



## فصل سوم

### تحلیل سیستم‌های مکانیکی

## شیوه تدریس

از هنرجویان سؤال کنید الف) برای کشیدن شکل دایره‌های گوناگون از چه وسیله‌ای استفاده می‌کنند؟ مکانیزم انجام آن چگونه است؟ چگونه می‌توان دایره‌های متوالی و بزرگ‌تر و منظم با یک مرکز، کشید؟

برای انجام این کار پایه اول پرگار ثابت خواهد ماند و در حقیقت نقطه مرجعی برای ترسیم دایره‌های بزرگ‌تر است. با ثابت بودن پایه نخست پرگار، پایه دوم ترسیم‌کننده می‌تواند دایره‌های بزرگ‌تری را با مرکز ثابتی ترسیم کند. اگر هر دو پایه پرگار حرکت کنند، فقط آشفتگی و خطوط در هم و بر هم و نامنظم ایجاد شده و احياناً کاغذ دارای چندین فرو رفتگی و احتمالاً پارگی خواهد شد.

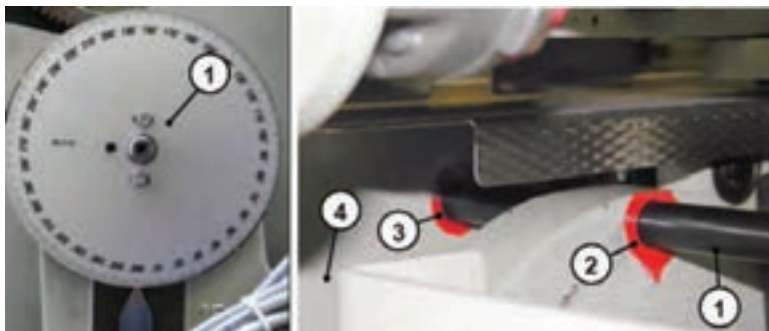
این پایه ثابت است که سبب ایجاد نقطه مرکزی و مرجع برای سایر دایره‌های متحدالمرکز و منظم می‌باشد.

در این مرحله هنرآموز بر لزوم وجود نقطه مرجع مانند پایه پرگار در ماشین‌ها به عنوان مبنای اندازه‌گیری و تنظیمات اشاره می‌کند.

در هنگام نصب ماشین‌آلات یا تنظیم و تعمیرات آنها، برای هماهنگی تجهیزات، سیستم‌ها و مکانیزم‌هایشان، لازم است تا «نقطه مرجع» یا «زمان صفر» ماشین، مبنایی برای آغاز نصب و کنترل تجهیزات و حرکت و کنترل فواصل و عملکردهای ماشین باشد.

نمونه مناسب دیگر برای جا انداختن موضوع نقطه مرجع/ صفر، تغییر موقعیت و جابه‌جا شدن اجزای متحرک یک اسکنر یا پرینتر در هنگام آماده شدن برای آغاز به کار می‌باشد که در واقع بازایی موقعیت دقیق مکانی سیستم اسکن و قرار گرفتن در موقعیت استاندارد برای شروع به کار است.

پس از اطمینان یافتن از درک و دریافت موارد بالا توسط هنرجویان اینک همین موارد را با نگاهی جامع‌تر برای ماشین‌های صنعت چاپ تعمیم دهید. ماشین‌های صنعت چاپ ماشینی‌هایی با مکانیزم‌های سنجش و مقایسه در قسمت‌های مختلف هستند که بایستی با نهایت دقت و سرعت و با بیشترین بازده برای تولید محصولی با کیفیت عمل کنند.



زمان صفر در یک ماشین صحافی - صفحه مدرج



صفحه مدرج و علامت شاخص برای کنترل زمان بندی



خط شاخص زمان صفر - ابزار مکانیکی نشانگر شاخص صفر

**نقطه صفر یا مرجع:** هر دایره (محیط سیلندر) به ۳۶۰ درجه تقسیم‌بندی می‌شود. مبنای شروع حرکت در این درجات را به‌طور قراردادی نقطه صفر یا مرجع می‌نامند. نقطه مرجع در ماشین‌های مختلف، متفاوت است. در برخی ماشین‌های صحافی هم‌راستایی دو روزنه در دو لنگ می‌تواند نقطه صفر محسوب شود. این نقطه صفر در ماشین چاپ می‌تواند با قرارگیری قطعه مکانیکی در محل مورد نظر و قرار دادن خط شاخص در مقابل ابزار مکانیکی انجام پذیرد. در این حالت، یا قبلاً توسط سازنده صفحه مدرج را بر روی بولت و یا نگهدارنده آن در کنار یک شاخص سوار شده یا اکنون بایستی توسط کاربر ایجاد شود. به‌تصویر ترسیمی از یافتن نقطه مرجع در مکانیزم ماشین چاپ و نیز ماشین صحافی دقت کنید.

نکته

برای یافتن دقیق نقطه صفر/ مرجع و کاستن از خلاصی دنده، ماشین چاپ را در حالت «وصل فشار» قرار دهید. زیرا گام دنده‌ها به مقدار بیشتری نسبت به حرکت عادی در همدیگر وارد شده و کاملاً درگیر می‌شوند.



توجه

در هنگام حرکت عادی ماشین، دنده‌های سیلندر کاملاً در یکدیگر وارد نشده و با قسمتی از گام دنده درگیر می‌شوند.



غالباً علامت یا شاخصه بر روی سیلندر ایجاد می‌شود اما بر روی چرخ دنده‌ها در زمان صفر، شماره‌ها و علائم مرتبط را خواهید یافت. در برخی ماشین‌ها وجود یک فاصله معین بین میله عرضی ماشین و شفت پنجه و در برخی دیگر استفاده از چکش صفر، مانند شکلی که در کتاب درسی دانش فنی تخصصی آمده است قطعه مرجع محسوب شود. به‌طور کلی در ماشین‌آلات صنعت چاپ یک روش مشخص برای یافتن نقطه صفر وجود ندارد.

نکته

در برخی ماشین‌ها صفحه مدرج قبلاً بر روی خود ماشین نصب شده است.



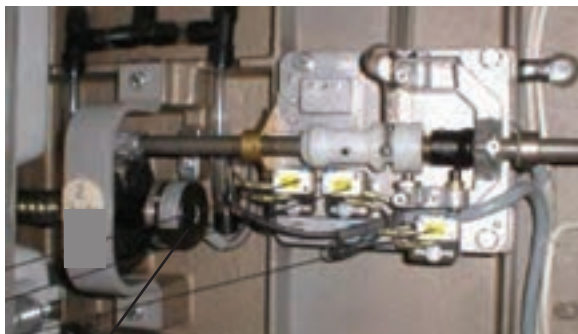
در مورد زمان صفر بر حسب ماشین از بولت برای سوار کردن صفحه مدرج مکانیکی می‌توان استفاده کرد. یک شاخص تهیه شده از مقوا یا پلیت را به صورت دستی بر روی قسمت ثابتی از ماشین (مانند حفاظ یا بدنه) قرار می‌دهند. این قسمت ثابت سبب می‌شود در حین چرخش ماشین برخوردی با شاخص رخ ندهد. در زمان صفر ماشین، شاخص را بر روی عدد صفر صفحه مدرج قرار داده و صفحه مدرج را با مهره در انتهای بولت وارد کرده و درون ماشین محکم می‌شود. علامت شاخص در مقابل عدد صفر موجود در صفحه مدرج قرار می‌گیرد. چنانچه ماشین به تجهیزات الکترونیکی مرتبط (انکدر) مجهز باشد، صحت قرارگیری مکانیکی و الکترونیکی نیز بررسی می‌شوند. هم‌زمان با یافتن نقطه مرجع مکانیکی، در صورت انحراف انکدر از مقدار صفر، اکنون انکدر نیز در مقدار عددی صفر تنظیم می‌شود.

نکته



انکدر یک قطعه ایجادکننده پالس‌های سینوسی از صفر تا ۵ ولت است.

**انکدر:** امروزه ارزش زمان نسبت به دهه‌های پیشین بسیار مورد توجه می‌باشد. اتوماسیون در سطوح بسیار بالایی خود به خدمت گرفته شده تا مزایای فراوان آن، صنایع را منتفع سازد. یکی از مزیت‌های بزرگ آن جلوگیری از خطاهای انسانی به علت تنوع وظایف و مسئولیت‌های محوله است. مزیت این شیوه انجام کارها این است که مکانیزم‌های کنترل‌شونده درونی به کمک تجهیزات دیجیتالی و صفحه نمایشگر، امکان رصد وظایف و عملکرد سیستم‌ها را برای اپراتور، متخصصین برق و الکترونیک و البته متخصصان مکانیک کاملاً فراهم آورده است.



انکدر

انکدر در قسمت زیر صفحه ماشین برش

انکدر که یک قطعه ایجادکننده پالس‌های سینوسی از صفر تا ۵ ولت است. در حالت صفر مکانیکی، انکدر می‌تواند در مقدار عددی صفر تنظیم شود. از این زمان ماشین از لحاظ مکانیکی و الکترونیکی عدد صفر را در نمایشگر خود نشان خواهد داد. ابزارآلات مکانیکی می‌توانند از ماشین خارج شوند و یا برحسب دستورالعمل سازنده برای تسریع در تنظیم و تعمیرات درون ماشین به‌طور ثابت شده‌ای بمانند. با انجام دقیق موارد ذکر شده و با چرخش ماشین، انکدر در صفحه نمایشگر ماشین زاویه حرکتی را نسبت به نقطه مرجع و سرعت و جهت حرکت نشان می‌دهد. در حقیقت انکدر با ایجاد موج‌های سینوسی مقدار سرعت، زاویه حرکتی و جهت را نشان می‌دهد. محور انکدر به‌شفت محرکه موتور و یا سیلندر چاپ یا رابط متصل می‌شود و پالس‌های دیجیتال تولید می‌کند. از انکدر در قسمت اتو پلیت و پرفکت و نیز خود موتور اصلی استفاده می‌شود. در ماشین‌های قدیمی از سیستم تاکو استفاده می‌شد.

### نکته

تاکو یک ژنراتور ظریف به‌همراه چرخ‌دنده‌هایی شبیه به آرمیچر است. محور تاکو به موتور یا محور سیستم محرکه مانند شفت تحویل متصل می‌شود. با چرخش محور بر حسب سرعت ماشین از ۰ تا ۳ ولت برق ایجاد می‌شود. این پالس‌های تولید شده به‌صورت آنالوگ هستند. این مقادیر در واحد مربوطه، پردازش و تفسیر می‌شوند.

وجود انحراف احتمالی در شفت یا محور، سبب ایجاد انحراف در ولتاژ ایجاد شده می‌شود که این باعث ارتعاش و لرزش ماشین خواهد شد. وقتی این تجهیزات بر روی ماشین مستقر و تنظیم شدند می‌توان عملکردهای ماشین را کنترل کرد. به‌طور مثال شروع تماس لبه سیلندر لاستیک و سیلندر چاپ در درجه ۳۰ بایستی انجام شود اما اگر در درجه ۶۵ این اتفاق بیافتد، ناگزیر بایستی به دنبال یافتن علت این اختلال و رفع سریع آن و تنظیم و تصحیح مکانیکی باشیم. در ماشین‌های خیلی قدیمی سرعت ماشین با تجهیزات عقربه‌ای شبیه کیلومتر شمار نشان داده می‌شد. در ماشین‌های بعدی از سیستم تاکو استفاده شد. در ماشین‌های امروزی از سیستم تاکو نیز استفاده می‌شود. تاکومتر فقط سرعت ماشین‌ها را نشان می‌دهد اما انکدر سرعت و جهت و زاویه چرخش ماشین را نیز نشان می‌دهد.

### کاربرگ ارزشیابی مستمر جلسه دوازدهم

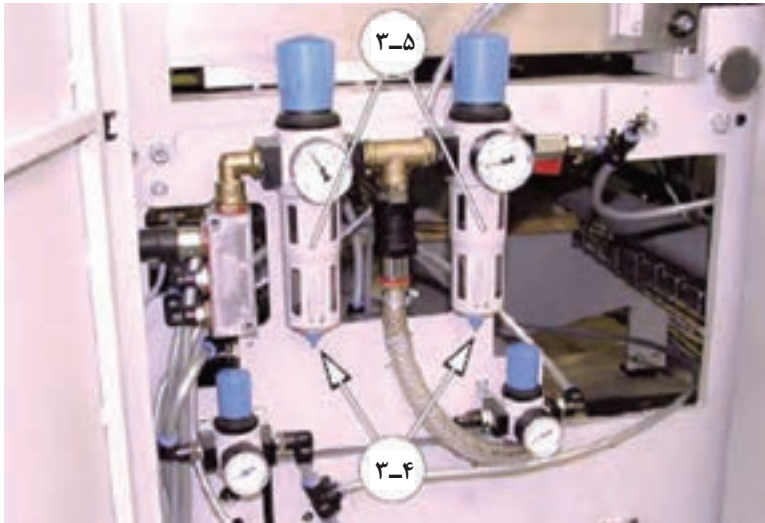
خودارزیابی توسط هنرجو		
بله	خیر	مؤلفه‌های ارزیابی
		اهمیت، تأثیر و انواع مکانیسم اختصاصی در ماشین صنعت چاپ را می‌شناسم.
		تحلیل و اهمیت نقطه مرجع ماشین‌های صنعت چاپ را می‌شناسم.
		تفاوت و شباهت‌های انکدر و تاخو را می‌شناسم.
		محدودیت‌ها، مزایا و نحوه انکدر و تاخو عمل را می‌شناسم.
		انواع نحوه اتصال و عملکرد انکدر و تاخو را می‌شناسم.
		نحوه سنجش نقطه صفر ماشین‌های صنعت چاپ را می‌شناسم.
		ارتباطات بین صفر مرجع و انکدر را می‌شناسم.
		ویژگی‌ها و ساختار انکدر و تاخو را می‌شناسم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بله	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		اهمیت، تأثیر و انواع مکانیسم اختصاصی در ماشین‌های صنعت چاپ را می‌شناسد.
		تحلیل و اهمیت نقطه مرجع ماشین‌های صنعت چاپ را می‌شناسد.
		تفاوت و شباهت‌های انکدر و تاخو را می‌شناسد.
		محدودیت‌ها، مزایا و نحوه انکدر و تاخو عمل را می‌شناسد.
		انواع نحوه اتصال و عملکرد انکدر و تاخو را می‌شناسد.
		نحوه سنجش نقطه صفر ماشین‌های صنعت چاپ را می‌شناسد.
		ارتباطات بین صفر مرجع و انکدر را می‌شناسد.
		ویژگی‌ها و ساختار انکدر و تاخو را می‌شناسد.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		میزان مؤثر بودن کار گروهی



## کنترل هوا و تخلیه رطوبت و میعانات

باقی ماندن رطوبت و آلوده‌کننده‌های موجود در هوا همچون بخار آب و غبار روغنی سبب خوردگی و فرسودگی اجزای درونی از جمله اجزای پنوماتیک همچون جک‌ها و شیرهای برقی و اجزای اتصال و شیلنگ‌های پنوماتیک می‌شود. تخلیه نشدن میعانات و آلوده‌کننده‌های موجود در هوا توسط سیستم کنترل هوا می‌تواند منجر به سوختن کمپرسور و خشک کن آن شود.



۳-۵ بدنه رطوبت گیر ۳-۴ پیچ تخلیه میعانات

### شیوه تدریس

**شیرهای برقی:** اصولاً کار یک شیر چیست؟ تفاوت یک شیر برقی و یک شیر دستی در چیست؟

توجه هنرجویان را به مکانیزم عملکرد شیر هدایت کنید. شیر آب سیستمی برای وصل و قطع و نیز شدت جریان سیال شامل نازل و کنترل کننده جریان سیال اعم از پروانه‌ای، ساده، تیغه‌ای، توپ و ساچمه و غیره است

از هنرجویان بخواهید تا انواع شیر را که می‌شناسند و کاربردها را یادداشت کنند. در مواردی به آنها کمک کنید مانند شیر آب، شاور قابل تنظیم کولر، شیر فشاری آب سردکن، شیر نازل فشاری در دستگیره پمپ بنزین و غیره. عامل اصلی قطع بنزین پس از سوخت‌گیری با وجود فشار دادن اهرم چیست؟ پاسخ‌هایشان را یادداشت کنید. به هنرجویان عملکرد سنسور موجود در نازل دسته پمپ بنزین را یادآوری کنید. سپس علت استفاده از سنسور را بیان کرده و مقایسه کنید با زمانی که سنسور خراب بوده و یا اصلاً فاقد سنسور قطع کن می‌باشند. این عملکرد مکانیزم سنسور یا شیر برقی را اکنون می‌توانید به سیستم‌های پنوماتیک یا هیدرولیک تعمیم دهید.

## دانش افزایی

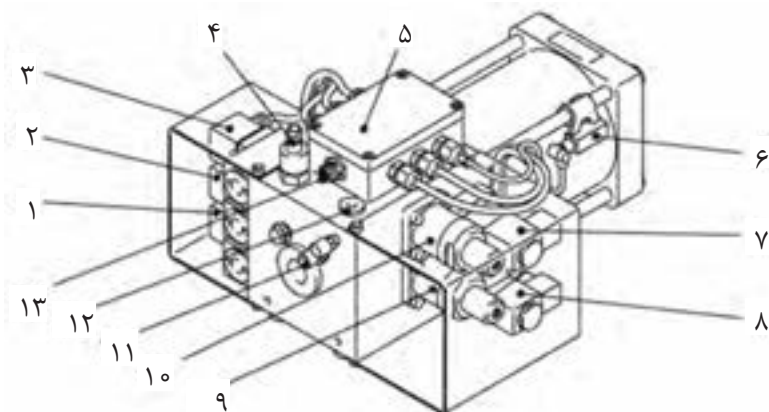
### شیر برقی

شیر برقی درحقیقت یک حسگر است. شیر برقی بر روی تجهیزات پنوماتیک مانند جک‌ها و در تجهیزات هیدرولیک مانند جک هیدرولیک یا مدارهای آنها و یا فعال‌سازهایشان وصل می‌شود. با حرکت مگنت یا پیستون شیر برقی، ولتاژی در کوئل القا می‌شود. ولتاژ خروجی کوئل به‌طور مستقیم با میدان مغناطیسی مرتبط می‌باشد. سرعت جابه‌جایی پیستون درون جک یا مگنت متناسب بوده و محل آن قابل کنترل و چک شدن است.

عوامل مؤثر در انتخاب شیر برقی عبارت‌اند از: نیرو، کورس حرکتی، عمر مفید، محدوده دمایی، تبادل دمایی، ارتعاش، محل قرارگیری، ابعاد، وزن، فضای کاربری، ارتباط با سایر مکانیزم‌ها و غیره

در هنگام کار بر روی شیر برقی قسمت درگیرشونده و ورودی سوکت‌ها کنترل شوند. حالت قفل شوندگی آنها چک و بررسی شود. شیرهای برقی در تمامی قسمت‌های حساس و پرفشار به کار می‌روند. در کمپرسورها، جک‌ها، بازوها، زبانه‌های متصل به مکانیزم‌ها و فعال‌سازها کاربرد دارند.

بر روی ایستگاه تقویت فشار در واحد پشت و روکنی، از سنسورهای شناسایی وضعیت حرکتی پیستون درون سیلندر هیدرولیک استفاده می‌شود. هرگونه اختلال در رسیدن دقیق و به‌موقع مکانیزم‌ها توسط پیستون هیدرولیک به معنای انجام نادرست وظایف و ایجاد اختلال در مکانیزم مربوطه می‌باشد. مثلاً اتصال شلنگ هوا برای ایجاد فشار در ایستگاه تشدید فشار باز شده و یا دارای نشتی بوده و یا با کاهش روغن در درون سیلندر هیدرولیک مواجه شده‌ایم.



واحد تشدید فشار هیدرولیک و سنسورها

۱ و ۲ شیر برقی، ۴ ورودی دستی روغن، ۵ جعبه برق، ۶ سنسور شناسایی موقعیت پیستون، ۷ و ۸ شیر برقی، ۹ و ۱۰ سیلندر، ۱۱ پیچ، ۱۲ پیچ درپوش، ۱۳ ورودی سوکت برق

تفاوت شیرهای برقی در مسیرهای پنوماتیک و هیدرولیک در چه مواردی است؟ سیستم‌های شیر برقی در پنوماتیک دارای دقت نسبتاً کمتری نسبت به هیدرولیک هستند.

### کاربرگ ارزشیابی مستمر جلسه سیزدهم

خودارزیابی توسط هنرجو		
بله	خیر	مؤلفه‌های ارزیابی
		اهمیت، تأثیر و علل کنترل هوا در ماشین‌های صنعت چاپ را می‌شناسم.
		اجزای کنترل هوا و تخلیه میعانات در ماشین‌های صنعت چاپ را می‌شناسم.
		تفاوت و شباهت‌های سیستم‌های کنترل هوا را می‌شناسم.
		محدودیت‌ها، مزایا و شیرهای برقی در ماشین‌های صنعت چاپ را می‌شناسم.
		نحوه عملکرد شیرهای برقی در ماشین‌های صنعت چاپ را می‌شناسم.
		نحوه مکانیسم شیر برقی در برخی تجهیزات را می‌شناسم.
		نحوه نگهداری شیر برقی و کنترل هوا را می‌شناسم.
		به کمک نقشه و نرم‌افزار قادر به ترسیم شیر برقی هستم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بله	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		اهمیت، تأثیر و علل کنترل هوا در ماشین‌های صنعت چاپ را می‌شناسد.
		اجزای کنترل هوا و تخلیه میعانات در ماشین‌های صنعت چاپ را می‌شناسد.
		تفاوت و شباهت‌های سیستم‌های کنترل هوا را می‌شناسد.
		محدودیت‌ها، مزایای شیر برقی در ماشین‌های صنعت چاپ را می‌شناسد.
		نحوه عملکرد شیرهای برقی در ماشین‌های صنعت چاپ را می‌شناسد.
		نحوه مکانیسم شیر برقی در برخی تجهیزات را می‌شناسد.
		نحوه نگهداری شیر برقی و کنترل هوا را می‌شناسد.
		به کمک نقشه و نرم‌افزار قادر به ترسیم شیر برقی هست.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		میزان مؤثر بودن کار گروهی

## مکانیزم پین ایمنی

### شیوه تدریس

درون قطار نزدیک درب خروجی یک کلید چرخان، پشت یک طلق محافظ شفاف با چندین بریدگی ظریف وجود دارد تا در مواقع خطر بتوانند با چرخاندن کلید درب قطار را به صورت دستی باز کنند؟

این شیارها به صورت ظریفی بر روی یک طلق محافظ ایجاد شده‌اند. در مواقع اورژانسی فقط کافی است با کوچک ترین فشار انگشت بر طلق بلافاصله شکسته شده و دسترسی به کلید چرخان مکانیکی برای باز شدن دستی درب قطار امکان پذیر می شود.

پین ایمنی در ماشین های برش کاغذ بین دو بازوی متحرک موجود بر روی لنگ و قسمت ادامه بازو قرار دارد. گاهی اوقات ممکن است در صورت بروز شوک یا بار اضافی، تنظیمات نادرست و خطای انسانی پیچ فیوز بریده و آسیبی به مکانیزم نمی رسد. پیچ فیوز سپس بایستی تعویض و علت بریدن پیچ فیوز دقیقاً بررسی و رفع ایراد شود.

برخی موارد اصلی دیگر که باعث عمل کردن پین ایمنی و حفظ سلامت تجهیزات



و محورها در دستگاه برش می شوند عبارت اند از: کج بودن محور، شل بودن پیچ های نگهدارنده، کندی بیش از حد تیغ، تاب داشتن محور تیغ، وجود جسم خارجی سخت میان تیغ و فیبر، ضربات متوالی تیغ، ناهمگونی دسته های کاغذ، ارتفاع غیر یکسان سمت چپ و راست تیغ، کند شدن یک طرف تیغ.

پیچ ایمنی / پیچ فیوز در محور اتصال بازوی مکانیکی برش

### کاربرگ ارزشیابی مستمر جلسه چهاردهم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
بله	خیر	مؤلفه‌های ارزیابی
		اهمیت، تأثیر و علل پین ایمنی در ماشین‌های برش را می‌شناسم.
		اجزای پین ایمنی ماشین برش را می‌شناسم.
		مهم‌ترین کاربردهای پین ایمنی را می‌شناسم.
		محدودیت‌ها، مزایای پیچ فیوز را می‌شناسم.
		نحوه عملکرد و مراقبت از پین ایمنی را می‌شناسم.
		تأثیر عدم توجه به مکانیسم پین ایمنی در تجهیزات را می‌شناسم.
		نحوه نگهداری پین ایمنی و محل آن را می‌شناسم.
		به کمک نقشه و نرم‌افزار قادر به ترسیم فنی پین ایمنی هستم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بله	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		اهمیت، تأثیر و علل پین ایمنی در ماشین برش را می‌شناسد.
		اجزای پین ایمنی در ماشین برش را می‌شناسد.
		مهم‌ترین کاربردهای پین ایمنی را می‌شناسد.
		محدودیت‌ها، مزایای پیچ فیوز را می‌شناسد.
		نحوه عملکرد و مراقبت از پین ایمنی را می‌شناسد.
		تأثیر عدم توجه به مکانیسم پین ایمنی در تجهیزات را می‌شناسد.
		نحوه نگهداری پین ایمنی و محل آن را می‌شناسد.
		به کمک نقشه و نرم‌افزار قادر به ترسیم فنی پین ایمنی را هست.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		میزان مؤثر بودن کار گروهی.

## مکانیزم تثبیت کاغذ

عملکرد و ساختار مکانیزمی هر نشان و سنجاق می‌تواند از مدلی به مدل دیگر و از ماشینی به ماشین دیگر متفاوت می‌باشد.

در برخی ماشین‌های کوچک، سیستم تثبیت کاغذ نشان و یا سنجاق وجود ندارد.

توجه



پس از آنکه ورق‌ها بر روی میز تغذیه منتقل شدند، وضعیت‌شان به وسیله سنجاق‌ها و یک نشان کنترل می‌شود. سنجاق‌ها تجهیزاتی‌اند که حرکت رو به جلوی کاغذ را متوقف کرده و لب کار حاشیه کاغذ (انطباق محیطی) را قبل از ورود به نخستین واحد چاپ کنترل می‌کنند.

### شیوه تدریس

از هنجاریان سؤال کنید با وجود آنکه یک نشان برای چاپ در تمامی چاپ‌ها انتهای تحویل لازم است، علت وجود نشان دوم در یک ماشین چاپ چیست؟ آیا ساختار و مکانیزم متفاوتی دارد؟

مکانیزم آنها یکسان است اما تفاوت در ابعاد کاغذ و نیاز به تثبیت دقیق چاپ در رو و پشت کاغذ است. زمانی که بایستی کاغذها را برای چاپ پشت آنها و در حالتی که ناگزیر هستیم تا سمت گونیا شده اول را در جهت مخالف نشان اول در دستگاه قرار دهیم، این نشان دوم است که کار گونیا کردن کاغذ و رجیستری چاپ در پشت کاغذ را انجام می‌دهد.

حرکت سنجاق‌ها در هنگام گونیا کردن لبه جلویی کاغذ، به صورت رفت و برگشتی و محوری خطی، به طرف بالا یا پایین است. مکانیزم لنگ و فنر و تابع لنگ به همراه سایر تجهیزات مانند چرخ دنده و محورها و اهرم‌های تعبیه شده در آنها سبب می‌شود تا کاغذ را با سیلندر موازی کند.

## دانش‌افزایی

**مکانیزم حرکتی سنجاها :** توسط سیستم لنگ و فنر و بازوی متصل به تابع لنگ و بالا و پایین رفتن آن نیز توسط سیستم مشابه (لنگ و فنر و بازوی متصل به تابع لنگ) انجام می‌شود

**مکانیزم حرکتی نشان فشاری :** نشان‌ها در مرحله نخست عمل رفت و برگشت برای شروع و اتمام عملکرد تثبیت/گونی کردن کاغذ و در مرحله دوم عمل بالا رفتن برای تکرار بعدی را انجام می‌دهند. مکانیزم به کار رفته در نشان‌های فشاری برای بالا و پایین رفتن، لنگ، بازو و فنر عمودی کششی است. همچنین مکانیزم ایجاد حرکت چپ و راست نیز فنر فشاری افقی و لنگ می‌باشد. در برخی نشان‌ها تغییر اندازه به صورت دستی و در برخی نیز کنترل حرکت توسط سرو و موتور، کلاچ، آمپلی‌فایر، سنسور، فعال سازها و شفت دندانه‌دار انجام می‌شود.

**مکانیزم نشان‌های کششی :** نیز مانند نشان‌های فشاری است. با همان سیستم لنگ و فنر اما این سیستم، وجود یک محور الکلنگی و لنگ شیاردار است که سبب معکوس شدن حرکت محوری نشان می‌شود.

تنظیم ارتفاع در هر دو سیستم نشان و سنجاها در ماشین‌های قدیمی تر توسط دست و در ماشین‌های جدید تمامی مراحل توسط سرو موتورهای تعبیه شده در ماشین به صورت خودکار انجام می‌شود. دقت انجام کار و انطباق در هردو سیستم نشان و سنجاها یک صدم میلی‌متر است.

### کار پژوهشی



با هماهنگی هنرآموز و با یک برنامه‌ریزی مناسب، پژوهش کنید که در مکانیزم‌های حرکتی رفت و برگشت صفحه کشنده در نشان کششی، از کدام نوع مکانیزم لنگ و تابع لنگ استفاده می‌شود؟ برای انجام بهتر این کار بهتر است عکس تهیه کنید و ضمن نشان دادن اجزای مکانیزم‌های نشان و لنگ، عملکرد آنها را تحلیل و بررسی کنید.

در نشان‌های کششی از لنگ شیاردار و محور معکوس‌کننده حرکتی مانند الکلنگ اما به صورت چپ و راست شدن محور استفاده شده است (فرض کنید همان الکلنگ به جای حالت افقی در حالت عمودی سوار شده باشد).





به منظور آشنایی هنرجویان با مکانیزم‌ها می‌توان از تصویر و یا خود پیچ گوشتی شیاردار نجاری استفاده کرد. فشار بر دسته پیچ گوشتی و قرارگیری ماهک/ساچمه یا گوه‌ها در شیار پیچ گوشتی، سبب چرخش محور پیچ گوشتی می‌شود. با برداشتن فشار، فنر داخل پیچ گوشتی، سبب برگشت محور به جای اولیه خود می‌شود. مکانیزم لنگ شیاردار همچنین در ماشین لترپرس و دایکات به کار رفته است.

کاربرد این مکانیزم در نشان‌های کششی است. در هنگام شروع کشش کاغذ توسط قرقره از بالا و آج‌ها از پایین، عمل کشیدن کاغذ در کورس حرکتی صفحه نشان انجام می‌شود.

در نشان‌های فشاری عمل فشار دادن کاغذ به جلو توسط لبه قطعه نگهدارنده در نشان انجام می‌شود. تنظیم ضخامت (ارتفاع) به صورت دستی انجام می‌شود. اصولاً نشان‌های فشاری برای ماشین‌های با سرعت کمتر و نشان‌های کششی برای ماشین‌های با سرعت بالاتر طراحی و ساخته شده‌اند.

### کاربرگ ارزشیابی مستمر جلسه پانزدهم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
بله	خیر	مؤلفه‌های ارزیابی
		اهمیت، تأثیر و علل مکانیسم تثبیت در ماشین چاپ را می‌شناسم.
		اجزای مکانیسم تثبیت در ماشین چاپ را می‌شناسم.
		مهم‌ترین کاربردهای مکانیسم تثبیت را می‌شناسم.
		محدودیت‌ها، مزایای مکانیسم تثبیت را می‌شناسم.
		نحوه عملکرد و مراقبت از مکانیسم تثبیت را می‌شناسم
		تأثیر عدم توجه به مکانیسم تثبیت در تجهیزات را می‌شناسم.
		نحوه علل به کار نرفتن مکانیسم تثبیت در ماشین‌های تکثیر را می‌شناسم.
		به کمک نقشه و نرم‌افزار قادر به ترسیم فنی مکانیسم تثبیت هستم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بله	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		اهمیت، تأثیر و علل مکانیسم تثبیت در ماشین چاپ را می‌شناسد.
		اجزای مکانیسم تثبیت در ماشین چاپ را می‌شناسد.
		مهم‌ترین کاربردهای مکانیسم تثبیت را می‌شناسد.
		محدودیت‌ها، مزایای مکانیسم تثبیت را می‌شناسد.
		نحوه عملکرد و مراقبت از مکانیسم تثبیت را می‌شناسد.
		تأثیر عدم توجه به مکانیسم تثبیت در تجهیزات را می‌شناسد.
		علل به کار نرفتن مکانیسم تثبیت در ماشین‌های تکثیر را می‌شناسد.
		به کمک نقشه و نرم‌افزار قادر به ترسیم فنی مکانیسم تثبیت هست.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		میزان مؤثر بودن کار گروهی

## مکانیزم پنجه‌ها

## شیوه تدریس

برای ورود به مبحث مکانیزم عملکردی پنجه‌های کاغذ گیر و انتقال سطح چاپ شونده توسط آنها، مثال خاموش کردن یک خانه شعله‌ور در آتش در فیلم‌های قدیمی را به هنرجویان یادآوری کنید. معمولاً افراد روستا در یک ردیف نزدیک چاه/منبع آب تا محل آتش‌سوزی ایستاده و سطل آب را دست به دست منتقل می‌کنند تا هرچه سریع‌تر آب را به آتش برسانند. چنانچه در این فرایند انتقال، کم دقتی یا عجله شود یا سطل میان زنجیره افراد، در زمان مناسب دریافت و واگذار نشود، امکان ریختن محتویات سطل، سقوط خود سطل و... و در نهایت انجام نشدن مأموریت (زنجیره) افراد در کار انتقال وجود دارد.

برای درک بهتر مطلب از روش شبیه‌سازی استفاده کنید. در مرحله اول یک برگ کاغذ را از لبه آن با دو دست گرفته و همان لبه را به دو دست نفر بعدی تحویل دهید. و این کار تکرار می‌شود. محل گرفته شدن کاغذ توسط انگشتان را هر بار کنترل کنید و مقدار کمتر و بیشتر گرفته شدن لبه را با مداد علامت بزنید. در مرحله دوم، لبه بسیار کمی از کاغذ را به صورت ضعیفی گرفته و به گونه‌ای عمل کنید که در حین انتقال، کاغذ از دست شما رها شود. این حالت نشانگر عدم ثبات و استحکام کافی پنجه‌ها در گرفتن کاغذ است.

در مرحله سوم، کاغذ را بسیار محکم نگه داشته و پس از تحویل به دستان نفر بعدی، اندکی دیرتر آن را رها کنید. مشکلات ناشی از این حالت می‌تواند پاره شدن لبه، موج‌دار شدن، چروک شدن و تغییر حالت و ابعاد کاغذ باشد. این وضعیت، شبیه‌سازی عدم تنظیم دقیق یا مشکل در عملکرد مکانیزم پنجه است؛ شامل فشار بیش از حد پنجه، فرسودگی اجزا یا نادرست بودن زمان‌بندی داد و ستد آنها. این اختلال‌ها و انتقال کاغذ و مشکلات ناشی از آنها و راه حل‌های مربوطه را در کلاس توضیح دهید. (فرایند انتقال کاغذ می‌تواند با اختلال در فرایند انتقال سطل در مثال خاموش کردن آتش مقایسه شود).

## دانش افزایی

یکی از مهم‌ترین عللی که سبب انحراف و عدم انطباق چاپ می‌شود، نارسایی در داد و ستد پنجه‌ها حین انتقال صفحات می‌باشد.

در صورتی که پنجه با تمامی سطح خود کاغذ را نگیرند، اصطکاک و سطح تماس کافی برای نگه داشتن سطح چاپ شونده به وجود نخواهد آمد. این اصطکاک ناکافی می‌تواند به رها شدن کاغذ در دستگاه حین انتقال، انتقال ضعیف و غیردقیق، چروک و پاره شدن کاغذ، ماندن کاغذ بر سطح لاستیک، جابه‌جا شدن چاپ و عدم انطباق رنگ‌ها منجر شود.

پنجه‌ها، گیره‌های فلزی دقیق و کوچکی هستند که صفحات را با فشار متناسب گرفته و آنها را در حین حرکت و در وضعیت حرکت رو به جلوی سیلندر حمایت می‌کنند. برای نگه داشتن کاغذ در هر شفت پنجه، نیاز به چندین پنجه (روی شفت) می‌باشد. تعداد، اندازه و حالت پنجه‌ها در ماشین‌ها متفاوت است. هر پنجه ۲ قسمت دارد.

قسمت فلزی انگشت مانند (انگشتی) که به صورت یک زبانه عمل می‌کند. نشیمنگاه (سکو) که انگشتی با آن تماس می‌یابد. فلزاتی که برای پنجه استفاده می‌شوند شامل برنج، فولاد سخت کاری شده، فولاد فبری و... می‌باشد. سکوه‌های پنجه در ماشین‌های مختلف صنعت چاپ از موادی مانند برنج، آلایژ سبک لاستیک با درجات متفاوت از سختی، فولاد با سطوح نرم و خشن ساخته می‌شوند.

ساختار پنجه‌ها و عملکرد آنها به صورت قابل توجهی متنوع است و دارای ۲ نوع اساسی هستند:

■ **پنجه مستقیم:** یا پنجه‌های بدون موازنه که گاهی اوقات یکپارچه نیز نامیده می‌شوند. آنها معمولاً برای ضخامت‌های متفاوت، نیاز به تنظیم دوباره دارند.

■ **پنجه‌های مجزای فنردار کششی:** که به صورت خودکار خودشان را با هر حالتی (ضخامتی) تنظیم می‌کنند.

در هر دو حالت در محور شفت از فنرهای قوی استفاده می‌شود تا شفت بازکننده، همه پنجه‌ها را دقیقاً در زمان موردنظر باز کند.

در پنجه‌های برخی ماشین‌ها روزنه‌هایی طراحی و ایجاد شده است که نوعی کنترل کننده سلامت فیزیکی کاغذ و رسیدن صاف و به هنگام آن به پنجه هستند.

این روزنه‌ها روی انگشتی و سکوی پنجه‌ها قرار دارند. روزنه‌های سکوها به‌لوله عبور هوای دمنده متصل هستند. به‌محض کاغذگیری کامل و درست در پنجه و بسته شدن آن، فشار هوا در محفظه کنترل کننده جریان هوا حفظ شده و انتقال کاغذ، بدون وقفه انجام می‌شود. اما اگر کاغذ به‌درستی در پنجه قرار نگیرد، دارای پارگی باشد یا به‌طور کلی کاغذ در داخل پنجه قرار نگیرد به‌گونه‌ای که روزنه‌ها توسط کاغذ کاملاً پوشانده نشوند، به‌علت خروج هوا از روزنه‌ها، تعادل فشار هوا در مکانیزم کنترل کننده هوا کم می‌شود و این باعث تحریک میکروسوئیچ شده و نهایتاً، فرمان خودکار توقف ماشین صادر می‌شود.

### کاربرگ ارزشیابی مستمر جلسه شانزدهم

خود ارزیابی توسط هنر جو		
بله	خیر	مؤلفه‌های ارزیابی
		اهمیت، تأثیر و علل مکانیسم پنجه‌ها در ماشین را می‌شناسم.
		اجزای مکانیسم پنجه‌ها را می‌شناسم.
		مهم‌ترین کاربردهای مکانیسم پنجه‌ها را می‌شناسم.
		محدودیت‌ها، مزایای مکانیسم پنجه‌ها را می‌شناسم.
		نحوه عملکرد و مراقبت از مکانیسم پنجه‌ها را می‌شناسم.
		تأثیر عدم توجه به مکانیسم پنجه‌ها در تجهیزات را می‌شناسم.
		نحوه عملکرد پنجه‌ها در ماشین‌های چاپ را می‌شناسم.
		به کمک نقشه و نرم افزار قادر به ترسیم فنی مکانیسم پنجه‌ها هستم.

ارزشیابی توسط هنر آموز		
بله	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		اهمیت، تأثیر و علل مکانیسم پنجه‌ها در ماشین را می‌شناسد.
		اجزای مکانیسم پنجه‌ها را می‌شناسد.
		مهم‌ترین کاربردهای مکانیسم پنجه‌ها را می‌شناسد.
		محدودیت‌ها، مزایای مکانیسم پنجه‌ها را می‌شناسد.
		نحوه عملکرد و مراقبت از مکانیسم پنجه‌ها را می‌شناسد.
		تأثیر عدم توجه به تأثیر مکانیسم پنجه‌ها در تجهیزات را می‌شناسد.
		نحوه عملکرد و مراقبت از مکانیسم پنجه‌ها را می‌شناسد.
		به کمک نقشه و نرم افزار قادر به ترسیم فنی مکانیسم پنجه‌ها هست.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		میزان مؤثر بودن کار گروهی

## مکانیزم صلایه

## شیوه تدریس

برای ورود به بحث صلایه و تشریح مکانیزم عملکردی آن، ذهن هنرجویان را به فرایند واکس زدن کفش با استفاده از واکس‌های خمیری هدایت کنید. چگونه خمیر ژلاتینی در قوطی واکس تبدیل به لایه‌ای ظریف و یکنواخت بر روی کفش می‌شود؟

از هنرجویان سؤال کنید آیا تاکنون با استفاده از رنگ و قلم‌مویی، سطحی را رنگ‌آمیزی کرده‌اند؟ مقدمات انجام درست رنگ‌آمیزی چه بوده‌اند؟ رنگ در داخل قوطی به صورت یک مایع غلیظ (تقریباً خمیری) می‌باشد. برای رنگ زدن لازم است نخست رنگ را میزان لازم رقیق کرده و کاملاً به هم بزنیم تا اجزای رنگ با حلال آن کاملاً مخلوط شوند.

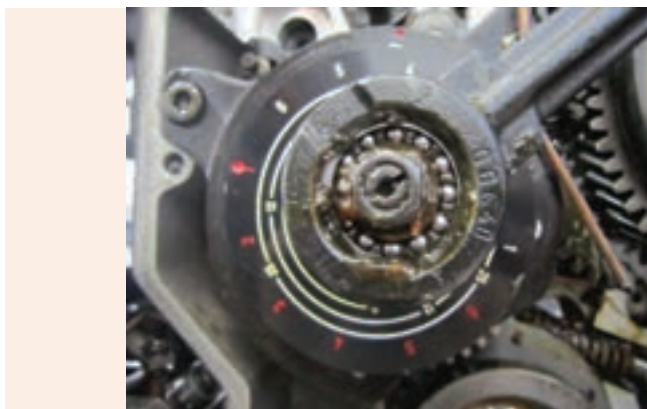
از مثال بالا استفاده کرده و مقایسه کنید. رنگ غلیظ مشابه مرکب خمیری شکل در قوطی مرکب یا مرکب‌دان است.

از این بیان برای جا انداختن موضوع استفاده کنید که رقیق و یکنواخت کردن رنگ در مثال بالا، شبیه عملکرد نوردهای صلایه در بهینه کردن میزان ضخامت لایه مرکب است. اکنون این لایه نازک و یکنواخت شده مرکب، شرایط لازم برای انتقال به سطح پلیت را دارد. کار قلم‌مویی نیز مشابه نوردهای فرم مرکب است که هر کدام از آنها درصد مشخصی از مرکب یکنواخت شده را به سطح پلیت می‌رسانند. صلایه‌ها توسط دنده‌های ماشین مستقیماً حرکت داده می‌شوند. نوردهای صلایه توسط سطح‌شان به سایر نوردها نیرو اعمال می‌کنند. صلایه‌ها در مکانیزم خودشان در دیواره ماشین ثابت شده و سایر نوردهای فرم در ارتباط با آنها تنظیم می‌شوند.

## دانش افزایی

جنس مغزی نوردهای صلایه از لوله‌های فولادی است که با مس و یا ابونیت نایلون یا برخی دیگر مواد پذیرنده چربی که به فشار نوردها و تأثیرات محلول‌های شیمیایی مقاومت داشته باشد پوشانده می‌شوند. برخی ترکیبات دیگر سازنده روکش صلایه‌ها عبارت‌اند از: ریلسان، پلی‌وینیل کلراید، بوتادین، اکریلو نیتریل - پلی اورتان. صلایه‌ها همزمان، دو نوع حرکت دورانی، حول محور خود و جانبی دارند و در هر یک یا دو دور گردش سیلندر یک بار تغییر جهت می‌دهند.

متناسب با نوع و میزان مرکب خور سطح پلیت، کورس صلایه قابل تنظیم است. صلایه بیش از حد، سبب از بین رفتن یک نواختی یا کمبود مرکب در فضاهای با رنگ تخت (تن پلات) می‌شود. صلایه کمتر از حد نیز باعث می‌شود نوردهای صلایه بیش از حد مرکبی شوند.



زمان بندی صلایه

پژوهش کنید



در گروه کلاسی خود پیرامون شیوه عملکرد صفحات اصطکاکی در مکانیزم‌های سرنوردهای صلایه و سفت‌کننده زنجیر پژوهش کنید.

پاسخ :

مکانیزم سفت‌کننده زنجیر، بر روی قوس تفلون ضد سایش می‌لغزد؛ اما در سرنوردهای صلایه، قرقره‌های تعویض جهت حرکت، درون دو پولک ضدسایش فولادی و قابل تنظیم، حرکتی لغزشی دارند.

کار کلاسی



با هم گروهی‌های خود بررسی کنید که تفاوت اصلی در عملکرد انکدر و تاکومتر در چیست؟

پاسخ :

انکدر به صورت دیجیتالی امواج سینوسی از ۵ تا ۵ ولت ایجاد کرده و زاویه و جهت حرکت و سرعت ماشین یا محور متحرک را شناسایی می‌کند. اما تاکو با ایجاد ۳ تا ۳ ولت به صورت آنالوگ فقط سرعت را نشان می‌دهد.



#### پژوهش کنید



همراه با اعضای گروه کلاسی خود پژوهش کنید که آیا در اسکنرها موضوع نقطه مرجع/صفر وجود دارد؟ برای درک دقیق تر موضوع لازم است تا یک اسکنر را از لحظه شروع کردن با کلید برق اصلی، با دقت مورد توجه و بررسی قرار دهید.

پاسخ:

بله در هر مرتبه شروع به کار و روشن شدن، اسکنر با اندازه گیری محل لیزر و پیمایش و سنجش موقعیت خود، جایگاه اصلی/مرجع خود را شناسایی می کند.

#### کار عملی



با هماهنگی هنرآموز برنامه ریزی لازم را انجام دهید تا با مراجعه به سالن های تولیدی (در هر کدام از بخش های صنعت چاپ) بتوانید اعداد مربوط به نقطه صفر سه مکانیزم حرکتی در چند دستگاه را بیابید. برای انجام این کار می توانید به صفحه نمایشگر ماشین، راهنمای روی بدنه یا کاتالوگ تعمیرات ماشین ها مراجعه کنید.

پاسخ:

هر ماشین درجات و زمان صفر خود را دارد اما برخی ماشین ها دارای نمایشگر دیجیتالی هستند و از ۰ تا ۳۶۰ درجه تقسیم بندی شده اند. در هر ماشین در زمان صفر معمولاً گام دنده ها در هنگام درگیری با یکدیگر دارای عدد یا نشانه مشابه هستند، برای اطلاعات بیشتر به کاتالوگ هر دستگاه مراجعه کنید.

#### کار کلاسی



فرض کنید که دستگاه چاپ در حال تولید است. یکی از کارکنان بدون اعلام قبلی و آگاهی دادن به اپراتور، شیر تخلیه مخزن کمپرسور را به طور ناگهانی و تا انتهای ظرفیت باز می کند. در گروه کلاسی خود به اتفاقاتی که رخ می دهند فکر کرده و آنها را لیست کنید. پاسخ مورد توافق گروه را به هنرآموز ارائه دهید.

پاسخ:

به علت انجام کارها به صورت خودکار و به ترتیب امور مطابق وظایف محوله، ممکن است برخورد قطعات با یکدیگر و ایجاد حادثه برای ماشین آلات، تجهیزات و کارکنان رخ دهد.

پژوهش کنید



همراه با اعضای گروه کلاسی خود پژوهش کنید که در یک ماشین چاپ، شیربرقی‌ها در چه قسمت‌هایی نصب شده‌اند. نحوه عملکرد سیستمی که دستور عملیات کاری خود را از مکانیزم شیربرقی می‌گیرد چگونه است؟ هر گروه می‌تواند شیربرقی‌های یک نوع ماشین چاپ را بررسی کند. حاصل پژوهش را به‌طور مرتب به‌هنرآموز ارائه دهید.

پاسخ:

شیرهای برقی براساس سیگنال دریافتی از قسمت مربوطه (که معمولاً پنوماتیک یا هیدرولیک هستند) با ایجاد میدان مغناطیسی در هسته خود، سبب فعال یا غیرفعال شدن وظیفه واگذار شده به آنها می‌شوند. به‌طور مثال با نرسیدن کاغذ به‌مکنده در ماشین ورق تاکنی، فرمان قطع حرکت تسمه‌ها را صادر می‌کند. یا در هنگام نرسیدن یا اختلال در تا شدن توسط کارد، سبب توقف پایین آمدن کارد می‌شود. مثال دیگر اینکه در صورت بروز اختلال در فرایند عملکرد ماشین چاپ، مرکب‌گیری توسط جک پنوماتیک و لنگ، قطع می‌شود.

کار عملی



با هماهنگی هنرآموز، در کارگاه چاپ یا صفافی به‌سراغ یک دستگاه برش بزرگ بروید. قاب یا درپوش روی بازوی متحرک تیغ برش را برداشته و بررسی کنید. محل نصب (جای‌گذاری) پین ایمنی (پیچ فیوز) را بیابید و با دقت ببینید. بررسی و تفکر کنید که کاربرد این پین چیست؟ چه حالت‌هایی ممکن است وجود داشته باشد که وجود این پین ایمنی را ضروری می‌کند؟ نتیجه را به‌طور مکتوب و مرتب به‌هنرآموز ارائه دهید.

پاسخ:

پین ایمنی بین دو بازوی متحرک موجود بر روی لنگ و قسمت ادامه بازو قرار دارد. در صورت بروز شوک یا بار اضافی، پیچ فیوز بریده و آسیبی به‌مکانیزم نمی‌رسد. پیچ فیوز سپس تعویض و علت بریدن پیچ فیوز بررسی و رفع ایراد می‌شود.

برخی موارد اصلی که باعث عمل کردن پین ایمنی در دستگاه برش می‌شوند عبارت‌اند از: کج بودن محور، شل بودن پیچ‌های نگهدارنده، کندی بیش از حد تیغ، تاب داشتن محور تیغ، وجود جسم خارجی سخت میان تیغ و فیبر، ضربات متوالی تیغ، ناهمگونی دسته‌های کاغذ، ارتفاع غیر یکسان سمت چپ و راست تیغ، کند شدن یک طرف تیغ.

#### پژوهش کنید



با هماهنگی هنرآموز و با یک برنامه‌ریزی مناسب پژوهش کنید که در مکانیزم‌های حرکتی رفت و برگشت، صفحه کشنده در نشان کششی، از کدام نوع مکانیزم لنگ و تابع لنگ استفاده می‌شود. برای انجام این کار بهتر است عکس تهیه کنید و ضمن نشان دادن اجزای مکانیزم‌های نشان و لنگ، عملکرد آنها را تحلیل و بررسی کنید.

پاسخ:

لنگ به کار رفته در این مکانیزم، از نوع لنگ شیاردار است. در این مکانیزم، تابع لنگ با کمک فنر و قرقره، باعث کشیده شدن کاغذ می‌شود.

#### سؤال



چنانچه پنجه‌ها با تمامی سطح خود کاغذ را نگیرند یا دیرتر یا زودتر از زمان لازم بسته شوند، در انتقال کاغذ چه تأثیری می‌گذارد؟

پاسخ:

کاهش سطح تماس پنجه به معنای کاهش قدرت نگه داشتن پنجه در هنگام گرفتن و کاهش فشار لازم بر کاغذ و امکان بیرون کشیده شدن آن از پنجه‌ها است. رها کردن کاغذ در میان ماشین، پاره شدن یا ایجاد موج و چروک در لب یا سطح کاغذ از آثار و مشکلات این حالت خواهند بود.

### کاربرگ ارزشیابی مستمر جلسه هفدهم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
بله	خیر	مؤلفه‌های ارزیابی
		اهمیت، تأثیر و علل مکانیسم صلایه‌ها در ماشین را می‌شناسم.
		اجزای مکانیسم صلایه‌ها را می‌شناسم.
		مهم‌ترین کاربردهای مکانیسم صلایه‌ها را می‌شناسم.
		محدودیت‌ها، مزایای مکانیسم صلایه‌ها را می‌شناسم.
		نحوه عملکرد و مراقبت از مکانیسم صلایه‌ها را می‌شناسم.
		تأثیر عدم توجه به مکانیسم صلایه‌ها در تجهیزات را می‌شناسم.
		نحوه عملکرد صلایه‌ها در ماشین‌های چاپ را می‌شناسم.
		به کمک نقشه و نرم‌افزار قادر به ترسیم فنی مکانیسم صلایه‌ها هستم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بله	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		اهمیت، تأثیر و علل مکانیسم صلایه‌ها در ماشین را می‌شناسد.
		اجزای مکانیسم صلایه‌ها را می‌شناسد.
		مهم‌ترین کاربردهای مکانیسم صلایه‌ها را می‌شناسد.
		محدودیت‌ها، مزایای مکانیسم صلایه‌ها را می‌شناسد.
		نحوه عملکرد و مراقبت از مکانیسم صلایه‌ها را می‌شناسد.
		تأثیر عدم توجه به تأثیر مکانیسم صلایه‌ها در تجهیزات را می‌شناسد.
		نحوه عملکرد و مراقبت از مکانیسم صلایه‌ها را می‌شناسد.
		به کمک نقشه و نرم‌افزار قادر به ترسیم فنی مکانیسم صلایه‌ها هست.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		میزان مؤثر بودن کار گروهی

## جدول ارزشیابی نهایی فصل (پودمان) سوم

عنوان پودمان	تکالیف عملکردی (واحدهای یادگیری)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج مورد انتظار	شاخص تحقق	نمره
تحلیل سیستم‌های مکانیکی	تحلیل انواع مکانیزم‌ها و سیستم‌های مکانیکی در ماشین‌آلات صنعت چاپ	دسته‌بندی، تفکیک و دریافت رابطه میان مکانیزم‌ها و سیستم‌های موجود در ماشین‌آلات صنعت چاپ	بالاتر از حد انتظار	تحلیل مکانیزم‌های مکانیک عمومی در ماشین‌های چاپ (۵ مورد)	۳
			در حد انتظار	تحلیل مکانیزم‌های مکانیک عمومی در ماشین‌های چاپ (۳ مورد)	۲
			پایین‌تر از حد انتظار	تحلیل مکانیزم‌های مکانیک عمومی در ماشین‌های چاپ (۱ مورد)	۱
	نمره مستمر از ۵				
نمره شایستگی پودمان از ۳					
نمره پودمان از ۲۰					