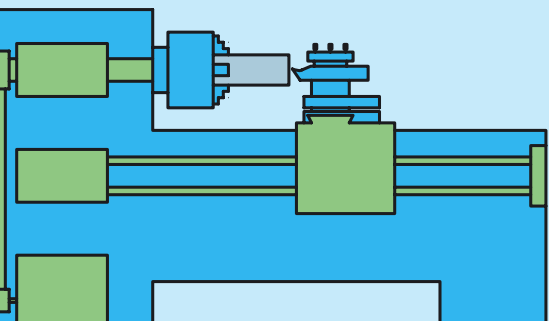


## فصل اول: معرفی فرایند تراشکاری و قسمت های مختلف

### دستگاه تراش TN50

#### ◀ هدف های رفتاری:

- پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می رود:
- فرایندهای تولید بدون براده برداری را توضیح دهد.
- فرایندهای تولید با براده برداری را توضیح دهد.
- فرایند تراشکاری را شرح دهد.
- احجام دوار را تعریف کند.
- قسمت های مختلف دستگاه تراش را تشریح کند.
- قسمت های مورد نیاز دستگاه را روغن کاری کند.
- دستگاه تراش را راه اندازی کند.
- با جابه جا کردن اهرم های جعبه دنده اصلی، دستگاه را روی دور مشخص تنظیم کند.
- در هنگام کار با دستگاه تراش نکات ایمنی و حفاظتی را رعایت کند.



## کلیات

در دنیای امروز پیشرفت سریع صنعت، باعث به وجود آمدن قطعات مختلفی شده است و چون این قطعات از نظر شکل، جنس و دقت با یکدیگر متفاوت است در نتیجه روش های مختلفی برای تولید آن ها ابداع گردیده است. به طور کلی روش های مختلف تولید به دو دسته تقسیم می شوند. روش اول تولید بدون براده برداری و روش دوم تولید با براده برداری. در شیوه نخست، قطعه با توجه به خواص موادی تغییر شکل می یابد، یعنی جرم آن تغییر نمی یابد بلکه فرم آن تغییر می یابد مانند ریخته گری، آهنگری و نورد. (شکل ۱-۱)



ریخته گری



آهنگری



نورد  
شکل ۱-۱

در روش دوم شکل دادن قطعه همراه با براده برداری است یعنی با کاهش جرم قطعه اولیه به صورت براده آن را به شکل نهایی می رسانند. مانند اره کاری، سوراخکاری و تراشکاری (شکل ۱-۲)



سوراخکاری



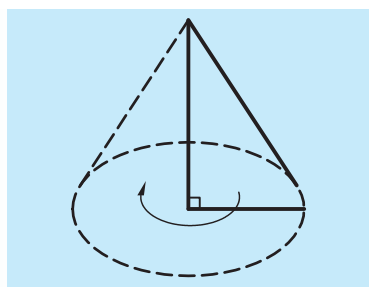
تراشکاری  
شکل ۱-۲



اره کاری

## ۱-۱ تراشکاری

تراشکاری یکی از قدیمی ترین روش های فرم دادن قطعات همراه با براده برداری است که به دلیل داشتن قابلیت های بالا امروز نیز به عنوان یکی از پرکاربردترین روش های تولید استفاده می گردد. فرایند تراشکاری به این صورت است که قطعه دوران داده می شود و یک ابزار برنده (رنده) که جنس آن سخت تر از



شکل ۱-۳ حجم مخروط



شکل ۱-۴



شکل ۱-۵



شکل ۱-۶

جنس قطعه کار است با حرکت خطی سطح قطعه کار را می تراشد و آن را تبدیل به قطعه نهایی می کند. این اصل بنای کار دستگاه تراش است. بنابراین دستگاه تراش قادر است قطعاتی که دارای حجم دوار هستند را بتراشد. لازم به توضیح است که حجم دوار، حجمی است که از دوران یک شکل هندسی حول یک ضلعش، به وجود آید. مانند مخروط و استوانه. (شکل ۱-۳)

## ۱-۲ تاریخچه پیدایش دستگاه تراش

دستگاه های تراش از ابتدایی ترین نوع ماشین های ابزار به شمار می روند. تاریخچه آن از قرن ۱۷ و ۱۸ میلادی شروع شده است. قدیمی ترین روش تراش، تراشیدن چوب به وسیله درخت بوده است. بدین معنی که دو سر چوب را بین دو درخت قرار داده و یک طناب به شاخه درخت می بستند و آن را حول چوب مورد نظر می پیچیدند. طرف دیگر طناب را شخص دیگری گرفته و با دست طناب را به حرکت در خواهد آورد. شخص دومی که در طرف مقابل قرار داشته است با رنده، چوب را می تراشیده است. (شکل ۱-۴) این روش کم کم تکامل یافت تا در سال ۱۷۴۰ میلادی اولین دستگاه تراش در فرانسه شکل گرفت. (شکل ۱-۵) در این دستگاه تراش حرکت چرخشی محور اصلی به وسیله دست تأمین می شد. در این ماشین محور اصلی توسط دو چرخ دنده ساده به میله پیچ بری متصل بود و امکان تراشیدن پیچ نیز فراهم شده بود. در سال ۱۷۹۶ میلادی یک نفر انگلیسی به نام فری تند [Freetand] برای اولین بار دستگاه تراشی ساخت که دارای میله پیچ بری بود و با عوض کردن چرخ دنده های روی محور اصلی و محور پیچ بری می توانست پیچ های مختلف را بتراشد. در همین سال ها دستگاه تراشی ابداع گردید که با استفاده از پدال محور کار آن به گردش در می آمد (شکل ۱-۶). در سال های ۱۸۰۰ تا ۱۸۳۰ دستگاه های تراشی با بدنه چوبی و پایه آهنی ساخته شد. در سال ۱۸۵۰ دستگاه تراشی با بدنه آهنی ساخته شد و در سال ۱۸۵۳ در نیویورک دستگاه تراشی با ریل هایی به طول ۲۰ فوت که کارهایی به قطر ۱۰ اینچ را می تراشید ساخته شد. امروزه بعد از گذشته سال ها از اختراع دستگاه تراش و مجهز شدن این دستگاه به هدایت کننده های رایانه ای (CNC)، هنوز هم دستگاه تراش دستی هسته مرکزی صنایع امروزی را تشکیل می دهد و حتی کسانی که با دستگاه های تراش جدید کار می کنند

نیاز به یادگیری و تسلط بر نحوه عملکرد دستگاه تراش های دستی را دارند. در کارخانه های امروزی که مجهز به دستگاه های مدرن هستند، در کارگاه های ابزارسازی و ماشین سازی آن ها تراشکارهای زبردست با دستگاه تراش های دستی نقشه های طراحان و مهندسان را به اجرا درمی آورند. دستگاه تراش را به حق می توان سلطان ماشین های ابزار نامید، زیرا قادر به انجام کارهایی است که ماشین های دیگر از انجام آن عاجزند.

### ۱-۳ معرفی دستگاه تراش TN50

در این قسمت متداول ترین دستگاه تراش کشورمان معرفی می گردد. این دستگاه که به نام TN50 شناخته شده است ساخت کارخانه ماشین سازی تبریز است. شکل و نمای کلی دستگاه در شکل ۱-۷ نمایش داده شده است.



شکل ۱-۷

#### ۱-۳-۱ ریل دستگاه

ریل دستگاه محل قرارگیری و هدایت قسمت هایی از دستگاه است که دارای حرکت خطی اند (مانند قوطی حرکت و مرغک). ریل مانند یک پل روی پایه های دو طرف دستگاه قرار گرفته است. پایه ها و ریل دستگاه از جنس چدن، ریخته گری شده اند تا ارتعاشات را در خود خنثی کنند. پایه ها توسط پیچ روی فنداسیون بتونی زیر دستگاه محکم شده اند. (شکل ۱-۸)



شکل ۱-۸



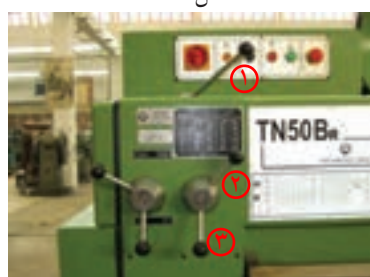
شکل ۱-۹



شکل ۱-۱۰



شکل ۱-۱۱



شکل ۱-۱۲

روی ریل سطوح راهنمای منشوری و تخت ایجاد شده است تا قسمت‌های متحرک به‌طور یکنواخت و دقیق روی آن جابه‌جا شوند. این سطوح دارای دو ویژگی‌اند. اول اینکه برای مقاومت در برابر خوردگی سخت‌کاری شده‌اند و دوم این‌که برای ایجاد حرکت یکنواخت و روان به‌طور دقیق سنگ‌زنی و پرداخت شده‌اند (شکل ۱-۹) برای دقت هر چه بیشتر سطح و حفظ روغن کاری لازم، سطح سنگ‌زنی شده را شابر می‌زنند.

سطح مقطع ریل به شکل دو دیواره T شکل است که این دیواره‌ها با استفاده از پره‌هایی به یکدیگر متصل شده‌اند، این پره‌ها علاوه بر استحکام بخشیدن به میز فضایی را برای هدایت براده به داخل سینی ایجاد می‌کنند. معمولاً ریل دستگاه تراش در قسمت زیر سه‌نظام دو تکه ساخته می‌شود تا در صورت لزوم بتوان کارهای با قطر بزرگ‌تر را نیز تراشید. در هنگام نصب دستگاه، ریل باید در دو جهت طولی و عرضی تراز گردد، در غیر این صورت دقت دستگاه در مدت زمان کمتری از بین خواهد رفت. (شکل ۱-۱۰)

## ۱-۳-۲ الکتروموتور

الکتروموتور حرکت دورانی سه‌نظام را تأمین می‌کند. الکتروموتور، موتور الکتریکی سه‌فازی است که انرژی الکتریکی را به حرکت دورانی تبدیل می‌کند. این حرکت با استفاده از مکانیزم چرخ تسمه به داخل جعبه‌دنده اصلی هدایت می‌شود. الکتروموتور در قسمت پایین دستگاه در داخل پایه سمت چپ تعبیه شده است. (شکل ۱-۱۱)

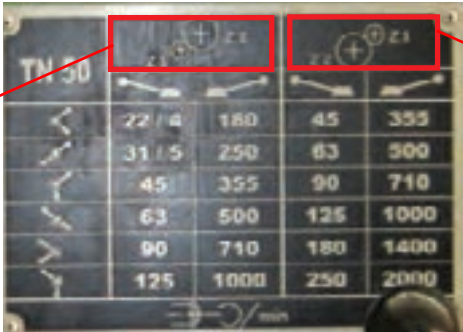
## ۱-۳-۳ جعبه‌دنده اصلی

برای تراشیدن قطعات مختلف به سرعت‌های مختلفی احتیاج است. برای همین جعبه‌دنده اصلی در دستگاه تعبیه شده است. حرکت الکتروموتور قبل از رسیدن به قطعه کار از داخل جعبه‌دنده اصلی عبور می‌نماید. در داخل جعبه‌دنده اصلی، چرخ‌دنده‌های مختلفی قرار داده‌اند و همواره تعداد مشخصی از آن‌ها دور را منتقل می‌کنند. هر سری از این چرخ‌دنده‌ها تعداد دوران معینی را ایجاد می‌کنند. عمل تنظیم دور به کمک اهرم‌هایی که برای این کار در نظر گرفته شده است انجام می‌گیرد. در شکل ۱-۱۲ جعبه‌دنده اصلی نمایش داده شده است.



تعداد دوران‌های قابل تنظیم جعبه‌دنده اصلی و نحوه تنظیم آن‌ها در جدول ۱-۱

جدول ۱-۱



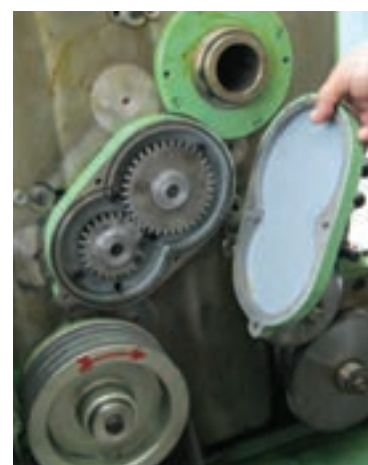
22 / 4	180	45	355
31 / 5	250	63	500
45	355	90	710
63	500	125	1000
90	710	180	1400
125	1000	250	2000

نمایش داده شده است. در جدول ۱-۱ قسمت A و B مربوط به نحوه قرار گرفتن دو چرخ‌دنده  $Z_1$  و  $Z_2$  نسبت به یکدیگر می‌باشد، این چرخ‌دنده‌ها در سمت چپ دستگاه تراش‌اند و با بازکردن قاب‌های کناری دستگاه قابل رؤیت می‌باشند. (شکل ۱-۱۳) این چرخ‌دنده‌ها معمولاً در حالت A قرار دارند. پس با این فرض نحوه تنظیم تعداد دوران دستگاه را تشریح می‌کنیم.

برای تنظیم دور سه اهرم در نظر گرفته شده است (شکل ۱-۱۲). وضعیت اهرم شماره ۱ که روی جعبه‌دنده اصلی قرار دارد در ردیف دوم جدول ۱-۱ مشخص شده است و وضعیت قرارگیری اهرم‌های ۲ و ۳ که روی دیواره جعبه‌دنده اصلی قرار دارد در ستون سمت چپ مشخص گردیده است. با توجه به جدول ۱-۱ و فرض این‌که چرخ‌دنده‌های  $Z_1$  و  $Z_2$  در حالت A قرار دارند می‌توان تعداد دوران تنظیم شده در شکل ۱-۱۲ را مشخص کرد، تعداد دوران چند است و واحد آن چیست؟

### ۱-۳-۴ محور اصلی

محور اصلی یک میله فولادی توخالی است که در درون جعبه‌دنده اصلی یاتاقان‌بندی شده است. یک سر این محور از جعبه‌دنده اصلی خارج شده است. این قسمت برای بستن سه‌نظام، چهارنظام، صفحه‌نظام و تجهیزات دیگری برای نگه داشتن قطعه کار استفاده می‌شود، در نظر گرفته شده است. نقش دیگر محور اصلی انتقال دوران خروجی جعبه‌دنده اصلی به قطعه کار است. شکل ۱-۱۴ قسمتی از محور اصلی که قابل رؤیت است را نمایش می‌دهد.



شکل ۱-۱۳ چرخ‌دنده‌های  $Z_1$  و  $Z_2$



شکل ۱-۱۴ محور اصلی

### ۱-۳-۵ سه‌نظام



آچار مخصوص سه‌نظام



شکل ۱-۱۵

سه‌نظام جزو تجهیزات جانبی برای نگه داشتن قطعه کار است، اما متداول‌ترین وسیله‌ای است که روی محور اصلی بسته می‌شود و می‌تواند قطعه کار را هم مرکز با محور اصلی نگه دارد. این کار با استفاده از سه فک انجام می‌گیرد. فک‌های سه‌نظام توسط آچار سه‌نظام باز یا بسته می‌شوند. این آچار در جای خود روی سه‌نظام قرار می‌گیرد و با چرخاندن آن می‌توان فک‌ها را به حرکت درآورد. شکل ۱-۱۵ یک سه‌نظام و آچار مخصوص آن را نشان می‌دهد.



ایمنی

آچار سه‌نظام به هیچ عنوان نباید روی سه‌نظام باقی بماند. یعنی بلافاصله بعد از باز و بستن قطعه کار، آچار از روی سه‌نظام برداشته شود و در محل مناسب قرار گیرد.

### ۱-۳-۶ جعبه‌دنده پیشروی



شکل ۱-۱۶

این جعبه‌دنده در زیر جعبه‌دنده اصلی قرار دارد. جعبه‌دنده پیشروی برای حرکت دادن ابزار به‌طور خودکار و برای پیچ‌تراشی روی دستگاه تراش تعبیه شده است. نحوه استفاده از این جعبه‌دنده و تنظیم آن در قسمت‌های مربوط به‌طور کامل شرح داده می‌شود. شکل ۱-۱۶ جعبه‌دنده پیشروی را نمایش می‌دهد.

### ۱-۳-۷ قوطی حرکت



شکل ۱-۱۷

قوطی حرکت مجموعه‌ای است که روی راهنماهای منشوری و تخت ریل دستگاه قرار گرفته است و وظیفه آن تأمین حرکت طولی و عرضی ابزار است و به دو صورت دستی و خودکار حرکت می‌کند. این مجموعه از چهار قسمت تشکیل شده است. سوپرت طولی، سوپرت عرضی، سوپرت فوقانی و ابزارگیر. شکل ۱-۱۷ قوطی حرکت را نشان می‌دهد.

سوپرت طولی مجموعه قوطی حرکت را در راستای طول ریل دستگاه جابه‌جا می‌کند. سوپرت عرضی، سوپرت فوقانی و ابزارگیر را که روی آن قرار دارد در

عرض ریل دستگاه جابه جا می کند. سوپرت فوقانی ابزارگیر را در جهت طول جابه جا می کند. ابزارگیر برای بستن ابزار تراشکاری استفاده می شود.

### ۱-۳-۸ دستگاه مرغک

دستگاه مرغک در سمت راست دستگاه تراش و روی راهنماهای منشوری و تخت ریل دستگاه قرار دارد. مرکز مرغک دقیقاً با مرکز سه نظام در یک راستا قرار دارند. از این وسیله در هنگام تراشیدن قطعات بلند و سوراخکاری روی قطعات استفاده می شود. شکل ۱-۱۸ دستگاه مرغک را نشان می دهد.



شکل ۱-۱۸

### ۱-۳-۹ سیستم خنک کننده

این سیستم برای خنک کاری ابزار و قطعه کار در هنگام براده برداری در نظر گرفته شده است و شامل یک مخزن و پمپ است. پمپ مایع خنک کننده (آب صابون) را از داخل مخزن به نوک ابزار هدایت می کند و بعد از ریخته شدن روی ابزار و خنک کردن آن به داخل سینی می ریزد و از صافی داخل سینی به مخزن باز می گردد. عمل خنک کاری برای طول عمر بیشتر ابزار است. شکل ۱-۱۹ مخزن و پمپ مایع خنک کننده را نشان می دهد. این مخزن و پمپ در زیر سینی و بین دو پایه قرار دارند.



شکل ۱-۱۹

### ۱-۳-۱۰ تابلوی برق

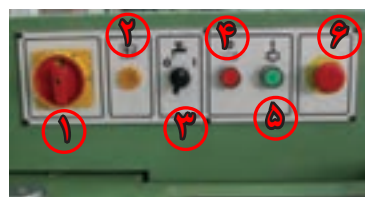
کلیه فیوزها، کنتاکتورها و مدارهای برقی دستگاه در داخل یک تابلو در پشت جعبه دنده اصلی تعبیه شده اند. شکل ۱-۲۰ تابلوی برق دستگاه را نمایش می دهد.



شکل ۱-۲۰

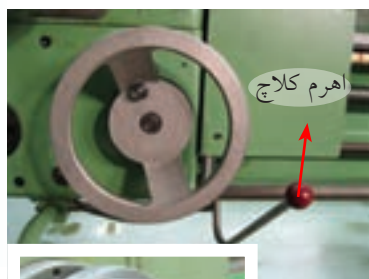
### ۱-۳-۱۱ کلیدهای راه اندازی دستگاه

این کلیدها در قسمت بالای جعبه دنده اصلی، روی تابلوی برق تعبیه شده اند (شکل ۱-۲۱). کلید قرمز شماره ۱ در (شکل ۱-۲۱) که دو حالت صفر و یک دارد برای قطع و وصل برق دستگاه است. در حالت ۱ برق دستگاه وصل و در حالت صفر برق دستگاه قطع می باشد. لامپ زرد رنگی که در کنار این کلید قرار داده شده است وصل بودن برق دستگاه را نشان می دهد. کلید مشکی شماره ۳ که دو حالت صفر و یک دارد برای روشن و خاموش



شکل ۱-۲۱





شکل ۱-۲۲



شکل ۱-۲۳



شکل ۱-۲۴

کردن پمپ مایع خنک کننده است. کلید فشاری سبزرنگ شماره ۵ (start) برای روشن کردن الکتروموتور دستگاه است و کلید قرمز رنگ فشاری شماره ۴ (stop) برای خاموش کردن الکتروموتور است. کلید شماره ۶ برای توقف اضطراری است و با فشار آن برق دستگاه کلاً قطع می گردد. محل هر کدام از این کلیدها را با کلیدهای دستگاه تراش هنرستان خود مقایسه کنید.

### ۱-۱۲-۳-۱-۲ اهرم راه انداز (اهرم کلاچ)

اهرم راه انداز برای به گردش درآوردن و توقف محور اصلی است. این اهرم در سمت راست قوطی حرکت تعبیه شده است. این اهرم دارای سه وضعیت است. در حالت عادی اهرم در وسط است. این حالت خلاص نامیده می شود و کلاچ درگیر نیست (شکل ۱-۲۲). فقط در این حالت باید الکتروموتور را روشن کرد. بعد از روشن کردن الکتروموتور حال می توان از اهرم راه انداز استفاده کرد. وقتی اهرم را به سمت پایین بیاوریم (شکل ۱-۲۳) محور اصلی و سه نظام در جهت رو می چرخند. (اگر ناظر از سمت مرغک به سه نظام نگاه کند جهت دوران مخالف عقربه های ساعت است). وقتی اهرم به سمت بالا آورده شود (شکل ۱-۲۴)، محور اصلی و سه نظام در جهت عکس می چرخند. (اگر ناظر از سمت مرغک به سه نظام نگاه کند جهت دوران موافق عقربه های ساعت خواهد بود).

### ۱-۴-۱-۲ راه اندازی دستگاه TN50

قبل از راه اندازی دستگاه روغن موجود در دستگاه باید کنترل شود تا بعد از روشن شدن دستگاه قسمت های مختلف به صورت خودکار روغن کاری شوند. در ضمن قسمت هایی که به صورت دستی روغن کاری می شوند قبل از راه اندازی باید روغن کاری شوند. عمل روغن کاری یکی از مهم ترین عوامل تأثیرگذار در کارکرد بهتر و طول عمر دستگاه است. در دستگاه تراش TN50 سه مخزن روغن وجود دارد که برای کنترل سطح روغن هر کدام یک چشمی در نظر گرفته شده است.

◀ **مخزن روغن جعبه دنده اصلی:** این مخزن در جعبه دنده اصلی قرار دارد. چشمی و محل تخلیه روغن آن در پشت دستگاه قرار دارد. مقدار روغن در

داخل چشمی قبل از روشن شدن موتور دستگاه باید تا وسط چشمی باشد. (شکل ۱-۲۵) محل ریختن روغن به داخل این مخزن نیز روی جعبه‌دنده اصلی است که در شکل ۱-۲۶ نمایش داده شده است.



شکل ۱-۲۵

❖ **مخزن روغن جعبه‌دنده پیشروی:** این مخزن در پایین جعبه‌دنده پیشروی است. چشمی آن در دیواره جعبه‌دنده پیشروی دستگاه قرار دارد. مقدار روغن باید در وسط چشمی باشد. شکل ۱-۲۷ محل ریختن روغن در این مخزن را نشان می‌دهد. محل تخلیه روغن در پشت قاب پایین قرار دارد که در شکل ۱-۲۸ محل تخلیه و چشمی روغن نمایش داده شده است.



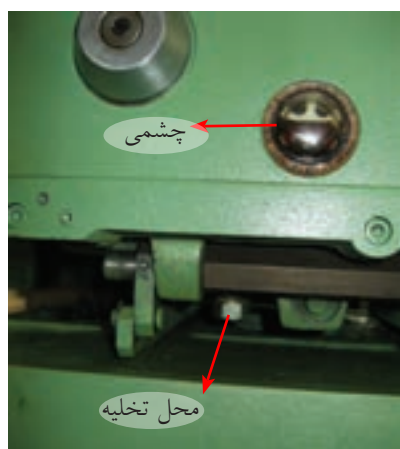
شکل ۱-۲۶

❖ **مخزن روغن قوطی حرکت:** این مخزن در خود قوطی حرکت قرار دارد. چشمی آن در جلوی قوطی حرکت است. مقدار روغن در این چشمی باید تا وسط باشد. چشمی و محل تخلیه روغن در شکل ۱-۲۹ نمایش داده شده است. محل ریختن روغن در دیواره کناری قوطی حرکت در سمت چپ است که در شکل ۱-۳۰ نمایش داده شده است.

روغن همه این مخازن یک ماه بعد از نصب و راه‌اندازی اولیه تعویض می‌شود و از آن به بعد هر شش ماه یکبار عوض می‌شود ولی باید مرتباً کنترل گردد. برای روغن‌کاری دستی سطوح، در محل‌های مورد نیاز ساچمه فتر قرار داده شده است این محل‌ها هر روزه باید قبل از شروع کار روغنکاری گردد.



شکل ۱-۲۷



شکل ۱-۲۸

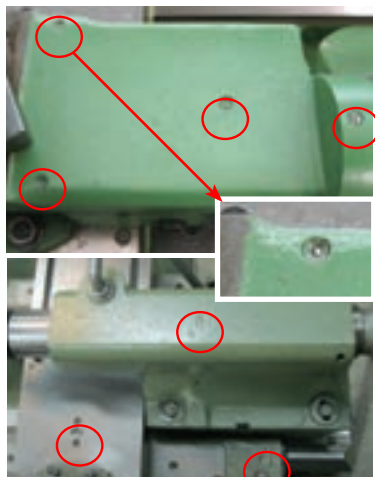


شکل ۱-۲۹



شکل ۱-۳۰

شکل ۱-۳۱ بعضی از این ساچمه فنرها را نشان می‌دهد، نحوه روغن کاری این قسمت‌ها با روغندان فشاری در شکل ۱-۳۲ نمایش داده شده است. بعد از روغن کاری دستی دستگاه و اطمینان از تکمیل بودن ظرفیت مخازن روغن می‌توان، اقدام به راه‌اندازی دستگاه کرد.



شکل ۱-۳۱



شکل ۱-۳۲

توجه: حجم، نوع و زمان تعویض روغن هر قسمت از دستگاه در کاتالوگ مربوطه مشخص می‌شود.

برای راه‌اندازی دستگاه مطابق مراحل زیر عمل کنید:

۱. مطمئن شوید که اهرم راه‌انداز در حالت خلاص است (اهرم در وسط باشد)  
۲. کلید اصلی برق دستگاه را در حالت ۱ قرار دهید. در این حالت لامپ زردرنگ کنار آن روشن می‌شود. (شکل ۱-۳۳)



شکل ۱-۳۳

۳. کلید فشاری سبزرنگ را فشار دهید. در این حالت الکتروموتور روشن می‌شود. لامپ سبزرنگ داخل این کلید نیز روشن خواهد شد. (شکل ۱-۳۴)



شکل ۱-۳۴

۴. بعد از روشن کردن الکتروموتور به چشمی روغن جلوی دستگاه توجه کنید. در این حالت روغن باید به داخل این چشمی پمپ شود. این چشمی برای اطمینان از عملکرد صحیح پمپ روغن و روغن کاری چرخ‌دنده‌های جعبه‌دنده اصلی است. در صورتی که روغن داخل این چشمی پمپ نمی‌شود، سریعاً دستگاه را خاموش کنید و به مسئولین کارگاه اطلاع دهید. (شکل ۱-۳۵)



بعد از روشن شدن الکتروموتور

۵. سه‌نظام را با دست بچرخانید و مطمئن شوید که سه‌نظام هنگام گردش با جسمی برخورد نخواهد داشت و همچنین در جای خود محکم است.

۶. تعداد دوران جعبه‌دنده اصلی را روی عدد ۲۲/۴ تنظیم کنید.

۷. اهرم راه‌انداز را پایین بیاورید. حال سه‌نظام شروع به گردش می‌کند.

۸. برای توقف سه‌نظام اهرم راه‌انداز را به حالت خلاص برگردانید. حال سه‌نظام می‌ایستد.

توجه: برای توقف سه‌نظام به هیچ عنوان از کلید فشاری قرمز رنگ استفاده نکنید.

۹. حال می‌توانید تعداد دور دیگری را تنظیم کنید.



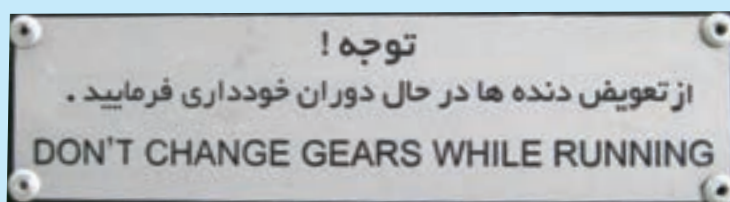
قبل از روشن شدن الکتروموتور

شکل ۱-۳۵



## ۵-۱ نکات ایمنی و حفاظتی

۱. از به دست کردن انگشتر، حلقه، ساعت و ... و پوشیدن شال گردن و ... خودداری کنید.
۲. ناخن‌ها و موها باید کاملاً کوتاه باشد.
۳. در کارگاه لباس کار و کفش ایمنی مناسب بپوشید.
۴. قبل از شروع به کار از مقررات داخل کارگاه مطلع شوید.
۵. از شوخی کردن در محیط کارگاه جداً پرهیزید.
۶. تابلوهای هشداردهنده و ایمنی داخل کارگاه را مطالعه کنید.
۷. قبل از شروع به کار با هر دستگاهی قسمت‌های مختلف آن را بشناسید و نحوه خاموش و روشن کردن آن را یاد بگیرید.
۸. قبل از شروع به کار با دستگاه تراش آن را روغن کاری کنید و سطح روغن در چشمی‌ها را کنترل کنید.
۹. قبل از روشن کردن الکتروموتور مطمئن شوید اهرم راه اندازی در حالت خلاص است.
۱۰. قبل از به حرکت درآوردن سه‌نظام مطمئن شوید که سه‌نظام در اثر گردش به چیزی برخورد نمی‌کند.
۱۱. در هنگام کار از وسایل حفاظتی مانند عینک محافظ استفاده کنید.
۱۲. در هنگام تراشکاری به هیچ عنوان از دستکش استفاده نکنید و به براده‌ها دست نزنید.
۱۳. به هیچ عنوان برای نگه داشتن سه‌نظام از کلید فشاری قرمز رنگ (کلید خاموش کردن الکتروموتور) استفاده نکنید.
۱۴. بعد از اتمام کار، دستگاه خود را تمیز کنید. تمامی براده‌ها و روغن روی آن را پاک کنید.
۱۵. برای پاک کردن براده‌ها از قلم‌مو و نخ‌پنبه استفاده کنید.
۱۶. برای پاک کردن براده‌ها از هوای فشرده استفاده نکنید و همچنین براده‌ها را فوت نکنید.
۱۷. از ضربه زدن به قسمت‌های مختلف دستگاه، خصوصاً ریل و راهنماها جداً خودداری کنید.
۱۸. بعد از اتمام کار اطراف دستگاه را تمیز کنید و وسایل مربوط به دستگاه را مرتب کنید.
۱۹. به هیچ عنوان به سه‌نظام در حال حرکت دست نزنید.
۲۰. به هیچ عنوان در هنگام دوران سه‌نظام اهرم‌های دستگاه را جابه‌جا نکنید.



## پرسش‌های پایان فصل

۱. انواع روش‌های فرم دادن قطعات را نام ببرید و برای هریک مثالی بزنید.
۲. فرایند تراشکاری چگونه انجام می‌گیرد؟
۳. نقش جعبه‌دنده اصلی در دستگاه تراش چیست؟
۴. ریل دستگاه تراش چه ویژگی‌هایی دارد؟
۵. هدف از تعبیه سیستم خنک‌کننده در دستگاه تراش چیست؟
۶. وظایف دستگاه مرغک را شرح دهید.
۷. سه‌نظام چیست؟
۸. پنج مورد از مهم‌ترین نکات ایمنی و حفاظتی این فصل را بنویسید.
۹. نحوه راه‌اندازی دستگاه تراش را شرح دهید.
۱۰. قبل از راه‌اندازی دستگاه چه مواردی باید کنترل شود؟



# دستور کار شماره ۱

## آشنایی و بازدید و کنترل ماشین تراش

### تجهیزات مورد نیاز

نام ابزار	نام ابزار
متر سه متری	دستگاه تراش TN50
روغن دان نیم لیتری	آچار مخصوص برای بازکردن قاب بغل
	نخ پنبه به مقدار کافی

توجه: از مراحل بازدید و کنترل گزارش کتبی و مستند تهیه گردد و به هنرآموز محترم ارائه شود.

### مراحل بازدید و کنترل

۱. از قطع برق دستگاه و خاموش بودن آن مطمئن شوید.
۲. محل قرار گرفتن پایه‌های دستگاه روی کف کارگاه به چه شکل است؟ شرح دهید.
۳. نحوه چیده شدن دستگاه‌های داخل کارگاه را با رسم یک شکل شماتیک نمایش دهید و در مورد صحیح بودن نحوه چیدمان از هنرآموز محترم راهنمایی بگیرید.
۴. آیا برای دستگاه زیرپایی مناسب در نظر گرفته شده است؟ جنس زیرپایی چیست و به چه شکلی ساخته شده است.
۵. اطراف دستگاه را از نظر نشستی روغن کنترل کنید. در صورت مشاهده روغن ریزی محل آن را یادداشت کنید و به هنرآموز محترم اطلاع دهید.
۶. چشمی روغن جعبه دنده اصلی، جعبه دنده پیشروی و قوطی حرکت را کنترل کنید و وضعیت روغن داخل چشمی را با رسم شکل نمایش دهید. در صورت مناسب نبودن مقدار روغن در داخل چشمی با راهنمایی هنرآموز محترم وضعیت آن را اصلاح کنید.



۷. سطح راهنماهای ریل دستگاه را کنترل کنید و وضعیت آن را شرح دهید.

۸. با استفاده از روغن دان ساچمه فنها و سطوح مورد نیاز را به صورت دستی روغن کاری کنید.

۹. جدول تعداد دوران های جعبه دنده اصلی را مشاهده کنید. جعبه دنده اصلی دارای چند دور مختلف است؟ حداقل و حداکثر آن را یادداشت کنید.

۱۰. قاب بغل دستگاه را باز کنید و محل استقرار الکتروموتور را مشاهده کنید. انتقال دوران بین الکترو موتور و جعبه دنده اصلی با چند تسمه انجام می گیرد؟

۱۱. قاب روی چرخ دنده های  $Z_1$  و  $Z_2$  را باز کنید. وضعیت قرار گرفتن این دو چرخ دنده چگونه است شکل آن را رسم کنید. در این حالت حداقل و حداکثر تعداد دوران چند است؟

۱۲. انتقال دور بین جعبه اصلی و جعبه دنده پیشروی با چند چرخ دنده انجام می شود، نحوه قرار گرفتن آن ها را با رسم شکل نمایش دهید.

۱۳. ابتدا قاب روی چرخ دنده های  $Z_1$  و  $Z_2$  و سپس قاب کنار دستگاه را ببندید.

۱۴. دستگاه دارای سه نظام است یا چهار نظام؟ با استفاده از آچار سه نظام فک ها را باز کنید و داخل آن را تمیز کنید. سپس فک ها را ببندید. برای باز و بسته کردن فک ها آچار سه نظام باید در چه جهتی چرخانده شود؟

بعد از استفاده از آچار سه نظام آن را از روی سه نظام بردارید.

۱۵. فلکه های روی قوطی حرکت را در جهت حرکت عقربه های ساعت و خلاف آن بچرخانید و عملکرد هر وضعیت را شرح دهید.

۱۶. فلکه روی دستگاه مرغک را در جهت حرکت عقربه های ساعت و خلاف آن بچرخانید و عملکرد هر حالت را شرح دهید.

۱۷. وضعیت مایع خنک کننده و مخزن را کنترل کنید.

۱۸. جعبه دنده اصلی را روی کمترین تعداد دوران تنظیم کنید.

۱۹. اهرم کلاچ را در حالت خلاص قرار دهید.

۲۰. برق اصلی دستگاه را وصل کنید و کلید فشاری سبز رنگ (start) را فشار دهید تا الکتروموتور روشن شود. در این حالت چشمی جلوی جعبه دنده اصلی را کنترل کنید. بعد از روشن شدن الکتروموتور روغن در داخل آن جریان پیدا می کند. در صورتی که بعد از روشن شدن الکتروموتور روغن به داخل چشمی جلوی

جعبه‌دنده اصلی وارد نشد، الکتروموتور را خاموش کنید و مشکل را به هنرآموز محترم اطلاع دهید.

**!** برای استفاده از کلیدهای روی تابلوی برق حتماً از دست چپ استفاده کنید.

۲۱. کلید پمپ آب صابون را در حالت روشن قرار دهید. وضعیت پمپ آب صابون را مشاهده و یادداشت کنید.

۲۲. قوطی حرکت را از سه‌نظام دور کنید و اهرم کلاچ را به سمت پایین بزنید. سه‌نظام در چه جهتی می‌چرخد؟ با شکل جهت دوران را نمایش دهید. در این حالت کدام یک از میله‌های روبه‌روی دستگاه می‌چرخد و کدام یک از آن‌ها نمی‌چرخد؟

**!** قبل از فعال کردن اهرم کلاچ، سه‌نظام را با دست بچرخانید و مطمئن شوید که سه‌نظام در اثر دوران به جایی برخورد نمی‌کند.

تغییر وضعیت اهرم کلاچ را با دست راست انجام دهید.

۲۳. سه‌نظام را متوقف کنید و جهت دوران آن را برعکس کنید.

**!** برای نگه‌داشتن سه‌نظام از اهرم کلاچ استفاده کنید و هیچ‌گاه برای این کار از کلید قرمز رنگ فشاری استفاده نکنید.

**!** از دست زدن به سه‌نظام در حال حرکت به منظور متوقف کردن آن، خودداری کنید.

۲۴. سه‌نظام را متوقف کنید و جعبه‌دنده اصلی را روی تعداد دوران بعدی تنظیم کنید سپس وضعیت دوران را در هر دو جهت دوران بررسی کنید. این مرحله را برای تمامی دورهای دستگاه انجام دهید.

**!** تغییر وضعیت اهرم‌ها فقط در هنگام توقف سه‌نظام انجام گیرد.

۲۵. در پایان اهرم کلاچ را در وضعیت خلاص قرار دهید و الکتروموتور را خاموش کنید و کلید برق اصلی را قطع کنید.

۲۶. قوطی حرکت را به کنار دستگاه مرگ هدایت کنید.

۲۷. به‌وسیله نخ‌پنبه دستگاه را نظافت کنید و وسایل استفاده‌شده را در محل مناسب قرار دهید.

نظافت دستگاه و محیط اطراف آن در هر جلسه به عهده استفاده‌کننده است.



## ارزشیابی

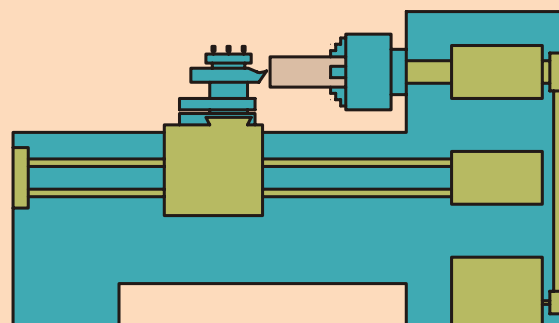
توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۶	ارائه گزارش کار
		۲	روشن کردن و راه اندازی دستگاه
		۲	تغییر تعداد دوران و جهت دوران سه نظام
		۲	روغن کاری و نظافت دستگاه
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط کاری
		۲۰	جمع

## فصل دوم: تجهیزات بستن و نحوه بستن قطعه کار روی دستگاه تراش

### ◀ هدف‌های رفتاری:

پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- وظیفه سه‌نظام را توضیح دهد.
- وظیفه چهارنظام را بیان کند.
- وظیفه صفحه‌نظام را شرح دهد.
- وظیفه صفحه‌نظام با فک‌های تکرار را توضیح دهد.
- موارد به‌کارگیری فک‌های رو و وارو را توضیح دهد.
- فک‌های سه‌نظام را تعویض کند.
- نحوه پیاده‌کردن و سوارکردن سه‌نظام روی محور اصلی را شرح دهد.
- قطعه کار را به‌طور مناسب در سه‌نظام یا چهارنظام ببندد.





همان‌طور که در فصل قبل توضیح داده شد، فرایند تراشکاری به گونه‌ای است که قطعه کار دارای حرکت دورانی و ابزار دارای حرکت خطی است. برای انجام این فرایند به علت وجود نیروی برشی هم قطعه کار و هم ابزار باید به صورت محکم در جای خود بسته شده باشند تا تحت نیروی وارده از جای خود حرکت نکنند و یا ارتعاش نداشته باشند. وسیله‌ای که برای بستن قطعه کار استفاده می‌شود باید قابلیت نصب روی محور اصلی را نیز داشته باشد تا حرکت دورانی را نیز به قطعه کار منتقل کند. در این فصل با وسایل بستن قطعه کار و نحوه سوارکردن آن‌ها روی محور اصلی و نحوه بستن قطعه کار به آن‌ها آشنا می‌شوید:

### ۲-۱ انواع تجهیزات بستن قطعه کار

چون قطعاتی که تراشکاری می‌شوند شکل‌های مختلفی دارند بنابراین وسایل مختلفی نیز برای بستن آن‌ها استفاده می‌شود.

#### ۲-۱-۱ سه‌نظام

متداول‌ترین وسیله برای بستن قطعه کار سه‌نظام است. سه‌نظام دارای سه فک (پارچه) است که این فک‌ها با استفاده از یک آچار سه‌نظام باز و بسته می‌شوند. این فک‌ها به منظور نگه‌داشتن قطعه در پیشانی سه‌نظام تعبیه شده‌اند. از سه‌نظام برای بستن قطعاتی با سطح مقطع گرد و یا قطعاتی با سطح مقطع چندضلعی منتظم (که تعداد اضلاع آن مضربی از ۳ باشد) استفاده می‌شود. شکل ۲-۱ تصویری از یک سه‌نظام را نشان می‌دهد که قطعه‌ای با مقطع شش‌ضلعی را نگه داشته است و شکل ۲-۲ تصویری از یک سه‌نظام که قطعه‌ای با مقطع دوازده‌ضلعی را نگه داشته است، نمایش می‌دهد.



شکل ۲-۱



شکل ۲-۲

نحوه عملکرد سه‌نظام به این صورت است که پشت فک‌های آن دارای شیارهایی است. این شیارهای همانند شیارها مارپیچی صفحه پشت فک‌ها هستند و روی همان مارپیچ که مارپیچ ارشمیدس نام دارد سوار می‌شوند. صفحه مارپیچ ارشمیدس در پشت دارای دندانه‌هایی است که این دندانه‌ها با سه چرخ‌دنده کوچک مخروطی در ارتباط است. این چرخ‌دنده‌ها از بیرون سه‌نظام توسط آچار سه‌نظام به حرکت درمی‌آیند. با حرکت این چرخ‌دنده‌ها صفحه مارپیچ ارشمیدس می‌چرخد و با چرخیدن مارپیچ ارشمیدس فک‌ها همزمان شروع به

حرکت می کنند . اگر آچار سه‌نظام را موافق عقربه‌های ساعت بچرخانید فک‌ها جمع می‌شوند و اگر برعکس بچرخانید فک‌ها از هم باز می‌شوند. شکل ۲-۳

داخل سه‌نظام و نحوه عملکرد چرخ‌دنده‌های مخروطی را نمایش می‌دهد و شکل ۲-۴ ماریپیچ ارشمیدس را نمایش می‌دهد.

سه‌نظام دارای دو دسته فک است. دسته اول فک‌های رو هستند که برای قطعات با قطرهای کوچک‌تر استفاده می‌شوند. دسته دوم فک‌های وارو می‌باشند که برای بستن قطعاتی که قطر بزرگ‌تری دارند به‌کار می‌روند. شکل ۲-۵ سه‌نظام با فک‌های رو و شکل ۲-۶ سه‌نظام با فک‌های وارو را نمایش می‌دهد.



شکل ۲-۳ داخل سه‌نظام



شکل ۲-۴ ماریپیچ ارشمیدس



شکل ۲-۵ سه‌نظام با فک‌های رو



شکل ۲-۶ سه‌نظام با فک‌های وارو



## ۲-۱-۲ چهارنظام

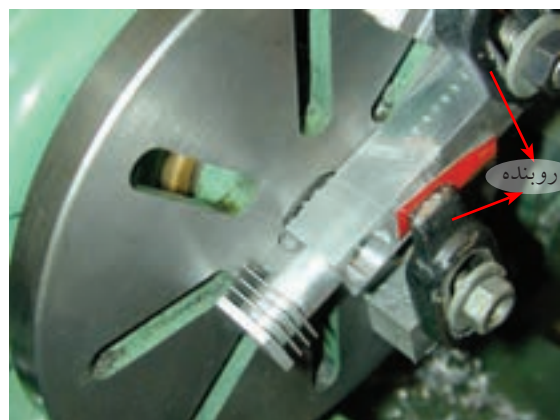
از چهارنظام نیز برای بستن قطعات روی دستگاه تراش استفاده می‌شود. شکل و نحوه عملکرد آن شبیه سه‌نظام است با این تفاوت که به جای سه فک دارای چهار فک است و این قابلیت باعث می‌شود که علاوه بر بستن قطعات با مقطع گرد، قطعات با مقطع چهارگوش (و یا چندضلعی منتظم که مضربی از چهار



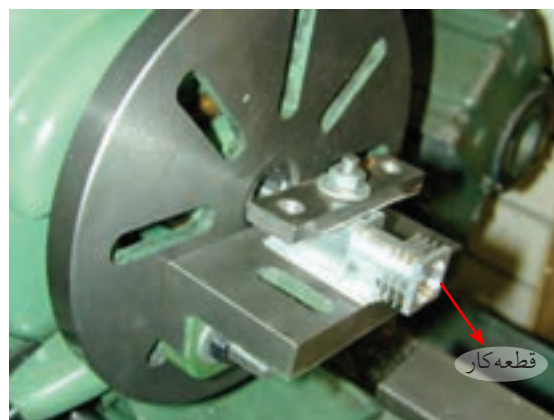
شکل ۲-۷ بستن قطعه کار با مقطع چهارگوش



شکل ۲-۸ بستن قطعه کار با مقطع گرد



شکل ۲-۹



شکل ۲-۱۰ بستن قطعه کار با مقطع مستطیل شکل

باشند) را به طور مناسب نگه دارد. شکل های ۲-۷ و ۲-۸ بسته شدن قطعه گرد و چهارگوش در داخل چهارنظام را نمایش می دهد.

### ۲-۱-۳ صفحه نظام

صفحه نظام برای بستن قطعات سنگین و نامنظم به دستگاه تراش استفاده می شود. در سطح پیشانی صفحه نظام شیارهایی تعبیه شده است که از آن ها برای بستن قطعه کار استفاده می شود. بدین صورت که قطعه کار را با استفاده از روبنده و پیچ و مهره به پیشانی صفحه نظام محکم می بندند. پیچ و مهره ها در شیارهای پیشانی صفحه نظام بسته می شوند. شکل ۲-۹ صفحه نظام را نشان می دهد. در بعضی موارد لازم است برای متعادل کردن وزن قطعه از قطعات کمکی که وزنه تعادل نامیده می شوند استفاده کرد.

### ۲-۱-۴ صفحه نظام با فک های تکرار

این وسیله همانند صفحه نظام است با این تفاوت که علاوه بر شیارهای پیشانی، دارای چهار فک متحرک برای گرفتن قطعه است. این فک ها هرکدام دارای حرکت مستقل هستند و همزمان حرکت نمی کنند، از این رو برای بستن قطعات نامنظم کاملاً مناسب هستند (شکل ۲-۱۰). مکانیزم حرکت این فک ها بدین

صورت است که در پشت آن‌ها دنده‌هایی که قسمتی از یک مهره است قرار دارد. این دنده‌ها با یک پیچ با همان گام در تماس‌اند. با چرخاندن پیچ مربوط به یک فک، آن فک شروع به حرکت می‌کند. در ضمن به دلیل این که دنده‌های پشت فک قسمتی از مهره است، هر فک هم می‌تواند به صورت رو و هم می‌تواند به صورت وارو استفاده شود.

## ۲-۲ باز و بستن تجهیزات نگه‌دارنده قطعه کار

تمامی وسایلی که در قسمت ۲-۱ توضیح داده شد، روی محور اصلی دستگاه تراش سوار می‌شوند. این وسایل با استفاده از صفحه ضامن به محور اصلی متصل می‌گردند و نحوه سوارشدن آن‌ها یکسان است. پس نحوه پیاده و سوارکردن یکی از آن‌ها (سه‌نظام) را به‌طور کامل شرح داده می‌شود:

### ۲-۲-۱ نحوه پیاده کردن سه‌نظام از روی محور اصلی

برای باز کردن سه‌نظام ابتدا دستگاه تراش را خاموش کنید و جعبه‌دنده اصلی را در کمترین تعداد دوران تنظیم کنید. یک تکه تخته مناسب زیر سه‌نظام و روی ریل دستگاه قرار دهید. با استفاده از آچار تخت چهار مهره بزرگ پشت سه‌نظام را شل کنید. برای آزادشدن صفحه ضامن دو پیچ تثبیت پشت صفحه ضامن را شل کنید. حال صفحه ضامن را بچرخانید تا قسمت‌های بزرگ‌تر شیارهای لوبیایی روبه‌روی مهره‌ها قرار گیرد. سه‌نظام را بیرون بکشید و روی تخته قرار دهید. به شکل‌های ۲-۱۱ توجه کنید.

### ۲-۲-۲ سوارکردن سه‌نظام روی محور اصلی

دستگاه را خاموش کنید و جعبه دنده اصلی را روی کمترین دور تنظیم کنید. حال سه‌نظام را روی یک تخته که روی ریل دستگاه است، قرار دهید. با استفاده از پارچه نظیف پشت سه‌نظام و قسمت بیرونی محور اصلی را کاملاً تمیز کنید. فرورفتگی پشت سه‌نظام را در مقابل زائده روی محور اصلی قرار دهید. سه‌نظام را با دو دست بلند کنید، مهره‌ها را از داخل صفحه ضامن عبور دهید. صفحه ضامن را بچرخانید تا قسمت کوچک‌تر شیارهای لوبیایی به پیچ‌های سه‌نظام بچسبند. حال با آچار تخت پیچ تثبیت صفحه ضامن و مهره‌های پشت سه‌نظام



(a) باز کردن مهره‌های پشت سه‌نظام



(b) باز کردن پیچ‌های تثبیت صفحه ضامن



(c) چرخاندن صفحه ضامن



(d) جداکردن سه‌نظام

شکل ۲-۱۱



را سفت کنید. سفت کردن مهره‌ها را به صورت ضربدری انجام دهید. تخته را از روی ریل دستگاه بردارید. به شکل ۲-۱۲ توجه کنید.



فرورفتگی پشت سته‌نظام



شکل ۲-۱۲



### ۲-۳ تعویض فک‌های سته‌نظام

همان‌طور که گفته شد سته‌نظام دارای دو دسته فک است. هر سته‌نظام دارای یک شماره سریال است که این شماره هم روی سته‌نظام و هم روی تک‌تک فک‌های سته‌نظام حک شده است. هر فک فقط روی سته‌نظام مربوطه قابل استفاده است. شکل ۲-۱۳ نمونه‌ای از این شماره سریال را نشان می‌دهد. هر فک علاوه بر شماره سریال دارای شماره ۱ یا ۲ یا ۳ نیز است که این شماره مربوط به شیار روی سته‌نظام است و آن فک حتماً باید روی همان شیار بسته شود. شکل ۲-۱۴ شماره روی فک و شیار را نمایش می‌دهد.



شکل ۲-۱۳



شکل ۲-۱۴

#### ۲-۳-۱ جدا کردن فک‌های سته‌نظام

برای انجام این کار با استفاده از آچار سته‌نظام فک‌های سته‌نظام را باز کنید. اولین فکی که از شیار خود خارج می‌شود فک شماره ۳ است، پس سته‌نظام را در حالتی قرار دهید که با یک دست آچار سته‌نظام را بچرخانید و با دست دیگر فک شماره ۳ را نگه دارید. بعد از جدا شدن فک شماره ۳ به ترتیب فک‌های شماره ۲ و ۱ از شیار خود خارج می‌شوند.

#### ۲-۳-۲ سوار کردن فک‌های سته‌نظام

قبل از سوار کردن فک‌های سته‌نظام هر فک و شیار مربوط به آن را با پارچه نظیف تمیز کنید. سپس ابتدای شیار مارپیچ ارشمیدس را پیدا کنید و آن را در سمت راست شیار شماره ۱ قرار دهید. فک شماره ۱ را در داخل شیار شماره ۱



جا بزنید و آن را به شیار مارپیچ ارشمیدس برسانید. حال آچار سه‌نظام را روی سه‌نظام گذاشته و با چرخاندن آن در جهت بسته‌شدن فک‌ها ابتدای مارپیچ را از داخل فک شماره ۱ عبور دهید و این چرخاندن را ادامه دهید تا ابتدای مارپیچ به سمت راست شیار شماره ۲ برسد. فک شماره ۲ و فک شماره ۳ را نیز مانند فک شماره ۱ جا بزنید. در انتها فک‌ها را ببندید تا در مرکز هر سه فک به یکدیگر برسند. در صورت مونتاژ نادرست فک‌ها به هم نخواهند رسید. به شکل‌های ۲-۱۵ و ۲-۱۶ و ۲-۱۷ توجه کنید.



شکل ۲-۱۵ جازدن فک شماره ۱



شکل ۲-۱۶ مونتاژ نادرست



شکل ۲-۱۷ مونتاژ درست

## ۲-۴ بستن قطعه کار در داخل سه‌نظام

ابتدا فک‌های سه‌نظام را کمی بیشتر از قطر قطعه کار باز کنید. سپس قطعه را با یک دست در بین فک‌ها نگه دارید و با دست دیگر آچار سه‌نظام را بچرخانید تا فک‌ها جمع شوند. قبل از بسته‌شدن فک‌ها از مناسب بودن سطح درگیری قطعه با فک‌ها و طول بیرونی قطعه مطمئن شوید (حتی‌الامکان قطعه کوتاه بسته شود) و بعد فک‌ها را کاملاً سفت کنید. شکل ۲-۱۸ نحوه بستن قطعه کار را نمایش می‌دهد.



شکل ۲-۱۸

## ۲-۵ گرفتن لنگی قطعه کار

بعد از بستن قطعه کار در داخل سه‌نظام باید کنترل کنید که قطعه کار به‌طور مناسب بچرخد و لنگی نداشته باشد. اگر محور تقارن قطعه کار در راستای محور تقارن سه‌نظام قرار گیرد، در هنگام دوران حرکت، یکنواختی مشاهده می‌شود

و قطعه لنگی نخواهد داشت. در غیر این صورت قطعه در هنگام دوران نوسان خواهد داشت و به اصطلاح حرکت، دارای لنگی است. برای انجام تراشکاری قطعه کار باید در کمترین حالت لنگی بسته شود.

برای رفع لنگی دوران، قطعه کار را در سه نظام ببندید و آن را کمی سفت کنید. سپس سه نظام را با دست بچرخانید (اهرم بالای جعبه دنده اصلی درگیر نباشد) و به سطح قطعه نگاه کنید، بالاترین نقطه در هنگام دوران را پیدا کنید و با چکش برنجی یا لاستیکی به آرامی به آن ضربه بزنید (شکل ۲-۱۹) و مجدداً قطعه کار را دوران دهید تا قطعه کار در بهترین حالت بسته شود، سپس سه نظام را کاملاً سفت کنید.

زمانی که از فک های وارو استفاده می کنید و قطر قطعه کار زیاد است، برای رفع لنگ دوران می توانید ضربات را به پیشانی قطعه کار وارد کنید.



شکل ۲-۱۹



## ۶-۲ نکات ایمنی و حفاظتی

۱. در هنگام تعویض فک‌ها و باز و بسته کردن سه‌نظام از روی محور اصلی مطمئن شوید که الکتروموتور خاموش است.
۲. وزن سه‌نظام، چهارنظام و یا صفحه‌نظام زیاد است. در هنگام جدا کردن آنها از محور اصلی و یا نصب آن روی محور اصلی آنها را با دو دست و به‌طور مناسب بلند کنید.
۳. در هنگام جدا کردن و نصب سه‌نظام از محور اصلی یک تخته مناسب روی ریل دستگاه قرار دهید تا سطح روی ریل دستگاه آسیب نبیند.
۴. برای تراشکاری قطعات با قطرهای زیاد حتماً از فک وارو استفاده کنید.
۵. قطعه کار را حتی الامکان کوتاه و کاملاً محکم ببندید.
۶. حتی الامکان قطعات را بدون لنگی ببندید.
۷. بعد از تعویض فک‌ها، فک‌ها را کاملاً جمع کنید تا از صحیح بسته شدن آنها مطمئن شوید.
۸. بعد از نصب سه‌نظام، چهارنظام یا صفحه‌نظام جعبه‌دنده اصلی را روی کمترین دور تنظیم کنید و مهره‌های پشت سه‌نظام و پیچ‌های تثبیت صفحه ضامن را کاملاً محکم کنید.
۹. در هنگام جابه‌جایی وسایلی سنگین مانند سه‌نظام حتماً از کفش ایمنی استفاده کنید.
۱۰. مراقب باشید که در هنگام تعویض فک‌ها به آنها صدمه وارد نشود.

## پرسش‌های پایان فصل

۱. تفاوت سه‌نظام با چهارنظام چیست؟
۲. وظایف صفحه‌نظام را شرح دهید.
۳. کاربرد صفحه‌نظام با فک‌های تک‌رو چیست؟
۴. تفاوت فک رو و فک وارو چیست؟ کاربرد هر یک را شرح دهید.
۵. نحوه تعویض فک‌های رو با فک‌های وارو را بنویسید.
۶. نحوه پیاده کردن سه‌نظام را شرح دهید.
۷. نحوه سوارکردن سه‌نظام را توضیح دهید.
۸. سیستم عملکرد سه‌نظام را تشریح کنید.
۹. مفهوم لنگی چیست؟
۱۰. نحوه بستن قطعه‌کار و رفع لنگی آن را شرح دهید.

# دستور کار شماره ۱

## پیاده و سوار کردن سه نظام

### تجهیزات مورد نیاز

نام ابزار	نام ابزار
تخته یا الوار با ابعاد مناسب	دستگاه تراش TN50
	آچار تخت با سایز مناسب

### مراحل انجام کار:

#### ❖ پیاده کردن سه نظام

۱. از خاموش بودن و قطع بودن برق دستگاه اطمینان حاصل کنید.
۲. دستگاه مرغک را در انتهای سمت راست دستگاه قرار دهید.
۳. قوطی حرکت را نزدیک دستگاه مرغک ببرید.
۴. با استفاده از اهرم‌های مربوط جعبه‌دنده اصلی را روی کمترین دور تنظیم کنید.
۵. تخته‌ای با ابعاد مناسب را روی ریل‌های دستگاه و در زیر سه نظام قرار دهید.  
(شکل ۲-۲۰)
۶. با استفاده از آچار تخت مناسب هر دو پیچ صفحه ضامن را شل کنید.  
(شکل ۲-۲۱)
۷. با استفاده از آچار تخت مناسب چهار مهره پشت سه نظام را شل کنید تا



شکل ۲-۲۰



شکل ۲-۲۱





شکل ۲-۲۲

صفحه ضامن آزاد شود. (شکل ۲-۲۲)

۸. صفحه ضامن را چرخانده تا قسمت بزرگ تر سوراخ لوبیایی در مقابل مهره ها قرار گیرد. (شکل ۲-۲۳)

۹. با دو دست سه نظام را از روی محور اصلی دستگاه جدا کرده و آن را به آرامی روی تخته قرار دهید.



شکل ۲-۲۳

⚠ با توجه به سنگین بودن سه نظام دقت شود در هنگام بیرون آمدن، از دست رها نشود. برای این کار می توان از یک لوله کمک گرفت.

⚠ در هنگام قراردادن سه نظام روی تخته، انگشتان زیر سه نظام نباشد.

⚠ در محیط کارگاه حتماً کفش ایمنی بپوشید (خصوصاً در هنگام جابه جایی وسایل سنگین مانند سه نظام).



شکل ۲-۲۴

### ◀ سوار کردن سه نظام:

۱. از خاموش بودن و قطع بودن برق دستگاه اطمینان حاصل کنید.

۲. دستگاه مرغک را در انتهای سمت راست دستگاه قرار دهید.

۳. قوطی حرکت را نزدیک دستگاه مرغک ببرید.

۴. با استفاده از اهرم های مربوطه جعبه دنده اصلی را روی کمترین دور تنظیم کنید.

۵. تخته ای با ابعاد مناسب را روی ریل های دستگاه و در زیر سه نظام قرار دهید.

۶. سه نظام به گونه ای روی تخته قرار گرفته باشد که مهره ها به سمت محور اصلی باشد. (شکل ۲-۲۴)

۷. محل تماس محور و سه نظام را تمیز کنید.

۸. از روبه روی هم قرار گرفتن زائده روی محور و فرورفتگی پشت سه نظام مطمئن شوید. (شکل ۲-۲۵)

۹. با کمک دو دست سه نظام را از روی تخته بلند کرده و آن را روی محور قرار دهید. (شکل ۲-۲۶)

۱۰. مهره های پشت سه نظام را با قسمت بزرگ تر سوراخ های لوبیایی صفحه ضامن هم راستا کنید.

۱۱. سه نظام را به سمت محور اصلی فشار دهید تا به صفحه ضامن بچسبد.



شکل ۲-۲۵



شکل ۲-۲۶

۱۲. صفحه ضامن را بچرخانید تا قسمت کوچکتر سوراخ‌های لوبیایی با پیچ‌های پشت سه‌نظام درگیر شود.
۱۳. با آچار تخت مهره‌های پشت سه‌نظام را به‌صورت ضربدری سفت کنید.
۱۴. با آچار تخت پیچ‌های صفحه ضامن را سفت کنید.
۱۵. در پایان وسایل استفاده‌شده را در محل مربوطه قرار دهید.

## ارزشیابی

توضیحات	نمره کسب‌شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۶	پیاده کردن سه‌نظام
		۶	سوار کردن سه‌نظام
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط‌کاری
		۲۰	جمع



## دستور کار شماره ۲

### تعویض فک های سه نظام

#### تجهیزات مورد نیاز

نام ابزار	نام ابزار
پارچه تمظیف	دستگاه تراش
آچار سه نظام	فک های وارو مربوط به سه نظام سوار شده روی دستگاه تراش

#### مراحل انجام کار:

##### ◀ جدا کردن فک ها

۱. از خاموش بودن و قطع بودن برق دستگاه اطمینان حاصل کنید.
۲. اهرم روی جعبه دنده اصلی را در حالت وسط قرار دهید.
۳. سه نظام را با دست بچرخانید تا فک شماره ۳ پایین قرار گیرد.
۴. با دست چپ و با استفاده از آچار سه نظام ، شروع به باز کردن فک های سه نظام کنید. و با دست راست فک شماره ۳ را نگه دارید. باز کردن فک ها را تا جایی ادامه دهید که فک شماره ۳ از شیار خود خارج شود.
۵. باز کردن فک های سه نظام را ادامه دهید تا فک شماره ۲ نیز از شیار خود خارج شود.
۶. سپس فک شماره ۱ را از شیار خود خارج کنید.
۷. فک ها را در جای مناسب قرار دهید.

##### ◀ نصب فک های وارو:

۱. از خاموش بودن دستگاه و قطع بودن برق آن اطمینان حاصل کنید.
۲. شماره سریال فک های وارو را با شماره سریال سه نظام مطابقت دهید و

مطمئن شوید که شماره سریال همه آن‌ها یکسان است. (شکل ۲-۲۷)

۳. شیارهای سه‌نظام و فک‌های وارو را با کمک دستمال تنظیف کاملاً تمیز کنید. (شکل ۲-۲۸)

۴. با کمک آچار سه‌نظام مارپیچ ارشمیدس را حرکت دهید تا ابتدا مارپیچ در درون شیار شماره ۱ قرار گیرد. (شکل ۲-۲۹)

۵. مارپیچ ارشمیدس را کمی به عقب برگردانید تا از شیار ۱ خارج شود. این کار با چرخاندن آچار سه‌نظام در جهت باز شدن فک‌ها (مخالف عقربه‌های ساعت) انجام دهید.

۶. فک شماره (۱) را در درون شیار شماره ۱ قرار دهید و آن را به سمت مرکز سه‌نظام بلغزانید تا به مارپیچ ارشمیدس برخورد کند.

۷. با چرخاندن آچار سه‌نظام (موافق عقربه‌های ساعت) ابتدای مارپیچ را از داخل شیار اول عبور دهید و آن را به وسط شیار دوم برسانید. (شکل ۲-۳۰)

۸. مارپیچ ارشمیدس را کمی به عقب برگردانید تا از شیار شماره ۲ خارج شود، این کار را با چرخاندن آچار سه‌نظام در جهت مخالف عقربه‌های ساعت انجام دهید. ۹. فک شماره ۲ را در درون شیار شماره ۲ قرار دهید و آن را به سمت مرکز سه‌نظام بلغزانید تا به مارپیچ ارشمیدس برخورد کند.

۱۰. با چرخاندن آچار سه‌نظام در جهت موافق عقربه‌های ساعت ابتدای مارپیچ را از داخل شیار دوم عبور دهید و آن را به وسط شیار سوم برسانید. (شکل ۲-۳۱)

۱۱. مارپیچ ارشمیدس را کمی به عقب برگردانید تا از شیار شماره ۳ خارج شود این کار را با چرخاندن آچار سه‌نظام در جهت مخالف عقربه‌های ساعت انجام دهید. ۱۲. فک شماره ۳ را درون شیار شماره ۳ قرار دهید و آن را به سمت مرکز سه‌نظام بلغزانید تا به مارپیچ ارشمیدس برخورد کند.

۱۳. با چرخاندن آچار سه‌نظام در جهت موافق عقربه‌های ساعت ابتدای مارپیچ را از داخل شیار سوم عبور دهید.

۱۴. فک‌های سه‌نظام را به‌طور کامل ببندید. تا همه آن‌ها در مرکز به هم برسند. بعد از انجام این تمرین فک‌های وارو را از روی سه‌نظام جدا کنید و فک‌های رو را در جای خود نصب کنید.

بعد از بستن فک‌ها حتماً آن‌ها را تا مرکز جمع کنید تا از صحیح بسته شدن آن‌ها مطمئن شوید.



شکل ۲-۲۷



شکل ۲-۲۸



شکل ۲-۲۹



شکل ۲-۳۰



شکل ۲-۳۱

## ارزشیابی

توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۴	باز کردن فک‌ها و سه‌نظام
		۴	بستن فک‌های رو روی سه‌نظام
		۴	باز کردن فک‌های وارو، نصب مجدد فک‌های رو
		۴	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۴	انضباط کاری
		۲۰	جمع



## دستور کار شماره ۳

### بستن قطعه کار در داخل سه نظام


#### تجهیزات مورد نیاز

نام ابزار	مشخصات فنی
چکش برنجی	
سه عدد قطعه که قطر آنها بین ۲۰ تا ۵۰ میلی متر باشد و طول های آن ها نیز بیشتر از ۱۰۰ میلی متر باشد.	Ø۲۵ طول ۱۴۵ آلومینیم Ø۴۰ طول ۱۵۰ ST37 Ø۳۵ طول ۳۰۰ ST37
آچار سه نظام	

#### مراحل انجام کار:

الف) بستن قطعه کار با قطر ۲۵ و طول ۱۴۵:

- از خاموش بودن و قطع برق دستگاه اطمینان حاصل کنید.
- اهرم روی جعبه دنده اصلی را در وسط قرار دهید.
- با کمک آچار سه نظام فک های سه نظام را کمی بیشتر از قطر قطعه کار باز کنید.
- با دست راست قطعه کار را داخل سه نظام قرار دهید و تقریباً نصف طول قطعه کار را در داخل سه نظام ببرید.
- همان طور که قطعه را با دست راست نگه داشته اید با دست چپ آچار سه نظام را بچرخانید تا فک های سه نظام به قطعه کار بچسبند.
- مطمئن شوید که هر سه فک با قطعه کار در تماس هستند.
- کمی سه نظام را محکم کنید.

- 
۸. سه‌نظام را با دست بچرخانید و به سطح قطعه‌کار نگاه کنید.
۹. هنگامی که سطح بلند قطعه در قسمت بالا قرار می‌گیرد سه‌نظام را نگه دارید و با چکش برنجی به آرامی ضربه‌ای به قطعه‌کار وارد کنید.
۱۰. مجدداً سه‌نظام را با دست دوران دهید و سطح قطعه‌کار را کنترل کنید.
۱۱. بند ۹ و ۱۰ را تا زمانی انجام دهید که در هنگام دوران قطعه‌کار، یکنواخت به نظر برسد.
۱۲. سه‌نظام را نگه دارید و توسط آچار سه‌نظام فک‌ها را کاملاً محکم کنید.
۱۳. بعد از کنترل نحوه بستن قطعه‌کار توسط هنرآموز محترم، قطعه‌کار را باز کنید.
۱۴. وسایل استفاده شده را در محل مناسب مرکز قرار دهید.
- الف) بستن قطعه‌کار با قطر  $\varnothing 40$  و طول ۱۵۰.
- تمامی مراحل این قسمت مانند قسمت الف
- ب) بستن قطعه‌کار با قطر  $\varnothing 35$  و طول ۳۰۰
- تمامی مراحل این قسمت مانند قسمت الف به غیر از بند ۴: با دست راست قطعه‌کار را در داخل سه‌نظام قرار دهید و تقریباً دوسوم طول قطعه در داخل سه‌نظام قرار گیرد.

## ارزشیابی

توضیحات	نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عملیات
		۲	کنترل لنگی
		۲	بستن قطعه قطر طول قطعه
		۱	محکم بودن فکها ۲۵ و طول ۱۴۵
		۲	کنترل لنگی
		۲	بستن قطعه قطر طول قطعه
		۱	محکم بودن فکها ۳۵ و طول ۱۵۰
		۲	کنترل لنگی
		۲	بستن قطعه قطر طول قطعه
		۱	محکم بودن فکها ۳۵ و طول ۳۰۰
		۲	رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
		۳	انضباط کاری
		۲۰	جمع

