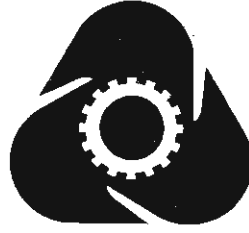




# پرکاری & قالب بندی



وزارت کار و رفاه اجتماعی

# پرکاری & قالب بندی

از انتشارات صندوق کارآموزی

معاونت پژوهشی: مدیریت تهیه و تدوین استاندارد ها و کتب آموزشی

چاپ اول

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۲	کارگاه پرس
۳	طرح محل کار پرسکار
۵	قوانین و مقررات ایمنی
۶	پیشگیری از حوادث در کارگاههای پرسکاری
۱۰	بهداشت صنعتی
۱۲	جلوگیری از آتش سوزی
۱۴	فلزات مورد مصرف در پرسکاری
۱۶	انواع اصلی ماشین آلات پرسکاری
۱۸	پرسهای ضربه ای
۲۷	روغنکاری پرسها
۲۸	پرسهای دووسه مرحله ای
۲۹	پرسهای هیدرولیک
۳۰	پرسهای اتوماتیک
۳۲	مفهوم کلی عطیات تولید و انواع پرسکاری
۳۴	عطیات پرسکاری
۳۵	عطیات نرم دادن
۳۹	عطیات مرکب
۴۰	دوره عطیات تولید یک قطعه از طریق پرسکاری
۴۰	صرفه جویی در مصرف ورق
۴۲	ترتیب چیدن بعضی از قطعات روی ورقها یا نوارها

صفحه	عنوان
۴۳	انتخاب لوازم
۴۳	عطیات کمکی در پرسکاری
۴۳	عطیات حرارتی
۴۳	شستشوها محلولهای شیمیائی
۴۳	شستشوی ساده با آب
۴۴	روغنکاری
۴۴	پلیسه زدائی
۴۷	نصب و تنظیم قالب

در ایجاد صنایع مطمئن و سالم که زیربنای اقتصاد هر جامعه را بمعنی وسیع کلمه تشکیل می‌دهد عواملی در خالت موثر و مستقیم دارند که ( ماشین ، مواد اولیه نیروی انسانی ) نمونه برجسته بشمار می‌روند از این سه عامل مهم ، نیروی انسانی ماهر ، مرتبه و ارزش اول را حائز است ، زیرا در تهیه دو عامل دیگر ( ماشین و مواد اولیه ) نیز نیروی انسانی ماهر ، عامل اصلی و علت وجودی است .

صندوق کارآموزی وابسته به وزارت کار و امور اجتماعی بر طبق قانون ، وظیفه تعلیم جوانان فاقد تخصص و کارگران شاغل را تا سطح استاندارد های مهارت از طریق آموزش در دوره های تخصصی کوتاه مدت بعهده دارد و برای این منظور از امکانات مراکز کارآموزی ثابت ، مراکز کارآموزی سیار ، مربیان سیار ، تعلیمات ضمن کار و روش ارتقا<sup>۱</sup> مهارت از طریق مکاتبه استفاده میکنند .

با توجه به این امر که مرهی ، کتاب و تجهیزات آموزشی در سطح کارگران ماهر فراهم نیست صندوق کارآموزی برای تعلیم مرهی و تهیه کتاب های فنی و جامع و در عین حال ساده و مفهومی در مورد هر یک از حرفه های صنایع ، اولویت خاصی قائل است .

کتاب حاضر منظور آموزش کارگران و بر اساس استاندارد مهارت برای کارگران پرسکارورقهای فلزی بشماره ۶۰/۳۹ - ۸ تهیه شده و در درجه اول جهت آموزش کارگرانیکه در نظام آموزشی و ضوابط صندوق کارآموزی تحت تعلیم قرار میگیرند مورد استفاده قرار خواهد گرفت .

در تألیف و تدوین کتاب ، سعی شده که اساس کار بر پایه ساده نویسی قرار گرفته و مطالب فنی با کمک اوصاف و پرو نقشه های روشن و گویا بشیوه ای بیان شود که فراگیری آن برای توده کارگر و عموم افراد آسان باشد .

صندوق کارآموزی در صد راست علاوه بر تعلیم و تدارک مربیان حرفه ای و آموزش مداوم و همه جانبه کارآموزان و کارگران ماهر ، با نشر اینگونه کتاب های ساده و مصور ، امکان دانش اندوزی و — حرفه آموزی همگان را ( اعم از افراد شاغل در صنایع یا علاقمندان به فنون و حرف ) فراهم و زیربنای آموزش مداوم غیر کلاسیک را برای همگان ممکن سازد .

کتاب پرسکاری که به کوشش جواد فرازند و همکاری جمشید صالحی و جمعی دیگر از متخصصان و صاحب نظران صندوق کارآموزی تهیه و تدوین گردیده گامی است در راه تحقق بخشیدن به تعمیم آموزش حرفه ای و پاسخی به خواست محسوس و منطقی کسانی که چرخ های کشور را به حرکت در می آورند .

امید است این اقدام که برای اولین بار در ایران صورت میگیرد ، مورد استقبال کارگران و سایر افراد فنی کشور قرار گیرد و مخاطرداشته باشند که سرویس اطلاعات فنی صندوق کارآموزی آماده پاسخگویی بهرگونه سئوالات فنی و حل مشکلات حرفه ای است .

مدیرعامل — محمد رضا مشایخی

مقدمه  
تشکیلات تولید و طرح محل کار  
ماشین سازی

تشکیلات ماشین سازی شامل کارگاههای تولید، قسمتهای کمکی یا فرعی و سرویس است.

کارگاههای تولید به ساخت و تولید کارهای مختلف مربوط میشوند و حال آنکه وظیفه و کار قسمتهای کمکی یا فرعی تهیه ابزارهای لازم و تعمیر لوازم و دستگاهها و غیره میباشد.

بخش سرویس هم برای قسمتهای تولید و هم برای قسمتهای کمکی، نیرو (برق- آب و گاز و سوخت های مختلف) و حمل و نقل تهیه و آماده مینماید.

کارگاههای آهنگری، ریختهگری، پرسکاری، عملیات حرارتی، جوشکاری و برشکاری و نیز - خطوط مونتاژ تحت عنوان کارگاههای تولید کار میکنند. سایر کارگاهها، از قبیل کارگاههای ابزار سازی (برای ساخت و تعمیر یا پیاده و سوار کردن ابزارها)، مدل سازی (برای ساخت مدل جهت ریختهگری) و کارگاههای تعمیرات جزء قسمتهای کمکی و فرعی هستند. قسمتهای سرویس شامل انبارها (برای انبار کردن فلزات، محصولات تمام شده و سوخت)، کارخانههای تولید نیرو (کارخانههای برق و پستهای ترانسفورماتور، قسمتهای دیک بخار، اطاقهای کمپرسور و کارخانههای تولید گاز)، قسمت حمل و نقل، قسمتهای رفاه و بهداشت (گرم کردن، تهویه آبرسانی، تخلیه یا فاضلاب) و سازمانهای اداری سرویسها (آزمایشگاهها، مدیریت، بخشهای کمک های اولیه، آموزش فنی، آتش نشانی، نگهبانی، حفاظت و ایمنی) است. کارگاههای مدرن و قسمتهای سرویس آن معمولاً در ساختمان های بزرگ قرار دارند.

این بناها باید طوری باشند که بتوان طرح تولید کافی را در آنها پیاده کرد، ارتباط از کارگاه به کارگاهی به سادگی انجام شود و حرکت بارها و قطعات و غیره عطلی و ساده باشد.

یکی از کارگاههای تولید کارگاه پرسکاری است که اینک شرح آن و عملیات پرسکاری میپردازیم

در کارگاههای پرسکاری ورقهای فلزی، ورقهای فلز بصورت قطعات ماشین و سایر تولیدات گوناگون در میآید اندازه شکل ساختمان این چنین کارگاهها به نوع و اندازه محصول و مقدار تولید آن بستگی دارد. مثلاً اگر قطعات برای تولید سری وتوده ای ( زیار ) از وات برقی مثل راد یو وساعت وغیره باشد کارگاههای آنها کوچک است. برای تولید سری قطعات موتورسیکلت، ماشین رختشوئی یا یخچال اندازه کارگاههای پرس متوسط ساخته میشود. همچنین برای تولید قطعات بزرگ از قبیل گل گیر، سقف و کاپوت اتومبیل یا قطعات واگن و خودروهائی که بر روی ریل حرکت میکنند لازمست که کارگاه آنها خیلی بزرگ باشد.

کارگاههای پرس یا برای پرسکاری و یا برای بعضی از عملیات وابسته به آن مورد استفاده قرار میگیرد کارگاه پرسکاری ممکن است شامل چند قسمت تولید باشد که عبارتند از: قسمتهای مقد ماتسی ( برشکاری . ورق فلز ) پرسکاری ( پرسکاری . قطعات کوچک ، متوسط و بزرگ ماشین ) عملیات حرارتی ، جوشکاری و مونتاژ، رنگکاری و نیز قسمتهای پرداخت و شستشوی ورقهای پرس شده آبکاری ( آب گرم وغیره ) هر یک از این قسمتها مجهز به ماشین آلات و ابزارهای مناسب بانوع و اندازه محصول و نوع عملیات هستند برای مثال قسمت مقد ماتسی دارای قیچی های ورق بر برای بریدن ورقها و نوارها، و قیچیهای گردان برای بریدن ورقهای بصورت کوئل است. قسمت پرسکاری مجهز به پرسهای مکانیکی یک مرحله ای برای بریدن، خم کردن و کشیدن ورقها و سایر عملیات و پرسهای مکانیکی دو مرحله ای برای کشیدن و پرسهای هیدرولیکی برای کشش عمیق است قسمت جوشکاری دارای دستگاههای نقطه جوش و ماشینهای جوش غلطکی است قسمت رنگ کاری شامل افشانکها یا پیستوله های رنگ و سایر دستگاههای رنگ کاری است. قسمت تعمیرات و ماشین-افزار مجهز به دستگاههای تراش، فرز، مته و میزکار و ابزارهای مناسب دیگر میباشد. لوازم و ماشین آلات کارگاه پرس به ترتیب انجام عملیات مختلف، مرتب و نصب شده اند. برای انتقال قطعات تکمیل شده و نیمه تمام از یک قسمت کارگاه به قسمت دیگر از وسایل حمل و نقل مختلف مکانیکی از قبیل جرثقیل های سقفی، تسمه های انتقال، ماشینهای اجرائی های زمینی وغیره استفاده میشود.



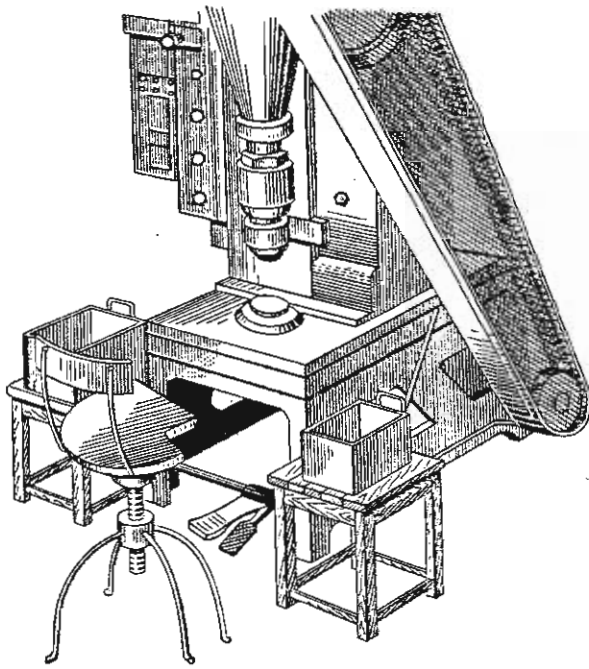
محل کار، قسمتی از سطح یا فضای تولید يك کارگاه است که برای انجام کار معینی اختصاص داده میشود. هر محل کار دارای لوازم و ابزارهای مورد لزوم برای کار خاصی میباشد که شامل ظروف و خرنکهای جهت قرار دادن قطعات یا کالاهای نیمه تمام و تمام شده و نیز قطعات پسر شده است. محل کار احتیاج به فضای کافی دارد تا کار تحت ایمنی کامل و مناسبترین شرایط انجام پذیرد. بطوری که کارگر بتواند محصول را با کیفیت خوب تولید کند.

طرز صحیح محل کار امکان میدهد که لوازم و ابزارها به بهترین نحوی چیده و نصب شود و همچنین محیط کار دارای نور و تهویه کافی و متناسب باشد در محل کار هر کارگر باید تمام لوازمی که برای سرویس ماشین یا ابزارهای دیگر احتیاج دارد در دسترس باشد.

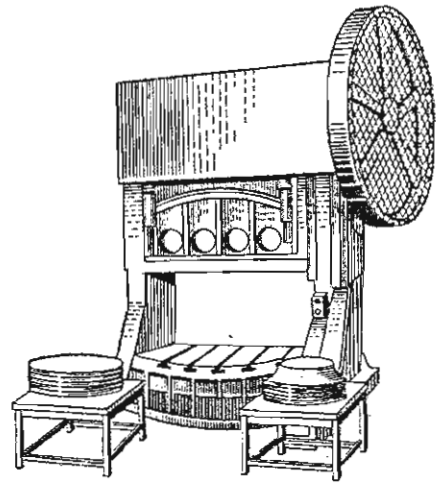
این وسائل شامل، پارچه (برای تمیز کردن روغن از روی دستگاہها) برس (برای تمیز کردن کثافتها)، و ابزارهایی که برای تنظیم و تعمیرات جزئی بکار میروند و غیره است.

محل کار باید همیشه تمیز و مرتب نگهداشته شود. محل کار کثیف و ریخت و پاش با نور و روشنایی غیر کافی باعث کاهش نیروی تولید و غیر قابل قبول بودن محصول و بوجود آمدن حوادث نیز میگردد.

در محل کار پرسکار مجهز شده به جعبهها (باندازه های استاندارد) و محفظه های مخصوص برای قطعات نیمه تمام، ضایعات، وسائل روغنکاری، مواد تمیزکننده و پاک کنند و نیز چراغها و صندوقی مخصوص (در صورتیکه کارگر هنگام کار احتیاج به نشستن داشته باشد) هنگام پرسکاری قطعات کوچک و بعضی از قطعات ماشین با اندازه های متوسط، قطعات پرسکاری شوند. باید طرف چپ کارگر و قطعات پرس شده یا نیمه تمام طرف راست آن باشد (شکل ۱) هنگام پرسکاری قطعات بزرگ ماشین، قرار دادن آنها در و طرف راست یا چپ به نوع و طرح پرس بستگی دارد (شکل ۲).



( شکل ۱ )



( شکل ۲ )

صندلی کارگر پرسکار باید دوران داشته و ارتفاع آن قابل تنظیم باشد . هرگاه پرس باید ال پایی کار کند نشیمنگاه صندلی باید دارای قسمت بریده‌ای باشد بطوریکه پای راست کارگر بتواند براحتی حرکت کند و پدال را فشار داده سپس آنرا خلاص نماید .

این نوع صندلی ممکن است دارای تکیه‌گاه قابل تنظیم و بازوی زیر پایی باشد . هنگامیکه از -

پرسهای اتوماتیک استفاده میشود متصدی باید از چند پرس در یک زمان مراقبت کند برای این منظور محل کار متصدی پرسها ممکن است دارای تابلو کنترل باشد که بوسیله آن ، پرسها و بطور کلی خط اتوماتیک را کنترل کند و یا اینکه میتوان مستقیماً عمل کنترل را بر روی هر ماشین انجام داد . قبل از شروع بکار لوازم و ابزارها را باید کنترل و روغنکاری کرد و در دسترس کارگر قرار داد . هنگامیکه کار خاتمه یافت باید محل کار و وسایل تمیز شود و در جای خود قرار گیرند

موضوع اصلی برای بخش ایمنی در کارگاه و کارخانجات، آشنا ساختن کارگر (با روشها و مقررات) ایمنی و شرایط بهداشتی کار است بطوریکه از حوادث و خطرات صنعتی و امراض شغلی جلوگیری شود. بیشتر کشورها دارای قوانین و بازرسی های مخصوص هستند.

کلیه کارگران در هر کاروشغلی که باشند باید بخوبی از قوانین ایمنی کار خودشان آگاهی داشته و تمام آنها را رعایت کنند.

پرسکاری، حرفه ای کاملاً مخاطره آمیز است از اینرو در کارگاه پرس باید مراقبت و توجه کامل به قوانین و دستورات مربوط به لوازم و کار آنها را مبذول داشت. با توجه به قانون کار عمومی و شاخه های مختلف صنعت هر یک از کارخانه ها و کارگاهها مقررات ایمنی مخصوصی دارند.

بنابراین کارگران علاوه بر رعایت مواد قانون کار عمومی باید به مقررات محل کار خود نیز توجه داشته باشند به عنوان مثال:

کارگران هنگام حرکت ماشینها و جراثقال های بالا بر باید وقت و مراقبت کافی داشته باشند و از ایستادن زیر بارهای در حال حرکت خودداری کنند و قسمتهایی را که بوسیله نرده جدا شده و همچنین ماشین آلات و لوازم الکتریکی که در حد وظیفه آنها نیست دست نزنند.

اغلب در اثر بی احتیاطی کارگران حوادثی رخ میدهد که باعث صدمه رسیدن به کارگر میشود این حوادث میتواند (بریدگیها، شکستگیها و زخمها)، الکتریکی (شکها، سوختگیها)، حرارتی

(سوختگیها) شیمیائی (سوختگیها)، صوتی (ضربای در اثر صدا)، بینائی (کوری بمدت کوتاه طولانی) و غیره باشد.

صدمات صنعتی منجر به ناتوانی یا ازکارافتادگی کارگر برای مدتی کوتاه یا طولانی میشود.

این حوادث برحسب شدت حادثه دستهبندی میشوند. هر صدمه و آسیب صنعتی باید گزارش -

شود به طریقی که در قانون و مقررات کارخانه شرح داده شده ثبت گردد.

حوادثی که ضمن کار پیش میآید ممکن است در اثر عملیات تولید، تکنولوژی و یا شرایط کاری باشد.

حوادثی که در اثر عملیات تولید بوجود میآید شامل موارد زیر است:

۱- استفاده از روشهای مخاطره آمیز که برخلاف قوانین ایمنی کار است.

۲- استفاده از وسایل حفاظتی نامناسب.

۳- قصور در استفاده از وسایل و طرحهای حفاظتی.

۴- نگهداری غلط و غیر کافی محل کار.

سبب های تکنولوژی شامل:

روش قدیمی تولید، استفاده از وسایل و ابزار کهنه و طرحها قاب های محافظ ایمنی معیوب

و غیره است. روشنائی غیر کافی، تهویه ناقص، کیفیت بودن محل کار و نامرتب چیدن وسایل و ابزارها در -

جای خود حوادثی بوجود میآورند که شرایط کار سبب آنها است.

جلوگیری از این حوادث مستلزم پیروی از قوانین و مقررات موسسه مربوطه است.

الف - اقدامات فنی باید به این ترتیب صورت بگیرد که:

۱- از ماشین آلاتی که بطور صحیح تنظیم و تعمیر شده اند استفاده شود.

۲- ماشینهایی که کار با آنها مخاطره آمیز و پر زحمت است قسمت مکانیزه و اتوماتیک شوند.

۳- در اطراف قطعات متحرک واحدها وسایل قطعات خطرناک حفاظهای ایمنی قرار دهند.

۴- آزمایش مقدماتی و اولیه لوازم - تهیه سیستم های صحیح عایق بندی.

ب- اقدامات تاسیساتی که باید انجام گیرد .

۱- نصب صحیح دستگاهها در محل کار .

۲- مشخص کردن مسیرهای صحیح برای حرکت ، انسان ، جرثقیلها و وسایل متحرک دیگر .

۳- قراردادن وسایل و ابزارها بطور صحیح .

۴- آشنا کردن کارگران باروشهای پیشگیری از حوادث .

۵- منع کارگران در مورد نصب و استفاده از لوازم و ابزارهای معیوب بدون اجازه متصدی یا مورايمنى .

مرسوطه .

۶- تهیه محافظهای شخصی و کنترل صحیح بکاربردن آنها .

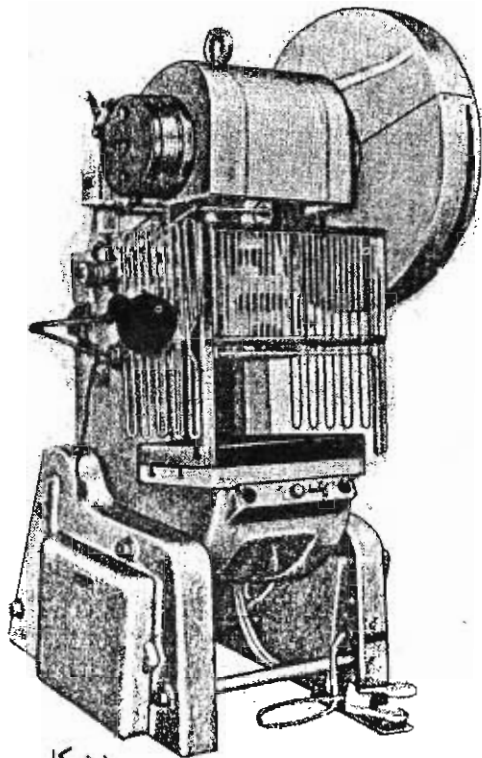
۷- انتشار نشریاتی در مورد روشهای ایمنی کار .

۸- اقدامات بهداشتی ، تامین نور و تهویه کافی و خوب .

آسیب ها و صدمات صنعتی در کارگاههای پرسکاری شامل بریدگی ها و خراشی است که به دستها وارد میشود . گاهی اوقات نیز گوشه ها و لبه های تیز و برنده ، پلیسه های قطعات نیمه تمام و تمام شده و ضایعات هنگام گذاشتن و برداشتن از روی واگنهای حمل کننده به پاها صدماتی وارد میکند . صدماتی که به دست وارد میشود توسط ابزارهای دستی است که میتوان توسط مکانیزه کردن و اتوماتیک کردن عملیات پرسکاری بمیزان زیاد آنها را کاهش داد . برای جلوگیری از صدمات هنگام پرسکاری دستی قطعات کوچک و نیمه تمام از انبرک های مخصوص باید استفاده کرد و قطعات خراب را توسط قلاب برداشت هنگام پرسکاری قطعات متوسط و بزرگ باید همیشه از دستکش استفاده کرد . هرگز هنگام حمل و نقل به قطعات گوشه دار و برنده دست نزنید . اکثر آسیبها و حوادث در کارگاه پرسکاری بسبب افتادن قطعات کار و ابزارهای دیگر بوجود میآید . از این نظر هنگام حمل و نقل قطعات کار باید بسیار مواظب باشید . همچنین باید گذرگاههای محال کار پاکیزه و آراسته و مرتب شود تا جا و فضای کافی برای انجام کار بیشتر باشد .

بارهایی که توسط جراثقال حمل و نقل میشود باید بنحو مطمئن بخشی به قلابها بسته

شود و هرگز نباید بار را روی سر کسی حرکت داد . ایستادن زیر جراثقال تحت بار نیز خطرناک است .



(شکل ۳)

قرار گرفتن دست بین ابزار (سینه پرس) و قطعه کار خطرناک ترین آسیب است برای جلوگیری از این امر، پرسکاره رگز نباید بعد از روشن کردن، پرس دست خود را در محل های خطرناک قرار دهد. و همچنین نباید هنگام روشن بودن پرس با دست کارهایی روی آن انجام داد بنابراین پرس باید همیشه مجهز به قابو طرح محافظ باشد. از نظر ایمنی، پرس هایی که برای پرسکاری قطعات کوچک ساخته شده در محفظه ای قرار دارند. به این معنا که سنبه های آنها در محل-

محصولی حرکت میکند. پرسهایی که برای پرسکاری قطعات باندازه های متوسط ساخته شده اند مجهز به طرحهای محافظ هستند چنین طرحهایی شامل حصارهایی هستند که دارای در قفل شوند و داخلی و محافظ متحرک میباشند. هنگامی که آمدن سنبه، دست و قسمت بالای بدن را در میسازند - شکل ۳ و در کمه کاراند از پرس و سیستم قفل کننده های را نشان میدهد. این سیستم مجهز به فتوسل هایی است که در موقع کار، اگر دست کارگر در منطقه عمل پرس واقع شده باشد سرعت پرس را از کار میاندازد. در قفل شوند و داخلی طوری طرح شده که هنگامی که آمدن سنبه، در به سمت کارگر میچرخد و دست و بدن او را از منطقه خطر عقب میزند. محافظهای نوع پاندولی عمودی و افقی هنگامیکه سنبه پرس پائین میآید بطرف جلو چرخیده و دست کارگر را از منطقه خطر عقب میزند. برای نرم کردن قسمت عقب زننده دست یا بدن، آنرا با لایه لاستیک و اسفنج میپوشانند.

حوادثی که متوجه پرسکاره میشود بسبب قصور در رعایت قوانین ایمنی کار می باشد. هنگام حرکت و انتقال قطعات کوچک از انبرک مخصوص باید استفاده کرد. هرگز با پرس که قالب و سنبه معیوب روی آن سوار است نباید کار کرد هنگامیکه پرس اتوماتیک کار میکند قطعات را هرگز نباید با دست زیر ماشین قرار داد. صحبت کردن و شوخی کردن یکی دیگر از علل ایجاد صدمه و آسیب است.

تمام کارگران باید دقیقاً قوانین و مقررات ایمنی را حفظ کرده و آنها را رعایت کنند . تنظیمات و تعمیرات - پرس نیز میتواند منشاء و منبع حوادث باشد . هنگامیکه پرس تعمیر میشود مکانیسم آن در صورت لزوم باید بوسیله دست چرخانیده و یا حرکت داده و با احتیاط به قطعات متحرک نزدیک شود . امتحان یا آزمایش دستگاه را باید فقط به کارگرایان تجربه‌ای که دارای دانش کافی نسبت به ماشین است واگذار کرد اگر کارگر متوجه نقصی در ابزار یا پرس شود کار را باید فوراً متوقف کرده و سرپرست خود یا مکانیک ، تعمیرات را از آن آگاه سازد .

برای جلوگیری از شوکهای الکتریکی و سوختگی ، کارگر مجاز نیست که مدارهای الکتریکی را تنظیم و یا دستکاری کند بلکه باید به الکتریسیان مربوطه اطلاع دهد . تمام سیستمهای الکتریکی باید دارای اتصال زمینی باشند .

کمکهای اولیه - بعضی عوامل در عطیيات توليد يا شرايط کاربراي سلامتی و کارآئی کارگران زیان آور است و ممکن است سبب حوادثی گردد این مخاطرات شغلی عبارتست از شرايط نامساعد - اقلیمی در کار، سروصد اولرزش و ارتعاشات، روشنائی یا نور غیر کافی، تشعشعات نامرئی، گرد و غبار صنعتی و گازهای مضره و شرايط غیر عادی کار درجه حرارت کم و زیاد، رطوبت غیر عادی جریان های قوی هوا که ( سبب سرما خوردگی و سایر بیماریها میگردد ) و سروصداهای شدید ماشینها تمرکز حواس را کاهش میدهد و تاثیرات معکوس در سلامتی کارگران بخصوص در شنوائی و سیستم اعصاب آنها دارد. تکان و لرزش ماشینهای با سرعت زیاد چرخش چرخها، فلکه بالانس نشده ماشینهای ضربه ای و ویراتور - های در حال کار نیز تاثیر منفی در سیستم اعصاب داشته و سرعت کارگران را خسته میکند نور یا روشنائی نامناسب و غیر کافی یا نور خیلی شدید و زننده بمدت های طولانی نیز ناراحتی هایی در چشم کارگران - بوجود میآورد تشعشعات نامرئی ( اشعه های ماوراء بنفش و ماوراء قرمز، امواج الکترومغناطیسی اشعه ایکس و اشعه راد یواکتیو و غیره ) تاثیر زیان آوری روی اکثر اندامها دارد . گرد و غبار اکثر فلزات از قبیل سرب، منگنز، نیکل نیز ناراحتی های شدیدی در ریه ها و اندامهای دیگر بوجود میآورد. شرايط بد کار موجب بوجود آمدن خستگی در برخی عضلات و اندامها ( ارگانها ) میشود مانند خمیدگی ستون فقرات که میتواند بسلامتی فرد لطمه وارد کند برای جلوگیری موثر از بروز امراض شغلی کارگاه پرسکاری باید به تهویه مناسب و روشنائی صحیح مجهز باشد . لوازم توليد و مخلفات آن نیز باید بارنگهای روشن و ملایم رنگ زده شود . عطیياتی که در کارگاه ایجاد صدای زیاد میکند باید در اطاقهای عایق بندی شده انجام پذیرد تا باعث ناراحتی کارگران نشود . کارگران پرسکار قطعات کوچک باید دارای صندلی های راحتی مخصوص باشند و کارگانی که با قطعات بزرگ سرو کار دارند نیز باید دارای صندلی باشند تا در فاصله های کوتاه بین پرسکاری روی آنها بنشینند . کارگانی که با پد در اثناء خط اتوماتیک یا عطیيات توليد را کنترل کنند باید اجازه داشته باشند که در فواصل معین بمدتهای کوتاه بنشینند . تمرینهای فیزیکی یا ورزش ( ژیمناستیک ) نیز باید یکبار در روز ترتیب داده شود و تمرینات هم بر حسب نوع کار انجام شده باید انتخاب شود .



کارگران (بخصوص زنان و جوانان) هرگز مجاز نیستند بارهای سنگینی را که قانون کار منع کرده، بلند کنند و حتماً باید از جراثقالهای مختلف و مناسب برای بلند کردن بار استفاده کنند و سائل شستشو باید طوری باشد که کارگران بتوانند برای غذا خوردن و بعد از انجام کار خود را تمیز کنند این مسئله بخصوص برای کارگران پرسکار بسیار لازم است زیرا ائمانهم معرض مواد مضر شیمیائی و روغنهای قرار می گیرند . کمکهای اولیه شامل ساده ترین اقدامات فوری برای نجات زندگی و حفظ سلامت مصدومین تارسیدن دکتربارساندن مصدوم به اتاق مخصوص یا بیمارستان است . هرکارگری باید بداند که چگونه کمکهای اولیه را بکاربندد و تمام کارگاهها باید همیشه دارای جعبه کمکهای اولیه باشند .

قبل از انجام کمکهای اولیه باید بسرعت علت حادثه را از بین ببرد . هرروزنه ای که مصدوم را زیر گرفته بلند کرد ، او را از میان آوارها و قطعات شکسته خلاص کرد و عوامل آسیب وارد کننده را قطع نمود (برای مثال ، قطع گاز ، زدن سویچ یا قطع جریان برق اصلی ) در صورتیکه مصدوم در وضع و شرایط خطرناکی باشد از قبیل بیهوشی و خون ریزی اقدامات لازم بعمل آورد . و فوراً آمبولانس را خبر کند در حالیکه شوک الکتریکی به شخص وارد شود جریان برق باید قطع گردد یعنی کلید تیغه ای زده شود یا سیمها قطع شوند ، در صورتیکه سیم را قطع کرده باشیم بعد از وصل کردن باید بخوبی عایق بندی شود ، در این موقع باید دستکش لاستیکی و لباس خشک پوشیده در صورت وارد شدن - شوک الکتریکی یا برق گرفتگی ، لازمست که تنفس مصنوعی داده شود . اگر کارگری زخمی شد ، جلوی خونریزی را باید گرفت و برای جلوگیری از عفونت تارسانیدن به دکترباید زخم را باند پیچید .

بی دقتی در حمل و نقل و استفاده از مشعلها، سیستمهای الکتریکی معیوب، و مواد قابل اشتعال - (کهنه‌های تمیزکننده آشفال ها و قراضه ها وغیره ) عامل اصلی آتش سوزی در کارگاه های ماشین و قسمت های پرسکاری است .

محل صحیح ساختمان ها ، جاده ها و گذرگاهها طرح صحیح کارگاهها ، استفاده از مواد ساختمانی مناسب تهیه لوازم ایمنی و مقاوم در برابر آتش ، ضامن جلوگیری از آتش سوزی است .

مقررات زیر را باید همیشه در کارخانه ها و کارگاه ها رعایت کرد . سیگار کشیدن را فقط در محل های کسه برای اینکار اختصاص داده شده انجام دهید ته سیگار و کبریت نیمسوز را به زمین نیندازید .

لوازم الکتریکی را بطور صحیح نگهداری کنید . موتور ها و وسائل را بعد از تمام کار و هنگام خرابی و شکستگی خاموش کنید ، لوازم الکتریکی معیوب را فوراً از جریان قطع یا خاموش کرده و تکنیسین را آگاه کنید تمام روغن ها و مواد تمیزکننده را در جعبه های مخصوص فلزی نگهدارید . لباس کاریا روپوشهای کهنه روغنی را در گنجه یا رخت کن نگذارید . کارخانه ها و کارگاهها معمولاً دارای گروه های آتش نشانی هستند و لوله ها و شیرهای آب آتش نشانی . در نقاط مختلف موجود است . آژیر و وسائل آتش نشانی ( کپسول های آتش نشانی ، سطل های شن ، بیلها ، دیلمها وغیره ) برای محل های حساس در نظر گرفته شود . در هنگام آتش سوزی برای جلوگیری از هراتفاق ناگواری باید بدو ن ترس و هراس بسرعت وسی - معطلی اقدام کرد و توسط صد او آژیر آتش نشانی ، یا بوسیله تلفن به گروه آتش نشانی اطلاع داد . تهویه ها و هواکشها را باید خاموش کرد زیرا کوران یا جریان هوا آتش را توسعه میدهد ) ، جریان الکتریسته و گاز و هوای فشرده را نیز باید قطع کرد . افراد کارگاه یا گروه آتش نشانی باید بمحض دیدن آتش و یا شنیدن آژیر ، سریع جریانی اصلی را از دست و شروع به خاموش کردن آتش و در کردن کالاهای از منطقه - خطر کنند . سایر کارگران نیز باید به این گروه ( گروه آتش نشانی ) کمک کنند و هنگامیکه به آنها دستور داده میشود ، منطقه خطر را ترک کنند .

برای خاموش کردن آتش در ساختمان‌ها، از آب یا محلولهای شیمیایی میتوان استفاده کرد، مایعات آتش‌گیر با مواد شیمیایی خاموش‌کننده‌هاشن خاموش میشوند و در این مورد از آب استفاده نمیشود - زیرا مواد آتش‌گیر در سطح آب قرار خواهند گرفت و آتش سوزی ادامه خواهد یافت . آتش لوازم برقی باشن یا بوسیله کپسولهای آتش‌نشانی حاوی کربن دی‌اکسید خاموش میشوند زیرا آب و کفهای شیمیایی نمیتوانند آنها را خاموش کنند بعلاوه آب و کف ها جریان را برقرار کرده و استفاده از آنها سبب صدمات شدیدی خواهد شد . هرکارگری باید بداند که چگونه به گروه آتش‌نشانی بوسیله تلفن اطلاع دهد همچنین از محل کلید آژیر نزد یکترین کپسول آتش‌نشانی و طریقه استفاده از آن اطلاع داشته باشد . تمام فرمانهای رئیس گروه آتش‌نشانی یا هرکه جانشین اوست بدو در رنگ و معطلی باید انجام شود .

فلزاتی که در پرسکاری ورقهای فلزی بکار میروند، فولاد - فلزات غیر آهنی و آلیاژها هستند که بصورت ورقها ( ضخامت کمتر از ۱ میلیمتر )، صفحات ( ضخامت بیش از ۱ میلیمتر ) و نوارها میباشند ورقهای فولادی با پهنائی تا ۲ متر بصورت کوئل بوزن ۵۰ تا ۵۰۰ کیلوگرم در دسترس است که برای پرسکاری اتوماتیک بکار میروند. بدین معنا که ورق را میتوان از یکطرف به زیرسنبه پرس هدایت کرد و یا بالا و یا پایین آوردن پرس بطور ممتد عمل پرسکاری را بدون وقفه انجام داد. ورقها و صفحات فولادی معمولاً به اندازه های ۶۰۰×۱۲۰۰ تا ۱۴۰۰×۲۸۰۰ میلیمتر ساخته میشوند. نوارهای فولادی معمولاً به پهنائی ۲۰۰ تا ۱۲۰۰ و ضخامت ۱ تا ۶۰ میلیمتر در دسترس قرار میگیرند. قطعات ماشینهاییکه تحت شرایط بحرانی کار میکنند از ورقهای فولادی با کیفیت عالی ساخته میشوند، چنین قطعاتی معمولاً پرداخت میشود ( مثل آب گرم دادن و غیره ) پرسکاری آندسته ورقهای فلزی که باید تغییر فرم دهند ( بخصوص کشیده شوند ) خیلی مشکل است از اینرو ورقهای فلزی که برای این منظور بکار میروند باید دارای سختی مناسب بوده ( سختی برینل ۶۰-۳۰ ) و ساختمان شبکه های داخلی آن طوری باشد که هنگام کشیدن و تغییر فرم پاره نشود. در پرسکاری غالباً ورقهای فولادی که در حالت گرم نورد شده، ورقهای قلع اندود، گالوانیزه و ورقهای که در حالت سرد نورد شده بکار میروند. روی ورقهای فولادی در حالت گرم نورد شده برای مقاصد عمومی، پوسته های از اکسید است برای قطعات ساختمان، ماشینهای کشاورزی و غیره بکار میروند و عملیات سوراخکاری و خمکاری روی آن انجام میشود. پوسته های ( اکسید ) روی ورق سبب کند شدن سریع سنبه و قالب میشود، این نوع ورقها معمولاً برای کشش بکار نمیروند.

ورقهای فولادی که بوسیله کوره‌های بسمروزیمنس مارتین تهیه میشود :

این ورقها بعد از نورد، آنیل شده و از طریق عملیات شیمیائی پوسته‌های (اکسید) روی آنها برطرف شده است. این ورقها ب ضخامت ۰/۲۵ تا ۳ میلیمتر هستند که براحتی پرسکاری شده و برای ساختن قطعات مختلف ماشین‌هایی که در معرض بارهای زیاد قرار نمیگیرند استفاده میشود اما برای محصولات یا قطعاتی که باید پرداخت یا آبکاری شوند (آب گرم یا نیکل به آنها داده شود) مثل ظروف آشپزخانه بکار نمیروند.

ورقهای فولادی که در حالت سرد نورد شده :

این ورقها اساساً از فولاد کربنی با کیفیت عالی و گاهی نیز از فولادهای آلیاژی ساخته میشوند. شمشها بعد از نورد شدن در حالت گرم آنیل شده و پوسته‌های (اکسید) آن از روی ورق پاک میشود سپس در حالت سرد نورد شده و ضخامت‌های معینی در می‌آیند و در صورت لزوم با درخت آنیل میشود تا سطح آن در اثر تماس با اکسیژن هوا اکسید نشود و همچنان شفاف باقی بماند. این نوع ورقها از نظر درخت ضخامت و کیفیت سطح بچند دسته تقسیم میشود که بستگی به کارخانه تولید کننده دارد. این ورقها برای کشیدن درحد معمولی زیاد بکار میروند و نیز برای پرسکاری جهت تهیه قطعات با اشکال پیچیده (قطعات بدنه اتومبیل و غیره) مورد استفاده قرار میگیرند.

ورقهای آهن سیاه آنیل شده ب ضخامت ۰/۱۸ تا ۰/۵۵ میلیمتر و ورقهای نازک ب ضخامت ۰/۲۱ تا ۰/۵۵ میلیمتر از فولاد کربنی ساخته میشوند. این ورقها بعد از نورد آنیل شده و پوسته‌ها (اکسیدها) از روی سطح آنها پاک میشود و باره نورد میشود تا سطح پولیش شده‌ای بدست آید که بصورت سیاه باقی بماند که ورق آهن سیاه است و یا بالا به نازکی از قلع آنرا میپوشانند که حلبی است.

ورقهای آهن سیاه برای پرسکاری جهت ساخت قطعات با جداره نازک و وسایل خانگی بکار میروند که بعد از پرسکاری به آنها رنگ زده میشود. از حلبی برای ساخت قوطی‌ها، ظروف مختلف غذا و قطعات جداره نازک که باید در مقابل خوردگی مقاوم باشند استفاده میشوند.

این ورقها ضخامت  $0.88 / 0$  تا  $1.5 / 0$  میلیمتر از فولاد کم کربن که پوسته های سطح آن تمیز شده ساخته شده اند . این ورقها برای ساخت وسایل خانگی بکار میرود . علاوه بر ورقهای فولادی - که در بالا ذکر شد سایر فولادهای دیگر برای مقاصد خاص ساخته میشود ، از قبیل فولادهای الکتریکی و فنی بعضی از نوارها و ورقها شامل د لایه فلز هستند که بی متالیک نامیده میشوند و برای قطعات - هواپیما و اجزاء ماشین آلات شیمیایی بکار برده میشوند . چنین ورقهایی ممکن است شامل لایه فولاد ضد زنگ ، فولاد کربنی ساختمانی ، فولاد ساختمانی ، برنز و سایر ترکیبات باشند .

### انواع اصلی ماشین آلات پرسکاری :

کارگاههای پرسکاری مجهز به پرسها ، فیچی ها و ماشینهای مختلفی هستند . در میان این ماشین آلات ، پرسها را میتوان بطریق زیر دسته بندی کرد . پرسهای عمومی یا معمولی که برای اکثر عملیات پرسکاری بکار میرود و پرسهای مخصوص که برای انجام چند عمل یا برای ساخت بعضی از محصولات ساخته شده است . پرسهای مخصوص پرسهایی هستند که عملیات کشش ، تصحیح ، مارک زنی و عملیات دیگری را انجام میدهند . سنبه پرسهای مکانیکی توسط موتور الکتریکی از طریق چرخ دنده ها و میل لنگ بالا و پائین میرود و حال آنکه سنبه پرسهای هیدرولیکی بوسیله پیستون در اثر فشار زیاد روغن که توسط پمپ به سیلندر تزریق میشود بطرف بالا و پائین حرکت میکند .

پرسهای مکانیکی و هیدرولیکی نیز به سه دسته تقسیم میشوند . يك انجامی ( يك عمده ) که مجهز به يك سنبه گیر است . د وانجامی ( د عمده ) که مجهز به د سنبه گیر است و هر کدام دارای حرکت مجزا هستند . پرسهای سه انجامی ( سه عمده ) که دارای سه سنبه گیر ( دوتا بالا و یکی پائین ) و یا د سنبه گیر و میز قابل حرکت هستند . مشخصات اصلی پرسها عبارتست از نیروی آنها بر حسب تن ، کورس بر حسب میلیمتر ، تعداد ضربه ( رفت و برگشت ) سنبه گیر بر دقیقه و یا سرعت رفت و برگشت سنبه گیر ( برای پرسهای هیدرولیکی ) نیروی بکار رفته برای سنبه گیر و وسوم ( برای د وانجامی و سه انجامی ) ابعاد میز ، شکل و اندازه سوراخهای میز و سنبه گیر ، فاصله بین گف میز و سطح سنبه گیر

موقعیکه سنبه گیر در یائین ترین و بالا ترین نقطه قرار گیرد ، وسائل بیرون انداز قطعه وسایر وسائل اتوماتیک و غیره . مشخصات پرس نیز اندازه های خارجی ( ارتفاع پهنای بعد پرس ) وزن پرس قدرت موتور ، فشار مایع یا هواد مورد پرسهای هیدرولیکی و بادی را به ما میدهند .

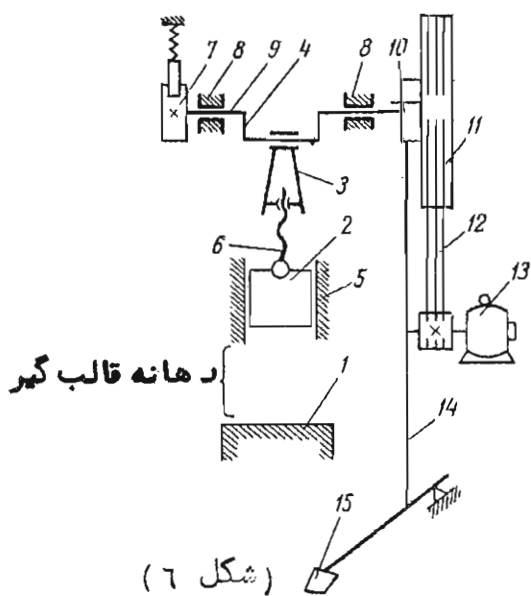
کارگاه های پرس کاری دارای انواع مختلف قیچی ها است از قبیل قیچی های گیوتینی که برای بریدن ورقهای فلز بصورت نوار و یا قطعات با اضلاع گوناگونی بکار میروند . نیلرها که برای بریدن قطعات با اطلاع مستقیم یا منحنی شکل ( برای تولید کم ) مورد استفاده قرار میگیرد . قیچی های مدور یا تیغه های برنده مستوانه<sup>ی</sup> که برای بریدن نوارهای پهن ( کویل های ورق ) بصورت نوارهای ( کویل های ) باریکتر است و قیچی مدور یا تیغه های مخروطی برای بریدن ورق بخط مستقیم یا منحنی شکل ( برای تولید کم ) بکار میروند . قیچی های دیگری برای بریدن میله گرد ، سپری و نبشی و همچنین جهت تغییر فرم دادن قطعات در حالت سرد توسط قالبهای مخصوص بکار میروند . قیچیهای ورق بریا توجه به ضخامت ورقی که میرد ، حد اکثر طول برش ، تعداد ضربه ( بالا و یائین رفتن ) در دقیقه ، اندازه میز قیچی ، ابعاد خارجی و غیره مشخص میشود . قیچی های مدور بوسیله حد اکثر ضخامت ورقی که میرد و اندازه وسرعت در سیک های برنده مشخص میشود . مشخصات اصلی پرس وسایر ماشینها در برگ مشخصات آنها ذکر شده است که برای انتخاب این لوازم هنگام تاسیس یا طرح یک کارخانه مورد استفاده قرار میگیرد

تولید سالانه پرسها وسایر ماشینها برای پرسکاری و عملیات مربوط به آن در اتما<sup>ی</sup> روبه افزایش است و طرح آنها مرتباً<sup>ی</sup> روبه تکامل و توسعه و پیشرفت است . میزان بازدهی پرسها در نتیجه بالا رفتن سرعت کار و خود کار شدن آنها افزایش یافته است . پرسهای ورقهای فلزی تا ۱۲۰۰ ضربه در دقیقه ساخته و وارد عمل شده است . پرسهای نیز ساخته شده که سنبه گیر آنها بعد از ضربه یائین آمدن با سرعت خیلی زیادی بر میگردند یا بالا میروند . پرسهای نیز با ظرفیت چند ده هزار تن ساخته شده است .





مقاومت لنگه نیرو پرس را محدود و تعیین میکند. پرسهایی که دارای لنگه قوی تر هستند میتوانند نیروی بیشتری به سنبه گیر وارد کنند از اینرو سایر قطعات و قسمتهای آن قویتر و بزرگتر طرح میشود. در پرسهای ضربه‌ای معمولاً میزان نیروی پرس (نیروی که در برگ مشخصات ذکر میشود) مساوی نیروی است که لنگه قبل از رسیدن بنقطه مرگ پائین (مطابق شکل ۵، زاویه ۲۰.۵ تا ۳۰ درجه است) از طریق شاتون به سنبه گیر وارد میکند. زاویه تعیین کنند کورس کار پرس است که با حرف A نشان داده شده بدین معنا که کلیه تغییر فرمها باید در این حد انجام شود تا از حداکثر نیروی پرس استفاده بعمل آید و ضمناً فشار بیش از حد مجاز به پرس وارد نشود. یک پرس ضربه‌ای میتواند بیش از کورس کار A یا بیش از زاویه  $\alpha$  کار کند مشروط بر اینکه نیروی بکار برده شده کمتر از مقدار ظرفیت پرس باشد. برای مثال نیروی پرس هنگامیکه سنبه‌گیر در وسط کورس خود باشد در حدود ۵۰-۴۰ درصد ظرفیت پرس است طرح اصلی و اصول کاریک پرس ضربه‌ای در شکل ۶ نشان داده شده است بدین ترتیب که در طرف میل لنگه ۹ در یا طاقانهای ۸ قرار گرفته و یک سر آن به چرخ طیار (فلای ویل) ۱۱ متصل است این چرخ طیار بوسیله موتور



۱۱ متصل است این چرخ طیار بوسیله موتور ۱۳ از طریق تسمه‌های ۷ شکل ۷ میچرخد میل لنگه توسط شاتون ۳ و بوسیله پیچ ۶ به سنبه گیر ۲ متصل شده است. یک سر پیچ ۶ به شاتون پیچیده میشود و سر دیگر آن که کروی شکل است به سنبه‌گیر متصل میشود. سنبه‌گیر در قالب به میز ۱ پرس و قسمت فوقانی آن به کف سنبه‌گیر بوسیله پیچ و مهره‌های مناسب بسته

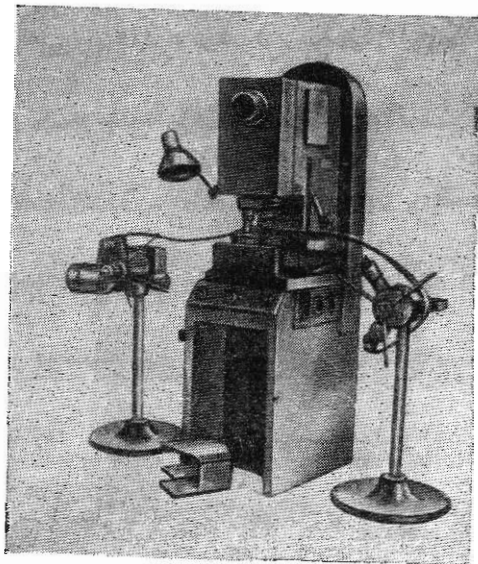
میشود. چرخ طیار حرکت خود را از طریق کلاچ ۱۰ که به اهرم ۱۴ متصل است و با فشار دادن پدال ۱۵ به میل لنگه منتقل میسازد. ترمز ۷ بعد از خلاص شدن کلاچ در نقطه مرگ بالا فوراً میل لنگه را متوقف میکند.

يك پرس ضربه‌ای بدون ترمز و یا باترمز معیوب و خراب باعث میشود که میل لنگ در اثر انرژی ذخیره شده خود بچرخد و سنبه‌گیر در اثر سنگینی وزن خود پائین بیاید . از اینرو پائین آمدن سنبه‌گیر برای کارگر مربوط غیر منتظره خواهد بود و در نتیجه ممکن است سبب صدمات شدیدی شود . برای کاهش اصطکاک ، ترمز پرسهای ضربه‌ای مدرن را طوری طرح کرده‌اند که فقط هنگام رسیدن میل لنگ به نقطه مرگ بالا بکار میافتد .

### چرخ طیار:

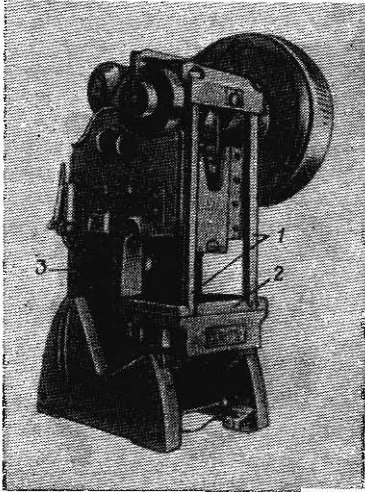
چرخ طیار فقط برای چرخاندن میل لنگ نیست بلکه وسیله‌ای برای ذخیره انرژی نیز میباشد . هنگام پائین آمدن سنبه گیر و یا ضربه زدن ، پرس حداکثر انرژی خود را بکار میبرد و هنگام بالا رفتن سنبه گیر و یا در سایر قسمتهای کورس حرکت ، احتیاج به انرژی زیادی نیست . هنگام ضربه زدن ، چرخ طیار انرژی‌ای که از موتور گرفته و ذخیره کرد مصرف چرخاندن میل لنگ و در نتیجه بالا بردن نیروی ضربه سنبه گیر میکند و هنگامیکه چرخ طیار آزاد میچرخد این انرژی مجدداً در ذخیره میشود ، از اینرو چرخ طیار قدرت لازم موتور را کاهش میدهد . با مطالب گفته شده در باره چرخ طیار باید متوجه باشید تا مادامیکه چرخ بدور لا زم خود نرسید هوا یا بعبارت دیگر انرژی - لا زم را در خود ذخیره نکرده است پرس را بکار نیاورد ازید یا پدال را فشارند هید .

### بدنه:



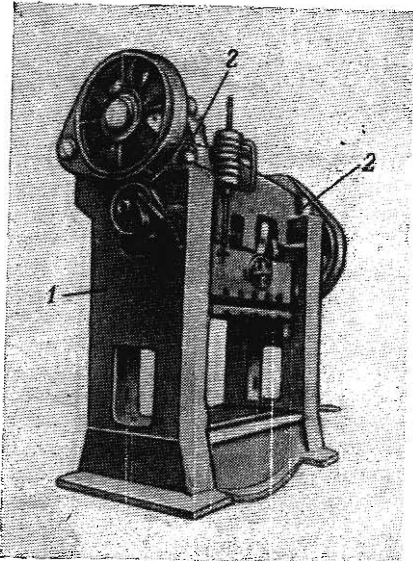
بدنه پرس ، تمام قطعات پرس را نگهداری کرده و آنها را بصورت يك ماشین واحد در میآورد پرسها بر حسب طرح بدنه از هم متمایز میگردند . در شکل ۷ يك پرس ضربه‌ای کوچک يك انجمنی نشان داده شده که دارای يك راهنما در پشت سنبه گیر و لنگ یکطرفه است .

( شکل ۷ )



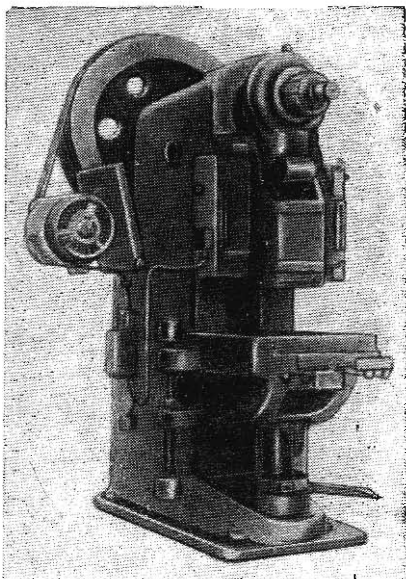
(شکل ۸)

در شکل ۸ يك پرس ضربه‌ای كوچك كج شونده  
 دید همیشود که دارای دو راهنما در طرفین  
 سنه‌گیر و لنگ و طرفه است. این پرس میتواند تا  
 زاویه معینی نسبت بافق مایل قرار گیرد.



(شکل ۹)

در شکل ۹ يك پرس دروازه‌ای ضربه‌ای با دو  
 راهنما نشان داده شده است.



(شکل ۱۰)

در شکل ۱۰ يك پرس ضربه‌ای بالنگ یکطرفه  
 نشان داده شده، میز این پرس در جهت قائم  
 قابل تنظیم است.

در پرسهای کوچک بالنگ یکطرفه ( شکل ۶ ) —

یا طاقان نگهدارنده در یکطرفه لنگ یا شاتون

قرار میگیرد که در شکل ۱۱a بطور شماتیک نشان

داده شده و حال آنکه در پرسهایی که دارای

لنگ دوطرفه هستند ، شاتون و بالنگ بی—

دو یا طاقان نگهدارنده قرار میگیرند ( شکل ۶ و

۱۱b ) بطور شماتیک این وضع را نشان داده

است در پرس ضربه ای بالنگ یکطرفه ( شکل ۱۰ ) ،

از سه طرف میتوان با آن کار کرد ، از طرف جلو ، چپ و راست پرس ، از پشت پرس یعنی فضای موجود

بین بدنه نیز میتوان به قالب دسترسی پیدا کرد .

از این فضا یا محل خالی برای برداشتن قطعات پرس شده و خارج کردن ضایعات استفاده

میشود .

در شکل ۶ این قسمت نشان داده شده است . در پرسهای ضربه ای کوچک معمولاً میزها

بدنه یک تکه است و بر روی میز پرس ، کفی قرار دارد .

پرسهای خیل کوچک فاقد این کفی هستند . بعضی از پرسها دارای میز متحرکی هستند که

میتوان آنرا بالا و پایین برد .

پرسهای ضربه ای کوچک که دارای دو شاتون هستند پایه مخصوصی دارند که بوسیله آن در

وضع میاییل قرار میگیرند .

پرس بطور مایل باشد قطعات پرس شده و یا ضایعات از فضای خالی پشت راحتتر خارج میشوند .

برای تقویت و استحکام بیشتر پرس دو پیچ قوی در جلو ، بدنه را به پایه محکم میکند ( شکل ۸ ) . پرسهای

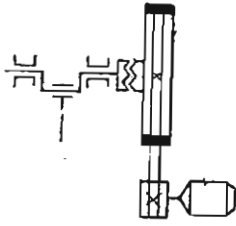
دروازه ای از دو طرف ( جلو و پشت ) قابل استفاده هستند ( شکل ۹ ) . در صورتیکه دو طرف بدنه

پرس دارای شکاف باشد از طرفین نیز میتوان به منطقه ای پرسکاری دسترسی یافت . بدنه پرس

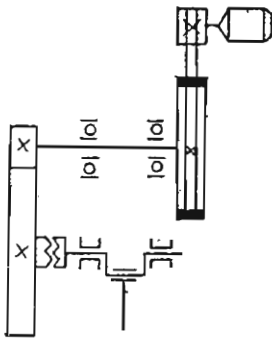
ریختنی بوده و از فولاد با کیفیت عالی تهیه میشود .

اخیراً بدنه های پرس را از جوشکاری —

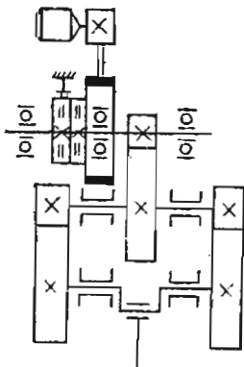
ورقهای ضخیم بایکدیگر میسازند ، میل لنگ توسط موتور الکتریکی بچرخش درمی آید و این چرخش بوسیله تسمه ۷ شکل از موتور به چرخ طیار که روی میل لنگ سوار است انتقال می یابد . در پرسهایی که برای کارهای سبک بکار میروند چرخ طیار مستقیماً بوسیله کلاج به میل لنگ متصل میشود ( شکل ۱۲ ) در این پرسها هنگامیکه سنبه گیر حرکت نکند چرخ طیار گردش خود ادامه میدهد .



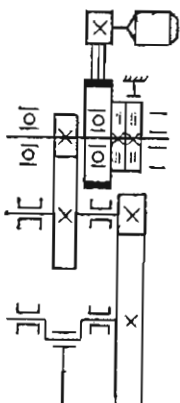
( شکل ۱۲ ) (a)



( شکل ۱۳ )



( شکل ۱۴ )



( شکل ۱۵ )

در پرسهای توپترکه سنبه گیر حرکت آهسته تر دارد چرخ طیار از راه یک یاد و شافت واسط به میل لنگ انتقال مییابد ( شکل ۱۳ و ۱۴ و ۱۵ ) در بعضی از پرسهای سنگین چرخش ، چرخ طیار به دو جفت چرخ دنده که در دو طرف میل لنگ قرار دارند منتقل شده و میل لنگ بوسیله این دو جفت چرخ دنده میچرخد تا باین وسیله از بیجش میل لنگ کاسته شود . بیشتر پرسهای جدید که دارای دو شافتون هستند تمام قطعات گردنده آنها داخل محفظه روغن میچرخند تا از سایش و صدای زیاد آنها جلوگیری شود .

## کلاچ هـا :

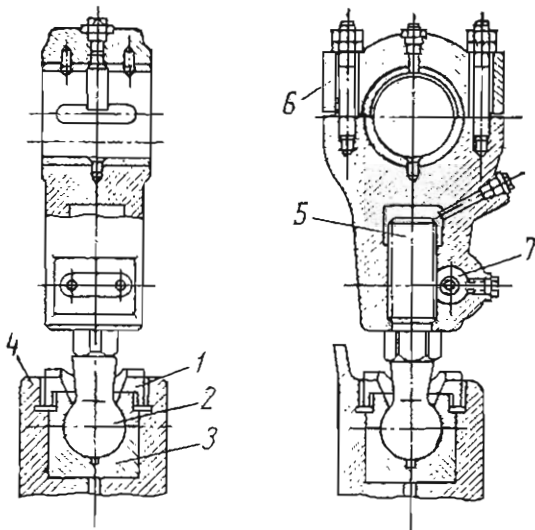
چرخ طیار بوسیله کلاچ های مختلف بشافت واسط یا مستقیماً به میل لنگ متصل میشود که متناوباً از میل لنگ خلاص و یا با آن درگیر میشود . کلاچ باید طوری باشد که هنگام روشن بودن موتور و چرخیدن چرخ طیار از میل لنگ خلاص و یا با آن درگیر شود . عمل درگیری و خلاص شدن از طریق مکانیکی و یا توسط نیروی هوای فشرده بوسیله فشار دادن پدال و یا دکمه انجام میشود .

## ترمز :

ترمز پرس ممکن است بصورت صفحات یا تسمه لنت کوبی شده باشد و بنحوی کار کند که هنگام خلاص شدن کلاچ از چرخش میل لنگ ( که در اثر سرعت اولیه آن و وزن سنبه گیر بوجود آمده ) جلوگیری کند .

## شاتون :

در برسهای ضربه ای کوچک ، شاتون بوسیله پیچی که انتهای آن کروی شکل است به سنبه گیر متصل میشود ( شکل ۱۶ ) چنین شاتونهایی

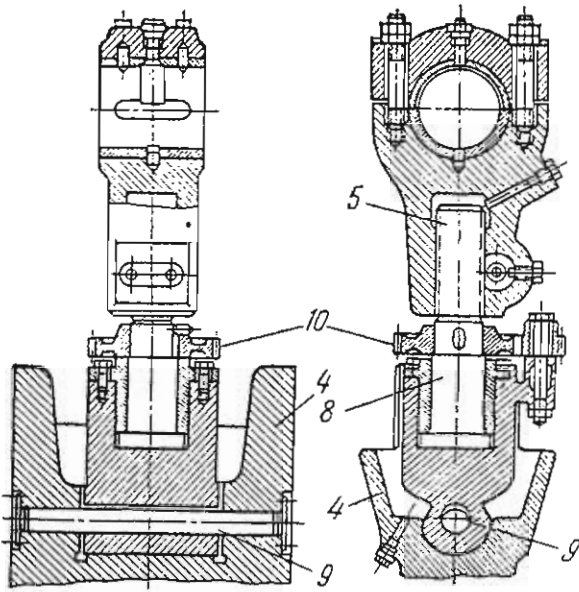


( شکل ۱۶ )

از یک سر بوسیله نیمه فوقانی ۶ که روی میل لنگ قرار میگیرد و بر نیمه تحتانی پیچ میشود به میل لنگ متصل شد هوا از طرف دیگر انتهای رنده شده پیچ ۵ در آن ، پیچیده شده ، همچنین انتهای کروی پیچ ۵ که در محفظه ۳ سنبه گیر ۴ قرار گرفته است .

با چرخش پیچ ۵ فاصله سنبه گیر تا کفی تغییر میکند و بدین ترتیب میزان بار را میتوان تنظیم

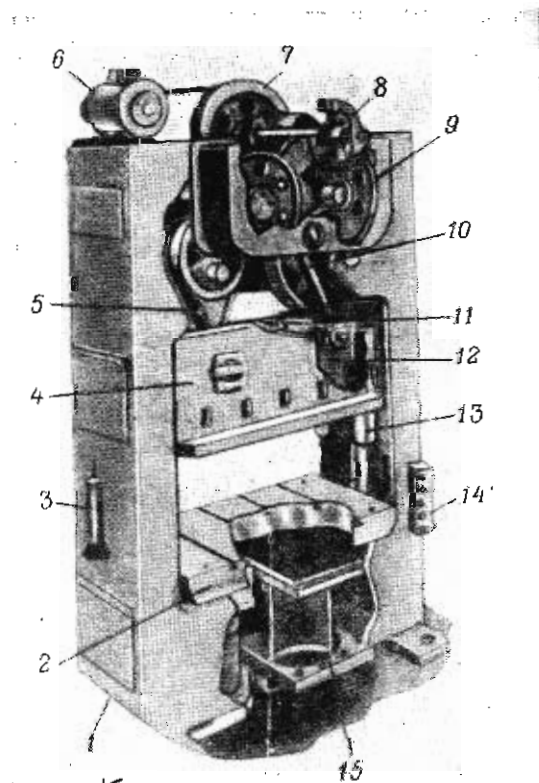
کرد . پس از تنظیم بار ، پیچ ۵ توسط پیچ محکم کننده ۷ در جای خود ثابت و محکم میشود .



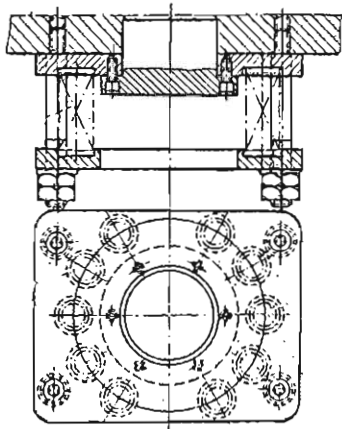
(شکل ۱۷)

انتهای پیچ تنظیم کننده که در برسهای کوچک  
 کروی شکل است در برسهای بزرگتر استوانه‌ای  
 شکل ساخته میشوند مطابق شکل ۱۷ -  
 قسمت استوانه‌ای شماره ۸ بوسیله شافت ۹ به  
 سنبه گیر متصل میشود . تنظیم بار بوسیله  
 چرخانیدن چرخ دنده ۱۰ که به پیچ ۵ محکم  
 شده از طریق یک موتور الکتریکی انجام میشود .  
 پرسهای مدرن مجهز به طرحهای ایمنی  
 هستند ( مکانیکی ، هیدرولیکی وغیره ) که به سیستم شاتون متصل میشوند . این طرحها  
 هنگامیکه پرس زیر بار بیش از حد قرار بگیرد عمل میکند ، بدین ترتیب که انتقال نیرو از شاتون به  
 سنبه گیر جلوگیری میکند در برسهای خیلی کوچک کف سنبه گیر دارای سوراخی میباشد که  
 دسته سنبه در آن قرار میگیرد و سپس بوسیله پیچهاییکه از مقابل به سنبه گیر بسته میشود آنرا نگه میدارد .  
 در برسهای بزرگ کف سنبه گیر و کفی میزداری شیارهای T شکل هستند و سنبه

و قالب بوسیله پیچ هاییکه سر آنها در این شیارها  
 قرار میگیرد بسته میشود . پرسهای خیلی بزرگ -  
 مجهز به طرحهای مخصوص هستند که این طرحها  
 دارای دو یا چهار سیلندر هوا میباشند و بمنظور  
 تعادل وزن سنبه گیر و سنبه متصل به آن بکار رفته اند  
 ( شکل ۱۸ ) . این سیلندرها در بالای پرس قرار  
 میگیرند . هنگامیکه سنبه گیر بطرف پائین بیاید ،  
 هوای داخل سیلندر فشرده شده و داخل تانک مخصوص  
 میرود و هنگامیکه سنبه گیر بطرف بالا حرکت کند هوا  
 از تانک وارد سیلندر رشد و به زیر پیستون فشار میآورد و



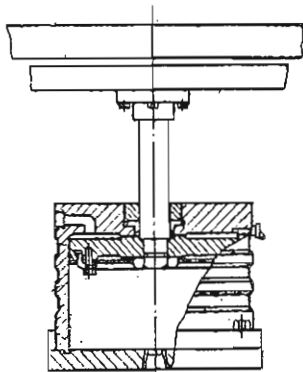
(شکل ۱۸)



(شکل ۱۹)

از نیروی میل لنگ جهت بالا آوردن سنبه گیر و سنبه متصل به آن میکاهد از اینرو انرژی اضافی که توسط چرخ طیار صرف خارج شدن هوای فشرده از سیلندر - های متعادل کننده میشود تا اندازه ای به چرخ طیار برگرداند همیشه .

بیرون اندازه ها :



(شکل ۲۰)

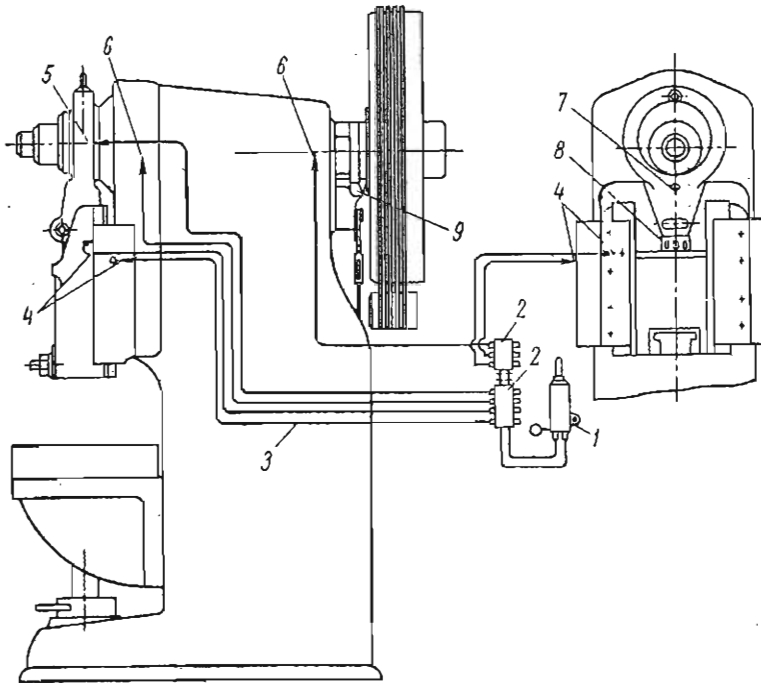
سابقاً قطعاتیکه کشیده یا پرس میشدند و در قالب میماندند موقع خارج شدن از ته قالب بوسیله پین هاییکه فنرها به آن فشار وارد میکردند بیرون انداخته میشدند (شکل ۱۹) در پرسهای مدرن این عمل (عمل بیرون انداختن قطعه از قالب) بوسیله طرحهایی که با هوای فشرده (پنوما تیک) و هوای فشرده وهیدرولیک (هیدرو پنوماتیک) کار میکنند انجام میشود . این طرح ها به نام کوشن یا بالشتک معروف است . بالشتک بمپینهاییکه از سوراخهای میزگفی پرس میگردد فشار آوردن دور نتیجه این پینها قطعات بیرون انداز قالب را بکار میاندازد . بالشتک های پنوماتیک از هر جهت برای این منظور مناسبترند (شکل ۲۰) بالشتک های هیدرو پنوماتیک وهیدرولیکی در پرسهای مکانیکی و هیدرولیکی که احتیاج به نیروی قابل ملاحظه ای جهت بیرون انداختن قطعه باشد بکار میروند . بالشتکهای هیدرولیکی در پرسهای مکانیکی احتیاج به پمپ هیدرولیکی مخصوص دارد .

بالشتک های بادی (پنوماتیکی) تشکیل شده از یک سیلندر رویستون که با ورود هوای فشرده داخل -

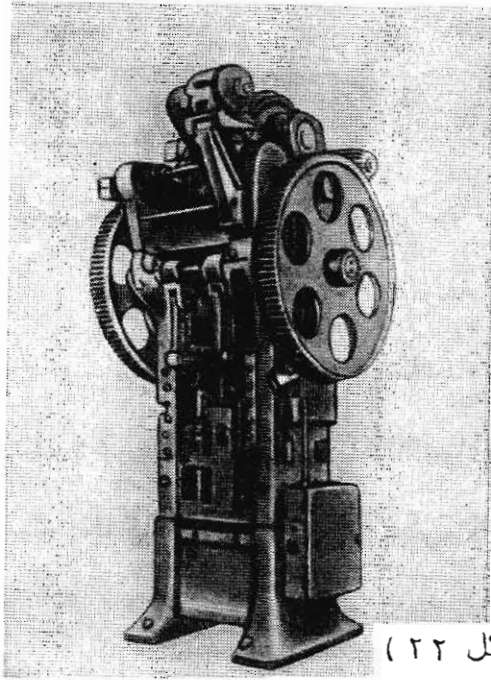
سیلندر رویستون بطرف بالا حرکت کرده و دسته پیستون بیرون اندازه را بکار میاندازد .



پرسهای مدرن مجهز بیک سیستم اتوماتیک روغنکاری مرکزی هستند ( شکل ۲۱ ) که از پمپ روغنکاری ( ۱ ) تقسیم کننده های ( ۲ ) ولوله های روغن رسانی ( ۳ ) تشکیل شده است با بکار افتادن پمپ، روغن توسط لوله ها به نقاط لازم رسانیده میشود . برای گریس کاری پرس نیز معمولاً از یک سیستم مرکزی استفاده شده بدین معنا که یاطاقانهای اصلی میل لنگ ه ، راهنماها یا کشوهای ( ۴ ) و یاطاقان شاتون بوسیله لوله قابل انعطاف ( ۶ ) گریسکاری میشود و روغن مایع به پیچ تنظیم ( ۷ ) و انتهای کروی شکل ( ۸ ) پیچ تنظیم و کلاچ ( ۹ ) رسانیده میشود .



( شکل ۲۱ )

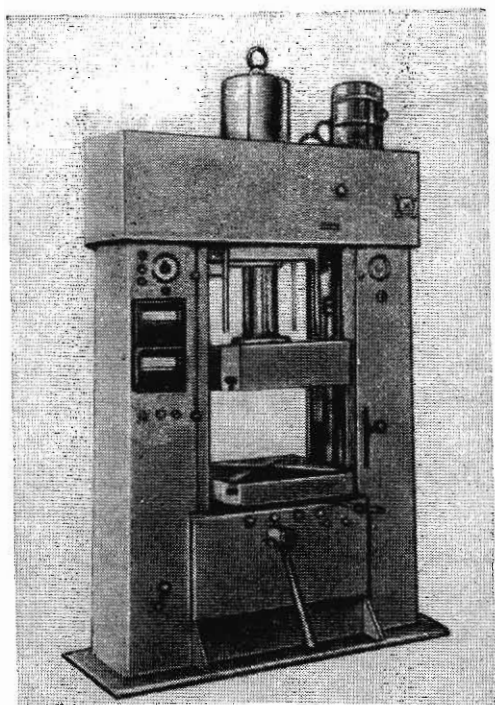


(شکل ۲۲)

این پرسها برای کشش ورقه‌ها به اشکال پیچیده بکار  
میرود، پرسهای د و مرحله‌ای (شکل ۲۲) دارای  
د و سنبله‌گیر هستند که یکی در داخل د دیگری حرکت  
میکند. معمولاً سنبله‌گیر خارجی را ورق نیز مینامند  
بدین معنا که این سنبله‌گیر ورق را نگه داشته و سنبله  
داخلی پائین آمدن ورق را بد داخل قالب میکشد.  
پرسهای د و مرحله‌ای طوری طرح شده‌اند که

سنبله ورق‌گیر در نقطه مرگ پائین آنقدر باقی میماند تا عمل کشیدن ورق توسط سنبله داخلی تکمیل  
شود. پرسهای سه مرحله‌ای عموماً دارای سه سنبله‌گیر هستند که د و تای آنها در بالا (سنبله  
ورق‌گیر و سنبله داخلی) و سنبله‌گیر سوم در پائین و در داخل میز قرار دارد. چنین پرسهایی  
را میتوان به د و سنبله‌گیر فوقانی و میز متحرک مجهز کرد. کار و وظیفه سنبله‌گیرهای فوقانی مشابه پرسهای  
د و مرحله‌ای هستند و فقط سنبله‌گیر تحتانی در جهت مخالف آنند و یعنی بطرف بالا حرکت میکند و ورق را  
از جهات دیگر کشیده و فرم میدهد.

پرسهای هیدرولیکی برای عملیات پرسکاری متفاوتی بکار میرود . این پرسها برای کشیدن ورق ، فرم دادن و عملیات آهنگری سرد مورد استفاده قرار میگیرد . پرسهای هیدرولیکی دارای مزایای چندی نسبت به پرسهای مکانیکی یا ضربه‌ای هستند . از آنجمله : نیروییکه بوسیله سنبه‌گیر پرس اعمال میشود بستگی بوضع سنبه‌گیرندارد و در طول حرکت ثابت است ، کورس پرس قابل تنظیم است سنبه‌گیر با بار ثابت حرکت میکند که برای کشیدن ورق بسیار مناسب است ، پرس نرم و بی صدا کار میکند ، پرس در اثر بار بیش از حد جام نمیکند ، عیب پرس - هیدرولیک نسبت به پرس مکانیکی این است که سرعت تولید آن کمتر است .



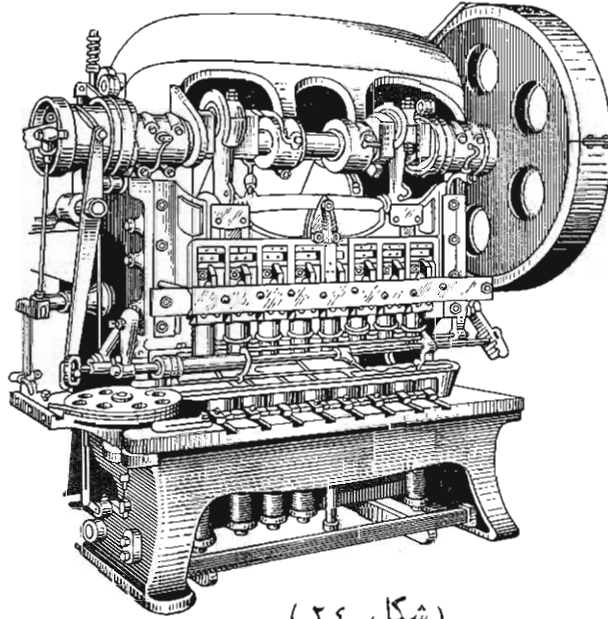
( شکل ۲۳ )

پرسهای هیدرولیکی مانند پرسهای مکانیکی دارای انواعیک مرحله ، دو مرحله و سه مرحله است پرسهای هیدرولیکی ممکن است دارای پمپ هیدرولیک مجزائی باشند ( شکل ۲۳ ) که در بالا یا پایین پرس نصب میشود یا دارای یک مرکز تهیه مایع تحت فشار توسط پمپ مرکزی باشند که فشار چند پرس را تامین میکند یا چند پرس را بکار میاندازد . پرسهای هیدرولیکی نیز دارای بیرون اندازهای هیدرولیکی هستند که در زیرمیز پرس نصب شده است .

پرسهای هیدرولیکی که دارای سنبه‌گیر داخلی و ورق گیر هستند ، هر کدام بوسیله سیلندر روپیستون مجزائی کار میکنند . پرسهای هیدرولیک را میتوان با دست و بطور نیمه اتوماتیک و اتوماتیک بکار انداخت بنحویکه حرکت بالا و یا پایین آمدن سنبه‌گیر بطور اتوماتیک یکی بعد از دیگری انجام شود .

## پرسهای اتوماتیک :

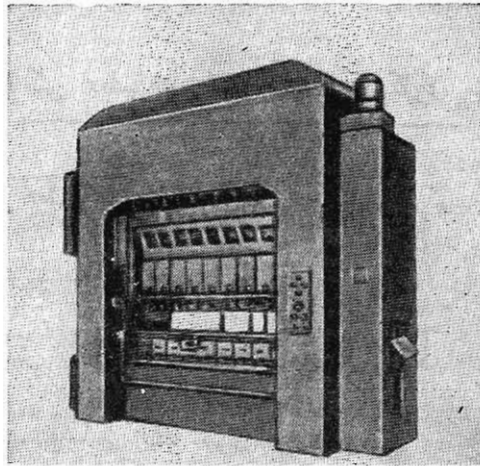
برای تولید زیاد صفحه و قطعات دیگر فلزی، از انواع پرسهای اتوماتیک استفاده میشود. معمول ترین پرس اتوماتیک پرس با سنبه گیر چند قسمتی است که يك نمونه آن در شکل ۲۴ نشان داده شده است.



(شکل ۲۴)

این پرس میتواند چند عمل بریدن، کشیدن، خم کردن و غیره را با يك ضربه سنبه گیر انجام دهد. بدین ترتیب عملیات بوسیله قالبهای ساده ای که بترتیب معینی نصب شده اند انجام میشود. ورق ابتدا بریده میشود و با بالا رفتن سنبه گیر قطعه بریده شده بطور اتوماتیک زیر قالب دیگری جهت عمل دیگر قرار میگیرد ضمن اینکه در این ضربه ها پرس ورق را برید و کشید و فرم میدهد.

پرسهای اتوماتیک نیز دارای دوشاتون هستند. سنبه گیر این پرسها برای بستن ۵ تا ۱۲ قالب یا بیشتر قابل تنظیم است. برای بیرون انداختن قطعات پرس شده، سنبه گیر و میز پرس مجهز به بیرون اندازهایی هستند.



(شکل ۲۵)

در این پرسها ورق را میتوان بصورت نوار توسط غلتک - های هدایت کننده یا سیستم هدایت ورق مجزائی به اولین قسمت یا اولین قالب رساند و بعد از آن - قطعات بریده شده یا پرس شده از قالبی به قالب دیگر توسط مکانیزم مخصوصی هدایت میشود در شکل ۲۵ یک پرس اتوماتیک با سنبه گیر چند قسمتی

دیده میشود . که مکانیزم های آن پوشیده شده است . علاوه بر این پرسها ، امروزه پرسهای اتوماتیک دیگری ساخته شده که دارای چندین بخش مجزا هستند و در هر بخش یا قسمت سه یا چهار عمل پرسکاری روی قطعه انجام میشود و تمام بخشها ، قسمتها بطور هماهنگ با هم کار میکنند . پرسهای اتوماتیک چند قسمتی برای ساخت سریپیچ لامپهای الکتریکی ، قفسه بالبرینگها و تعدادی از قطعات اتومبیل و غیره بکار میرود . این پرسها با مقدار محصولی که میدهند ارزیابی میشود ( ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ قطعه با بیشتر در ساعت ) .

عملیات پرسکاری عبارتست از ترکیب و مجموع يك سری عملیات که مستقیماً با تغییر شکل ، اندازه  
خواص و شرایط قطعه مربوط میشود .

يك عمل یا کار عبارتست از قسمتی از عملیات تولید که توسط يك یا چند کارگر روی يك ماشین انجام -  
میشود و شامل يك سری کاری در پی و متوالی لازم برای فرم دادن ورق است .

(برای مثال ، کشش ، برش ، خمش و غیره ) يك پاس یا دوره قسمتی از کار و عمل است که بر روی يك  
قطعه و یا يك ابزار انجام میشود . از این رو در ریسهای اتوماتیک چند قسمتی يك کار در چند دوره -  
انجام میشود و کار هر کدام از آنها در قسمت مجزائی انجام میگردد عملیات وابسته پرسکاری مربوط به  
کارگر پرسکاری عبارت از آوردن قطعه به نزد يك قالب ، قرار دادن آن در قالب ، زدن پدال و جمع آوری  
قطعه پرس شده و غیره است .

يك دوره کامل تولید محصول ، شامل عملیات تولید ، عملیات کنترل ، عملیات حمل و نقل و غیره -

میشود .

پرسکاری به د صورت سبك وسنگين انجام ميشود :

د عمليات پرسکاری سبك ورق فلز تغيير قابل ملاحظه ای نميکند ولی د عمليات سنگين پرسکاری قطعات نيمه تمامويا ورقها ، تمام ابعاد شان تغيير ميکند .  
د پرسکاری ، ورق تغيير فرم اده مطابق شکل قالب د ر ميايد . پرسکاری سبك برای ورقه های فولادی ، ورقهای فلزی غير آهنی وآلياژهای آن وهمچنين بعضی از مواد غير فلزی از قبيل فيبرها پارچه ها وغيره بکار ميرود . ورقهای نازک فلزی تاضخامت ۱ ميلي متر را معمولاً " باروش پرسکاری د حالات سرد وصفحات بيشتراز ۱ ميلي متر را هم با روش پرسکاری د حالات سرد وهم باروش گرم بفرم دلخواه د رمياورند .

پرسکاری سبك دارای مزایای زیر است :

- ۱- امکان تولید قطعات پیچیده یا ساده ویا قطعات با جدار نازک که باروشهای دیگر ساخت آنها مشکل یا غير ممکن است .
  - ۲- دارای بهره زیاد با مصرف فلز کم مياشد .
  - ۳- امکان زیاد برای اتوماتيك کردن عمليات تولید با طرحهای نسبتاً ساده مياشد .
- از پرسکاری سبك برای ساخت قطعات کوچک مثل ساعت ووسایل اندازه گیری ، قطعات با ابعاد متوسط مانند قوطی ها ، ظروف ، قطعات د وچرخه وموتور سيكلت ونيز برای ساخت قطعات خارجی اتومبيل واتوبوس از قبيل گلگیرها ، درها ، پهلوها ، سقف وقطعات هواپيما و بدنه واگنها ویا لاخره قطعات خیلی بزرگ وسنگين که از ورقهای ضخيم ساخته ميشود از قبيل ته دیگهای بخار وتانکها ، قطعات بدنه کشتی وغيره استفاده ميشود . قطعات پرس شده رامیتوان بهم جوش داد وقطعاتی با اشکال پیچیده ساخت عمليات زیرد پرسکاری ورقهای فلزی بکار ميرود .
- ۱- برشکاری برای جدا کردن يك قطعه ورق از سایر قسمتها .
  - ۲- عطیات فرم دادن که در آن قطعات ورق بدون ضایع وخراب شدن تغيير شکل پیدا ميکند .
  - ۳- عطیات مرکب که شامل عطیات برش وفرم مياشد .
  - ۴- مونتاژ قطعات برش شده که توسط جوش ، لحم ، چسب ، پیچ ومهره وغيره انجام میگيرد .

عملیات برشکاری شامل بریدن ورق، درآوردن قطعه، سوراخکاری، اندازه‌کردن، برشکاری به اشکال مختلف، شکاف یا فاق زدن و فلانچ کردن می‌باشد ( شکل ۲۶ ) که بطور خلاصه هرکدام از انواع برش شرح داده میشود :

۱- هنگام برشکاری، ورق از یکطرف بصورت خط مستقیم یا منحنی شکل سرتاسر بریده میشود ( شکل

• ( ۲۶a )

۲- در بریدن قطعه از چند طرف، قطعه مورد لزوم از داخل ورق درمی‌آید و در این حالت خط برش بسته خواهد بود ( شکل ۲۶b ) .

۳- در سوراخکاری خط برش بسته بوده و حاصل عمل ایجاد سوراخ در قطعه کار می‌باشد ( شکل ۲۶c )

۴- اندازه‌کردن نیز بمنظور براده برداری و برطرف کردن ناهمواری جزئی محیط داخل یا خارج - قطعه جهت دقیق کردن آنها ( شکل ۲۶ d ) .

۵- در برشکاری به اشکال مختلف قطعه از داخل یک ورق بفرم لازم درآوردن میشود ( شکل ۲۶ e )

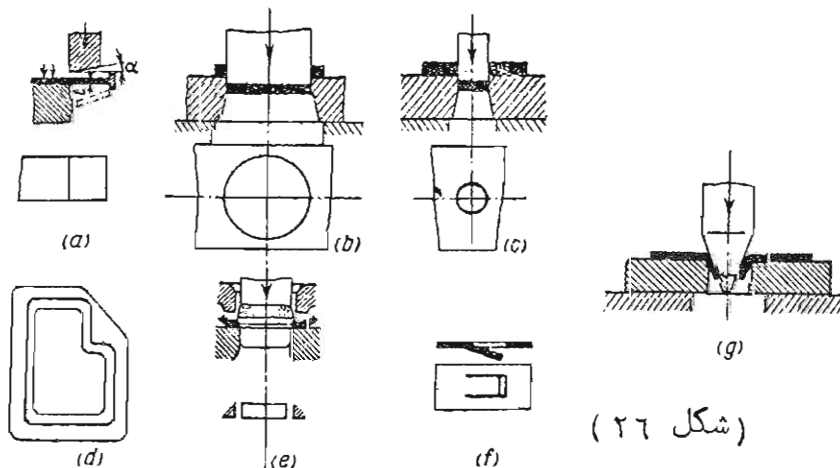
۶- فاق زدن یا شکاف زدن نیز یک برش جزئی یا ناقص است ( شکل ۲۶ f )

۷- فلانچ کردن شامل ایجاد سوراخ لبه‌دار است ( شکل ۲۶g ) .

در کارگاه پرس بریدن قطعات ورق بوسیله قیچی‌های گیوتینی با تیغه‌های موازی واریب، -

قیچی‌های مدور که دارای یک یا چند دیسک برنده هستند، نیلرها و قالبهای برش توسط پرسها

نیز انجام میشود .

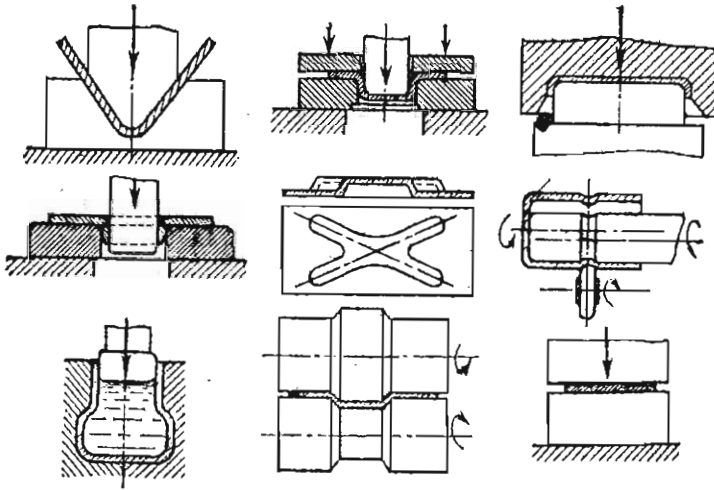


( شکل ۲۶ )



## عملیات فرم دادن :

عملیات فرم دادن مانند شکل ۲۷ شامل خم کردن، کشیدن، فلانچ کردن، برجستگی و آوردن در ورق خط یا شیار انداختن توسط غلتک، خمه‌ای کردن، پروفیل کردن توسط غلتک و صاف کردن است.

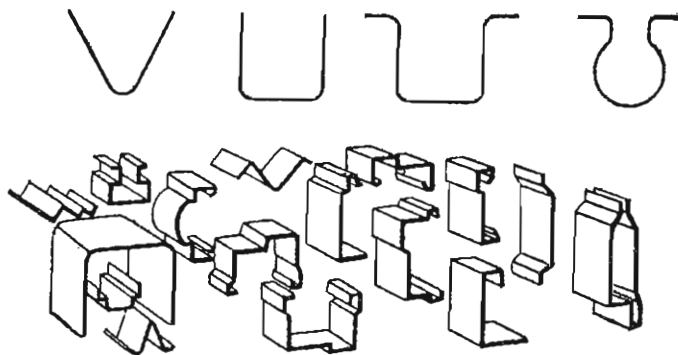


(شکل ۲۷)

## خم کردن

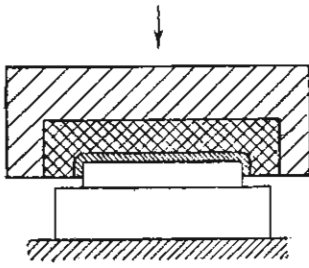
عملیات خمکاری شامل خم کاری ورق صاف می‌باشد و ممکن است یک ورق، یک، دو یا چند خم داشته باشد

(شکل ۲۸)



(شکل ۲۸)

## خمکاری بالا به لاستیکی :



(شکل ۲۹)

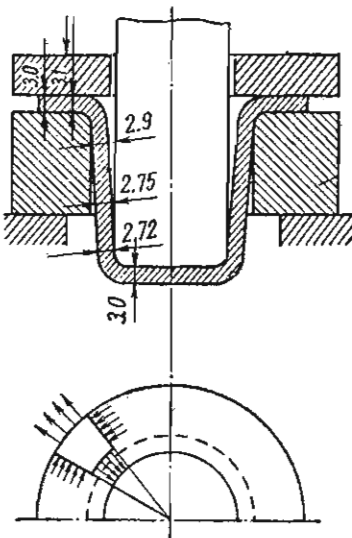
ورقهای نازک را میتوان بوسیله يك بالا به لاستیکی مانند شکل ۲۹ خم کرد. در این روش بالا به لاستیکی در محفظه قرار گرفته و بعنوان قالب یا سنبه میتواند کار کند قالب هائیکه بالا به لاستیکی دارند ارزانهتر از قالبهای فلزی یکپارچه هستند زیرا یکی از قطعات فرم دهند آنها سنبه یا ماتریس (قالب) بالا به لاستیکی ساخته شده است .  
روغنکاری در عملیات خمکاری .

برای طولانی کردن عمر ابزار یا قالبها و قطعات ورق، کاهش دادن نیروی لازم جهت خمکاری و راحت برداشتن یا بیرون انداختن قطعه کار از قالب، سطح قطعات ورق و قالب را باید روغنکاری کرد .  
عیوب خمکاری :

این عیوب شامل انحراف شکل خم، آنچه که تعیین شده و ترکها و نازک شدن فلز است که در نتیجه طرح غلط یا سائیدگی قالب، کم بودن شعاع خم و خرابی خم کننده قالب و غیره بوجود میآید .

## کشش :

فروریدن ورق در داخل قالب توسط سنبه را کشش گویند . در این عمل ورق بعد از کشش، شکل داخلی قالب را بخود خواهد گرفت (شکل ۳۰) در کشش ورقهای فلزی قطعه کاریس از کشش لبههای ناهموار خواهد بود زیرا از جهات مختلف بیک انداز کشیده نمیشود از اینرو بعد از انجام عملیات کشش لازمست که لبهها را برید و یکنواخت کرد .



(شکل ۳۰)

عملیات اضافی در هنگام کشیدن ورق :

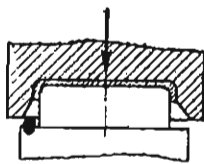
برای کاهش دادن نیروی لازم جهت کشیدن ورق و بالا بردن کیفیت سطح کار ورق را باید قبل از کشیدن دقیقاً از کثافات و گرد و خاک تمیز و سپس آنرا روغنکاری کرد .

عیوب کشر ورقها و برطرف کردن آنها :

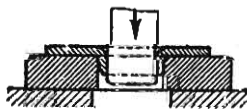
عیوب اصلی در کشر ورقها عبارتست از یاره و یا کنده شدن قطعه کار، چین و چروک خوردن سطح کار، ناصحیح بودن ابعاد کار، خراشها و خالها و فرورفتگیهای سطح قطعه کار. این عیوب ممکن است در نتیجه کیفیت جنس ورق فلز، نبودن ورق گیر، تنظیم نبودن یا فشار غیر کافی ورق گیر روی ورق فلز، انحراف در ابعاد و اندازه های بین سنبه و ماتریس سنبه، غلط بودن ابعاد ورق، سائیدگی و ناصافی سطوح سنبه و روغنکاری نکردن و غیره ایجاد شود .

عیوب گفته شده بالا نیز ممکن است در نتیجه بی دقتی در کار و حمل و نقل قطعات نیمه تمام باشد . برای جلوگیری از وجود آمدن این عیوب ، وضع ابزار (سنبه و ماتریس) را باید دقیقاً کنترل کرد ( مقدار دلتی ، وضع سطوح سنبه و ماتریس و غیره ) همچنین در مورد انتخاب ابعاد ورق و جنس آن نیز باید دقت کافی مبذول داشت .

فلانچ کردن :



(شکل ۳۱)



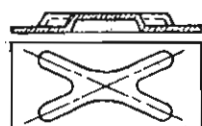
(شکل ۳۲)

فلانچ کردن (شکل ۳۱ و ۳۲) عبارتست

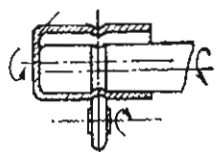
از خم کردن لبه های خارجی يك ورق تخت یا داخل سوراخ فلانچ کردن بر روی ورقهای فلزی تا ضخامت ۳۰ میلیمتر انجام میشود . فلانچ کردن اصولاً بوسیله پرسهای هیدرولیکی و ضربه ای يك مرحله و دو مرحله انجام میشود . سنبه ها همیکه برای فلانچ کردن بکار میرود ممکن است ، مخروطی ، استوانه ای و یا نیم کره ای -

باشد . گاهی اوقات نیز عمل سوراخکاری و فلانج کردن در يك مرحله انجام میشود .

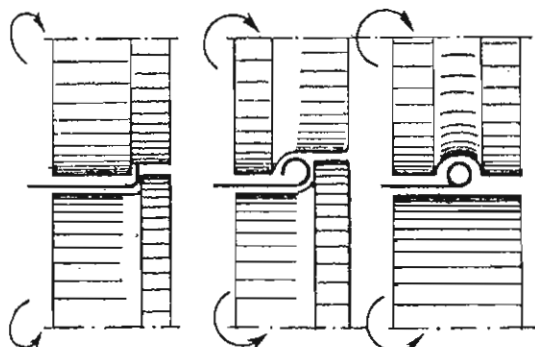
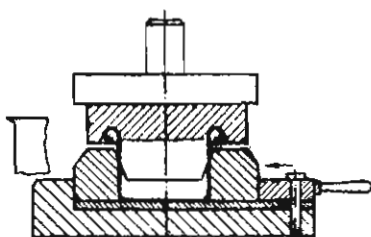
### برجستگی درآوردن :



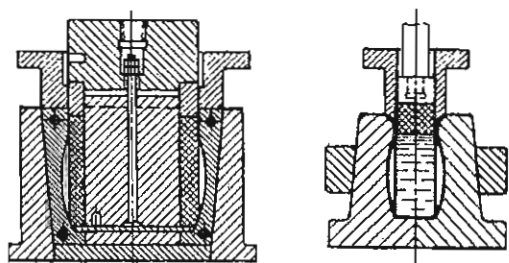
( شکل ۳۳ )



( شکل ۳۴ )



( شکل ۳۵ )



( شکل ۳۶ )

در این عمل قسمتی از سطح ورق بمقدار نسبتاً کمی تورفته و یا برجسته میشود ( شکل ۳۳ ) عمل توپردن یا برجستگی درآوردن در ورق به منظور تقویت ایجاد نوشته های برجسته زینت و آرایش بکار میرود که با کشیدن ورق انجام پذیر میشود این عمل را میتوان با قالب فلز یا قالب بالایی لاستیکی انجام داد .

### خط یا شیر انداختن و گرد کردن لبه ورق توسط غلتک :

در این عملیات قطعه در غلتکهای گردند های شیر داده میشود ( شکل ۳۴ ) فاصله محورهای غلتکها برای ضخامت های مختلف ورق قابل تنظیم است . لبه های قطعات را میتوان بوسیله سنبه ماتریس و پیرس گرد کرد ( شکل ۳۵ ) .

### خمیره ای کردن :

این عمل عبارتست از گشاد کردن قطعات توخالی است که بکمک اعمال نیرو از داخل قطعه

انجام میشود ( شکل ۳۶ ) خمیره ای کردن بوسیله قالبهای دونیمه ، روی پرسهای ضربه ای يك مرحله یا دو مرحله پرسهای هیدرولیکی و یا به کمک طرحها و مکانیزم های هیدرولیکی مخصوص و یا سایر طرحهای بدون پرس انجام میشود . عمل گشاد کردن یا خمیره ای کردن قطعه بوسیله سنبه های بازشونده ، لایه لاستیکی و یا بوسیله مایع انجام میشود . برای اینکه فلز راحتتر گشاد و خمیر مان شود آنرا حرارت میدهند .

## پروفیل کردن :

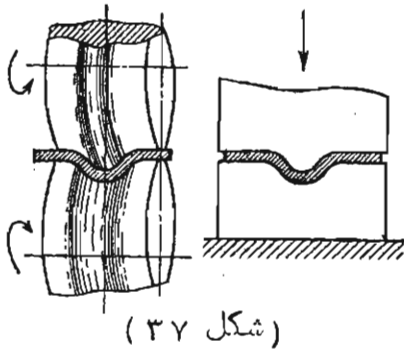
در آوردن ورقهای فلزی نازک را به اشکال مختلف -

پروفیل کردن میگویند این کار توسط ماشینهای نور

یا غلتک انجام میشود ( شکل ۳۷ ) بدین ترتیب

که ورق با نواری فلزی از بین چند جفت غلتک عبور میکند

و شکل مطلوب را بخود میگیرد. تعداد این غلتکها



( شکل ۳۷ )

بستگی به پیچیدگی شکل پروفیل دارد بنابراین شکل های ساده تر به غلتک های کمتری احتیاج دارند .

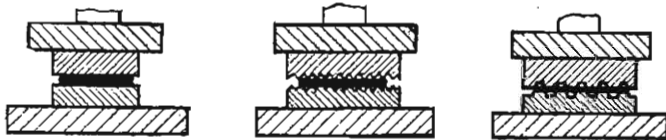
در مورد بعضی کارها تعداد این غلتکها ممکن است به ۲۰-۱۹ جفت وحتى بیشتر برسد .

## صاف کردن :

این عمل برای صاف کردن ناهمواریها و خالهای

ورق تخت بعد از برش و سوراخکاری و سایر عملیات

دیگر انجام میشود . از طرفی عمل صافکاری با عمل



( شکل ۳۸ )

دقیق کردن قطعه باند از هر لخواه بعد از خم کاری و یا سایر عملیات فرم همراه است . صافکاری بر روی

ورقها یا صفحات تخت بوسیله پرس و سنبه ماتریس های با سطوح صاف و نه انهای ( شکل ۳۸ )

انجام میشود . فاصله نه انهای سنبه ماتریس تقریباً مساوی ضخامت ورق است . سطوح ورقهایی که

بوسیله سنبه ماتریسهای با سطوح تخت صافکاری میشود هموار و صاف خواهد بود . صافکاری بوسیله

قالبها و سنبه های نه اند از برای سطوح ورقهایی که دارای خال هستند بکار میرود .

## عملیات مرکب :

عملیات مرکب عبارتست از دو یا چند عمل ساده مثل بریدن سوراخ کردن ، خم کردن . عملیات مرکب -

شامل عملیات جداگانه ای است که بطور سری و پشت سرهم انجام میشود . عملیات مرکب ممکن است در

یک ردیف بترتیب و پشت سرهم در محلهای مختلف قالب انجام گیرد و یا تمام عملیات در یک زمان و

یک محل توسط قالبهای مرکب انجام شود .

در عملیات مرکب با قالبهای چند قسمتی ، قطعه کار که بصورت نواری است بتدریج حرکت کرده و از قسمتی

بمقصد دیگر انتقال می یابد و در هر قسمت یک عمل روی آن انجام میشود که در هر ضربه پرس چندین برش یا فرم با هم انجام میشود .

قالبهای مدرن را میتوان برای قطعات کوچک بکاربرد و نوار ورق فلزی را در چند ردیف زیر قالب هدایت کرد. محصول یا قطعه تولید شده بوسیله این قالبها دارای وقت کمتری نسبت به نوع معمولی هستند .  
قالبهای مرکب با هر ضربه چند عمل روی قطعه کار انجام میدهند که شامل عملیات برش، سوراخ کاری، کشش خمکاری و پرسکاری میشود .

### دوره عملیات تولید یک قطعه از طریق پرسکاری

دوره عملیات تولید پرسکاری ورقهای فلزی شامل :

۱- عملیات آماده کردن ورق ( تمیز کردن روغنکاری و غیره ) .

۲- ساختن قطعات ورق جهت پرسکاری ( پرسکاری ورقها و تقسیم آنها به قطعات و نوارهای با ابعاد مورد لزوم ) .

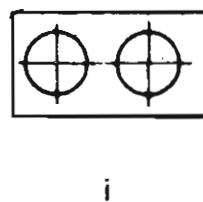
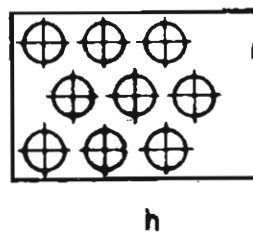
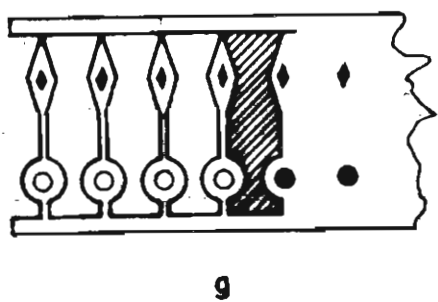
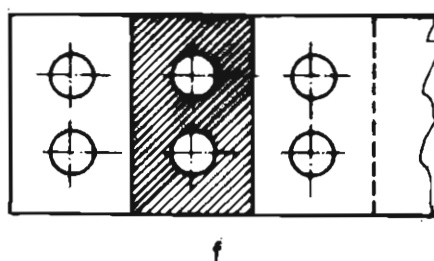
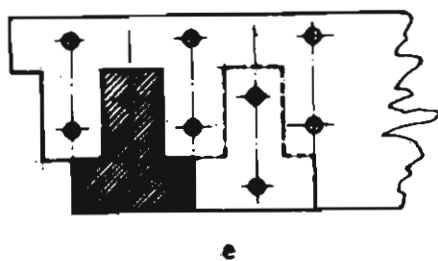
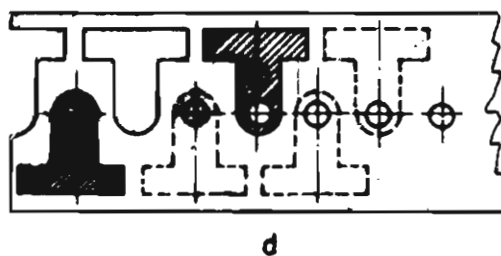
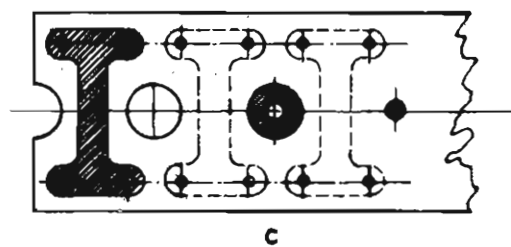
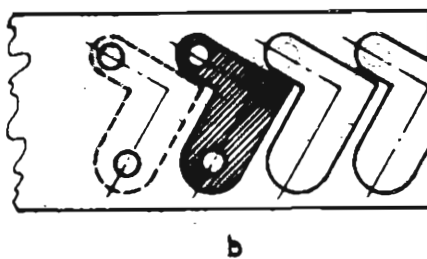
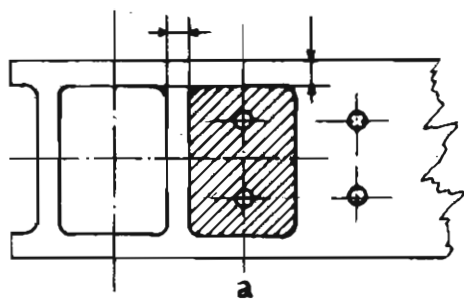
۳- عملیات فرم ( برشکاری و فرم دادن ) .

۴- عملیات حرارتی که شامل حرارت دادن قطعات فلزی فرم داده شده جهت برطرف کردن سختی آنها ( آنلینگ ) و حرارت دادن قطعات جهت سخت کردن و برگشت دادن آنها بمنظور حصول به خواص لازم و غیره است .

۵- عملیات نهایی ( برطرف کردن پلیسه ها ، شستن ، رنگ زدن ، روکش کردن و غیره ) عملیات تولید نیز ممکن است شامل مونتاژ و عملیات جوشکاری و چسب زدن قطعات هم باشد . **ابعاد و کیفیت قطعات** را باید بعد از هر عمل مهم یا هنگامیکه قطعه تمام و تکمیل شد کنترل کرد .

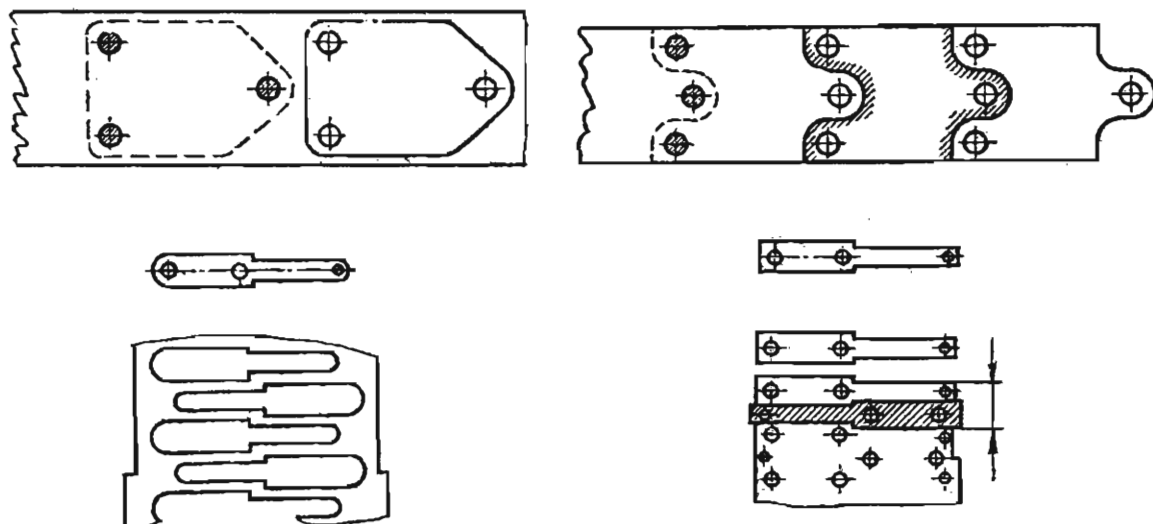
### صرفه جویی در مصرف ورق :

بمنظور حداکثر استفاده از ورق یا نوار فلز و حداقل در ورزیدن قطعات را بنحوی مخصوص از ورق یا نوار در آوردن که این مسئله بستگی به طرح و شکل قطعات دارد . قطعات را میتوان طوری از ورق برید که در ورزیدن آنها یا نداشتن باشد شکل ۳۹ چند نمونه را نشان میدهد .



(شکل ۳۹)

برای کاهش و ورریز قطعات بزرگ ( از قبیل قطعات اتومبیل مانند گل گیر ها و کاپوت ) از ورقهای غیر استاندارد باید استفاد ه کرد يك طراح خوب همیشه مسئله حد اکثر استفاد ه از ورقهارا هنگام طرح قطعه کار مورد توجه قرار مید هد . و ورریز را میتوان بطور قابل ملاحظه ای با تغییر طرح قطعه کار کاهش داد ( شکل ۴۰ ) . قطعات گرد را در يك یا چند ردیف مانند اشکال ۳۹ h و ۱ میتوان از نواری ورق در آورد . اگر قطر قطعه بیش از ۱۵ میلیمتر باشد معمولاً آنرا در يك ردیف در می آورند .



( شکل ۴۰ )

چنین قطعاتی را نمیتوان در چند ردیف از ورق در آورد زیرا در این صورت نوار بهنتر شد ه و در نتیجه قالب پیچیده میشود . برای در آوردن قطعات از يك ورق باید چند قطعه را از کاغذ ضخیم برید و بر روی مدل ورق یا نوار قرار داد تا بطور دلخواه فاصله بین قطعات کم شود و از قطعه حد اکثر استفاد ه بعمل آید .

ترتیب چیدن بعضی از قطعات روی ورقها یا نوارها

ورقهای فلزی را میتوان ابتدا از عرض یا طول بصورت نوار برید و برای تولید بیشتر بهتر است که ورقهارا از جهت طول ببرید زیرا میتوان تعد اد بیشتری قطعه از آن در آوریم . هنگام طرح باید توجه داشت که از حد اکثر قطعه استفاد ه کرد و همچنین باید طرح را طوری در آورد که در ورریزها را نیز برای ساختن قطعات دیگر مورد استفاد ه قرار داد .



## انتخاب لوازم :

هنگام انتخاب لوازم برای پرسکاری ورقهای فلزی ابتدا باید به قدرت پرس ( تناژ ) کورس پرس ، - دهانه قالب گیتو تعداد ضربه در دقیقه ، اندازه‌های میز اندازه سوراخهای میز سیستم کار اتوماتیک و مکانیزم پرس توجه کرد .

عطیات کمکی در پرسکاری :

عطیات کمکی لازم در پرسکاری ورقهای فلزی عبارتست از عطیات حرارتی ، شستشو با محلول شیمیایی ، شستشوی معمولی ، استفاده از مواد جامد و مایع روغنی ، پلیسه‌گیری ، پولیش کردن و پرداخت کردن - سطح و غیره .

### عطیات حرارتی

عطیات حرارتی برای بدست آوردن شبکه و خواص مکانیکی مورد لزوم بکار میرود . چنانچه خواص فلز برای تغییر شکل نامناسب باشد عطیات حرارتی قبل از پرسکاری انجام میشود . عطیات حرارتی همچنین برطرف کردن سختی قطعه کار و بدست آوردن خواص و شبکه مورد لزوم بهند از یک یا چند عطیات - تغییر فرم نیز لازمست . قبل از عطیات حرارتی قطعات نیمه تمام ، باید آنها را شست تا روغن و کثافات و سایر موادی که در اثر حرارت میسوزند و از کیفیت سطح فلز میکاهند پاک شوند .

شستشو با محلولهای شیمیایی :

برای برطرف کردن روغن و کثافات از روی سطح ورق فلز قبل از کشیدن و یا سایر عطیات فرم دادن و قبل از عطیات حرارتی و بعد از پرسکاری ، از محلول رقیق شیمیایی پاک کننده استفاده میشود . برای برطرف کردن پوسته‌ها بعد از عطیات حرارتی ، از محلولهای قوی شیمیایی استفاده میشود . برای شستشوی - قطعات آنها را در ظروف سیمانی یا فولادی یا جدار پلاستیکی ضد اسید و ضد الکل بمدت ۵ تا ۱۰ دقیقه نگهداری میکنند که بستگی به نوع کاربرد دارد . ( محلولهایی که بکار میرود اسیدی یا الکلی هستند ) . شستشوی ساده با آب :

این شستشو برای برطرف کردن محلولهای شیمیایی ، کثافات و روغنهای باقیمانده روی سطح فلز بکار میرود . این عمل معمولاً در دو یا چند تانک انجام میشود که تانک اول با آب جاری سرد و تانک دوم با آب داغ (  $80^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C}$  درجه سانتیگراد ) پر شده است و در تانک ها فروبرده میشود . شستشو با مواد شیمیایی و شستشوی ساده ، هم در حمامهای جداگانه و هم بطور اتوماتیک انجام میپذیرد . در نوع دوم خط اتوماتیک تولید ، شامل چندین تانک میباشد که سبدهای فلزی حامل قطعات ، بطور خود کار و به ترتیب در این تانک ها فروبرده میشوند .

برای کاهش نیزی فرم دهند ( ۵ تا ۲۰ / ۰ ) در عملیات پرسکاری ( مخصوصاً عملیات کشش و خمکاری محافظت سطح فلزات در مقابل آسیب ها ، زیاد کردن عمریات و ام قالب و سنبه ها و ساره برداشتن یا بیرون انداختن قطعه کار ، قطعات کار و قالب سنبه ها را روغنکاری میکنند . روغنکاری نیز بطور قابل ملاحظه ای اصطکاک قطعه کار را در مقابل قطعات قالب کاهش میدهد و یک لایه نازک و قوی روی سطح قطعه کار بوجود می آورد بطوریکه در مقابل فشارهای زیاد بدون برطرف شدن یا پیاپی شدن مقاوم و پایداری است و خوب به سطح قطعه کار میچسبد و بطوریکه نواخت پخش میشود . این لایه بر راحتی از روی سطح کار تمیز میشود و تاثیرات نامطلوب روی سطح کار ندارد . قبل از روغنکاری قطعات آنها را باید در قیقا از کثافات و چربی توسط شستشو با محلولهای شیمیایی پاک کرد و سپس قطعات را با آب نشت . مواد یک برای روغنکاری در پرسکاری ورقهای فلزی بکار میروند ممکن است روغنهای مایع ( مانند روغنهای معدنی ) ، نیمه جامد ( مانند گریس و وازلین تجارتي ) و روانسازهای جامد باشد .

### پلیسه زدائی :

پلیسه زدائی برای برطرف کردن پلیسه ها بعد از عملیات پرسکاری و تمیز کردن پوسته ها و اورنگ ها از سطح قطعه کار بکار میروند .

### عیوب :

معیوب شدن ، ضایع شدن و از بین رفتن ورقهای پرس شده ممکن است بعلت های گوناگون باشد که ذیلا به آنها اشاره میکنیم **عیوب در ورق اولیه (ورقی که هیچگونه عملیاتی روی آن انجام نشده است) ، طرح ناقص سنبه و قالب یا صحیح استفاده نکردن از آنها ، ناقص بودن در عملیات تولید و یا منحرف شدن از آن ، تخلف از قوانین حمل و نقل و انبار کردن قطعات کار و غیره . اگر کیفیت ورق فلز مناسب نباشد هنگامیکه این ورق در معرض تغییر فرم قرار بگیرد پاره میشود ، این عیب ممکن است در نتیجه کم بودن خواص — پلاستیکی فلز صحیح نبودن شبکه فلز و ترکیبات آن ، یکنواخت نبودن خواص مکانیکی در طول ورق و عیوب داخلی آن از قبیل ترک و ورقه و رقه بودن و غیره باشد . اگر کیفیت ورقی که باید کشیده شود نامناسب باشد سطح قطعه کار ممکن است ناصاف شود که برای جلوگیری از این عیب ، ورق را قبل از کشیدن**

باید در حالت سرد نورد کرد بطوریکه ضخامت آن ۲ تا ۵ درصد کاهش پیدا کند ، با این عمل خواص مکانیکی فلزات بالا می‌رود .

عمل نورد بوسیله ماشینهای صاف کننده چند غلتکی انجام می‌پذیرد . تاثیر نورد در مورد فولادهای معمولی برای مدت کوتاهی خواهد بود . در حال حاضر فولادهایی در دسترس است که این تاثیر را مدت بیشتری در خود نگه می‌دارند . هنگامیکه ضخامت ورق انتخاب شده مناسب نباشد ، ممکن است عیوبی نیز بوجود آید . انتخاب ورق ضخیمتر از آنچه که تعیین شده ، بسیار خطرناک خواهد بود زیرا ایمن عمل ممکن است منجر به آسیب دیدن سنبه و قالب پرس شود ، از این رو ضخامت ، خواص مکانیکی و اینکه داخلی فلز در صورت لزوم ترکیبات شیمیایی ورقهای فلزی که بکارگاه پرس تحویل داده میشود باید دقیقاً کنترل شود . سایر عیوب در پرسکاری از قبیل اختلاف ضخامت در دیواره‌های قطعه کار چین و چروک خالها ، تکمیل نشدن ( شکل کامل نگرفتن ) قطعه کار ، پاره شدن آن به علت درست قرار نگرفتن ورق یا قطعه کار زیر قالب ، ناصحیح بودن شکل و اندازه‌های سنبه‌ها و قالب ها ، ناصحیح نگهداری و هدایت غلط قطعات کار ، فشار غیر کافی یا بیش از حد ورق گیر یا کم بودن استحکام قالب است .

برای جلوگیری از این عیوب ، طرح ابزار ( سنبه و ماتریس ) باید دقیقاً در مرحله کشش کنترل شود . ابزار ساخته شده ( سنبه و ماتریس ) نیز باید دقیقاً آزمایش و تنظیم شود . همچنین عیوب ممکن است در نتیجه ناصحیح نصب کردن سنبه و ماتریس سائیدگی یا شکستگی قطعات آن ، شل بودن یا تنظیم نبودن فنرها باشد . برای این منظور قبل از برگردانیدن سنبه و قالب به ابزار بعد از پرسکاری چند قطعه کار یا ورق ، سنبه و ماتریس باید از جهات مختلف دقیقاً مورد کنترل قرار گیرد ، قسمت‌های برش دهنده سنبه و ماتریس نیز در صورت لزوم باید سنگ زده شود ، باید فنرها تنظیم و قالب‌ها باید روغنکاری شود . قبل از قرار دادن قالب زیر پرس باید آنرا دقیقاً آزمایش و تمیز کرد سنبه‌ها ، قالب‌ها و راهنما-ها را باید با دقت مخصوصی تمیز و روغنکاری کرد . اگر دره عملیات یا ترتیب عملیات تعیین شده ، رعایت نشود پرس کاری ناصحیح خواهد شد و ایجاد عیوبی میکند ، مثلاً ممکن است بعضی عملیات فراموش شود یا حذف گردد ( برای مثال نرم کردن یا آنیل کردن ورق ) اگر ورقی که ابعاد آن صحیح نیست زیر قالب قرار گیرد و یا قطعه کار در محل معین قالب جا نیفتد و یا بعبارت دیگر بی دقتی در پرسکاری منجر به خرابی محصول یا قطعه کار میشود .

ورق‌های پرس شده ( بخصوص آنهاییکه دارای ابعاد بزرگ هستند ) و قالبها " بعلت تاب برداشتن، سوراخ شدن و خراش برداشتن غیرقابل قبول میشود . چنین عیوبی در نتیجه حمل و نقل و انبار کردن ناصحیح آنها بوجود میآید .

بعد از اینکه يك قالب طبق نقشه و مشخصات ساخته شده و کنترل گردید باید بر روی پرس آزمایش شود بدین ترتیب که چند قطعه را توسط آن باید پرس کرد و سپس قطعات را از نظر شکل، اندازه و کیفیت سطح بمنظور بدون عیب بودن آنها ( چروک و ترک و غیره ) مورد کنترل قرار داده - اگر عیوبی در ساخت و مونتاژ و طرح قالب مشاهده شد باید آنرا برطرف کرد و سپس به کارگاه در خواست کننده تحویل داد .

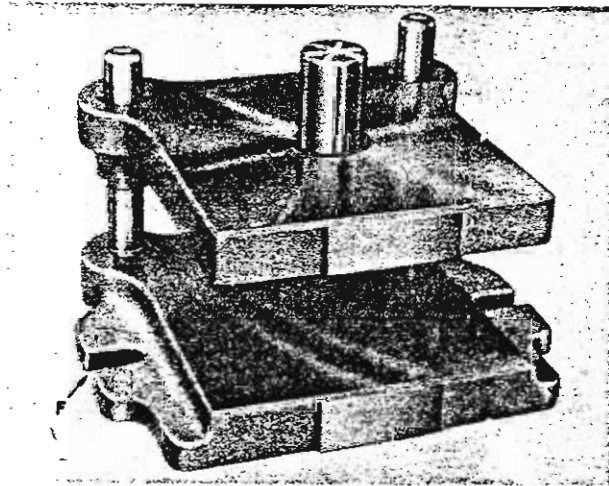
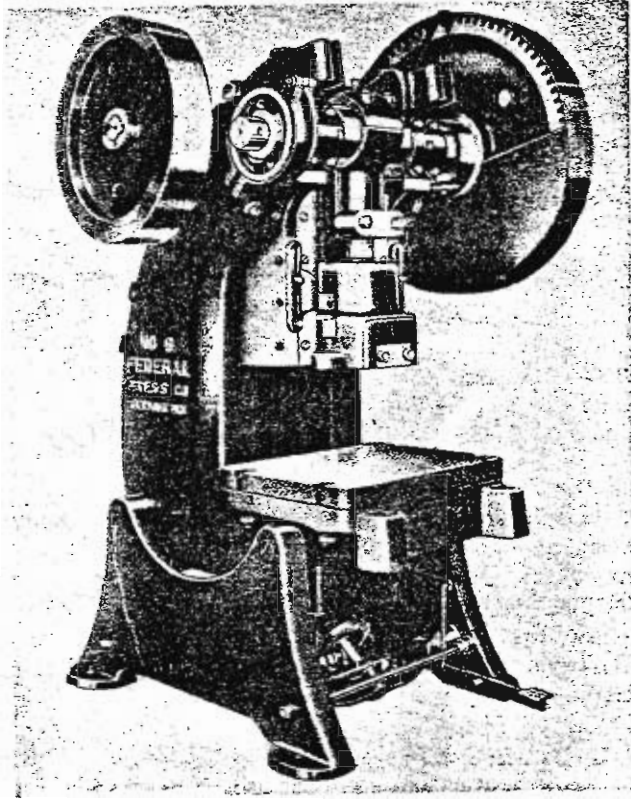
نصب قالب بر روی پرس، کار پر مسئولیتی است که به سادگی انجام نمیشود . قالب را باید با دقت زیاد روی پرس نصب کرد زیرا نصب غلط آن ممکن است سبب شکستگی قالب یا پرس، معیوب شدن کار و حتی آسیب دیدن کارگر پرسکار شود . نصب قالب بر روی پرس باید بوسیله کارگران مکانیک یا پرسکاران خیلی ماهر انجام پذیرد .

قالب را ممکن است فقط بر روی پرسهایی که در برگ دستورالعمل تعیین و مشخص شده نصب کرد و یا هنگامیکه دهانه قالب گیر پرس ( فاصله کفی میز تا سطح سنبهگیر، زمانیکه سنبه گیر در نقطه مرگ پائین باشد ) بیشتر از ارتفاع سنبه و ماتریس باشد . قالب باید قبل از نصب دقیقاً کنترل شود و تمام اشیاء خارجی باید از اطراف آن برداشته شود .

هنگام نصب قالب های کوچک و متوسط ( مجهز به راهنما ) بر روی پرسهای ضربه ای باید به ترتیب زیر عمل کرد :

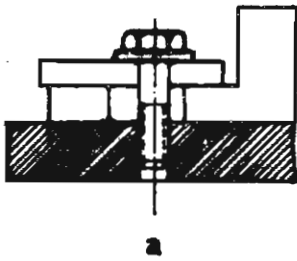
۱- ارتفاع سنبه ماتریس را اندازه بگیرید و ببیند که آیا اندازه دهانه قالب گیر پرس کافی است یا خیر .

۲- سنبه گیر را بوسیله چرخاندن لنگ با دست و یا بوسیله بوشن کردن موتور تا نقطه مرگ بالا ، - بالا ببرید و سپس پیچ تنظیم پار را بچرخانید تا سنبه گیر مقداری بیش از اندازه لازم بالا رود . مهره های قطعه محکم کننده دسته سنبه را باز کرده و آنرا بردارید ( قطعه نگهدارنده دسته سنبه در شکل ۱ ) و دسته سنبه در شکل ۲ نشان داده شده ) .

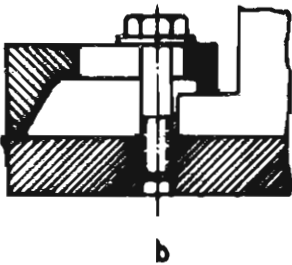


- ۲- قالب راروی میزپرس گذاشته و دسته سنبه را در مقابل سوراخ سنبه گیر قرار دهید .
  - ۴- چرخ طیار را بوسیله دست بچرخانید تا سنبه گیر در نقطه مرگ پائین قرار گیرد ، پیچ تنظیم بار را بچرخانید تا سنبه گیر با سنبه یا نغمه دارند ه سنبه تماس پیدا کند .
  - ۵- قطعه محکم کننده دسته سنبه را در جای خودش قرار داده و مهره ها را روی پیچ ببیچانید و محکم کنید .
  - ۶- ماتریس راروی میز محکم کنید .
  - ۷- سنبه گیر را بالا ببرید .
  - ۸- پرس را روشن کرده و یک پدال بزنیید تا یک عمل یا ضربه بعنوان آزمایش زده شود و تنظیم نهائی سنبه گیر را با پیچ تنظیم بار انجام دهید .
  - ۹- دوباره قالب را کنترل کنید تا از صحت نصب آن هنگام بالا و پائین رفتن سنبه اطمینان حاصل کنید .
  - ۱۰- پیچهای محکم کننده یا قفل کننده پیچ تنظیم بار را محکم کرده و راهنماها را روغنکاری کنید .
- نصب قالبهای بزرگ بر روی پرسها خیلی مشکل و پیچیده تر است و باید بصورت زیر عمل کرد :
- ۱- قالب را بوسیله جراثقال بالا برده و در نزدیکی یاد رکنار میزپرس مورد نظر (که در دهانه قالب گیر آن اندازه گیری شده) بر روی سکوی مناسبی قرار میدهم (و در بعضی مواقع بر روی جرثقیل مخصوص قالب بندی قرار داده میشود).
  - ۲- قالب را با وسایل مناسبی روی میزپرس میرانیم هنگامیکه از جرثقیل مخصوص قالب بندی استفاده میشود این عمل را باید بوسیله دوزنجیر مخصوص انجام دهیم بدین ترتیب که ابتدا جرثقیل را با میزپرس همسطح کرده و سپس قالب را بوسیله زنجیرها از مزبور که توسط جرثقیل حرکت میکند بطرف میزپرس حرکت داده و در محل مناسب روی آن قرار میدهم .
  - ۳- سنبه گیر را باید در نقطه مرگ پائین قرار داده و دهانه قالب گیر را بوسیله مکانیزم بار تنظیم می کنیم بطوریکه سنبه گیر با سنبه یا قسمت فوقانی قالب تماس پیدا کند .
  - ۴- قسمت فوقانی قالب را باید به سنبه گیر محکم کنیم .
  - ۵- قسمت تحتانی قالب یا ماتریس را نیز باید به میزپرس محکم کنیم .

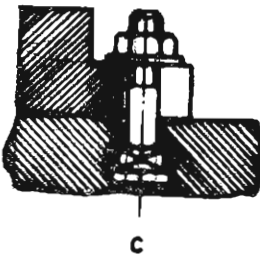
۶- عملیات کنترل را مانند قبل انجام می‌دهیم. نصب قالب‌هایی که بر روی پرسهای د و مرحله‌ای - بسته میشوند، بازهم پیچیده تر و مشکل‌تر است و رعایت ترتیب نصب قالب بر روی پرسها برای هر قالب بطور جداگانه در دستورالعمل کارگاهی ذکر شده است. بستن قالب روی پرس توسط وسایل مختلف انجام می‌گیرد که ذیلاً توضیح داده میشود.



a - بستن قالب بوسیله قرار دادن تسمه یا روینده روی پایه قالب و گذاشتن یک زیرسری با ارتفاع معین در طرف دیگر و محکم کردن پیچی که از تسمه عبور کرده است.

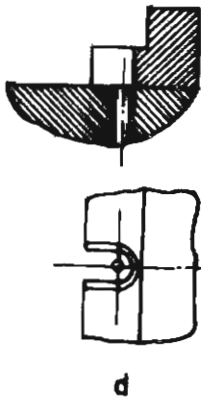


b - قرار دادن روینده بایه دار (درایین حالت ارتفاع پایه روینده باید متناسب با ارتفاع پایه قالب باشد).

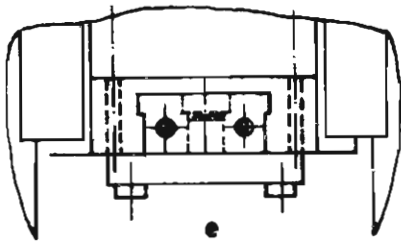


c - بستن مستقیم بدین معنا که بیج را از - سوراخ پایه قالب عبور داده و مهره را روی بیج بسته و محکم میکنیم.

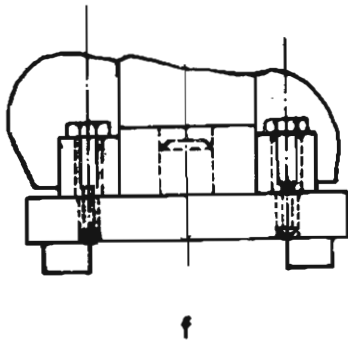




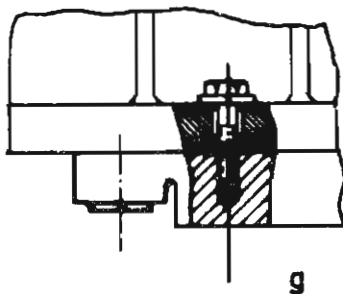
d-بوسیله عبور دادن پیچ از سوراخ پایه قالب و محکم کردن آن در سوراخ دنده شده گچی میز .



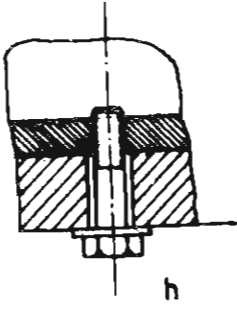
e-قرار دادن دسته سنبه در سوراخ سنبه گیر بستن قطعه نگهدارنده روی دسته سنبه .



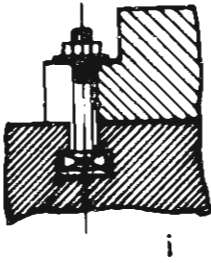
f-قرار دادن دسته سنبه در سوراخ سنبه گیر بستن سنبه به سنبه گیر از طریق عبور پیچ از سنبه گیر و پیچانیدن آن در سوراخ دنده شده سنبه .



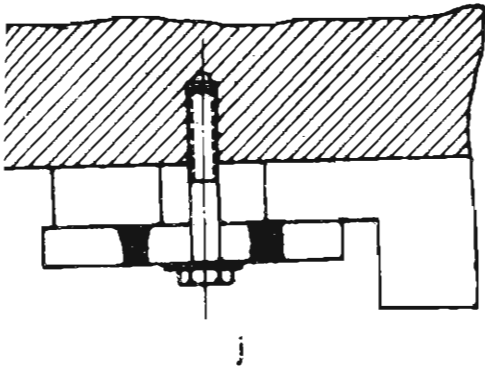
g-بستن سنبه بوسیله عبور پیچ از سنبه گیر و پیچانیدن آن در سوراخ دنده شده سنبه .



h- بستن سنبه به سنبه گیر بوسیله عبور پیچ  
از سوراخ سنبه و پیچیدن آن در سوراخ دنده شده  
سنبه گیر.



بستن سنبه به سنبه گیر بوسیله پیچ و مهره



ز- بستن سنبه به سنبه گیر بوسیله قرار دادن  
یک صفحه سوراخدار روی کفشک سنبه و عبور پیچ از  
سوراخ صفحه و سنبه و پیچاندن آن در سوراخ دنده  
شده سنبه گیر.

