرست از آن، ایجاد می‌گردد که در زیر به تعدادی از آنها اشاره می‌گردد.

### عیب ۱: خلاص شدن اهرم حرکت خودکار قوطی (جعبه آپرون) در زیر بار

در اثر انتخاب نادرست پارامترهای ماشین‌کاری و فشار زیاد به دستگاه در حین براده‌برداری، این نوع مشکل در ماشین ایجاد می‌شود.

**نکته:** هنگام کار با دستگاه نسبت به هر نوع صدا و واکنش غیرمعمول، حساس بوده و به منظور جلوگیری از بروز هر گونه خسارت، دستگاه را خاموش کنید و نسبت به شناسایی و رفع عیب اقدام کنید.



## فعالیت ۱۱



علت سفت کردن پیچ تنظیم فنر اهرم اتومات در ماشین‌کاری قطعات سخت را بنویسید.



## دلایل ایجاد مشکل

- ۱ عمق براده‌برداری بیش از توان دستگاه باشد.
- ۲ جنس ابزار متناسب با جنس قطعه کار انتخاب نشده است.
- ۳ فنرهای تنظیم حرکت خودکار دچار شکستگی شده باشد.
- ۴ پیچ‌های تنظیم پشت فنرها، تنظیم نمی‌باشد.

تصویر مقابل محل پیچ تنظیم را نشان می‌دهد. (شکل ۲۰)

شکل ۲۰- پیچ تنظیم حساسیت اهرم‌های خودکار

## گفتنی است:

- ۱ عمق براده‌برداری باید با توجه به پارامترهای ماشین‌کاری محاسبه و روی دستگاه تنظیم شود، در غیر این صورت منجر به غیرفعال شدن مکانیزم اتومات دستگاه می‌گردد.
- ۲ اگر مجبور به کار با قطعه‌کار سخت باشید، باید درپوش بغل مجموعه قوطی را باز کرده، پیچ تنظیم را مقداری سفت کنید و سپس عملیات ماشین‌کاری را انجام دهید.
- ۳ بعد از اتمام کار با قطعه سخت، پیچ تنظیم را به حالت اول برگردانید.

## روش تعمیرات

- ۱ در صورت سالم بودن فنرها، پیچ‌های تنظیم را کمی سفت کنید.
- ۲ در صورت شکستن و یا آسیب‌دیدگی فنرها، آنها را تعویض کنید.

## فعالیت ۱۲



علل عیوب زیر، در حین تراشکاری را بنویسید.

نوع عیب	علت
۱- خارج شدن اتومات دستگاه در حین ماشین‌کاری	
۲- قطر قطعه کار تراشیده شده در طول آن متفاوت است.	
۳- کیفیت سطح ایجاد شده در قطعه کار یکنواخت نیست.	

## عیب ۲: تولید صدای غیرعادی در جعبه دنده سوپرت / آپرون (Aperon)

روغنکاری در داخل جعبه دنده سوپرت به صورت خودکار و توسط پمپ پیستونی صورت می‌گیرد. اگر روغنکاری انجام نشود، چرخ دنده‌ها در حالت خشک کار می‌کند و در اثر اصطکاک بیش از حد، سایش به وجود آمده و دچار آسیب می‌شوند. (شکل ۲۱)



شکل ۲۱- قوطی (جعبه آپرون)

علت عدم روغنکاری عبارت است از:

- ۱ شکستن فنر پمپ پیستونی.
- ۲ شکستن سر شیطانک و از کار افتادن حرکت رفت و برگشتی پیستون.



شکل ۲۳- موقعیت پمپ پیستونی

شکل ۲۲- پمپ پیستونی و اجزای آن

- ۳ کثیف بودن روغن داخل جعبه دنده سوپرت و یا گرفتگی فیلتر توری پمپ پیستونی.

## فعالیت ۱۳



چگونگی عملکرد پمپ پیستونی جعبه دنده سوپرت را شرح دهید.

## دلایل ایجاد مشکل

عدم تعویض به موقع روغن جعبه دنده سوپرت: اگر روغن جعبه دنده سوپرت به موقع تعویض نشود و یا در اثر نفوذ آب صابون، عمل اکسیداسیون در روغن و متعلقات آن صورت گیرد، منجر به تولید لجن و رسوبات می شود. این رسوبات جلوی ورودی روغن به پمپ پیستونی را می گیرد و عملاً روغنی وارد پمپ نمی شود و بخار موجود باعث زنگ زدگی و خوردگی قطعات می گردد.

پایین بودن سطح روغن در چشمی روغن (روغن نما): این عمل باعث خشک کار کردن پمپ پیستونی گردیده و به دلیل نبودن لایه روغن بین چرخ دنده ها، سایش و خوردگی در آنها ایجاد می شود.

## روش تعمیرات

- ۱ جعبه دنده سوپرت را مطابق با اصول و فنون مربوطه از روی دستگاه پیاده نموده و کلیه قطعات داخل جعبه را دمنواژ و تمیز کنید. سپس داخل جعبه را با نفت و یا گازوئیل بشوید.
- ۲ هر یک از یاتاقان ها را بررسی کرده و در صورت معیوب بودن، آنها را تعویض کنید.
- ۳ در صورت نیاز پمپ پیستونی را تعمیر و یا تعویض نمایید.
- ۴ فیلتر یا توری پمپ پیستونی را تمیز کنید.

## عیب ۳: تولید صدای غیرعادی در جعبه پیچبری (Norton)

پاشش روغن در داخل جعبه پیچبری به صورت خودکار صورت می گیرد. در غیر این صورت، مجموعه پیچبری در حالت خشک کار می کند و در اثر اصطکاک بیش از حد بین قطعات داخل آن، سایش به وجود آمده و دچار آسیب می شوند.

علل عدم پاشش روغن عبارت است از:

- ۱ شکستن فنر پمپ پیستونی.
- ۲ کثیف بودن روغن داخل جعبه پیچبری و یا گرفتگی فیلتر و توری پمپ پیستونی.
- ۳ کم بودن مقدار روغن

**توجه:** شکستن فنر پمپ پیستونی باعث می شود که پیستون به موقعیت اولیه برنگردد و در نتیجه عملیات پمپاژ روغن متوقف شده و روغن کاری صورت نگیرد.

## دلایل ایجاد مشکل

اگر روغن مجموعه پیچبری به موقع تعویض نشود روغن در مجاورت هوا اکسید شده و تولید لجن می کند و این رسوبات راه ورود روغن به پمپ را می گیرد و در نتیجه پمپ خشک کار می کند و در چشمی مجموعه فوق، حرکت روغن دیده نخواهد شد. همچنین ایجاد خوردگی بین چرخ دنده های داخل جعبه دنده می تواند از جمله دلایل باشد.

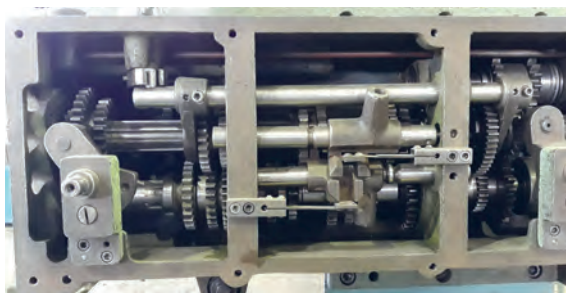
۱ پیچ تخلیه روغن را باز نموده و روغن کثیف را تخلیه کنید. داخل مجموعه پیچبری را با گازوئیل شستشو دهید. پس از اطمینان از تمیز بودن مجموعه پیچبری، داخل آن روغن ریخته و عملکرد پمپ را آزمایش کنید.



- ۲ در صورت کار نکردن پمپ، فنر آن را عوض کرده و سپس آن را هواگیری کنید.
- ۳ در صورت کثیف بودن توری یا فیلتر، پمپ را از زیر جعبه پیچ‌بری باز نموده و آن را به صورت کامل بیرون آورده و پس از تمیز نمودن توری، دوباره آن را ببندید.

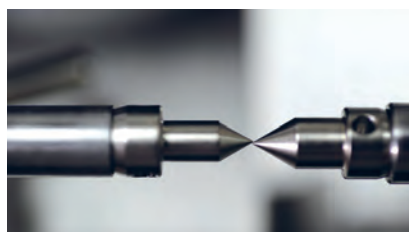


شکل ۲۵- موقعیت جعبه دنده پیچ‌بری



شکل ۲۴- جعبه دنده پیچ‌بری (نور تون)

#### عیب ۴: هم راستا نبودن مجموعه مرغک با محور اصلی کارگیر (انحراف عرضی مرغک)



شکل ۲۶- انحراف دستگاه مرغک

تنظیم نبودن مجموعه مرغک در جایگاه خود یکی از عیوب دیگری است که در ماشین تراش با آن روبرو می‌شوید (شکل ۲۶).

#### دلایل ایجاد مشکل

- ۱ شل بودن پیچ‌های تنظیم مرغک.
- ۲ عدم تنظیم دستگاه مرغک پس از عملیات مخروط‌تراشی.

#### اندازه‌گیری انحراف مرغک و محور اصلی دستگاه

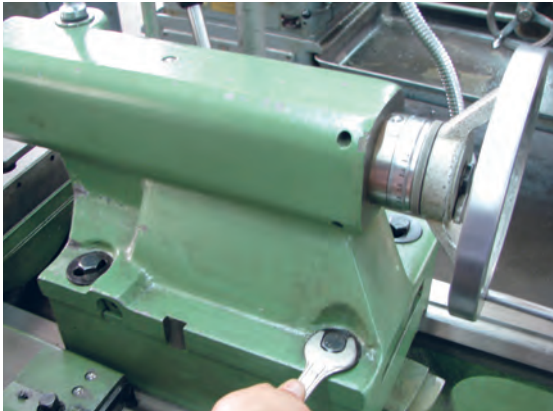
- ۱ درن استوانه‌ای (قطعه استوانه‌ای استاندارد) را بین دو مرغک و یا سه‌نظام و مرغک ببندید.
- ۲ پایه مغناطیسی ساعت را روی سوپرت عرضی ثابت نمایید.
- ۳ نوک لمس‌کننده ساعت اندازه‌گیری را به بغل درن استوانه‌ای مماس کنید.
- ۴ ساعت اندازه‌گیری را مطابق اصول و قواعد مربوطه تنظیم کنید.
- ۵ میز دستگاه را در طول درن حرکت دهید.
- ۶ مقدار نشان داده شده روی ساعت، همان مقدار انحراف مرغک می‌باشد.
- ۷ پیچ تنظیم مرغک را در جهت اصلاح، چرخانده و



شکل ۲۷- اندازه‌گیری انحراف دستگاه مرغک

- انحراف را برطرف کنید.
- ۸ پس از انجام کار، پیچ محکم‌کننده مرغک را مجدداً سفت کنید.
- ۹ عملیات قبل را تا رفع کامل انحراف ادامه دهید.

## روش تعمیرات



شکل ۲۸- سفت کردن پیچ‌های تثبیت

- ۱ با کمک میله سنگ خورده (درن استوانه‌ای) و ساعت اندازه‌گیری میزان انحراف مجموعه مرغک را تعیین کنید.
- ۲ پیچ‌های ثابت‌کننده بدنه مرغک به پایه را شل کنید.
- ۳ توسط پیچ تنظیم، انحراف مجموعه مرغک را اصلاح کنید.
- ۴ جهت اطمینان، مجدداً میزان انحراف را اندازه‌گیری کنید. در صورت داشتن انحراف، آن را اصلاح کنید.
- ۵ این کار را تا جایی تکرار کنید که انحراف از بین برود.
- ۶ چهار عدد پیچ ثابت‌کننده بدنه مرغک به پایه را کاملاً سفت کنید. (شکل ۲۸)

## فعالیت ۱۴

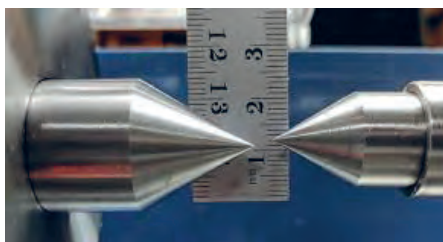


یک گروه دونفری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر، هم‌راستایی محور مرغک با محور سه‌نظام را کنترل کرده، نتایج را مطابق زیر بنویسید.

۱- ساعت اندازه‌گیری با تفکیک‌پذیری:	۲- مقدار حرکت طولی ساعت روی درن:
۳- مقدار انحراف:	۴- مقدار تنظیمی:
۵- چگونگی تنظیم:	

۱ ابتدا با کمک درن و ساعت اندازه‌گیری مقدار انحراف مرغک را اندازه‌گیری کنید.

عیب ۵: هم‌محور نبودن مجموعه مرغک با محور اصلی (بالا و پایین بودن)



شکل ۲۹- مقدار انحراف مرغک

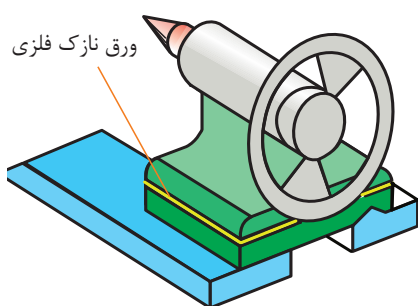
عیب دیگری که ممکن است در دستگاه مرغک مشاهده شود بالا یا پایین بودن محور دستگاه مرغک نسبت به محور اصلی دستگاه (محور سه‌نظام) است. (شکل ۲۹)

## دلایل ایجاد مشکل

به علت جابه‌جایی مکرر مجموعه مرغک روی بستر ماشین، در صورتی که براده‌های زیر آن به طور مرتب تمیزکاری نشوند، قسمت زیرین پایه مرغک دچار سایش شده و این سایش باعث می‌شود مرکز مرغک نسبت به محور اصلی در موقعیت پایین‌تر قرار گیرد. در نتیجه عملیات روتراشی بین مجموعه مرغک و سه‌نظام و یا دو مرغک از دقت لازم برخوردار نیست.



شکل ۳۰- اندازه‌گیری انحراف مرغک



شکل ۳۱- لاتون‌گذاری دستگاه مرغک

## روش تعمیرات

۱ ابتدا با کمک درن و ساعت اندازه‌گیری مقدار انحراف مرغک را اندازه‌گیری کنید.

**توجه:** برای اندازه‌گیری میزان انحراف مرغک مطابق زیر عمل شود:

پایه مغناطیس را بر روی سوپرت عرضی قرار دهید.  
درن استوانه‌ای را بین مرغک و سه‌نظام سوار کنید.  
لمس‌کننده ساعت اندازه‌گیری را به بالای درن مماس کنید.  
(شکل ۳۰)

۲ با حرکت دادن سوپرت طولی مقدار انحراف را در طول درن کنترل و مشخص کنید.

۳ پیچ‌های ثابت‌کننده بدنه مرغک به پایه را شل کنید.

۴ به میزان مقدار انحراف مرغک، چهار محل تلاقی مجموعه مرغک و پایه را لاتون‌گذاری (پر کردن با ورق نازک فلزی) کنید. (شکل ۳۱)

۵ مجدداً با ساعت، میزان انحراف را کنترل نمایید.

۶ پس از اطمینان از اصلاح انحراف مرغک، چهار عدد پیچ آن را سفت کنید.

## عیب ۶: وجود انحراف محوری پس از محکم کردن مرغک روی بستر

علت این مشکل سایش یک‌طرفه محل استقرار پایه مرغک می‌باشد.

## دلایل ایجاد مشکل

در اثر عدم تمیزکاری و روغن‌کاری محل نشست دستگاه مرغک روی بستر ماشین (ریل‌ها) سایش ایجاد شده و منجر به ایجاد ارتعاش و نیز پایین آمدن دقت و صافی سطح قطعه کار می‌گردد. گفتنی است این مشکل به‌ندرت ایجاد می‌شود.

## روش تعمیرات

۱ مجموعه مرغک را از پایه مرغک باز نموده و از بستر دستگاه جدا کنید.

۲ پایه مرغک را برگردانده و سطوح تماس آن را کاملاً تمیز کنید.

۳ سطوح تماس حرکتی مرغک را با ماژیک صنعتی، یا جوهر شابر رنگی کنید.

۴ پایه مرغک را روی محل رنگ‌آمیزی شده قرار داده و به‌طور یکنواخت به طرف جلو و عقب حرکت دهید.

۵ پایه را برگردانده و قسمت‌های رنگ‌آمیزی شده را به‌صورت دستی براده‌برداری کنید.

۶ با تکرار این کار در چندین مرحله باید تمامی سطوح تماس پایه به‌طور یکنواخت رنگ‌آمیزی شود.  
۷ چون در اثر براده‌برداری، مجموعه مرغک نسبت به مرکز محور اصلی دستگاه در ارتفاع پایین‌تر قرار گرفته است، باید جهت جبران آن با روشی که در قسمت قبلی توضیح داده شد مابین پایه و مجموعه مرغک را به اندازه مشخص لاتون‌گذاری کنید. گفتنی است مقدار انحراف به‌وجود آمده در دو حالت فوق را می‌توان به‌صورت همزمان و در یک مرحله نیز انجام داد.

### عیب ۷: عدم حرکت روان استوانه مرغک (غلاف مرغک)

این عیب در اثر عدم روغن‌کاری و تمیزکاری استوانه مرغک، براده‌برداری غیرمعمول و ... ایجاد می‌شود.

#### دلایل ایجاد مشکل

چنانچه در عملیات ماشین‌کاری، استوانه مرغک تمیز و روغن‌کاری نگردد، براده‌های پودری چدن به داخل گلویی نفوذ کرده و حرکت نرم استوانه را با مشکل مواجه می‌نمایند.

**نکته:** حرکت سنگین غلاف مرغک، باعث ایجاد فشار به پیچ و مهره غلاف دستگاه مرغک شده، سایش و لقی در گام پیچ و مهره را سبب خواهد شد و ممکن است در اثر فشار، یاتاقان‌های کف‌گرد نیز شکسته شوند. همچنین ادامه کار در چنین وضعیتی منجر به سایش پوسته داخلی غلاف مرغک شده و محل قرار گرفتن آن به‌شکل بیضی در آمده و موجب لقی غلاف خواهد شد.



#### روش تعمیرات

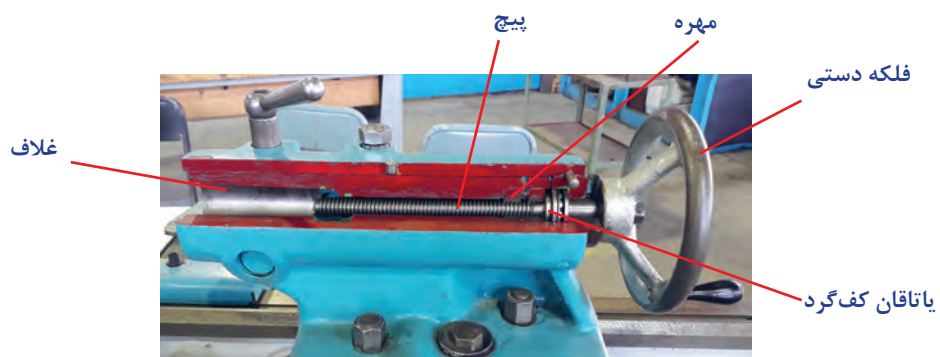
- ۱ پیچ غلاف مرغک را باز و از محل خود خارج کنید.
- ۲ محل قرار گرفتن غلاف در پوسته مرغک را کاملاً تمیز کنید.
- ۳ پیچ و مهره غلاف را بیرون آورده و گام‌های آنها را از نظر لقی آزمایش کنید.
- ۴ در صورت غیرمتعارف بودن لقی، در مرحله اول مهره و در صورت نیاز پیچ را تعویض کنید.
- ۵ یاتاقان‌های کف‌گرد را بررسی و از سالم بودن آنها مطمئن شوید.
- ۶ غلاف را در محل خود قرار داده و لقی آن را کنترل کنید.
- ۷ در صورت وجود لقی و انحراف بیش از حد مجاز بین غلاف و پوسته، نسبت به اصلاح آن اقدام کنید.

**نکته:** محل استقرار مرغک گردان در داخل استوانه مرغک، مخروطی شکل می‌باشد.



**نکته:** داخل مخروط مرغک باید از نظر درست بودن زاویه و صافی سطح کنترل شود و در صورت وجود مشکل، اصلاح شود. زیرا در اثر ناصافی و سایش زاویه، مرغک نمی‌تواند با آن درگیر شود. (شکل ۳۲)





شکل ۳۲- اجزای دستگاه مرغک

## فعالیت ۱۵



یک گروه دو نفری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر، دستگاه مرغک یکی از ماشین‌های کارگاه را دmontاژ کرده و اجزای آن را به ترتیب روی میز چیده، تصویری از آنها تهیه نموده، در محل مربوطه چسبانده و سپس نام اجزای آن را بنویسید.

تصویر اجزا	تصویر مونتاژ
۲	۱
۴	۳
۶	۵

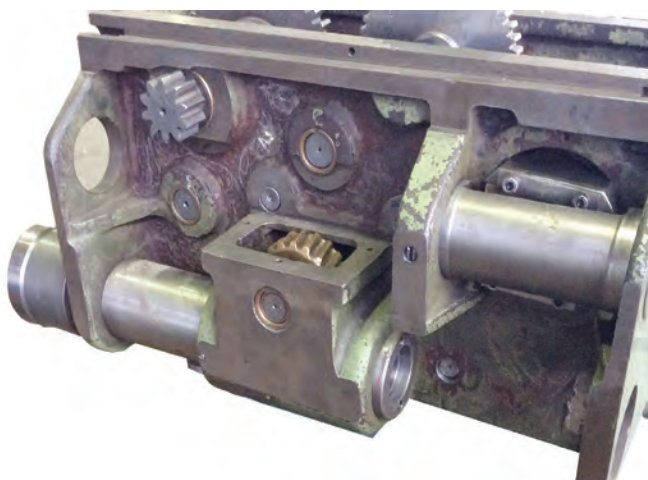
**عیب ۸: قطع حرکت دورانی از جعبه دنده پیشروی به قوطی از طریق میله کشش**  
این مشکل ناشی از خراب شدن مهره شش گوش داخل پیچ حلزون برنجی مجموعه قوطی است.

### دلایل ایجاد مشکل

این مشکل در اثر کارکرد بیش از اندازه چرخ حلزون و مستهلک شدن آن ایجاد می‌گردد.

### روش تعمیرات

- ۱ ابتدا جعبه دنده سوپرت را با استفاده از جرثقیل کارگاهی مهار کرده و سپس اقدام به باز کردن آن نمایید.
- ۲ پس از خارج کردن میله هادی و میله پیچ بری با رعایت موارد ایمنی جعبه‌دنده را به روی میز تعمیرات منتقل کنید (شکل ۳۳).
- ۳ محور چرخ حلزون را از محل خود خارج نمایید.
- ۴ چرخ حلزون نو را در محل خود قرارداده و سپس محور آن را سوار کنید.
- ۵ پس از آزمایش صحت مونتاژ، جعبه‌دنده را روی دستگاه سوار کنید.

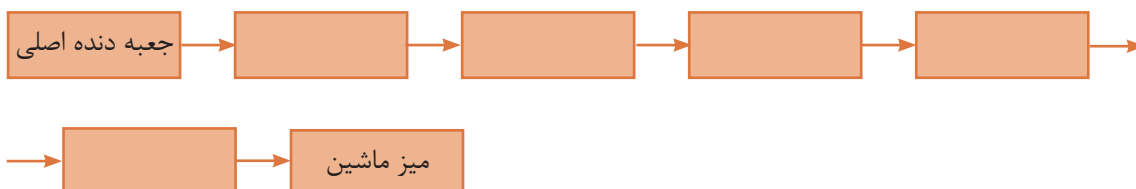


شکل ۳۳ - موقعیت پیچ حلزون

## فعالیت ۱۶



مسیر حرکت از جعبه دنده اصلی به میز ماشین را مشخص کنید.



## عیب ۹: قطع دوران از جعبه پیچ بری به میله پیچ بری

اگر در عملیات پیچ بری، علی‌رغم صحیح بودن موقعیت اهرم‌ها، انتقال دور صورت نگرفته و پیچ هادی دوران نکند، احتمال بریده شدن پین فیوز مکانیکی وجود دارد.

### دلایل ایجاد مشکل

- ۱ جنس ابزار با توجه به جنس قطعه کار انتخاب نشده است.
- ۲ عمق براده‌برداری متناسب با گام پیچ نباشد.
- ۳ عده دوران مناسب نباشد.
- ۴ میز به صورت ناگهانی و اتفاقی به میله استپ دستگاه برخورد کند.

### روش تعمیرات

- ۱ حلقه محافظ روی پین را کنار بکشید.
- ۲ پین شکسته را بیرون آورید.
- ۳ پین جدید را جایگزین کنید.
- ۴ حلقه را روی پین برده و تثبیت کنید. (شکل ۳۴)



شکل ۳۴- پین فیوز مکانیکی

**نکته:** در تعویض پین نکات زیر را حتماً مد نظر قرار دهید:

- ۱ جنس پین نرم‌تر از جنس میله پیچ باشد.
- ۲ پین تعویضی حتماً باید از نوع پین فیوز مکانیکی و مخروطی باشد.

## فعالیت ۱۷

علل بریده شدن پین فیوز مکانیکی میله پیچ بری کدام است؟

- ۱
- ۲
- ۳
- ۴

## عیب ۱۰: انتقال دور از الکتروموتور به جعبه دنده اصلی قطع شده است.

همان‌طور که می‌دانید پس از روشن کردن دستگاه، الکتروموتور شروع به چرخش می‌کند. این چرخش توسط تسمه به جعبه دنده (جعبه دنده سرعت) منتقل شده و از طریق محور اصلی، سه‌نظام را به حرکت در می‌آورد. و این حرکت ممکن است قطع شود.

### دلایل ایجاد مشکل

- ۱ پاره یا شل شدن تسمه‌های دوزنقه‌ای به دلیل خستگی و فرسودگی آنها.
- ۲ روغنی شدن و سر خوردن تسمه‌ها روی چرخ تسمه‌ها به دلیل نفوذ آب صابون و یا روغن روی آنها.
- ۳ شکستن یا آسیب دیدن خار چرخ‌تسمه‌ها (شکل ۳۵).



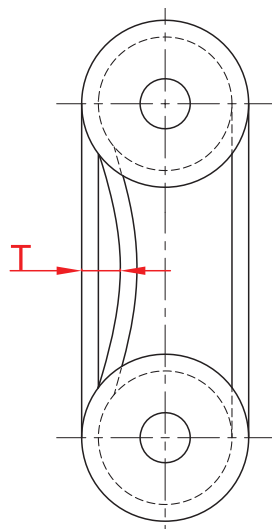
شکل ۳۵- اجزای انتقال حرکت از موتور به جعبه دنده اصلی

### روش تعمیرات

- ۱ در صورت پاره شدن تسمه‌ها، آنها را تعویض کنید.
- ۲ در صورت روغنی و یا کثیف شدن تسمه‌ها، آنها را با آب و مواد شوینده شسته و خشک کنید.
- ۳ در صورت شل شدن تسمه‌ها، پیچ‌های الکتروموتور را شل نموده و الکتروموتور را با اهرمی به پایین بکشید.
- ۴ پس از اطمینان از تنظیم تسمه‌ها، پیچ‌ها را سفت کنید.
- ۴ در صورت خرابی چرخ‌تسمه‌ها، آنها را عوض کنید.

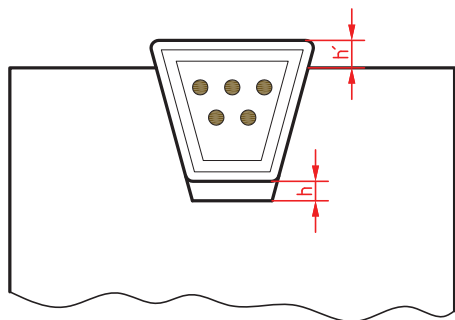
### نکات کاربردی در تعویض تسمه‌های الکتروموتور:

- ۱ برای تعیین میزان سفتی تسمه‌ها (T) بهتر است به دفترچه راهنمای شرکت سازنده مراجعه شود. (شکل ۳۶)



شکل ۳۶- میزان سفت و شل بودن تسمه روی چرخ‌تسمه‌ها

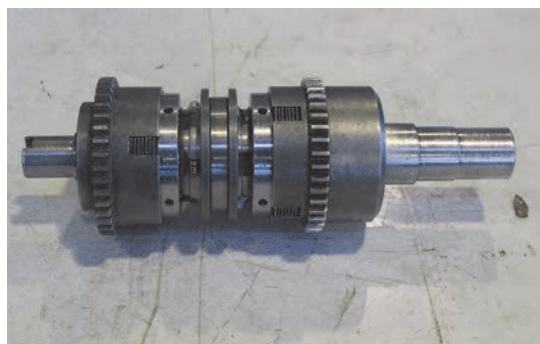




شکل ۳۷- میزان فاصله تسمه

۲ مقدار فاصله تسمه تا انتهای شیار چرخ فلکه ( $h$ ) و بیرون زدگی آن از چرخ فلکه ( $h'$ ) استاندارد بوده و بر مبنای نوع و شماره تسمه و استانداردهای تعمیر و نگهداری از دفترچه راهنمای دستگاه استخراج می‌شود. (شکل ۳۷)

## سیستم کلاچ



شکل ۳۸- مجموعه کلاچ

سیستم کلاچ روی اولین محور در جعبه دنده اصلی قرار دارد. این سیستم می‌تواند دور الکتروموتور را با دو حالت راستگرد و چپگرد به محور دوم جعبه دنده منتقل نماید.

کلاچ تشکیل شده است از یک محور به همراه تعدادی صفحات اصطکاکی و دو پوسته که روی این پوسته‌ها چرخ دنده خارجی قرار دارد. در بین این دو پوسته یک رینگ شیاردار کشویی قرار دارد که به وسیله ماهک کلاچ با حرکت به سمت راست و چپ باعث فشرده شدن صفحات کلاچ می‌شود (شکل ۳۸).



شکل ۳۹- محور کلاچ

صفحات داخلی و خارجی کلاچ به صورت یکی در میان کنار هم قرار دارند. این صفحات دارای زائده‌هایی هستند که این زائده‌ها داخل شیارهای محور و پوسته قرار می‌گیرند. با حرکت رینگ کشویی اسبک‌ها به سمت پایین حرکت کرده و باعث فشرده شدن صفحات به یکدیگر می‌شود. بر اثر اصطکاک میان صفحات دور از محور به صفحات داخلی و سپس به صفحات خارجی و در نهایت از طریق صفحات خارجی به پوسته منتقل می‌گردد.

نکته: دوران انتقالی از سمت چپ محور کلاچ به یک چرخ دنده واسطه صورت می‌گیرد. این چرخ دنده واسطه باعث می‌شود محور دوم در جهت عکس دوران داشته باشد به همین دلیل دور انتقالی از کلاچ به محور می‌تواند در دو جهت راستگرد و چپگرد منتقل شود.

مجموعه کلاچ از اجزای زیر تشکیل می‌شود. (شکل ۴۰)



شکل ۴۰- اجزای مجموعه کلاچ

این اجزا شامل محور کلاچ، پوسته چپ گرد کلاچ به همراه دو عدد بلبرینگ، پوسته راست گرد کلاچ به همراه دو عدد بلبرینگ، کشویی (قطعه مشترک بین کلاچ راست گرد و چپ گرد) که ماهک داخل آن قرار می‌گیرد، مهره تنظیم فاصله صفحات کلاچ، بادامک یا اسبک (۱۲ عدد در هر سیستم)، صفحات داخلی و خارجی می‌باشد (شکل ۴۱). تصویر تفکیکی پاره‌ای از این اجزا در زیر نشان داده شده است.



بازوی ماهک (سنگ ماهک)



ماهک



صفحات خارجی



کشویی



صفحات داخلی



اسبک (بادامک)

شکل ۴۱- اجزای کلاچ

**نکته:** تعداد صفحات کلاچ در حالت اهرم راه‌انداز به سمت پایین، بیش از حالت اهرم به سمت بالا است، در نتیجه قدرت دستگاه در حالت خلاف عقربه‌های ساعت بیش از حالت موافق عقربه‌های ساعت است.



## فعالیت ۱۸



یک گروه دوفنری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر و استفاده از منابع مختلف، چگونگی انتقال حرکت از الکتروموتور به محور اصلی دستگاه را با رسم شکل شرح داده و نتیجه را با هم‌کلاسی‌های خود مقایسه کنید

شرح چگونگی انتقال حرکت	تصویر چگونگی انتقال حرکت

اکنون با شناختی که از مجموعه کلاچ کسب نموده‌اید به پاره‌ای از عیوب احتمالی آن پرداخته می‌شود.

### عیب ۱: متوقف شدن محور اصلی (Spindle)

انتقال دور به وسیله صفحات کلاچ به محور ۲ و سپس از طریق سایر محور ها به محور سه نظام منتقل می‌شود که ممکن است این کار با قدرت کافی انجام نگیرد.

### دلایل ایجاد مشکل

بر اثر اصطکاک به وجود آمده بین صفحات داخلی و خارجی در هنگام انتقال دور به مرور زمان این صفحات دچار سایش شده و ضخامت آنها کم می‌شود. در نتیجه فاصله صفحات از هم بیشتر شده و حین درگیری، بر روی همدیگر سر می‌خورند و به صورت کامل نمی‌توانند انتقال دور را انجام دهند. همین امر باعث می‌گردد در اثر فشار قلم (ابزار) به قطعه کار، محور اصلی متوقف شود. همچنین عدم روغن کاری محور کلاچ نیز باعث فرسایش صفحات کلاچ می‌شود.

### روش تعمیرات

- ۱ پیچ تخلیه روغن جعبه دنده را که در پشت جعبه دنده و در قسمت پایین قرار دارد باز کرده و روغن آن را کاملاً تخلیه کنید.
- ۲ درپوش مستطیلی شکل بالای پیچ تخلیه روغن را که چشمی روغن نیز روی آن قرار دارد، توسط آچار آلن باز کرده و کنار بگذارید.
- ۳ محور کلاچ، صفحات کلاچ و بادامک‌ها را از نظر ظاهری و سالم بودن کنترل کنید.
- ۴ هر سیستم کلاچ دارای یک عدد مهره تنظیم می‌باشد که بر روی هر مهره تنظیم پیچ قفل‌کننده‌ای قرار گرفته است. برای تنظیم هر مهره، اول باید توسط آچار آلن، پیچ را یک دور شل کرده، سپس مهره را به مقدار مورد نیاز سفت کنید تا فاصله صفحات کلاچ به همدیگر نزدیک شود، این کار را با دقت و در چندین مرحله انجام دهید. سپس گیرایی کلاچ را آزمایش کنید و در صورت نداشتن مشکل، پیچ قفل‌کننده مهره را سفت کنید.



**توجه:** اگر مهره کلاچ بیش از حد سفت شده باشد اهرم راه‌انداز، فشار بیشتری برای درگیری نیاز خواهد داشت. بنابراین حالت صحیح درگیری، حرکت نرم اهرم راه‌انداز می‌باشد.

زیاد بین صفحات دما افزایش خواهد یافت که این امر باعث آسیب دیدگی کلاچ می‌شود. در نتیجه باعث گرم شدن روغن جعبه‌دنده و محور اصلی می‌شود.

### دلایل ایجاد مشکل

- ۱ کم بودن سطح روغن جعبه دنده اصلی
- ۲ کثیف بودن فیلتر
- ۳ معیوب بودن پمپ روغن جعبه دنده
- ۴ سفتی بیش از حد مهره‌های تنظیم
- ۵ در اثر کارکرد زیاد، ضخامت صفحات کلاچ کم شده و دچار شکستگی یا ترک می‌شوند.

### عیب ۲: گرم شدن روغن جعبه دنده

چنانچه صفحات کلاچ به طور کامل با هم درگیر نشوند اصطکاک به وجود آمده گرمای زیادی ایجاد خواهد کرد به همین دلیل روغن کاری کلاچ از اهمیت بالایی برخوردار است. سیستم روغن کاری مجموعه کلاچ از دو طریق غوطه وری در روغن و پمپ جعبه دنده اصلی انجام می‌شود. روغن پمپ شده با فشار زیاد از طریق سوراخ تعبیه شده در مرکز محور کلاچ عبور کرده و به میان صفحات جریان می‌یابد. اگر جریان روغن به هر دلیلی قطع شود بر اثر اصطکاک



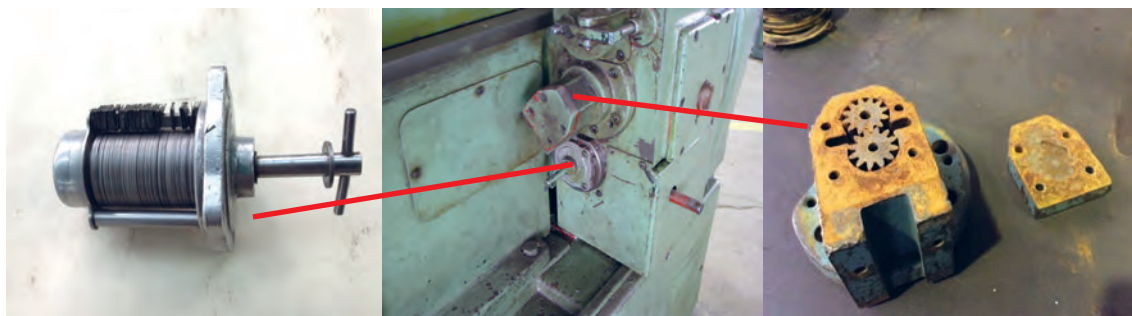
**نکته:** سفتی بیش از حد مهره‌های تنظیم، باعث می‌شود صفحات داخلی و خارجی کلاچ حتی در حالت خلاص بودن نیز همدیگر را سایش داده و تولید حرارت کنند.

### روش تعمیرات

- ۱ تعویض صفحات کلاچ
- ۲ تنظیم فاصله بین صفحات کلاچ
- ۳ تعمیر پمپ روغن جعبه دنده اصلی
- ۴ تعویض صافی روغن یا رفع گرفتگی صافی روغن



**نکته:** برخی از دستگاه‌ها دارای صافی (فیلتر) روغن دائمی هستند، در این گونه دستگاه‌ها در صورت خرابی می‌توان آن را تعمیر کرد (شکل ۴۲).



صافی روغن

پمپ روغن (معیوب)

شکل ۴۲- پمپ و صافی روغن جعبه دنده اصلی

### عیب ۳: شنیده شدن صدای غیرعادی از محور کلاچ

اگر صدای غیرعادی از جعبه دنده شنیده شود احتمال خرابی بلبرینگ‌های محور کلاچ وجود دارد.

#### دلایل ایجاد مشکل

۱ خرابی بلبرینگ‌های محور کلاچ

#### روش تعمیرات

۱ محور کلاچ را ديمونتاز كنيد.

۲ ۶ عدد بلبرینگ روی محور کلاچ را بررسی کنید.

۳ در صورت نیاز آنها را تعویض کنید.

### فعالیت ۱۹



علت و چگونگی رفع مشکلات زیر در ماشین‌های تراش را به‌طور اختصار بنویسید.

ردیف	شرح مشکل	علت	چگونگی رفع
۱	قطعه کار بعد از عمل پیشانی تراشی و پله‌زنی خطای محوری دارد.		
۲	سطح قطعه کار ناصاف است.		
۳	خطای ابعادی در پله‌زنی و یا شیارزنی وجود دارد.		
۴	تغییر مشخصات پیچ در حین پیچ‌تراشی		
۵	عدم حرکت روان استوانه مرغک (غلاف مرغک)		
۶	انتقال دور از الکتروموتور به جعبه دنده قطع شده است.		

## فعالیت ۲۰



یک گروه دو نفری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر و استفاده از منابع مختلف تصویری از اجزای سیستم کلاچ ماشین تراش تهیه کرده، در محل مربوطه چسبانده و نام آنها را بنویسید.


## فعالیت ۲۱



نام قطعات و قسمت‌هایی از دستگاه تراش که به روش‌های زیر روغن‌کاری می‌شوند را بنویسید.

	۱- غوطه‌وری:
	۲- پاششی:
	۳- جریانی:

## فعالیت‌های کارگاهی

قبل از انجام فعالیت‌های کارگاهی به موارد زیر توجه شود:

- ۱ انجام کارها در گروه‌های دو تا چهار نفری
- ۲ رعایت کامل نکات ایمنی و حفاظتی فردی و کارگاهی
- ۳ رعایت کامل نکات ایمنی و حفاظتی مربوط به دستگاه
- ۴ رعایت کامل نکات زیست محیطی
- ۵ مدیریت استفاده درست و برنامه‌ریزی شده از زمان
- ۶ مدیریت استفاده مناسب و درست از وسایل و تجهیزات در اختیار
- ۷ تهیه گزارش از فعالیت‌های کارگاهی و مستندسازی آنها



## فعالیت کارگاهی ۱

موضوع: باز و بسته کردن مجموعه ابزارگیر (قلم‌بند)



### وسایل مورد نیاز

- ۱- جعبه آچار ۲- وسایل تنظیف ۳- میز کار با گیره مناسب ۴- روغندان و گریس ۵- کولیس ۶- قلاویز و حدیده با توجه به نیاز ۷- وسایل براده‌برداری دستی ۸- دفترچه راهنمای دستگاه.

### نکات ایمنی و حفاظتی

- ۱ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی.
- ۲ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در مونتاژ و دمونتاژ.
- ۳ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در براده‌برداری دستی.

### مراحل انجام کار

- ۱ تهیه تصویر از مجموعه ابزارگیر روی دستگاه تراش.
- ۲ باز کردن مجموعه ابزارگیر از روی سوپرت فوقانی دستگاه با توجه به اصول و فنون مربوطه.
- ۳ انتقال و استقرار مجموعه ابزارگیر روی میز کار با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی.
- ۴ دمونتاژ مجموعه مطابق اصول و فنون مربوطه.
- ۵ شستشو و تمیز کردن اجزا مطابق اصول و قواعد مربوطه.
- ۶ چیدمان اجزا روی میز به ترتیب اهمیت و اخذ تأییدیه هنرآموز.
- ۷ تهیه تصویر از اجزای مجموعه ابزارگیر.
- ۸ اندازه‌گیری و کنترل ابعادی و هندسی اجزای ابزارگیر براساس اصول و فنون مربوطه و تطابق آنها با مشخصات ذکر شده در دفترچه راهنمای دستگاه.
- ۹ جداسازی اجزای آسیب دیده احتمالی و فهرست نمودن آنها و اخذ تأییدیه هنرآموز.
- ۱۰ اصلاح و یا تعویض اجزای آسیب دیده.
- ۱۱ مونتاژ اجزا مطابق اصول و فنون مونتاژکاری و روغن‌کاری آنها برحسب نیاز و اخذ تأییدیه هنرآموز.
- ۱۲ انتقال مجموعه روی سوپرت بالایی ماشین تراش.
- ۱۳ آزمایش و کنترل مجموعه مطابق اصول و فنون مربوطه و انجام اصلاحات لازم در صورت نیاز و اخذ تأییدیه هنرآموز.
- ۱۴ تهیه گزارش و مستندسازی عملیات انجام شده.

### در پایان:

- ۱ وسایل و تجهیزات استفاده شده را تمیز و مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهید.
- ۲ میز کار و دستگاه را تمیز کنید.
- ۳ مواد زاید را در محل مربوطه قرار دهید.



## فعالیت کارگاهی ۲

موضوع: باز و بسته کردن مجموعه سوپرت بالایی

### وسایل مورد نیاز

- ۱- جعبه آچار ۲- وسایل نظیف ۳- میز کار با گیره مناسب ۴- روغندان و گریس ۵- کولیس ۶- قلاویز و حدیده با توجه به نیاز ۷- وسایل براده برداری دستی ۸- دفترچه راهنمای دستگاه.

### نکات ایمنی و حفاظتی

- ۱ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی.
- ۲ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در مونتاژ و دمونتاژ.
- ۳ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در براده برداری دستی.

### مراحل انجام کار

- ۱ تهیه تصویر از مجموعه سوپرت بالایی روی دستگاه تراش.
- ۲ باز کردن مجموعه سوپرت از روی دستگاه با توجه به اصول و فنون مربوطه.
- ۳ انتقال و استقرار مجموعه سوپرت بالایی روی میز کار با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی.
- ۴ دمونتاژ مجموعه، مطابق اصول و فنون مربوطه.
- ۵ شستشو و تمیز کردن اجزا مطابق اصول و قواعد مربوطه.
- ۶ چیدمان اجزا روی میز به ترتیب اهمیت و اخذ تأییدیه هنرآموز.
- ۷ تهیه تصویر از اجزای مجموعه سوپرت فوقانی.
- ۸ اندازه گیری و کنترل ابعادی و هندسی اجزای مجموعه سوپرت بالایی براساس اصول و فنون مربوطه و تطابق آنها با مشخصات ذکر شده در دفترچه راهنمای دستگاه.
- ۹ جداسازی اجزای آسیب دیده احتمالی و فهرست نمودن آنها و اخذ تأییدیه هنرآموز.
- ۱۰ اصلاح شمشیری (گوه) در صورت نیاز.
- ۱۱ مونتاژ اجزا مطابق اصول و فنون مونتاژکاری و روغن کاری آنها برحسب نیاز و اخذ تأییدیه هنرآموز.
- ۱۲ انتقال مجموعه سوپرت بالایی روی ماشین تراش.
- ۱۳ آزمایش و کنترل مجموعه روی دستگاه مطابق اصول و فنون مربوطه و انجام اصلاحات لازم در صورت نیاز و اخذ تأییدیه هنرآموز.
- ۱۴ تهیه گزارش و مستندسازی عملیات انجام شده.

### در پایان:

- ۱ وسایل و تجهیزات استفاده شده را تمیز و مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهید.
- ۲ میز کار و دستگاه را تمیز کنید.
- ۳ مواد زاید را در محل مربوطه قرار دهید.







## فعالیت کارگاهی ۳

موضوع: باز و بسته کردن مجموعه سوپرت عرضی

### وسایل مورد نیاز

- ۱- جعبه آچار ۲- وسایل تنظیف ۳- میز کار با گیره مناسب ۴- روغندان و گریس ۵- کولیس ۶- قلاویز و حدیده با توجه به نیاز ۷- وسایل براده‌برداری دستی ۸- دفترچه راهنمای دستگاه.

### نکات ایمنی و حفاظتی

- ۱ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی.
- ۲ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در مونتاژ و دیمونتاژ.
- ۳ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در براده‌برداری دستی.

### مراحل انجام کار

- ۱ تهیه تصویر از مجموعه سوپرت عرضی روی دستگاه تراش.
- ۲ باز کردن مجموعه از روی دستگاه با توجه به اصول و فنون مربوطه.
- ۳ انتقال و استقرار مجموعه سوپرت عرضی روی میز کار با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی.
- ۴ دیمونتاژ مجموعه سوپرت عرضی مطابق اصول و فنون مربوطه.
- ۵ شستشو و تمیز کردن اجزا مطابق اصول و قواعد مربوطه.
- ۶ چیدمان اجزا روی میز به ترتیب اهمیت و اخذ تأییدیه هنرآموز.
- ۷ تهیه تصویر از اجزای مجموعه سوپرت عرضی.
- ۸ اندازه‌گیری و کنترل ابعادی و هندسی اجزای مجموعه سوپرت عرضی براساس اصول و فنون مربوطه و تطابق آنها با مشخصات ذکر شده در دفترچه راهنمای دستگاه.
- ۹ جداسازی اجزای آسیب دیده احتمالی و فهرست نمودن آنها و اخذ تأییدیه هنرآموز.
- ۱۰ اصلاح و یا تعویض اجزای آسیب دیده.
- ۱۱ مونتاژ اجزا مطابق اصول و فنون مونتاژکاری و روغن‌کاری آنها برحسب نیاز و اخذ تأییدیه هنرآموز.
- ۱۲ انتقال مجموعه سوپرت عرضی روی ماشین تراش.
- ۱۳ آزمایش و کنترل مجموعه مطابق اصول و فنون مربوطه و انجام اصلاحات لازم در صورت نیاز و اخذ تأییدیه هنرآموز.
- ۱۴ تهیه گزارش و مستندسازی عملیات انجام شده.

### در پایان:

- ۱ وسایل و تجهیزات استفاده شده را تمیز و مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهید.
- ۲ میز کار و دستگاه را تمیز کنید.
- ۳ مواد زائد را در محل مربوطه قرار دهید.



## فعالیت کارگاهی ۴

موضوع: باز و بسته کردن دستگاه مرغک

### وسایل مورد نیاز

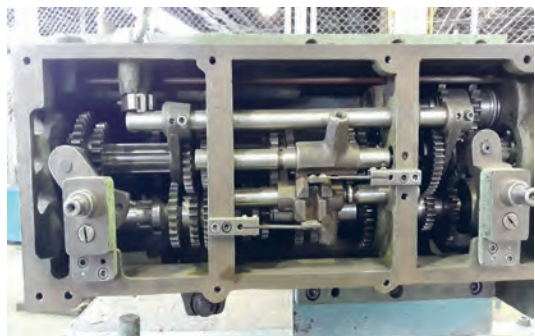
- ۱- جعبه آچار ۲- وسایل نظیف ۳- میز کار با گیره مناسب ۴- روغندان و گریس ۵- کولیس ۶- قلاویز و حدیده با توجه به نیاز ۷- وسایل براده برداری دستی ۸- دفترچه راهنمای دستگاه.

### نکات ایمنی و حفاظتی

- ۱ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی.
- ۲ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در مونتاژ و دهمونتاژ.
- ۳ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در براده برداری دستی.

### مراحل انجام کار

- ۱ تهیه تصویر از دستگاه مرغک روی دستگاه تراش.
  - ۲ باز کردن دستگاه مرغک از روی دستگاه با توجه به اصول و فنون مربوطه.
  - ۳ انتقال و استقرار دستگاه مرغک روی میز کار با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی.
  - ۴ دهمونتاژ دستگاه مرغک مطابق اصول و فنون مربوطه.
  - ۵ شستشو و تمیز کردن اجزا مطابق اصول و قواعد مربوطه.
  - ۶ چیدمان اجزا روی میز به ترتیب اهمیت و اخذ تأییدیه هنرآموز.
  - ۷ تهیه تصویر از اجزای دستگاه مرغک.
  - ۸ اندازه گیری و کنترل ابعادی و هندسی اجزای دستگاه مرغک براساس اصول و فنون مربوطه و تطابق آنها با مشخصات ذکر شده در دفترچه راهنمای دستگاه .
  - ۹ جداسازی اجزای آسیب دیده احتمالی و فهرست نمودن آنها و اخذ تأییدیه هنرآموز.
  - ۱۰ اصلاح و یا تعویض اجزای آسیب دیده.
  - ۱۱ مونتاژ اجزا مطابق اصول و فنون مونتاژکاری و روغن کاری آنها برحسب نیاز و اخذ تأییدیه هنرآموز.
  - ۱۲ انتقال دستگاه مرغک روی ماشین تراش.
  - ۱۳ آزمایش و کنترل دستگاه مرغک مطابق زیر:
    - روان حرکت کردن استوانه مرغک و در صورت نیاز انجام اصلاحات لازم.
    - تطابق شاخص مثلثی بدنه مرغک با صفر بستر آن (زین) و در صورت نیاز انجام اصلاحات لازم.
    - کنترل لقی فلکه دستگاه و در صورت نیاز انجام اصلاحات لازم.
  - ۱۴ آچارکشی مجدد دستگاه مرغک.
  - ۱۵ روغن کاری بستر ماشین ( محل استقرار دستگاه مرغک).
  - ۱۶ انتقال و استقرار دستگاه مرغک روی بستر ماشین در محل مربوطه با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی و قفل کردن آن.
  - ۱۷ آزمایش و کنترل دستگاه مرغک روی ماشین به وسیله درن و ساعت اندازه گیری مطابق اصول و فنون مربوطه.
  - ۱۸ تصحیح انحراف در صورت لزوم و اخذ تأییدیه هنرآموز.
  - ۱۹ تهیه گزارش و مستندسازی عملیات انجام شده.
- در پایان:**
- ۱ وسایل و تجهیزات استفاده شده را تمیز و مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهید.
  - ۲ میز کار و دستگاه را تمیز کنید.
  - ۳ مواد زاید را در محل مربوطه قرار دهید.



## فعالیت کارگاهی ۵

موضوع: باز و بسته کردن جعبه دنده پیشروی

### وسایل مورد نیاز

- ۱- جعبه آچار ۲- وسایل نظیف ۳- میز کار با گیره مناسب ۴- روغندان و گریس ۵- کولیس ۶- قلاویز و حدیده با توجه به نیاز ۷- وسایل براده‌برداری دستی ۸- دفترچه راهنمای دستگاه.

### نکات ایمنی و حفاظتی

- ۱ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی.
- ۲ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در مونتاژ و دیمونتاژ.
- ۳ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در براده‌برداری دستی.

### مراحل انجام کار

- ۱ انتقال و استقرار جعبه دنده پیشروی روی میز کار با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی.
  - ۲ تهیه تصویر از جعبه دنده پیشروی.
  - ۳ دیمونتاژ مطابق اصول و فنون مربوطه.
  - ۴ شستشو و تمیز کردن اجزا مطابق اصول و قواعد مربوطه.
  - ۵ چیدمان اجزا روی میز به ترتیب اهمیت و اخذ تأییدیه هنرآموز.
  - ۶ تهیه تصویر از اجزای جعبه دنده پیشروی.
  - ۷ اندازه‌گیری و کنترل ابعادی و هندسی اجزا براساس اصول و فنون مربوطه و تطابق آنها با مشخصات ذکر شده در دفترچه راهنمای دستگاه.
  - ۸ جداسازی اجزای آسیب دیده احتمالی و فهرست نمودن آنها و اخذ تأییدیه هنرآموز.
  - ۹ اصلاح و یا تعویض اجزای آسیب دیده از جمله یاتاقان‌های مربوطه.
  - ۱۰ مونتاژ اجزا مطابق اصول و فنون مونتاژکاری و روغن‌کاری و گریس‌کاری آنها برحسب نیاز و اخذ تأییدیه هنرآموز.
  - ۱۱ آزمایش و کنترل جعبه دنده پیشروی به صورت دستی مطابق زیر:
    - روان حرکت کردن پیچ و چرخ حلزون.
    - کنترل لقی بین اجزای گردنده.
  - ۱۲ آچارکشی مجدد مجموعه.
  - ۱۳ روغن‌کاری و گریس‌کاری نهایی و اخذ تأییدیه هنرآموز.
  - ۱۴ تهیه گزارش و مستندسازی عملیات انجام شده.
- در پایان:**
- ۱ وسایل و تجهیزات استفاده شده را تمیز و مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهید.
  - ۲ میز کار و دستگاه را تمیز کنید.
  - ۳ مواد زاید را در محل مربوطه قرار دهید.



## فعالیت کارگاهی ۶

موضوع: باز و بسته کردن مجموعه قوطی (آپرون)

### وسایل مورد نیاز

- ۱- جعبه آچار ۲- وسایل نظیف ۳- میز کار با گیره مناسب ۴- روغندان و گریس ۵- کولیس ورنیه ۶- قلاویز و حدیده با توجه به نیاز ۷- وسایل براده برداری دستی ۸- دفترچه راهنمای دستگاه.

### نکات ایمنی و حفاظتی

- ۱ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی کارگاهی.
- ۲ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در مونتاژ و دمونتاژ.
- ۳ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در براده برداری دستی.

### مراحل انجام کار

- ۱ باز کردن مجموعه قوطی از روی ماشین با توجه به اصول و فنون مربوطه.
- ۲ انتقال و استقرار مجموعه قوطی روی میز کار با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی.
- ۳ تهیه تصویر از مجموعه قوطی.
- ۴ دمونتاژ مجموعه مطابق اصول و فنون مربوطه.
- ۵ شستشو و تمیز کردن اجزا مطابق اصول و قواعد مربوطه.
- ۶ چیدمان اجزا روی میز به ترتیب اهمیت و اخذ تأییدیه هنرآموز.
- ۷ تهیه تصویر از اجزای مجموعه.
- ۸ اندازه گیری و کنترل ابعادی و هندسی اجزای مجموعه قوطی براساس اصول و فنون اندازه گیری و تطابق آنها با مشخصات ذکر شده در دفترچه راهنمای دستگاه.
- ۹ جداسازی اجزای آسیب دیده احتمالی و فهرست نمودن آنها.
- ۱۰ اصلاح، ترمیم و یا تعویض اجزای آسیب دیده.
- ۱۱ مونتاژ اجزا مطابق اصول و فنون مونتاژ کاری و روغن کاری و گریس کاری آنها و اخذ تأییدیه هنرآموز.
- ۱۲ آزمایش و کنترل مجموعه قوطی مطابق زیر:
- با چرخاندن دستی مجموعه و مشاهده لقی غیرمجاز باید ابتدا پیچ حلزون و سپس چرخ حلزون تعویض شود.
- ۱۳ انتقال و نصب مجموعه روی ماشین.
- ۱۴ آزمایش و کنترل نهایی روی ماشین و انجام اصلاحات احتمالی در صورت نیاز و اخذ تأییدیه هنرآموز.
- ۱۵ تهیه گزارش و مستندسازی عملیات انجام شده.

### در پایان:

- ۱ وسایل و تجهیزات استفاده شده را تمیز و مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهید.
- ۲ میز کار و دستگاه را تمیز کنید.
- ۳ مواد زاید را در محل مربوطه قرار دهید.



## ارزشیابی تعمیر ماشین‌های ابزار

		<p>موضوع: تعمیر دستگاه مرغک</p> <p><b>شاخص عملکرد</b></p> <p>۱- تشخیص عیوب ۲- انجام تعمیرات براساس دفترچه راهنمای دستگاه</p> <p><b>شرایط انجام کار</b></p> <p>۱- انجام کار در محیط کارگاه ۲- نور یکنواخت با شدت روشنایی ۴۰۰ لوکس ۳- تهویه استاندارد ۴- دمای محیط <math>30 \pm 2^{\circ}\text{C}</math> سانتی‌گراد ۵- استفاده از تجهیزات ایمنی و حفاظتی استاندارد</p> <p><b>ابزار و تجهیزات</b></p> <p>۱- دستگاه تراش ۲- وسایل ایمنی ۳- ابزار و تجهیزات استاندارد و آماده‌به‌کار ۴- وسایل نظیف و روغن‌کاری</p>	
		<p><b>معیار شایستگی</b></p>	
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره دریافتی	نمره هنرجو
۱	باز کردن دستگاه مرغک از روی دستگاه و دمونتاژ آن	۱	
۲	شستشو و چیدمان قطعات روی میز به ترتیب اهمیت	۱	
۳	بررسی و تشخیص عیوب قطعات	۲	
۴	رفع عیوب	۲	
۵	مونتاژ و نصب روی دستگاه	۱	
۶	انجام آزمایش عملکرد	۱	
	<p>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <p>۱- استفاده از وسایل و تجهیزات ایمنی و حفاظتی</p> <p>۲- مسئولیت‌پذیری</p> <p>۳- مدیریت ابزار و تجهیزات</p> <p>۴- پایبندی و رعایت اصول و فنون تعمیرات و استفاده از دفترچه راهنمای دستگاه</p> <p>۵- رعایت نکات زیست‌محیطی</p>		۲
	<p><b>میانگین نمرات</b></p>		*

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

