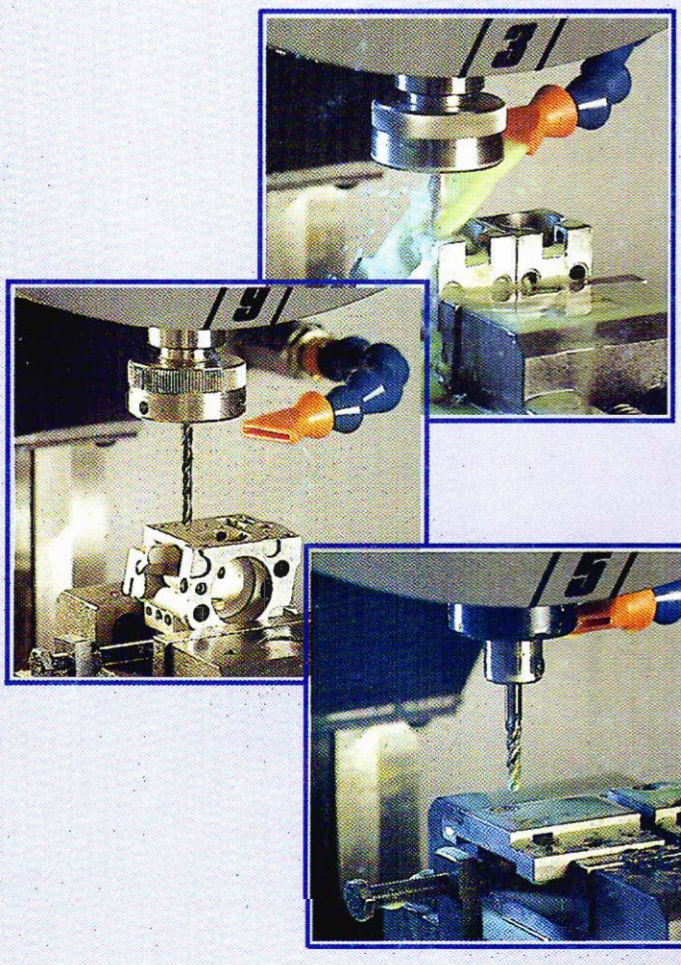
جمهوری اسلامی ایران
وزارت کار و امور اجتماعی

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

کتاب درسی

قالب سازی (برش)

مطابق با استاندارد ملی مهارت



کتاب درســـــی

قالب سازی (برش)

مطابق با استاندارد ملی مهارت

نام کتاب : کتاب درسی قالب سازی (برش) براساس استاندارد ملی مهارت

تهیه و تنظیم : سیدمسعود مظهری

حروفچین : لاله بهارلویی

صفحه آرا : زهره محمدحسینی

ناشر : سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور - مدیریت پژوهش

تیراژ : ۲۰۰۰ جلد

نوبت چاپ : اول

سال انتشار : خرداد ۱۳۷۹

لیتوگرافی، چاپ و صحافی : چاپخانه سازمان آموزش فنی وحرفه ای کشور

کلیه حقوق برای سازمان آموزش فنی وحرفه ای کشور محفوظ می باشد.

بسمه تعالی

مقدمه

اساسی ترین هدف هر دوره آموزشی تربیت افراد و متناسب ساختن شخصیت و قابلیت های آنان با دگرگونی و تحولات اجتماعی ـ اقتصادی و فرهنگی است . تا کارآیی لازم را برای پذیرش و ایفای نقشی که در پیشبرد وظایف اجتماعی و شغلی در جهت حفظ و حراست از ارزشهای جامعه که در آن زندگی می کنند ، کسب نمایند .

با توجه به اینکه رشد سریع تکنولوژی ، تغییرات و تأثیرات عمیقی در مسایل اجتماعی و اقتصادی بدنبال داشته ، اتخاذ روشهایی که هماهنگ کننده برنامه های آموزشی با توسعه تکنولوژی وتحول ومتضمن تأمین نیروی انسانی ماهر ومتخصص مورد نیاز آن باشد ، اجتناب ناپذیر است .

تجربه و مطالعه نشان داده که مناسبترین روش آموزشی که جوابگوی امر مزبور می باشد « کارآموزی نیروی انسانی » است . این روش بدین لحاظ حائز اهمیت است که در ماهیت برنامه ها ، مطالب و محتوای درسی کارآموزان ویژگیهای زیر مشاهده می شود :

۱ - ملاک و معیاربرای انتخاب مواد و موضوعات دروس نظری و عملی کارآموزی ، با توجه به ایجاد مهارتها برای جوابگویی به نیازهای متنوع مشاغل و روشهای جدید و نوین کار و آماده ساختن افراد برای احراز شغلی مفید و انجام کار مناسب و درخور شخصیت والای انسان ، می باشد .

۲ - محتوای برنامه های کارآموزی ، سازگاری انسانها در مقابل زندگی عینی و شایستگی آنان را برای سازندگی ، تضمین می نماید .

۳ - ایجاد مهارتهای تخصصی از طریق کارآموزی

۴ - برنامه های آموزشی کارآموزان در دو جهت یادگیری مهارتها و تغییر رفتار موثر است و یادگیری را در جهت تغییر رفتار مطلوب ، تأمین می نماید .

۵ - هرچند که در کارآموزی ، آموزش مهارتها به افراد برای انجام کارهای محوله اهمیت دارد ، لیکن در برنامه های کارآموزی نکاتی منظور می شود تا کارآموزان با فراگیری آنها ضوابط و معیارهای سازمانی را رعایت نموده و تأثیر فعالیتهای آنان در جهت اهداف سازمان افزون گردد .

۶ - محتوای دروس کارآموزی ، نه تنها کارآموزان را با یافته های جدید علمی آشنا می نماید ، بلکه آنان را قادر می سازد تا خلاقیت و ابتکار تازه ای پدید آورند .

۷-از طریق کارآموزی و اثر آن در ایجاد مهارتهای قابل اشتغال و ارتقاء مهارت بر اساس تغییرات فرآیند کار ، اهداف و فعالیتهای تولید تحقق خواهند یافت ، که مهمترین این اهداف عبارتند از :

۷-۱ - افزایش میزان کمی و کیفی تولید .

۷-۲ - بهبود و روشهای عملیات پشتیبانی در امر تولید ، از قبیل برنامه ریزی دقیق برای روشهای برآوردقیمت - بازاریابی - خدمات مهندسی - تحقیقاتی و . . . .

۷-۳- بهبود روابط کار و ایجاد روحیه همکاری بین کارکنان .

۷-۴- تقلیل ضایعات در تولید و حوادث کار .

۷-۵- هموار شدن راه شغلی کارکنان و قبول مسئولیتهای بیشتر از طرف آنان .

۷-۶ - بهبود یافتن روشهای تولید و توزیع کالاها - ارائه خدمات مفید پس از فروش و تحویل به موقع سفارشات خریداران .

۷-۷- ایجاد همبستگی بیشتر کارکنان با سازمان و واحدهای تولیدی و رضایت شغلی در آنها به لحاظ مهارتهای اکتسابی .

۷-۸- از بین رفتن تعارض بین اهداف سازمانی و خواسته های کارکنان .

لازم به ذکر است که کارآموزی به منظور عام آن محدود به رشته های خاص و تحصیل در حرف مشخص برای افراد بخصوص نبوده و دامنه آن بسیار وسیع می باشد . بطوریکه تمامی حرفه ها و مشاغل را شامل گشته و ایجاد زمینه های اشتغال و کسب شرایط احراز شغل ، برای همگان حتی کسانی که دوره های آموزش عالی را گذرانیده اند ، ضروری است .

به موجب قانون کار جمهوری اسلامی ایران ، فراهم نمودن امکانات جهت برگزاری دوره کارآموزی و تربیت نیروی انسانی ماهر و متخصص و اجرای این دوره ها بعهده سازمان آموزش فنی و حرفه ای وابسته به وزارت کار و امور اجتماعی گذاشته شده است .

به منظورحصول به این هدف آنچه در گام اول مطرح می شود شناسایی صنایع و مهارتها و جمع آوری اطلاعاتی است که منجر به تهیه استانداردهای مهارت و آموزشی کتب و جزوات و وسایل کمک آموزشی توسط مدیریت پژوهش شده که گام موثری در شناخت عوامل و صفات مورد نیاز در واحد های تولیدی و صنعتی برداشته است .

حسین کمالی
وزیر کار و امور اجتماعی

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
معرفی قالب های برش	۱
چگونگی عمل برش در بریدن فلز	۱
تفاوت سنبه و ماتریس	۳
مراحل سه گانه عمل برش فلز	۸
گروه فلزات	۹
حداستفاده از قالب های برش با بازی معین	۱۵
زاویه زیرقالب (شیب در ماتریس)	۱۶
نیروی لازم برای سنبه و گرده	۲۱
نیروی لازم بیرون انداز	۲۲
نیروی خروج سنبه و نیروی برش مواد نازک	۲۳
ماتریس های چندتایی	۲۶
ساختمان ابزارهای برش	۲۷
اجزاء سنبه و ماتریس	۲۸
پین ها	۳۲
پین های راهنمای سنبه	۳۳
انواع بسترهای قالب	۳۳
قید کردن مواد برای عملیات	۳۴
سنبه ها	۳۶
صفحات زیرقالب ـ سنبه گیر ـ میله اتصال	۳۷
صفحه راهنما ـ صفحه فشار ـ استپ ها	۳۸
کفشک های استاندارد	۴۲
توپی	۴۳

عنوان	صفحه
سنبه های چاقویی	۴۵
دستگاه بارخودکار در قالب ها	۴۶
انواع ماتریس و ساخت آنها	۴۷
چگونگی قرار گرفتن جسم در نوار یا ورق	۴۹
روش کاستن نیروی برش ـ لقی بین سنبه و ماتریس	۵۲
اصول برش در قالب های برشی	۵۵
جلوگیری از نوسانات ورق وسیله نگهدارنده	۵۶
تغییر طول سنبه ها در قالب های چند سنبه ای	۵۷
فلزات استفاده شده در ابزارهای برشی و فشاری	۵۸
طبقه بندی قالب های برش	۶۰
عمل برش به وسیله لاستیک(طریقه ارتباط لاستیک با ابزار برش)	۶۷
ساختن قطعه کار با فرم داخل یا خارج	۷۰
قالب معکوس عمودی برای سوراخهای متعدد	۷۵
استاندارد ابزار برش	۸۵
استاندارد برای ماتریس های گرد	۸۶
نکات مهم در ساخت قالب ها	۹۳
مطالبی در مورد پرس ها	۹۴
پرس های اصطکاکی	۹۷
پرس های لنگی	۹۸
پرس های مجهز به میل لنگ	۹۹
پرس های هیدرولیکی	۱۰۰
پرس های زانویی	۱۰۱
تاثیر طرح غلط برای ابزارها	۱۰۳
تاثیر طرح صحیح برای ابزارها	۱۰۴

معرفی قالب های برش

عموماً می توان چنین بیان کرد که قالب های فشاری برای تولید از صفحات فلزی مورد استفاده قرار می گیرند. منظور از برش یک قطعه فلزی توسط سنبه و ماتریس عبارتست از فشار وارده به گرده از طرف لبه های سنبه و ماتریس و جدا کردن تکه ای از گرده در اثر گذشتن از حد استقامت نهایی فلز.

فلز بین سنبه و ماتریس تحت تاثیر دو نیروی کشش قرار می گیرد و سپس مراحلی را طی می نماید تا گرده تغییر شکل داده و در نتیجه منجر به بریدن قطعه مورد نظر از گرده می گردد.

قالب ها عموماً بدو دسته تقسیم می شوند:

۱ ـ ماتریس هایی که برای بریدن و سنبه کردن قطعات تخت و ساده به شکل دلخواه از ورق ها بکار می رود.

۲ ـ آنهایی که با کشیدن، خم کردن، فرم دادن مواد در شکل اصلی قطعات که تخت و صاف می باشند تغییراتی را پدید می آورند. اگر تنها عمل ماتریس بودن قطعات تخت باشد آن را ماتریس برش گفته و در صورتیکه این عمل به وسیله عمل مهمتری مثل کشیدن در همان ماتریس دنبال شده کلمه ماتریس کششی بکار برده می شود، زیرا می توان عمل برش قسمت دوم را طراحی فرض نمود.

طرح های بسیار زیادی از ماتریس وجود دارد، حتی برای دسته معینی دامنه تغییرات از ماتریس های بسیار ساده و ارزان قیمت تا خیلی پیچیده، سخت و گران قیمت می باشد، بنابراین:

برای توضیح اساس و اصول عمومی طراحی از نوع ساده تر شروع نموده و تا آنجایی که به انواع و مراحل سخت و پیچیده برسیم.

چگونگی عمل برش در بریدن فلز:

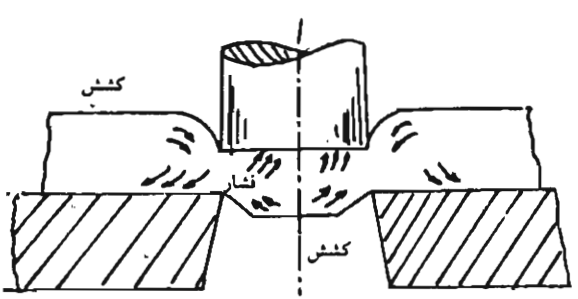
مراحلی که در زیر توضیح داده شده باعث می شود فلز تغییر شکل داده و در نتیجه بریده شده:

۱ ـ کشیده شدن بیش از حد نهایی ارتجاع گرده

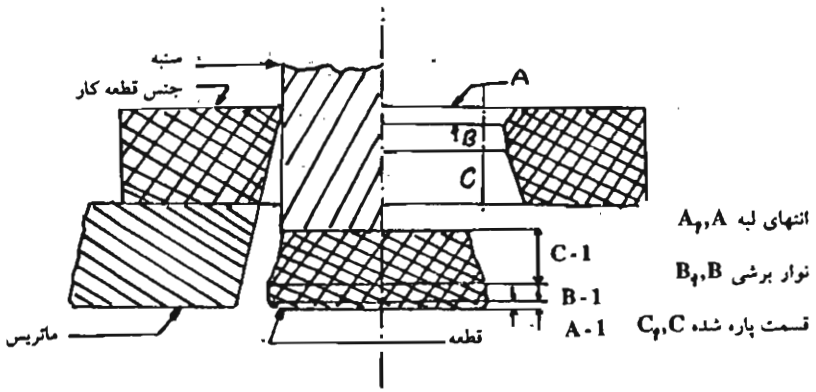
۲ ـ تغییر فرم ارتجاعی

۳ ـ تقلیل در سطح مقطع گرده مابین سنبه و ماتریس و بالاخره گسیخته شدن الیاف فلز از یکدیگر و قطع شدن آن.

درشکل زیر، جهت نیروها درعمل برش یک فلزبخوبی نمایان بوده ودراثر نیروی وارده از طرف سنبه فلز تغییر شکل داده و بداخل ماتریس رانده می شود. چنانچه نیروی سنبه به تدریج اضافه شود لایه هایی از فلزبداخل ماتریس فشرده می گردد و در نتیجه سطح گرده فرو رفتگی مشابه لایه زیرین ایجاد می گردد. وقتی نیروی فشاری سنبه بتدریج اضافه شود، در نتیجه سنبه در گرده نفوذ نموده و لایه های فلز را بصورت یکنواخت بداخل ماتریس می راند که این مقدار نفوذ قبل از عمل گسستن فلز گرده صورت می گیرد و سطح مقطع گرده را بین لبه برش سنبه و ماتریس تقلیل می دهد و بالاخره وقتی فلز تحت فشار قرار گرفت از گرده گسسته و بریده شده و از گرده جدا می گردد.



(شکل ۱)



(شکل ۲) - مشخصات لبه های قطعه جدا شده از گرده

تفاوت میان سنبه و ماتریس

کلمه ماتریس، غالباً برای نامیدن یک دستگاه قالب فشاری بکار می رود و شامل قسمتهای بالا و پایین می باشد، درحالیکه اسامی سنبه وماتریس برای شرح قسمت های یک قالب کامل مورداستفاده قرارمی گیرد. معمولاً وقتی که نام ماتریس برای قالب های فشاری استعمال شود اشاره به قسمتی است که دارای محفظه یا فرورفتگی برای جادادن، بریدن، فرم دادن یا کشیدن موادی می باشد که بین سنبه و ماتریس قرار می گیرند.

سنبه قسمتی ازقالب فشاری است که داخل محفظه‌ای به نام ماتریس فرومی رود. سنبه معمولاً در نیمه بالایی قالب که به قسمت ضربه زدن (چکش پرس) مربوط می گردد، قرار می گیرد.

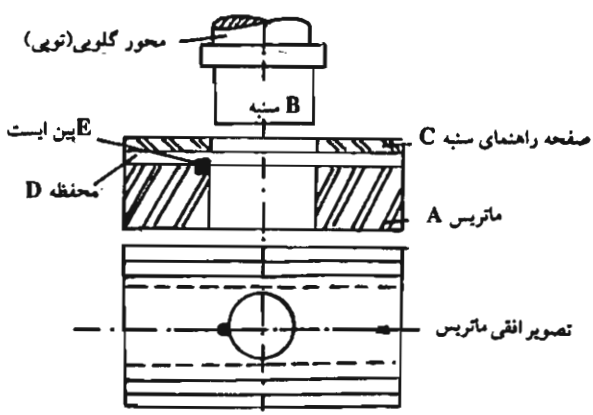
سنبه ماتریس های برشی ساده:

ماتریس های برشی ساده آسانترین نوع ماتریس ها بوده و برای بریدن و جدا کردن قطعات تخت و ساده ازمواد بکارمی رود. درشکل زیرنمونه ای ازاین نوع ماتریس ها نشان داده شده که دارای قطعه ماتریس A بوده و محفظه آن با شکل قطعه ای که بایستی بریده شود، مطابقت دارد.

سنبه B با دقت زیادی در ماتریس جا می رود که با پایین آمدن آن بداخل ماتریس عمل برش انجام می گیرد و در هنگام بالا رفتن قطعه بریده شده به وسیله صفحه راهنمای سنبه از صفحه و سنبه جدا می شود.

شکل محفظه ای راهنمای سنبه شبیه خود سنبه بوده و از آن کمی بزرگتر است تا بتواند سنبه را ثابت نگهدارد. بین صفحه راهنمای سنبه و ماتریس راهنمای شکافی D وجود دارد که برای میزان کردن تسمه فلز مصرفی نسبت به محفظه ماتریس در موقع بار دادن می باشد. این شکاف راهنما طوری ساخته شده که فاصله بین ماتریس و صفحه راهنما بیشتر از ضخامت فلزی است که در قالب بکار می رود. در این نوع ماتریس ها فاصله سوراخهای سنبه شده در صفحه به وسیله پین ایست E که با لبه سوراخهای متوالی درگیر می شود، کنترل می گردد.

بعد از آنکه قطعه بریده شد، کارگر صفحه را بار داده تا اینکه لبه سوراخ به پین ایست تکیه نماید و برای برش قطعه بعدی آماده شود.



(شکل ۳)

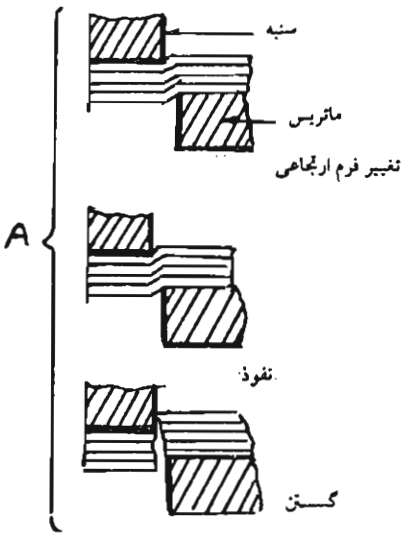
بازی بین سنبه و ماتریس

منظورفضای آزاد بین دو دیواره داخلی ماتریس و دیواره خارجی سنبه می باشد، بطوریکه این مقدار بازی اجازه می دهد سنبه به آسانی داخل ماتریس شده و در آن شل باشد. چنانچه این اندازه مناسب اختیار شود قطعه بریده شده از گرده دارای لبه های صاف و تیز خواهد بود. مقداربازی بین سنبه وماتریس بستگی به ضخامت، جنس و درجه حرارت فلز دارد. در شکل صفحه ۵ قسمت C عمل برش با بازی مناسب را مشاهده می نمایید. در قسمت فوقانی گرده قبل از انجام عمل برش و قسمت تحتانی قطعه بریده شده دیده می شود. در قطعه جدا شده از گرده در قسمت تحتانی دارای لبه های گردی می باشد. درشکل زیردرحالت ۱ که مربوط به لبه های ماتریس در موقع برش می باشد و عین همین اثر نیز در لبه های فوقانی گرده دیده می شود که مربوط به عمل سنبه است و این حالت در اثر خاصیت ارتجاعی فلز است و در صورتیکه فلز نرم باشد مقدار قوس فوق بیشتر دیده می شود و در مواردی که بازی بین سنبه و ماتریس زیاد از حد معمول باشد مقدار این قوس زیادتر خواهد بود.

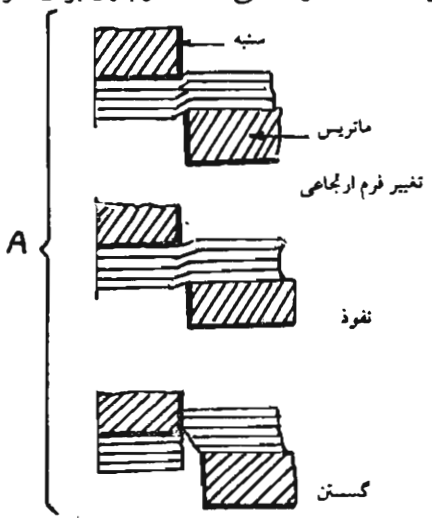
قسمت B که با دیواره صاف دیده می شود (در صورتیکه در گرده یک سوراخ شده باشد به شکل یک طوق مشاهده می گردد) که مربوط به عمل نفوذ سنبه در فلز بوده و در یک عمل برش خوب بایستی مقدار B تقریباً $\frac{1}{3}$ ضخامت گرده باشد و این عمل در روی قطعه جدا شده به B_1 نشان داده می شود که مربوط به فشرده شدن فلز در داخل ماتریس می باشد. در مواردی که مقدار بازی بین سنبه و ماتریس کم باشد مقدار B که دو مرتبه تشکیل می گردد در هر دو قسمت جدا شده و گرده مشاهده می شود.

اثرات مقدار بازی بین سنبه و ماتریس در عمل برش در شکل های ۴ و ۵ نشان داده شده است. برای انتخاب بازی مناسب بین سنبه و ماتریس و منتهی دقت در برش در صورتیکه منظور از عمل برش قطعه جدا شده باشد بایستی سنبه باندازه قطعه کار و مقدار بازی از لبه های ماتریس درنظر گرفته شود، ولی چنانچه دقت در

قطعه سوراخ شده باشد مقدار بازی را درلبه سنبه منظور می نمایند. در شکلهای زیر که برای شکلهای نامعین است بایستی اندازه بین دو محور ثابت و طبق قانون فوق عمل نموده و با استفاده از چارت های مشخص بطریق ساده مقدار بازی بین سنبه و ماتریس را برای فلزات دسته ۱ و ۲ و ۳ را که در زیر شرح داده شده است، پیدا کرد.

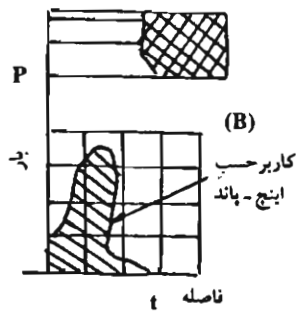


نمایش گسیخته شدن در حالتی که مقدار بازی برای فلزنرم باندازه کافی است.

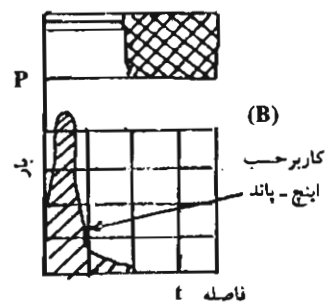


نمایش گسیخته شدن درحالتی که مقدار بازی برای فلزسخت باندازه کافی است.

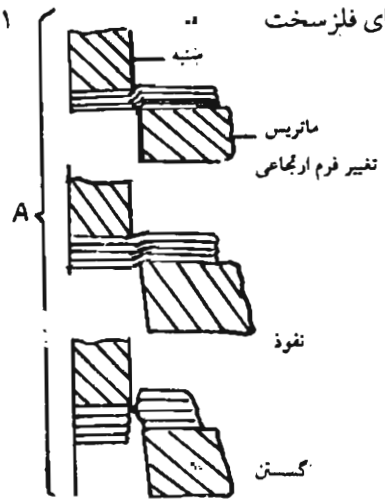
(شکل ۴)



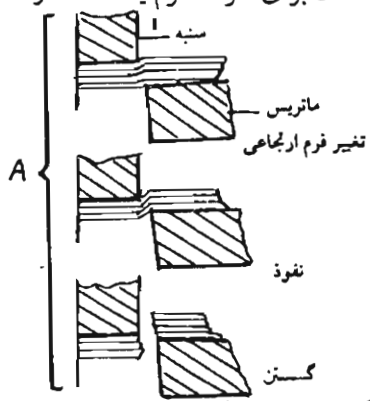
۱ - برای فلزنرم



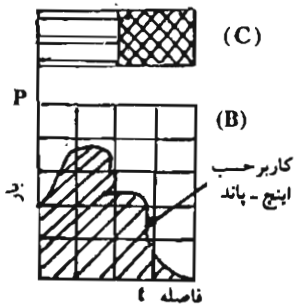
۲ - برای فلزسخت



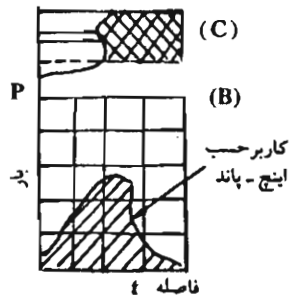
نمایش گسیخته شدن برای فلزات نرم یا سخت درحالیکه مقدار بازی کافی نیست.



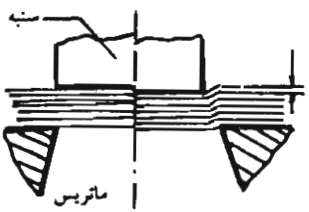
نمایش گسیخته شدن (کنده شدن) درحالیکه مقدار بازی زیاد است.

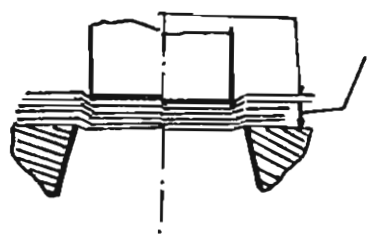


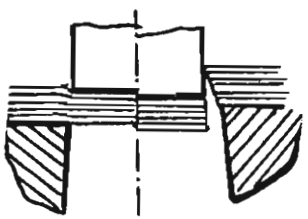
۳ ـ برای فلزات نرم



۴ ـ حالت کنده شدن فلز







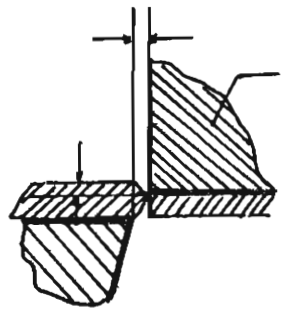
مراحل سه گانه عمل برش فلز

۱ ـ کشیده شدن بیش از حد نهایی

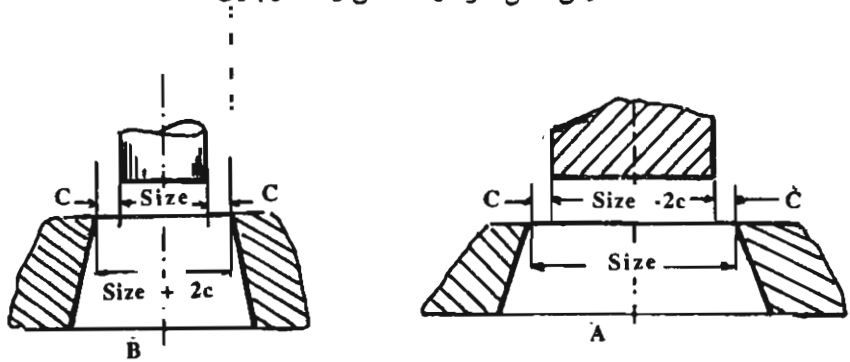
۲ ـ تغییر فرم ارتجاعی

۳ ـ تقلیل در سطح مقطع گرده مابین سنبه و ماتریس

در شکل A و B مقدار بازی برحسب نوع کار با درنظر گرفتن اندازه ها با توجه به اینکه در شکل A قطعه جدا شده مورد نظر است، و در B قطعه جدا شده بعنوان دم قیچی است.



نمایش عمل نفوذ و گسستن و مقدار بازی

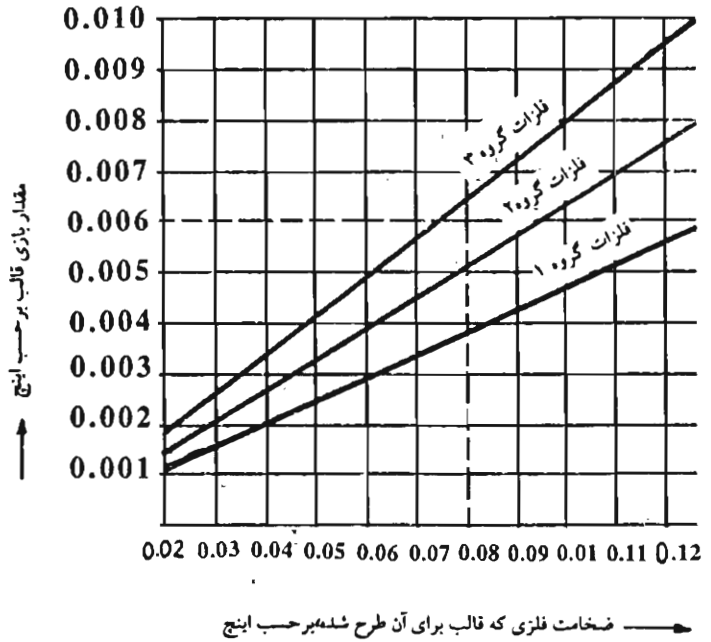


گروه فلزات:

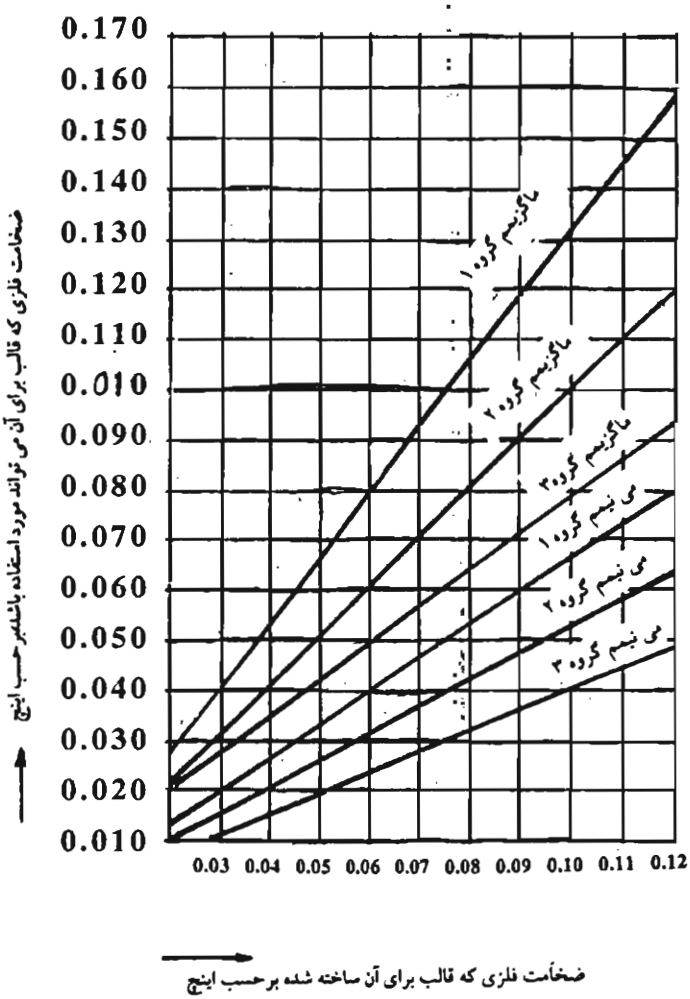
۱ ـ فلزات گروه ۱ شامل ۲S و ۵۲S ـ آلیاژهای آلومینیوم در درجه حرارتهای مختلف که بطورمتوسط مقداربازی برای این گروه۵/۴٪ ضخامت گرده می باشد.

۲ ـ فلزات گروه ۲ شامل ۲۴St و ۶۱St ـ آلیاژهای آلومینیوم ـ برنج در درجه حرارتهای مختلف و فولادهای نورد شده سرد نرم ـ فولاد ضد زنگ نرم که مقدار متوسط بازی ۶٪ ضخامت گرده است.

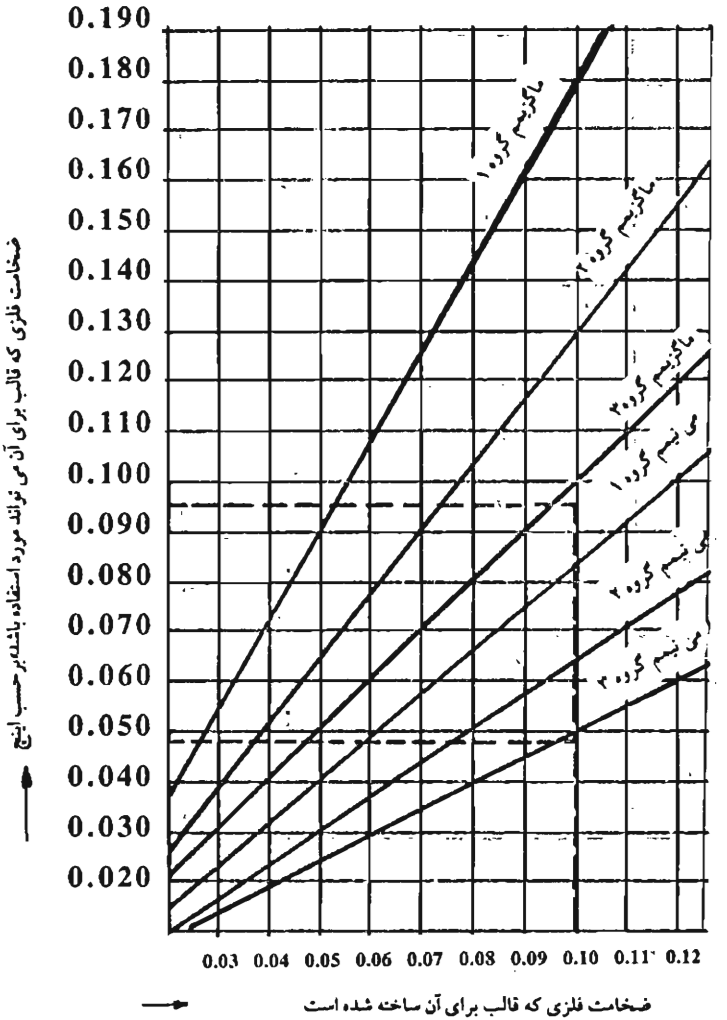
۳ ـ فلزات گروه ۳ شامل فولادهای نورد (سرد) نیمه سخت ـ فولاد ضد زنگ نیمه سخت است.



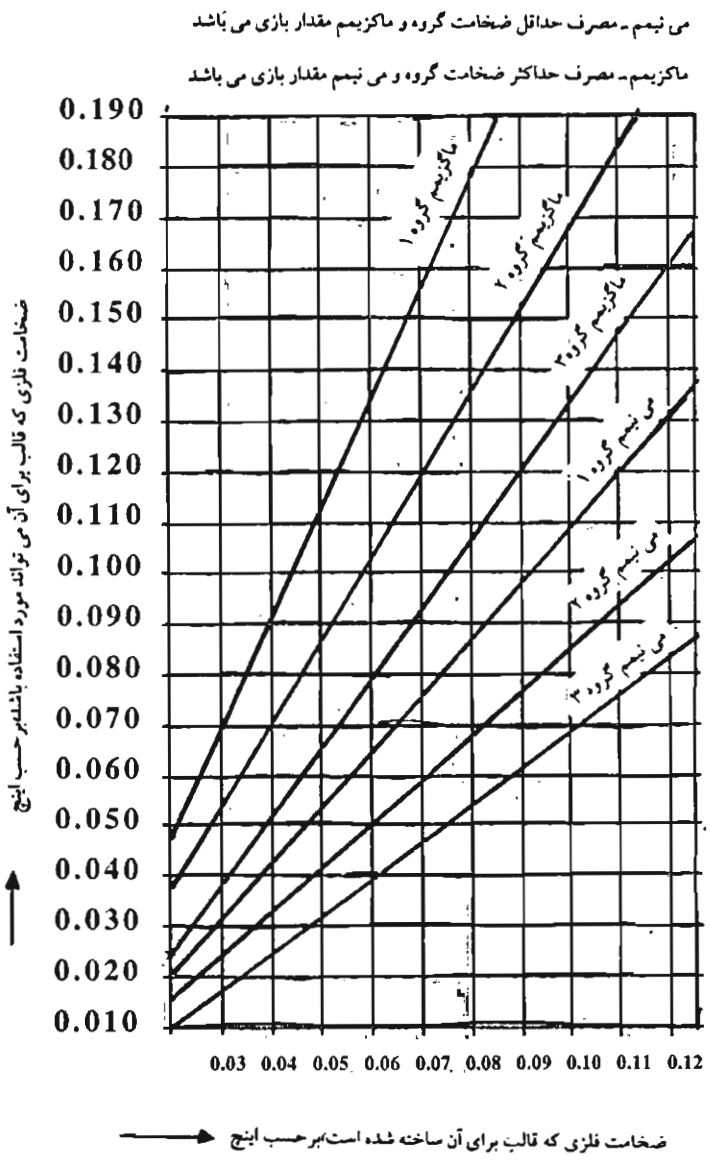
نوموگرام تعیین مقدار بازی قالب برحسب گروههای مختلف فلزات (مقدار بازی برای یک طرف درنظر گرفته شده است)



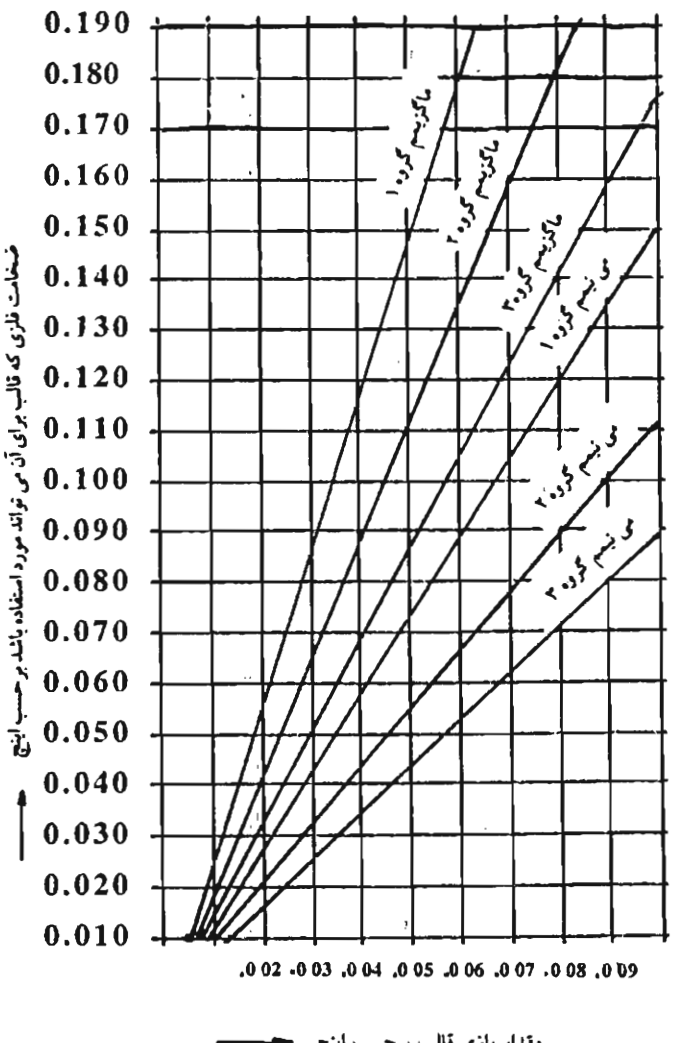
نوموگرام برای تعیین ضخامت فلزاتی که می توانند جهت قالب ساخته شده برای فلزی به ضخامت معلوم از گروه ۱ مورد استفاده قرار گیرند. (مقدار بازی برای یک طرف درنظر گرفته شده است)



نوموگرام برای تعیین ضخامت فلزاتی که می توانند جهت قالب ساخته شده برای فلزی به ضخامت معلوم از گروه ۲ مورد استفاده قرار گیزند. (مقدار بازی برای یک طرف درنظر گرفته شده است)



نوموگرام برای تعیین ضخامت فلزاتی که می توانند جهت قالب ساخته شوند، برای فلزی به ضخامت معلوم از گروه ۳ مورد استفاده قرار گیرند. (مقدار بازی برای یک طرف درنظر گرفته شده است)



نوموگرام برای تعیین ضخامت فلزی که می تواندجهت قالب ساخته شده با بازی معین مورد استفاده قرار گیرد. (مقدار بازی برای یک طرف درنظرگرفته شده است)

حد استفاده از قالب های ساخته شده با بازی معین:

بطوریکه ذکر شد در موقع ساختن سنبه و ماتریس بایستی نسبت به ضخامت و جنس فلز مقدار بازی آنها را درنظر گرفت. حال می خواهیم معین کنیم که اگر سنبه و ماتریس برای فلز مشخص ساخته شده باشد و مقدار بازی آن را نیز درنظر گرفته باشیم برای چه فلزات دیگر و به چه ضخامت می توانیم از این سنبه و ماتریس استفاده نماییم. برای این منظور چارتهای از صفحه ۱۳ تا ۱۶ (نوموگرام ها) را درنظر می گیریم. در نوموگرام اول یا صفحه ۱۲ که برای تعیین مقدار بازی برای فلزات تا ضخامت ۱/۲۰٪ اینچ رسم شده است یک نوموگرام تجربی است که روی دومحور عمودی و افقی به ترتیب مقدار بازی و ضخامت فلز منظور شده و دارای سه خط مستقیم برای فلزات گروه ۱، ۲ و ۳ می باشد و با درنظر گرفتن گروه فلز و ضخامت آن می توان مقدار بازی را بطور متوسط پیدا کرد.

مثال ۱ : مطلوبست محاسبه بازی بین سنبه وماتریس فلزی از گروه ۳ به ضخامت ۰/۰۸ اینچ که مقدار آن با مراجعه به نوموگرام برابر با ۰/۰۰۶ اینچ می گردد.

مثال ۲ : در صورتی که قالبی برای فلزی به ضخامت ۰/۰۳۰ اینچ از گروه یک ساخته شده باشد تعیین کنید که آیا برای فلزات به ضخامت ۰/۰۶۴ اینچ از همان گروه قابل استفاده است یا خیر؟

نوموگرام صفحه ۱۳ را درنظر می گیریم، در این نوموگرام روی دومحور افقی و عمودی به ترتیب ضخامت فلزی که قالب برای آن ساخته شده و ضخامت فلزی که قالب می تواند برای آن بکار برده شود نوشته شده و ۶ خط مایل مستقیم نیز که هر دو خط نماینده مقدار بازی ماگزیمم و می نیمم برای فلزات یک گروه هستند دیده می شود. بطوریکه اگر مثال فوق را درنظر بگیریم فلزی به ضخامت ۰/۰۳۰ اینچ دارای دو حد ۰/۴ و ۰/۰۲ اینچ می باشد، یعنی از قالب فوق برای فلزات به ضخامت از ۰/۰۲ تا ۰/۰۴ می توان استفاده کرد، در این صورت برای فلزی از گروه یک به ضخامت ۰/۰۶۴ قابل استفاده نیست.

مثال ۳ : قالبی برای آلیاژ آلومینیوم ۲۴St به ضخامت ۰/۰۹ اینچ ساخته شده

است . مطلوبست تعیین آن برای بکار بردن فولاذ نورد شده نیمه سخت به ضخامت ۰/۰۴۲ اینچ . با مراجعه به نوموگرام صفحه ۱۴ و بدست آوردن مقدار ماگزیمم و می نیمم بازی سنبه و ماتریس برای فلزی به ضخامت ۰/۰۹۰ اینچ از دسته سوم ملاحظه می شود که بین دو سرحد ماگزیمم و می نیمم ضخامت" ۰/۰۴۲ اینچ وجود ندارد و این ضخامت کمی پایین تر از مقدار می نیمم قرار گرفته است ، بنابراین نمی توان از این قالب برای فلز ذکر شده در مثال استفاده کرد .

باید درنظر داشت که در این مثال قالب برای فلزات گروه ۲ ساخته شده و آنچه خواسته شده بود مربوط به گروه فلزات سوم بوده و ازجد مابین ماگزیمم و می نیمم می توان استفاده کرد .

مثال ۴ : قالبی برای فولاد نورد شده سرد به ضخامت"۰/۰۶۰ اینچ ساخته شده است ، مطلوب است تعیین آن برای آلیاژ آلومینیومی به ضخامت"۰/۰۶۴ اینچ .

با مراجعه به نوموگرام صفحه ۱۵ (قالب فوق برای فلزات دسته سوم ساخته شده ولی منظور استفاده آن برای فلزات دسته دوم است) و پیدا کردن ضخامت ماگزیمم ومی نیمم بادرنظرداشتن ضخامت"۰/۰۶۰ اینچ دوحدماگزیمم" ۰/۱۰۰ و می نیمم" ۰/۵۰ اینچ بدست می آید ، در اینصورت احتمال استفاده از قالب فوق برای فلز ذکر شده در مثال می باشد .

مثال ۵ : مقداربازی سنبه وماتریس برابربا "۰/۰۰۴۵ است ، مطلوب است تعیین آن برای فولادضد زنگ سخت به ضخامت"۰/۰۶۲ (فولادفوق جزء گروه سوم است)

با مراجعه به نوموگرام صفحه ۱۶ و درنظر گرفتن مقدار بازی "۰/۰۰۴۵ و پیدا کردن آن روی محورافقی وانتخاب خط ماگزیمم ومی نیمم فلزات دسته سوم مقدار ماگزیمم ضخامت "۰/۰۸۰ اینچ و می نیمم آن "۰/۰۴۰ اینچ بدست می آید ، با توجه به ضخامت فلز ذکر شده در مثال قالب فوق می تواند مورد استفاده قرار گیرد .

زاویه زیر قالب: (شیب در ماتریس)

زاویه‌زیرقالب‌برای این تعبیه شده که‌قطعه زده شده‌ازورق‌براحتی ازماتریس خارج

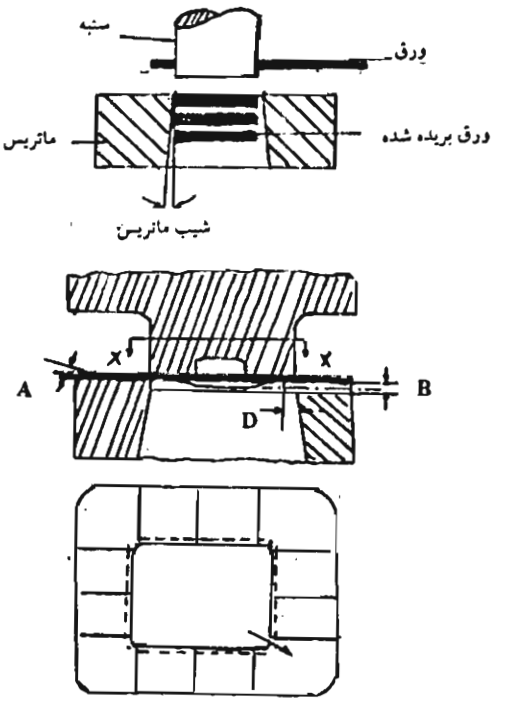
گردد، این زاویه معمولاً از $\frac{1}{4}$" تا $\frac{3}{4}$" درجه برای هر طرف درنظر گرفته می شود و به ندرت بدودرجه می رسدواصولاً بستگی به ضخامت گرده وتوالی تیزکردن دارد.

وقتیکه فلز یا ورق در قالب وسیله سنبه بریده شد قسمت بریده شده که مورد نظر است در ماتریس گیر کرده و خواهد ماند. ورق اضافی به دور سنبه می چسبد و قطعه ای که در پایین سوراخ ماتریس قرار دارد بایستی اندازه اش کمی کوچکتر از سوراخ ماتریس باشد، یعنی سوراخ ماتریس را باید مختصری شیب داد تا قطعه پس از بریده شدن به دور سنبه نه چسبیده و از سوراخ ماتریس براحتی پایین آید. این شیب بخاطر جمع نشدن قطعات در داخل سوراخ ماتریس ایجاد می شود که در حدود ۲٪ برای ضخامت ورق یک میلیمتر خواهد بود.

فاکتورهای دیگری که مربوط به بازی سنبه و ماتریس است عبارتست از:

سطح نشیمن: سطحی است که در مجاورت لبه برش ماتریس قرار دارد و هدف از آن تقلیل دادن در سطح نشیمن گرده و برداشتن آن می باشد.

استرت: لبه صاف ماتریس که فاصله بین شروع زاویه زیر ماتریس و لبه برش ماتریس است و تجربه نشان داده که اندازه این دیواره صاف برای اینکه قطعه کار خوب بریده شوددرحدود $\frac{1}{8}$" اینچ برای تمام فلزات به ضخامت کمتراز $\frac{1}{8}$" وبرای فلزات ضخیم تر مطابق با ضخامت فلز درنظر گرفته می شود.

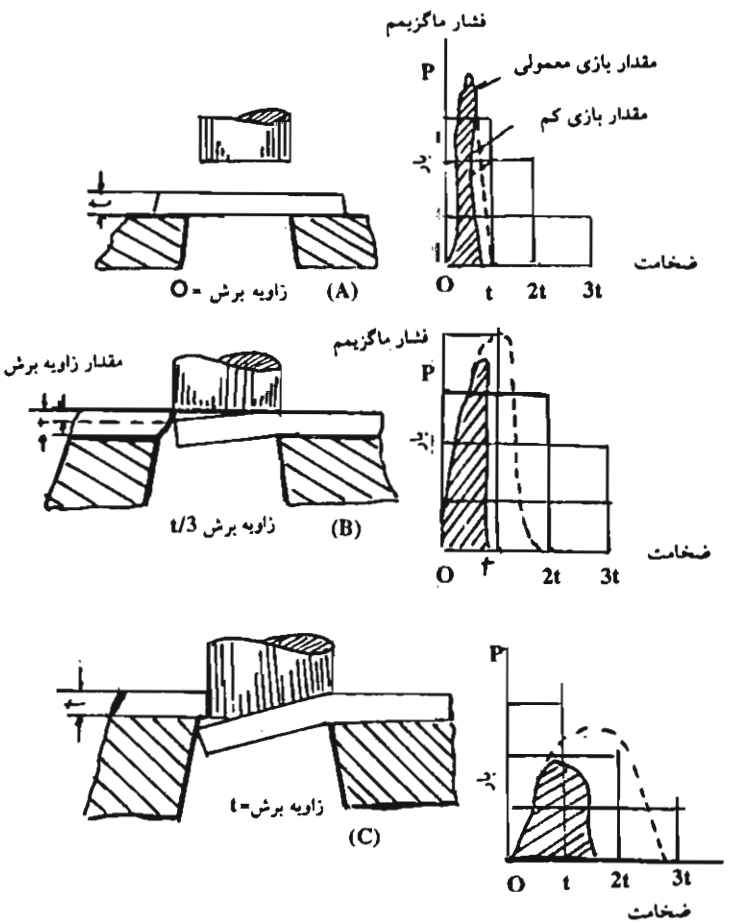


دربرش برای تقلیل دادن نیروی برشی لازم وتقلیل دادن تنش های ابزار و همچنین قابلیت بکاربردن پرسی باظرفیت معین برای فلزات ضخیم ترکه احتیاج به نیروی بیشتری دارندو همچنین برای بکار بردن نیروهای برشی کمتر بایدمراحل زیررا درنظر گرفت:

نسبت بین نیرو و زاویه برش: نیروی لازم برای زوایای مختلف برش فرق می کند و این تغییرات در شکل و نموگرام زیر نشان داده شده است.

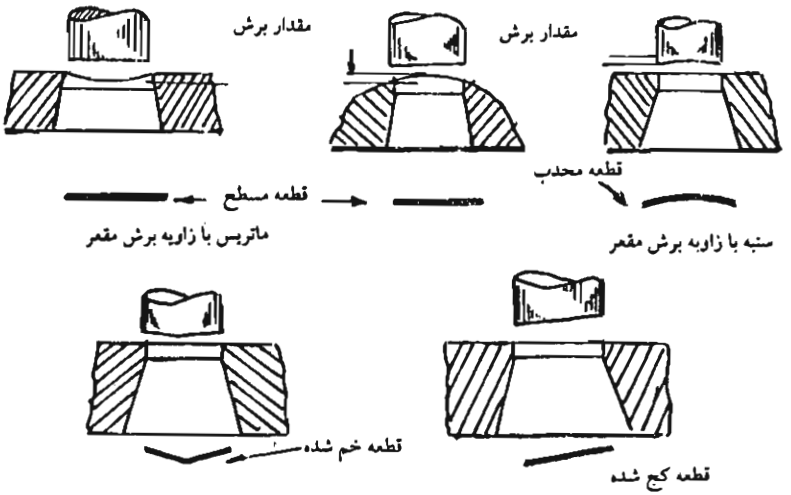
در شکل A دو سطح برش(سنبه و ماتریس) صاف و موازی بوده ودرنتیجه زاویه برش صفر است، بطوری که برش در یک آن و در تمام محیط برش انجام می گیرد و واضح است که در این نوع برش ماگزیمم نیرو لازم است. در شکل B که همان ورق انتخاب گردیده ولی سطح برش سنبه و ماتریس موازی نبوده بلکه سطح سنبه کمی مورب یازاویه داراست و زاویه برش برابربا $\frac{1}{3}$ ضخامت گرده یعنی $\frac{t}{3}$ است و قبل از اینکه تمام سطح سنبه با محیط برش تماس پیدا کند در مرحله اول نوک سنبه ورق را بریده و در هر لحظه قسمتی از سنبه گرده را می برد، در حالیکه سنبه در

شکل B نشان داده شده است بیشترین نیرو را جهت برش لازم دارد و در این نوع سنبه نیروی لازم برای برش کمتر از نوع سنبه در شکل A می باشد. در شکل C که زاویه برابر با t بوده و عمل برش آسانتر انجام می گیرد و موقعی که لبه مورب تمام فلز را برید لبه انتهایی آن با سطح گرده تماس حاصل می کند و ماگزیمم نیرو در این حالت از سنبه می باشد و موقعی که بیشترین محیط برش بریده شد مجموع نیروی لازم برابر با نصف نیرو در موقعی است که زاویه برش صفر است. کورس پرس در این مرحله بیش از دو طریق قبل خواهد بود.



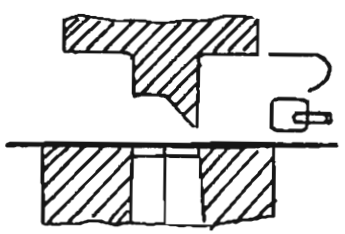
مقدار بار بازاء زوایای مختلف برش

در شکل (صفحه زیر) در قسمت A نمایش یک سنبه و ماتریس در حالتی که سطح ماتریس مقعر است دیده می شود. که در اینصورت قطعه بریده شده دارای سطح مستقیم خواهد بود.



بکاربردن زاویه برش در سنبه و ماتریس

در بعضی مواقع از مورب نمودن سنبه برای شکل درآوردن استفاده می شود که برای ساختن یک گیره از ورق در حدود نصف سنبه را مورب و نصب دیگر آن را مسطح می سازند. قسمت مورب در حین برش شکل نیم دایره گیره را می زند و انتهای آن صاف و قسمت سطح گیره را می سازد. برای پیدا نمودن زاویه لازم بین قسمت صاف و مورب سنبه بایستی بطریق تجربی آن را پیدا کرد و سپس شابلونی از آن تهیه نمود تا در موقع لزوم از آن استفاده گردد.



نیروی لازم برای سنبه و گرده:

برای تعیین نیروی لازم جهت سوراخ کردن یک ورق معین از فرمول زیر استفاده می شود:

برای شکلهای گرد $P = S.\pi.D.t$ پوند

برای اشکال مختلف $P = S.L.t$

S= نیروی برشی ورق برحسب پوند بر اینچ مربع

$\pi = ۳/۱۴$ پی

L= طول برش (محیط برش) برحسب اینچ

D= قطر برحسب اینچ

t= ضخامت ورق برحسب اینچ

درصورتی که برش مورب باشد، بستگی به زاویه مورب بودن داردمثلاًبرای ۱ تا ۱/۵S نیروی لازم $P = ۰/۶۷\ S.L.t$ و درصورتیکه ۹۰۰ گرم شود $P = ۰/۴۵\ S.L.t$ خواهد بود.

مثال: آلومینیوم ۲۴St به ضخامت ۰/۰۵۱ اینچ داده شده، مطلوبست محاسبه نیروی برش برای سوراخی به قطر"۳ اینچ (از طریق نموگرام صفحه بعد)

حل:

۱ ـ محیط برش برابر است با $\pi.D = ۹/۲۴$"

۲ ـ در روی مقیاس ۱ در نموگرام اندازه"۰/۰۵۱ (نقطه ۱) و در روی مقیاس ۴ اندازه"۹/۴۲ نقطه ۲ را پیدا می کنیم.

۳ ـ این دو مقیاس را (نقطه ۱ و ۲) را به همدیگر وصل می نماییم.

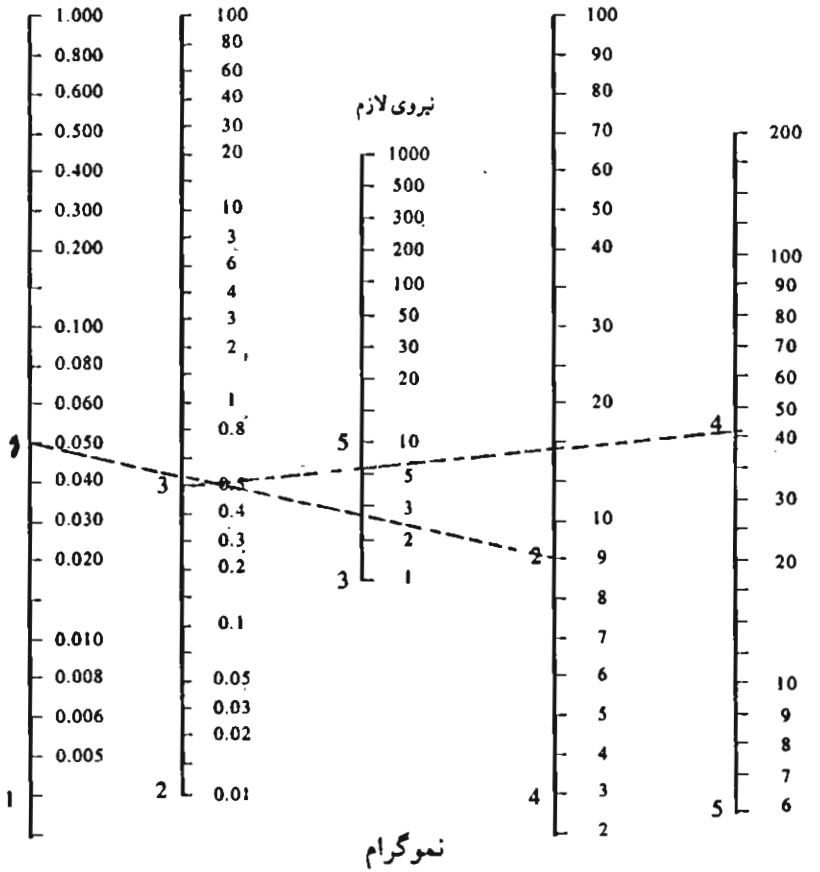
۴ ـ خط واصل بین نقطه ۱ و ۲ مقیاس ۲ را در"۰/۴۸۰ در نقطه ۳ قطع می کند.

۵ ـ نیروی برشی برای فلز ۲۴St طبق جدول برابر با ۴۰۰۰۰ پوند بر اینچ مربع است.

۶ ـ ازنقطه ۴درمقیاس ۵(نماینده ۴۰۰۰۰)به نقطه ۳ درمقیاس ۲ وصل می کنیم.

۷ ـ خط واصل مابین نقطه ۳ و ۴ نقطه ۵ را روی مقیاس ۳ قطع می کند و از آنجا مقدار نیروی لازم برای سوراخ فوق برابر با ۹/۸ تن بدست می آید.

چنانچه عمل را از طریق محاسبه انجام دهیم، نیروی لازم برابر با ۹/۶ تن بدست می آید که از اشتباه در خواندن نموگرام می توان صرف نظر کرد، زیرا در تعیین نیروی برشی ضریب اطمینان درنظر گرفته شده است و حدود اشتباه در خواندن نموگرام بیش از ۵۰۰ تن بر اینچ مربع نخواهد بود.



نموگرام

نیروی لازم بیرون انداز:

طبق آزمایشاتی که در کارخانجات بعمل آمده مشاهده شده که نیروی لازم برای جدا کردن جنس از روی سنبه که توسط بیرون انداز انجام می گیرد از $2\frac{1}{2}$ تا ۲۰ درصد نیروی لازم جهت برش یا سوراخ کردن همان فلز با شکل مورد نظر می باشد

و برای تعیین نیروی بیرون انداز از فرمول زیر استفاده می شود.

$Ps = ۳/۵۰۰ L.T$

Ps= نیروی جدا کننده برحسب پوند

L= محیط برش برحسب اینچ

T= ضخامت فلز یا گرده برحسب اینچ

نیروی خروج سنبه

بعد از عمل برش، سوراخی که در نوار فلزی ایجاد می شود باعث می گردد که نوار بدور سنبه باقی بماند و برای بیرون کشیدن سنبه از داخل این سوراخ نیروی لازم خواهد بود. این نیرو نسبت به بزرگی یا کوچکی سوراخ نسبت مستقیم داشته و معمولاً این نیرو را نسبت به عرض کناره های باقی مانده و نیز درصد نیروی برش محاسبه می نمایند.

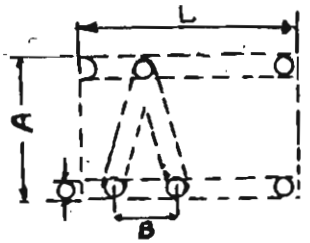
Pw = نیروی خروج سنبه — برش با کناره های زیاد $Pw = ٪۷ \times S$

S = نیروی برش — برش با کناره های بیش از ۳ برابر $Pw = ٪۷ \times ST - ۲$

T = ضخامت ورق — برش با کناره های معمولی $Pw = ٪۲ \times S$

نیروی برش برای مواد نازک:

D = محیط برش $Ps = ۲۵۰۰۰ \times D \times T$

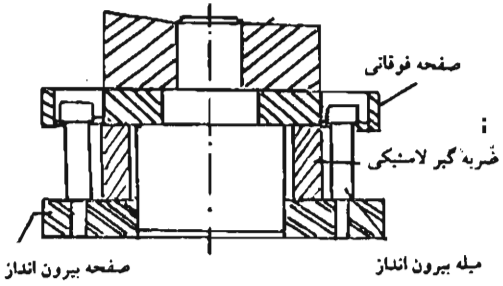


در صورتیکه در طرح بیرون انداز از فنر استفاده شود برای بستن نیروی فنر برحسب مشخصات آن می توان از جدول زیر استفاده نمود.

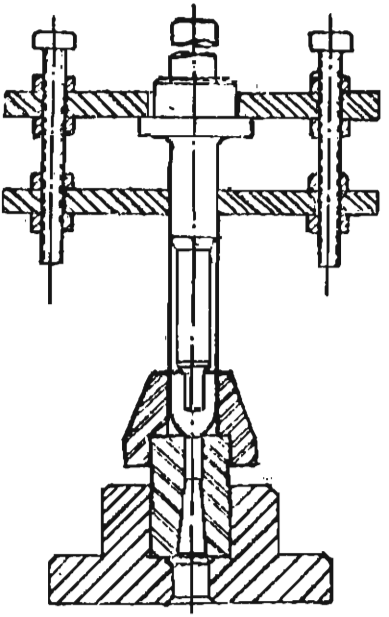
فشاربرحسب اینچ	نیرو - پوند	سختی فنر پوند براینچ	قطرسیم فنر برحسب اینچ	پای فنر برحسب اینچ	طول فنر برحسب اینچ	قطرخارجی برحسب اینچ
۱۱/۳۲	۷ ۱/۲	۲۲	۰٫۰۴	۱/۱۰	۱ ۱/۲	۱/۴
۲۵/۳۲	۲۰	۵۰	۰٫۰۶۴	۱/۸	۱ ۳/۴	۳/۸
۱	۱۵	۱۵	۰٫۰۶۲	۱/۸	۲	۱/۲
۱/۲	۲۸	۵۵	۰٫۰۸۰	۱/۶	۲	۱/۲
۱ ۱/۸	۲۴	۲۲	۰٫۰۸۰	۱/۶	۲ ۱/۲	۵/۸
۷/۱۶	۴۵	۱۰۰	۰٫۱۰۴	۱/۵	۲	۵/۸
۱ ۱/۸	۴۰	۳۶	۰٫۱۰۴	۱/۵	۳	۳/۴
۹/۱۶	۷۰	۱۳۰	٫۱۲۸	۱/۴	۳	۳/۴
۱	۶۰	۶۰	٫۱۲۸	۱/۴	۳ ۱/۲	۷/۸
۱ ۱/۲	۵۳	۸۵	٫۱۲۸	۱/۴	۴	۱ ۷/۸
۹/۱۶	۸۵	۱۵۰	٫۱۴۴	۱/۳	۳	۱
۱	۷۲	۷۰	٫۱۴۴	۱/۳	۴	
۱ ۱/۲	۶۰	۴۰	٫۱۴۴	۱/۳	۵	۱ ۱/۴
۱۳/۱۶	۹۵	۱۱۵	٫۱۶۰	۱/۳	۴	۱
۲ ۷/۸	۷۸	۴۰	٫۱۶۰	۱/۳	۵	۱ ۱/۴
۲ ۱/۸	۶۶	۳۰	٫۱۶۰	۱/۳	۶	۱ ۱/۲
۱	۱۴۰	۱۴۰	٫۱۹۲	۲/۵	۴	۱ ۱/۴
۱ ۱۳/۱۶	۱۱۰	۶۰	٫۱۹۲	۲/۵	۵	۱ ۱/۲
۳	۹۵	۳۰	٫۱۹۲	۲/۵	۶	۱ ۳/۴
۱ ۱۳/۱۶	۲۰۰	۱۲۰	٫۲۵۲	۱/۲	۶	۱ ۳/۴
۲ ۳/۴	۱۸۰	۶۵	٫۲۵۲	۱/۲	۷	۲
۳ ۱/۲	۱۶۰	۴۰	٫۲۵۲	۱/۲	۸	۲ ۱/۴
۲ ۱/۲	۴۰۰	۱۶۰	٫۳۷۲	۲/۳	۱۰	۲ ۱/۲
۴ ۱/۲	۳۳۰	۶۵	٫۳۷۲	۲/۳	۱۲	۳
۲ ۱/۲	۵۱۰	۲۱۰	٫۴۳۲	۱	۱۲	۳
۳ ۱/۲	۵۸۰	۱۵۰	٫۵۰۰	۱	۱۲	۴

مشخصات و اندازه های فلزهای فشاری

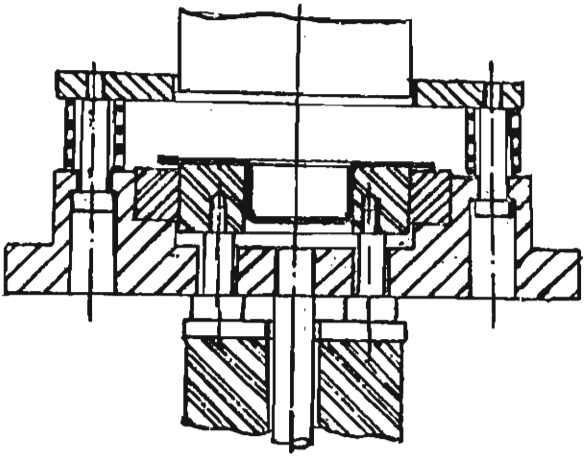
متدهای مختلف برای بیرون انداز در شکلهای زیر دیده می شود :



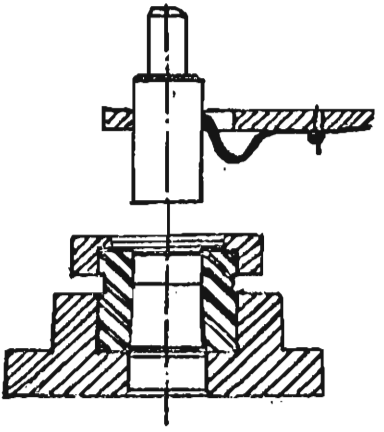
بیرون انداز صفحه ای با ضربه گیر لاستیکی



بیرون انداز پس از انجام سوراخ

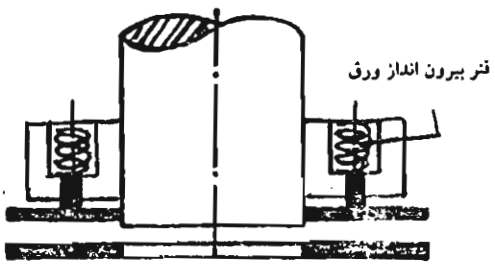


بیرون انداز صفحه ای با نگه دارنده فنری



بکاربردن فنر جهت بیرون انداز

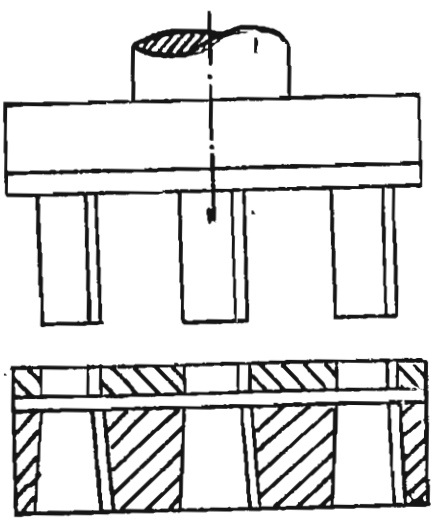
بیرون انداز لاستیکی

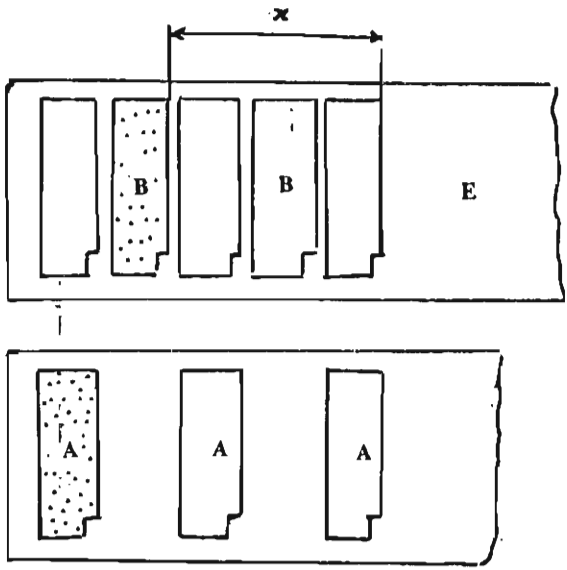


ماتریس های چند تایی

غالباً درمواردیکه به تعدادزیادی ازیک نوع وشکل کاراحتیاج باشدازماتریس های چند تایی استفاده می شود. این قالب ها دارای تعدادی سنبه و ماتریس های یک شکل و یک اندازه بوده که در هر ضربه پرس به تعداد سنبه های قالب قطعاتی از فلز را تولید می کند.

در شکل زیر، یک نمونه ساده قالب چند تایی نشان داده شده که ممکن است آن راقالب چندتایی برش نامید. دراولین ضربه پرس فلزبه شکل AA بریده شده، بعداًبا باردادن آن به اندازه x برای هر ضربه قطعه کارمطابق E بریده می شود. دراین حالت با بار دادن آن مشاهده می کنیم که دو سنبه به جای آنکه کنار یکدیگر قرار گیرند دارای فاصله ای دو برابر طول مرکزین دو محفظه پرس شده در تسمه می باشند. چون قرار دادن محفظه های ماتریس کنار یکدیگر با اقتصاد وفق دهد بواسطه نازک شدن دیواره محفظه ماتریس و در نتیجه کم شدن قدرت و استقامت آن عملی نخواهد بود.

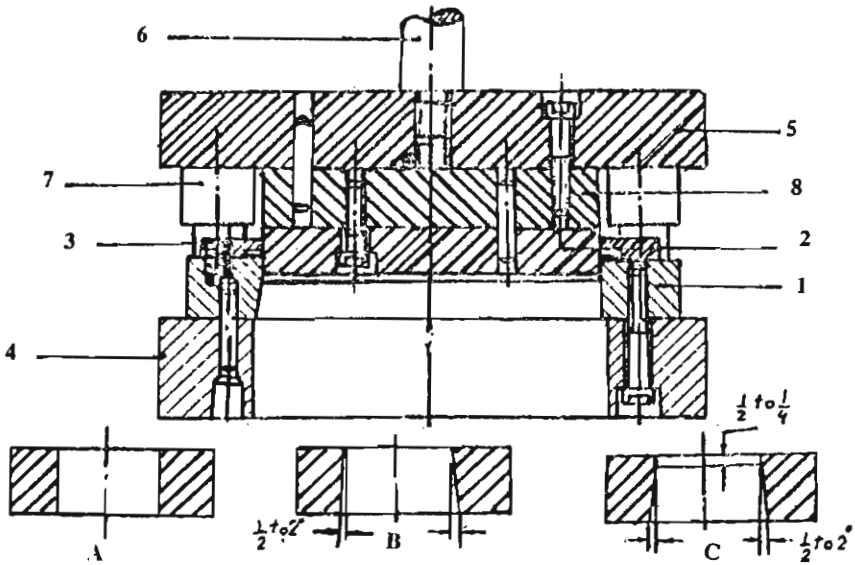




ساختمان ابزار برش:

نمونه ای از یک ابزار برش در شکل زیر نشان داده شده است که در حالت ساده ساختمان آن به ترتیب عبارتند از :

۱ ـ ماتریس. آن قسمت از دستگاه برش است که فرم سنبه در آن درآورده شده و سنبه می تواند داخل آن شده و در نتیجه فشردن ورق بداخل آن فرم قطعه لازم ببرد. ماتریس معمولاً از فولاد St۴۰ ساخته می شود و در مورد ماتریس های بزرگ ممکن است لبه های برش از فولاد و بقیه از چدن ساخته شود. ماتریس ها دارای زوایایی هستند که عمل آن قبلاً شرح داده شد و بطور کلی ماتریس سه دسته A، B و C ساخته می شوند.



نوع A = این نوع ماتریس برای قطعاتی که مجدداً از همان جهت اولیه خارج می گردند بکار می رود و دیواره های ماتریس کاملاً صاف و به ندرت از آن استفاده می شود.

نوع B = این نوع دارای زاویه ای در حدود ۳ تا $\frac{1}{2}$ درجه است و دارای لبه های برشی تیز بوده و برابر برش هایی که تعداد آنها کم است مناسب می باشد و عیب این نوع آنست که درموقع سنگ زدن قطر دهانه بالا(در صورتیکه مقطع دایره باشد) زیاد شده ودقت عمل ماتریس از بین رفته وبازی سنبه وماتریس بیش ازحدلازم می شود.

نوع C = نوع سوم ترکیبی است که دو نوع A و B که در دهانه بالا دارای دیواره صاف از $\frac{1}{8}$ تا حداکثر ضخامت فلز ارتفاع دارد و بعد از این قسمت صاف دیواره مخروطی قرار گرفته است. البته در این نوع عیب نوع B از بین رفته و در نتیجه ماتریس برای مدت بیشتری مورد استفاده قرار می گیرد.

اجزاء سنبه و ماتریس:

۱ ـ طرق گرفتن سنبه‌ها:

روشهای مختلفی برای قرار دادن و گرفتن سنبه در سنبه گیر یا صفحه سنبه وجود دارد، طریقه انتخابی تا اندازه زیادی به نوع اندازه سنبه و همچنین به نوع

پرس و مواد مصرفی مربوطه می شود.

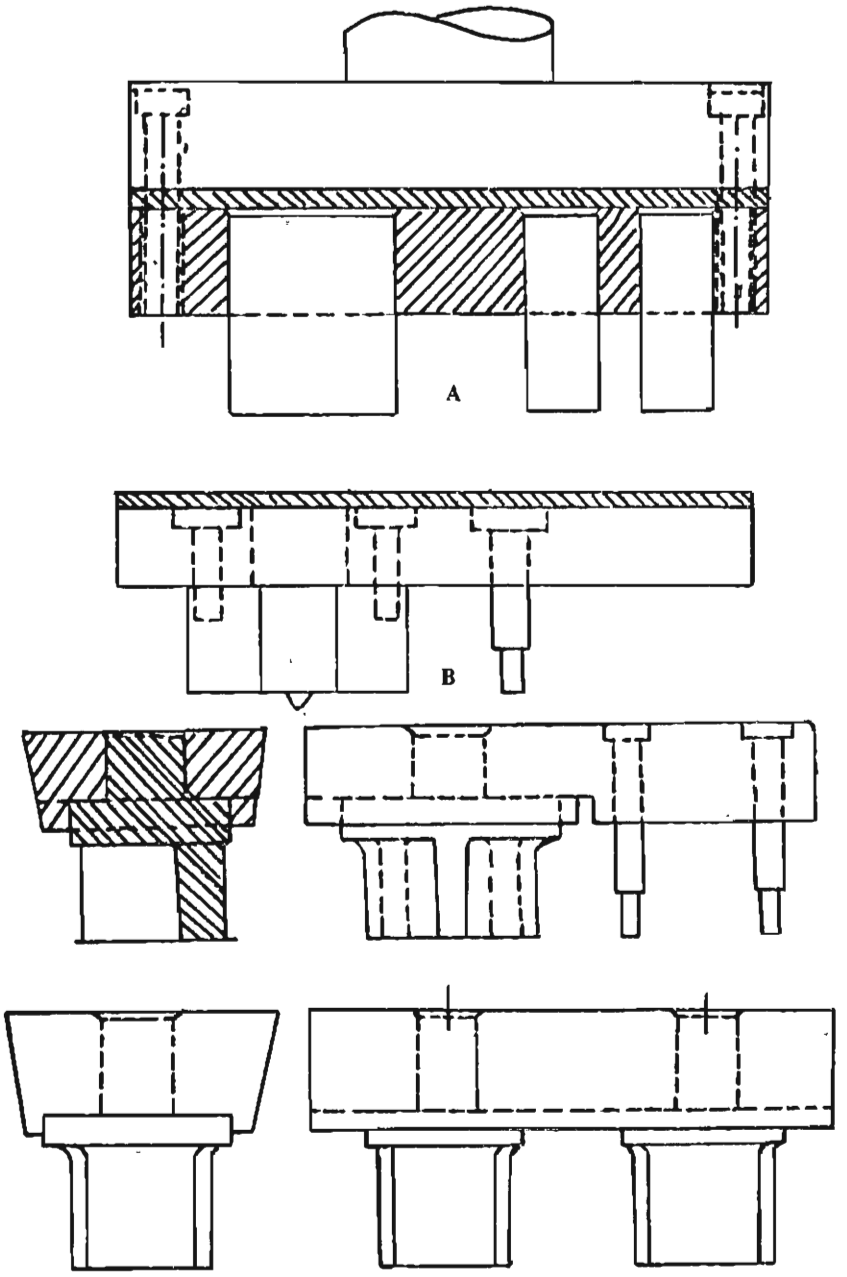
یکی از نکات مهم، اطمینان به محکم بودن سنبه در جای خود می باشد که در وقت انجام کار لق نشده و نتواند باطراف حرکت کند. اگر سنبه ای در حین کار بطرفی حرکت نماید باعث آسیب دیدن راهنمای سنبه و ماتریس می گردد. بواسطه وجود راههای مختلف برای گرفتن سنبه آسانترین راه شرح آنان استفاده از تصاویر مختلف آنهاست. در شکل صفحه بعد دو طریقه قرار دادن سنبه در سنبه گیر نشان داده شده است، دو سنبه سوراخ گیری و یک سنبه برش نشان داده شده است که با استفاده از پیش آمدگی سر در سنبه گیر قرار داده شده اند، این روش بیشتر برای سنبه های گرد بکار برده می شود، زیرا تراشیدن برآمدگی در حین روتراشی سنبه ها کاری آسان خواهد بود.

در قسمت B شکل طرز نگهدازی یک سنبه سوراخ گیر سردار و یک سنبه برش بزرگ را که دارای یک توپی برای تعیین جای اصلی و دوپین جهت جلوگیری از حرکت چرخشی آن نشان داده شده است و تمام آنها به وسیله پیچ های مغزی (آلن) محکم شده اند و نیز یک صفحه فشار گیر یا صفحه پشت سنبه در این مورد نیاز خواهد بود. برای سنبه های بزرگتر مکان و تکیه گاه مثبت با ماشین کردن یک شیار در صفحه سنبه تعیین می شود و برای جلوگیری از حرکت آن بطرفین از دو پین استفاده می گردد.

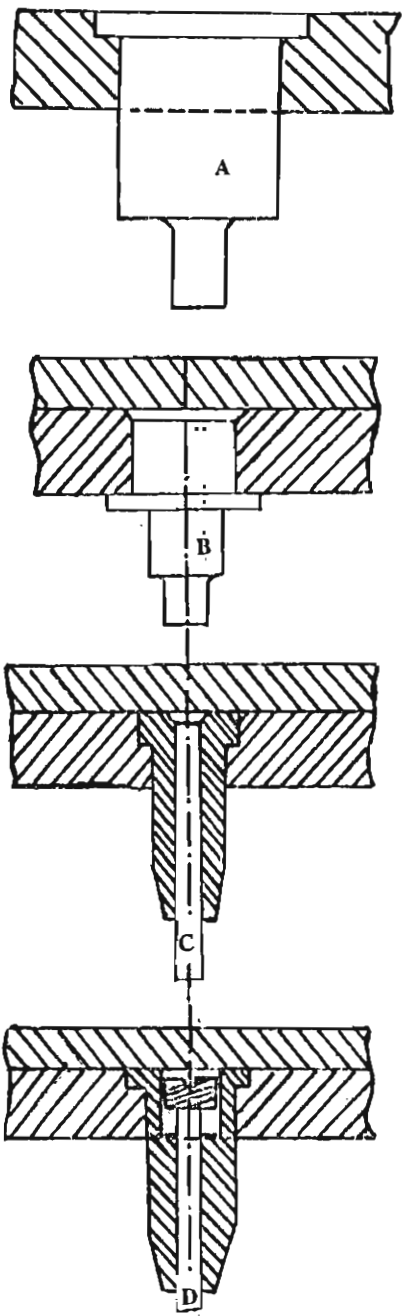
در خصوص سنبه های کوچکتر گاهی اتفاق می افتد که از نگهدارنده ای استفاده شود که این عمل به وسیله طروق مختلف امکان پذیر است. چند نمونه آن در شکلهای صفحه ۳۴ نشان داده شده است. تصویر A، معمول ترین آنها بوده که سنبه سردار و قطر کوچک آن دارای طول کافی برای گذشتن از صفحه راهنما و عمل کامل برش است.

در تصویر B، سنبه ای شبیه به آن اما فلنج دار نشان داده شده که برای جاگرفتن و پرچ شدن در صفحه سنبه می باشد.

در تصویر C، یک نوع تکیه گاه ساکتی را نشان داده که برای سنبه های بسیار باریک و شکننده مناسب است.

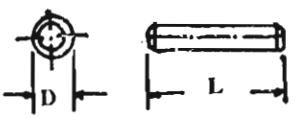


(شکل ۸)

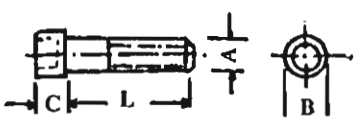

A
B
C
D

پین ها

از پین ها بعنوان یک وسیله اتصال استفاده نمی شود، بلکه برای جلوگیری از حرکات جزیی استفاده می گردد؛ جنس پین ها از فولاد کم کربن و یا از فولاد ۰/۹٪ کربن بوده و اندازه های نرم آن در جدول زیر نشان داده شده است.



DIA . D IN INS	LENGTHS "L" IN INS						
1/4	1	1 1/2	1 3/4	2			
5/16	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2	2 1/2	3 1/2	
3/8	1 1/2	1 3/4	2	2 1/2	3	3 1/2	
1/2	1 1/2	1 3/4	2	2 1/4	3	3 1/2	4
5/8	2	1/2	3	4	5		
3/4	2	3	4	5	6		

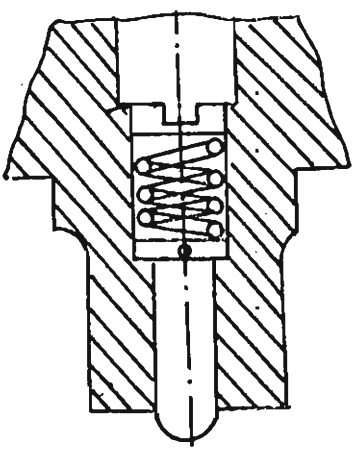


A	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5/6	3/4	7/6	1
B	3/8	7/15	9/16	5/B	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4
C	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5 8	3/4	7/8	1

جدول پین های نرم

پین های راهنمای سنبه

پین های راهنمای سنبه برای میزان کردن مواد نسبت به سنبه ها قبل از برش بوده و در انتهای بعضی از سنبه ها قرار داده می شود. عمل آن ها بدین طریق است که راهنما در سوراخی که قبلاً در فلز ایجاد شده داخل می شودوآن رابرای عمل برش آماده می سازد. قطر راهنما باید کمتر از سوراخی باشد که قبلاً درفلزسوراخ گیری شده و نیز باید نسبت به ضخامت فلز موازی بوده و سرش نیز نیم کره ای ساخته شود. سراین نوع پین ها باید نسبت به فرم آن هم مرکز باشد و معمولاً وقتی که قطر کوچک باشد بهتر است پشت آن فنر قرار گیرد تا اگر در سوراخ وارد نشد به داخل سنبه رفته و با توجه به خراب شدن قطعه کار اتفاق دیگری رخ ندهد.



سنبه با راهنمای فنری

انواع بسترهای قالب:

اکثر ماتریس ها با استفاده از بستر قالب بر روی ماشین پرس در جای مناسب قرار داده می شودوفقط درحالتی که ماتریس خیلی بزرگ باشداین عمل اجراء نمی شود. یک بستر خوب قسمت اصلی یک قالب فشاری موفق را تشکیل می دهد. اگر ماتریس بر روی یک بستر خوش طرح محکم نشده و نیز به میز دستگاه پرس قید نشده باشد سبب ناراحتی های زیادی خواهد بود. نکته مهم دیگری در طرح بستر کافی بودن محفظه ای است که قطعه بریده شده باید از آن خارج گردد. این محفظه باید به اندازه ای ساخته شود که قطعه کار به آسانی از آن خارج شود، اگر این عمل انجام نگیرد خواه نا خواه چون راه خروج قطعات بریده شده مسدود می گردد. در

اثر ازدیاد آنها به سنبه و ماتریس فشار وارد آورده و سبب شکستن سنبه یا ماتریس و یا هر دو خواهد شد.

وظایف اصلی بسترهای قالب را می توان در سه مورد زیر خلاصه کرد:

۱ ـ دادن کمک به ماتریس.

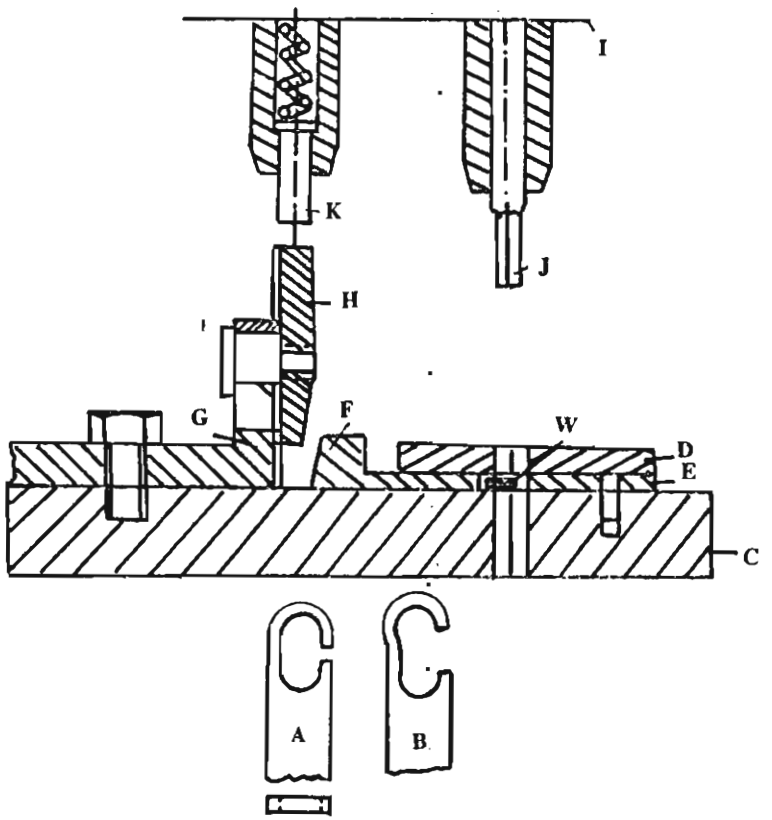
۲ ـ نگهداری ماتریس در محلی که باید با سنبه درگیر شود.

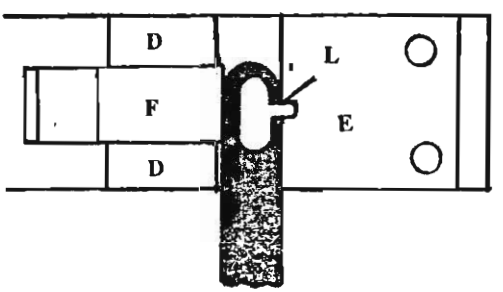
۳ ـ وسیله نصب و محکم کردن ماتریس به ماشین پرس.

قید کردن مواد برای عملیات

در شکل صفحه بعد مثالی از قید کردن مواد یا قطعه کار مشخص شده است، قطعه کاری که به وسیله A نشان داده شده است پس ازایجاد شیار به شکل B درآمده و تغییر شکل داده است. در تصویر نمای برش ماتریسی که برای سنبه کردن قطعه کار بکار برده شده است نشان داده که ماتریس دارای ساختمانی معمولی بوده و صفحه و صفحه راهنمای سنبه D با تسمه های راهنمای موادE و F تهیه شده است. تسمه E به وسیله پین هایی که داخل ماتریس شده ثابت نگهداشته می شود، در این صفحه چنانکه در L نمایش داده شده شیاری برای عبور زبانه سنبه ساخته شده این شیار باید دقیقاً با محفظه ماتریس مطابقت کرده و تشکیل ادامه شکل آن را بدهد. صفحه E بداخل شیار صفحه راهنمای D حرکت می کند و در انتها دارای برآمدگی است. سطح عقب این برآمدگی با زاویه ۵° درجه نسبت به پایه سنگ زده شده و در عقب صفحه F قطعه گونیایی شکل G توسط پیچ محکم که صفحه لغزنده به آن متصل شده است. انتهای پایینی صفحه H با زاویه ۵° درجه نیز سنگ زده شده که با برآمدگی صفحه F درگیر می شود.

صفحه سنبه I سنبه J و انگشتی K را که در قسمت نوک لغزنده اش آزاد است و پشت آن فنری قرار دارد، تحمل می کند. قطعه کار W بین تسمه های راهنما نیز در شکل نشان داده شده است.

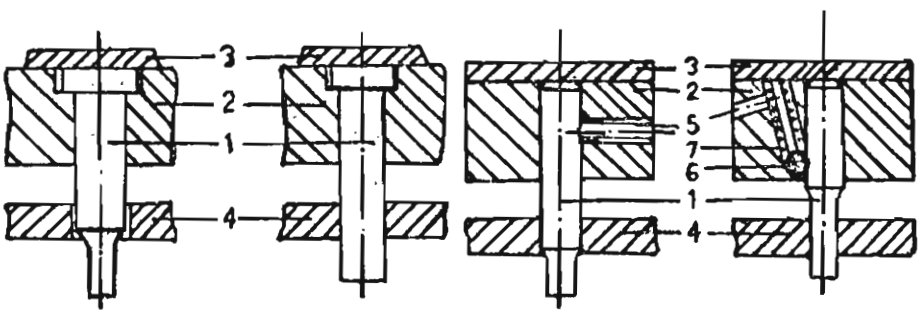

I
K
J
H
G
F
W
D
E
C
A
B


D
L
F
E
D

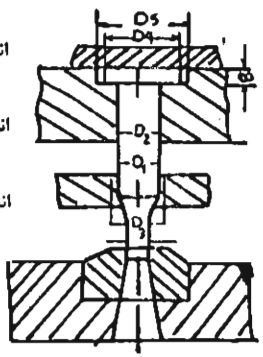
سنبه‌ها:

جنس سنبه های برش از فولاد مخصوص می باشد و ارتفاع آن بین ۶۰ تا ۱۰۰ میلیمتر است. در سنبه های بزرگ فقط سطح برش تحتانی را از فولاد و بقیه را از چدن مخصوص می سازند، ولی در مورد سنبه های کم قطر و کوچک تمام آن را از فولاد می سازند.

در سنبه های با سطح کوچکتر از یک سانتیمتر مربع سنبه را در قسمت بالا قطورتر انتخاب می کنند تا اینکه دارای استقامت بیشتری باشد و طول قسمت نازک شده را بین ۷ تا ۲۰ میلیمتر انتخاب می نمایند. متدهای قرار دادن سنبه در سنبه گیر در شکل زیر نشان داده شده و در سنبه هایی که گرد نباشند اغلب سر بالایی را چکش کاری می کنند. در شکلهای نامعین برای محکم کردن سنبه در سنبه گیر از فلزی که درجه حرارت ذوب آن پایین است استفاده می نمایند، یعنی پس از کار گذاردن سنبه در سنبه گیر اطراف آن را از فلز ذکر شده پر می کنند. تلرانس سنبه و ماتریس و خارج انداز نیز در شکل مشخص شده است.



۱ـ سنبه سوراخ کن ۲ـ سنبه گیر ۳ـ صفحه فشار ۴ـ ورق گیر
۵ـ پیچ مغزی ۶ـ ساچمه نگهدارنده ۷ـ فنر



صفحه زیر قالب

آن قسمت از ابزار برشی را صفحه زیر قالب تشکیل می دهد که ماتریس روی آن بسته می شود و برحسب نوع محکم کردن ماتریس در روی آن ممکن است دارای شکل های مختلف باشدواین صفحه برروی میزپرس به وسیله پیچ محکم می شود.

صفحه سنبه گیر

جنس این صفحات از St۴۲ و ضخامت آن از ۱۰ تا ۳۵ میلیمتر است. در صفحه سنبه گیر همان سوراخها و فرم ها تعبیه شده که در صفحه برش موجود است. سوراخها و فرم های صفحه سنبه گیر باید طوری باشد که سنبه در آنها با فشار جا رفته و محکم شوند و در ضمن کاملاً عمود بر صفحه سنبه گیر باشد. برای محکم کردن سنبه ها به شکل های مختلف در سنبه گیراشکال مختلفی در صفحه قبل مشخص شده است.

میله اتصال

میله ای است که صفحه سنبه گیر را به ضربه زننده پرس متصل می کند و قطر آن باید باندازه سوراخی باشد که در ضربه زننده به این مناسبت تعبیه شده و این میله می تواند به دو روش در بالای صفحه سنبه گیر بنشیند.

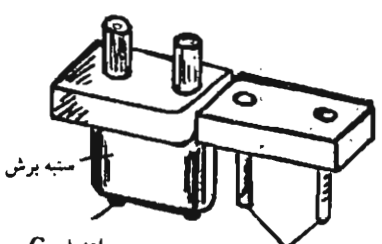
۱ ـ در صورتی که جدا نشدنی باشد آن را در صفحه بالایی سنبه گیر پیچ کرده و بعد پرچ شده و برای اطمینان بیشتر از پهلو به آن گوه می زنند و یا اینکه محور را به صفحه جوش می کنند، در اینصورت بایستی مجدداً صفحه را تراشیده و صفحه تراشی نمود.

۲ ـ در صورتیکه جدا شدنی باشد آن را به صفحه پیچ می کنند و یا اینکه محور یا میله ای رادرسوراخی که درصفحه بالایی سنبه وجوددارد، محکم پرس می نمایند.

صفحه راهنما

صفحه راهنما برای این است که سنبه را در امتداد ماتریس راهنمایی کند. ضخامت صفحه را بین ۱۰ تا ۴۰ میلیمتر و جنس آن را اغلب از فولاد انتخاب کرده و آب می دهد. ممکن است در صفحه راهنما بوش راهنما نیز قرار داده شودکه قابل تعویض باشد. ساختن ابزار با صفحه راهنما تا اندازه ای اقتصادی است و برای قطعات بزرگتر از ابزار برش با راهنمای ستونی نیز استفاده می شود.

نمونه ای از صفحه و میله راهنما در شکل نشان داده شده است.



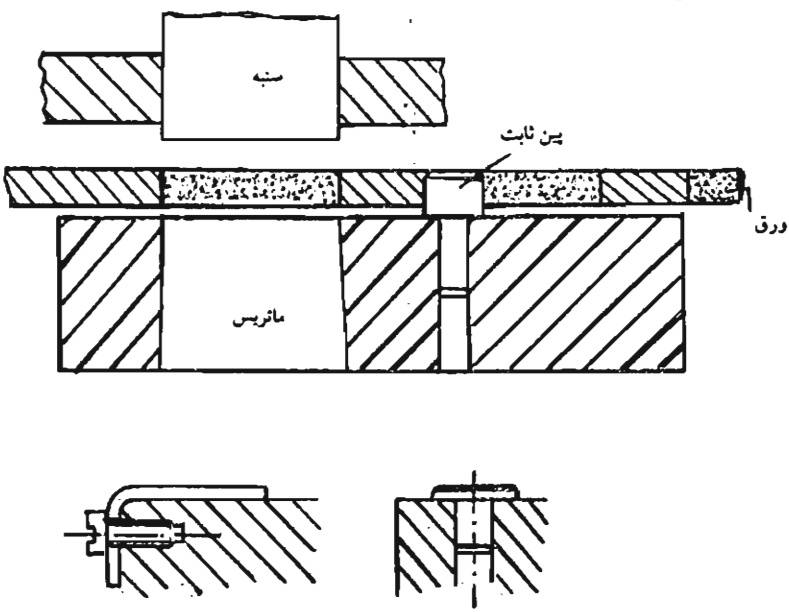
صفحه فشار

در صورتی که فشار سطحی سنبه بیش از ۲۵ کیلوگرم بر میلیمتر مربع باشد، خطر لق شدن سنبه ها در سنبه گیر وجود دارد. در این صورت بین صفحه سنبه گیر و صفحه بالایی صفحه نازک دیگری از جنس فولاد خشکه و آبدیده قرار می دهند تا فشارهای وارده و اضافی را تحمل نماید.

مانع یا استپ:

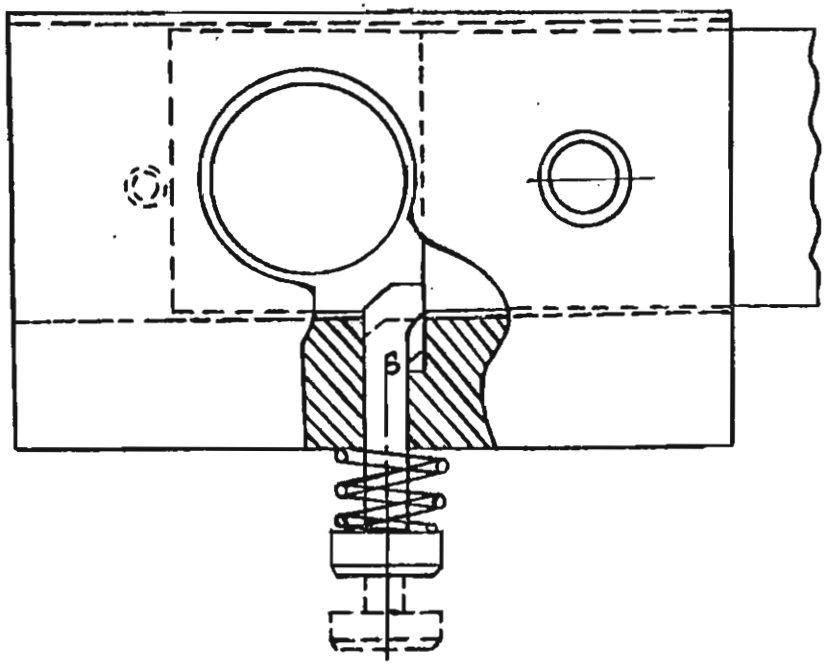
استپ یا پین ثابت جهت کنترل بار مواد :

پین های ثابت عبارتست از پین های ثابتی که سر آن کمی از سطح ماتریس بالاتر قرار می گیرد و با سوراخهای متوالی مواد درگیر می شود، این نوع پین ها معمولاً درقالب های ارزان قیمت و در قالب هایی که فقط تعداد کمی کار تولید کنند، مورد استفاده قرار می گیرد. بهترین نوع پین ها طوری ساخته می شود که بر محور خود بطور خودکار بلند شده و همچنان که مواد یا فلز به داخل قالب هدایت می شود از زیرآن گذشته، سپس پایین آمده وبامحفظه بعدی درگیر شود. دونمونه ازپین های ثابت و یا مانع ثابت در شکل زیر نشان داده شده است.



استپ های انگشتی

برای شروع تسمه فلز یا مواد درقالب هایی که دارای دو یاچند سنبه سوراخ گیری و برش می باشد لازم است از ایست های انگشتی استفاده شود. در شکل صفحه بعد نمای برش یک ماتریس را با وسیله شروع یا ایست انگشتی نشان می دهد.



استپ اتوماتیک

اجزاء استپ اتوماتیک(اتواستپ)بصورت زیرروی صفحه سنبه گیرقرارمی گیرد.

میله S که بعنوان پایه برای میله فشاراندازبکار برده می شودو روی صفحه سنبه گیر یا پیچ متصدی می گردد.

میله P (فشار انداز) که روی میله S سوار شده و کار آن با بالا رفتن اهرم اتواستپ A می باشد.

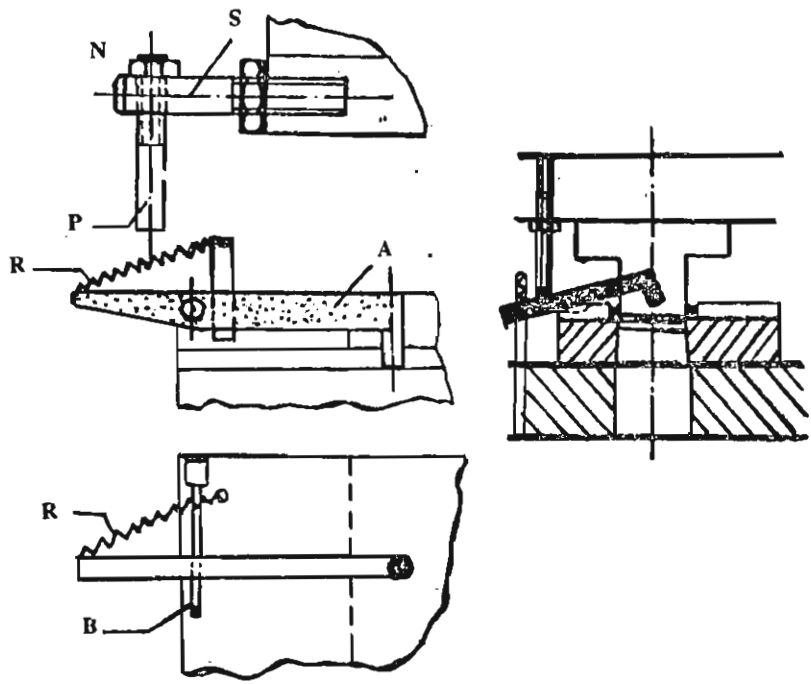
ارتفاع این میله توسط یک مهره N روی پایه S تنظیم می شود.

در روی بدنه ماتریس این قطعات اتواستپ سوار می شوند.

اتواستپ A که جنس آن از فولاد سخت آب دیده انتخاب می شود. در شیار مخصوص فرز شده ای که دارای مقداری لقی در انتهای آن است به بالا و پایین (با بالارفتن فشبار انداز P) حرکت نموده و سر استپ که دارای پاشنه است روی نوار قرار می گیرد. میله B برای محور اتواستپ که از فولاد سخت آبدیده ساخته شده

است . فنر برگردان R که یک سر آن به انتهای اتواستپ و سر دیگر آن به میله ای که به کفشک متصل می باشد وصل شده است .

طرز کار استپ اتوماتیک :



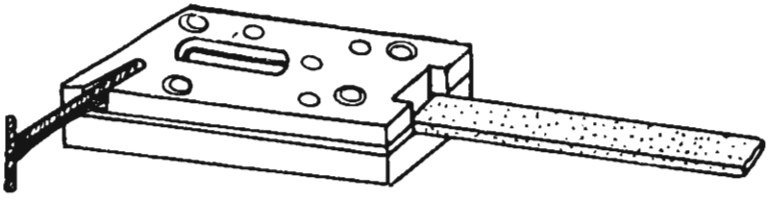
۱ ـ با راندن نوار به طرف پاشنه اتومات اتواستپ به سطح جلویی شیار تکیه می کند .

۲ ـ وقتی که سنبه پایین می آید فشار انداز روی انتهای اتواستپ قرار گرفته و سر آن را بلند می کند .

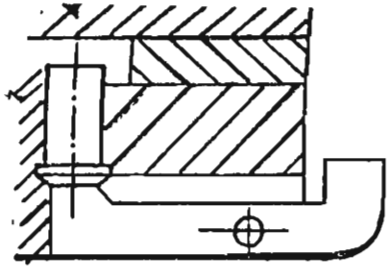
۳ ـ وقتی که سنبه بالا می رود اتواستپ دیگر جلوی نوار نمی افتد بلکه به علت وجود فنر برگردان روی نوار قرار می گیرد .

۴ ـ با جلو راندن نوار که دیگر هیچ مانعی سد راه آن نیست ، اتواستپ در

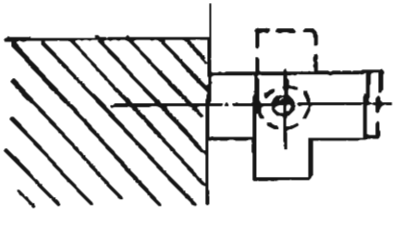
سوراخی که هنگام پایین آمدن سنبه ایجاد شده می افتد و مجدداً سیکل عملیات از نو شروع می شود. امتیاز این نوع مانع در اینست که تنها با کشیدن یا به جلو راندن ممتد نوار می توان یک حرکت دایمی بوجود آورد و در نتیجه سرعت عمل زیادی در امر برش ورق بوجود می آید. عقب این مانع در اینست که برای ورق های نازک قابل استفاده نیست.



مانع برگشتی:



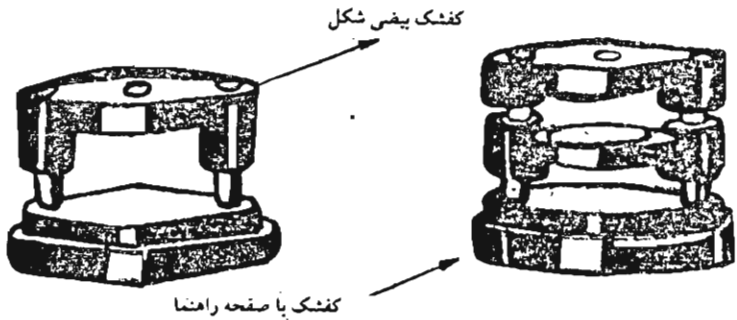
در برش برگشتی باید برای بار دوم که نوار را به قالب می دهیم از مانع مخصوصی استفاده نمود تا بتوان برش دوم را روی نوار تنظیم کرد. بنابراین این مانع ها طوری طراحی می شوند که در برش اول مزاحمتی برای نوار ایجاد نشود.

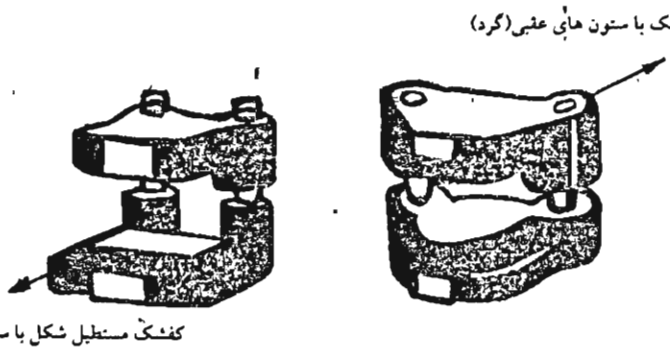


کفشک های استاندارد

اغلب قالب‌هاروی کفشک سوارمی شوند، بدین جهت است که عموم سازندگان

قالب از کفشک های استاندارد شده استفاده می کنند. این کفشک ها معمولاً از چدن خاکستری مخصوص ساخته شده و گاهی نیز آنها را بنابر سفارش از فولاد ریختگی می سازند. بین اشکال متداولی که این کفشک ها دارند چند نوع آن را که بیش از انواع دیگر مورد استفاده قرار می گیرد در شکل زیر مشخص شده است.





۱ ـ کفشک با صفحه راهنما: مورد استفاده برای قالب های برشی.

۲ ـ کفشک بیضی شکل: مورد استفاده برای قالب های اتوماتیک.

۳ ـ کفشک گرد با ستون های عقبی: مورد استفاده برای کارهای خمکاری.

۴ ـ کفشک های مستطیل شکل با ستون های عقبی.

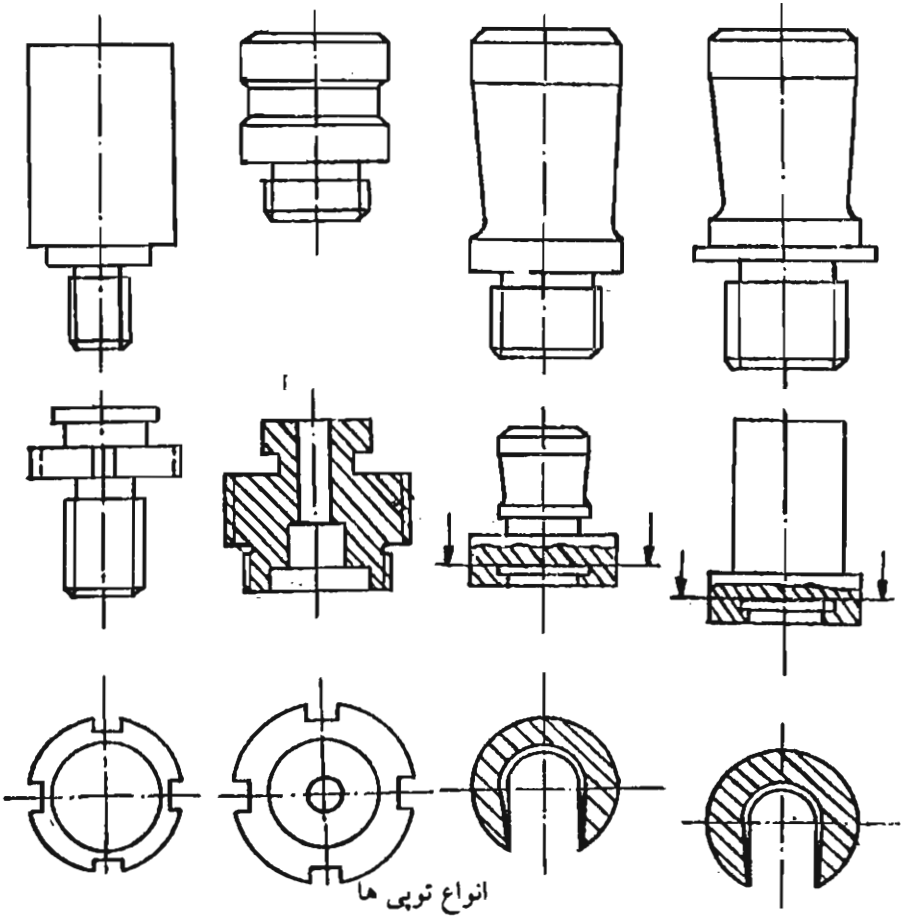
توپی

توپی، قطعه استوانه شکلی بوده و معمولاً نسبت به نوع پرس واتصال آن دارای پخ مایلی است. بدنه توپی یا بصورت شیاردارویابه شکل مخروطی ساخته می شود.

برای اتصال توپی ها قسمت تحتانی آن را پیچ نموده و به صفحه توپی گیر یا کفشک متصل می شود. توپی هایی که به کفشک چدنی وصل می شوند از دو قطعه ساخته شده اند، قطعه اولی به وسیله چند پیچ و قطعه دومی که یک سر آن به پرس وصل است.

محل قرار گرفتن توپی

نیروی برش که به محور توپی وارد می شود باید بر تمام سنبه ها نسبت به نیروی لازم تقسیم شوند، برای اینکه این شرط قابل اجرا باشد لازم است که محور توپی در مرکز ثقل کلیه نیروها قرار گیرد.



انواع توپی ها

سنبه‌های چاقویی:

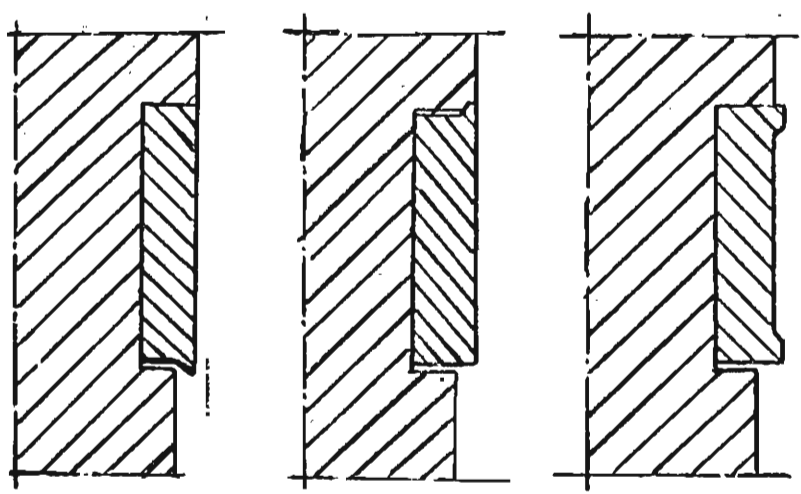
این سنبه ها از کناره نوار به عرض ۲ تا ۳ میلیمتر و به طول کاملاً برابر با گام قالب عمل می نماید. فرم ساده این سنبه ها مستطیل شکل بوده و در انواع زیر ساخته می شوند:

۱ ـ سنبه های چاقویی زایده دار که خود بر دو نوع تقسیم می شوند:

الف: با زایده جلویی برای از بین بردن پلیسه کناره های نوارها

ب: با زایده عقبی که برای از بین بردن تیزی گوشه ماتریس با زایده دو طرفه که مقاوم تر بوده و از طرفی پلیسه کناره نوار را هم از بین می برد.

۲- سنبه های چاقویی دو لبه ای.



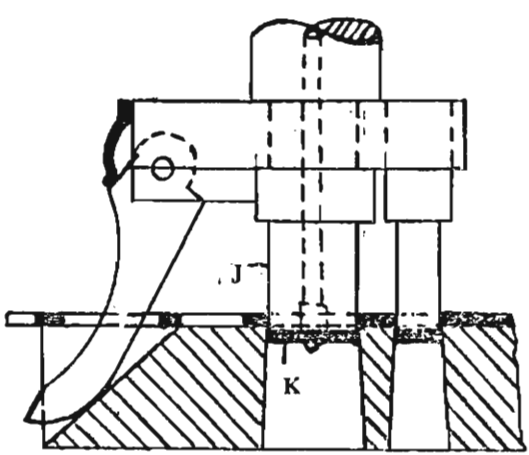
سنبه چاقویی با لبه جلویی | سنبه چاقویی بالبه عقبی | سنبه چاقویی دولبه ای

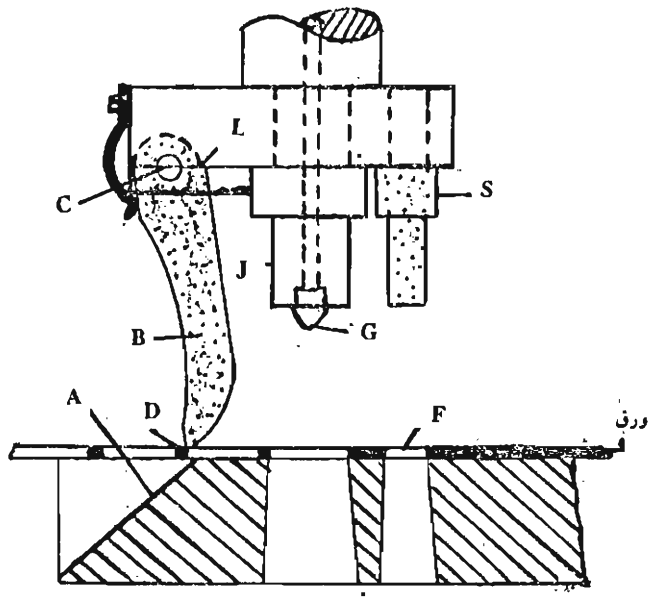
انواع سنبه های چاقویی

دستگاه بار خودکار در قالبها

در شکل زیر یک نمونه سوراخگیری و برش پیش رونده نشان داده شده است. تصویر به منظور نشاندادن عمل دستگاه بار خودکار بوده و ساختمان حقیقی قالب را نمایان نمی سازد.

دستگاه بار خودکار بسیار ساده بوده و ممکن است به اندازه لازم محکم ساخته شود، این وسیله را می توان با قالب های پیش رونده اینکه برای سوراخ گیری و برش دو، چهار یا شش کار یا هم و یا برای یک قطعه کار در هر نوبت طرح شده باشد، بکار برد. در این دستگاه می توان از تسمه های صاف و یا پیچیده استفاده کرد، چنانچه درقسمت A نشان داده شده است درانتهای قسمتی که ماتریس برش قرار دارد بایستی شیاری تحت زاویه معینی فرزشود. درموقع حرکت پرس بطرف پایین انگشتی بار B که به روی نیمه بالایی دستگاه قالب قرار دارد با کف شیار مذکور برخورد کرده و سبب می شود که انگشتی چون پین C بگردد. این حرکت باعث می شود که سطح جلو آن با قسمت پل مانند تسمه فلز تماس پیدا کند، بنابراین تسمه بجلو رانده می شود تا سوراخ F زیر راهنمای سنبه برش G قرار گیرد و همچنانکه پرس حرکت خود را به طرف پایین ادامه می دهدسوراخ F به وسیله راهنمای G به زیرسنبه J هدایت می شود.





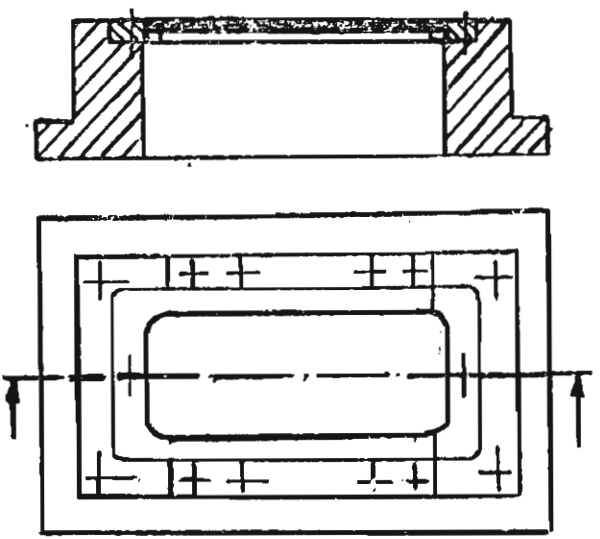
نمای طرف راست تصویر سنبه را در انتهای حرکت خود به طرف پایین نشان می دهد، در این قسمت سنبه سوراخ گیری H سوراخ مرکزی واشر دیگری را سنبه کرده و سنبه J واشر K را بریده و جدا می سازد. اکنون مشاهده می شود که انگشتی با راز جلو کنار رفته و جلو پل D را خالی می نماید و برجستگی قسمت بالایی انگشتی بار در حرکت انگشتی را در بالا رفتن پرس محدود می سازد.

انواع ماتریس‌ها و ساخت آنها

ماتریس ها عموماً بدو صورت ساخته می شوند:

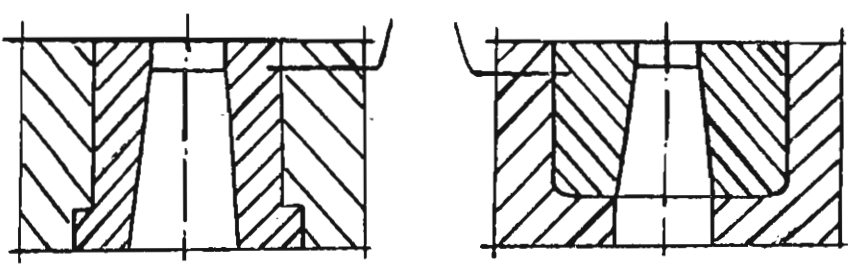
۱ ـ ماتریس های معمولی:

بدنه ماتریس گیر از فولاد نیمه سخت ساخته می شود و دارای جاسازی بوده تا ماتریس بتواند در آن بنشیند و با پیچ و پین به آن متصل می شود. قطعه بندی ماتریس (از چند تکه ساختن) برای تسهیل در امر ساخت بوده و از طرفی دیگر برای اینکه ماتریس هنگام آب دادن تغییر شکل ندهد باید توجه داشت که ماتریس را هیچگاه از یک گوشه و یا در یک خط تیغه های سنبه قطعه بندی نکرد.



برای سوراخ های گرد می توان سوراخ ماتریس را در بوشهایی که از فولادآب داده شده ساخته شده اندبوجودآوردوسپس بوش رادربدنه ماتریس بدون لقی جازد .

ماتریس سوار شده روی ماتریس گیر

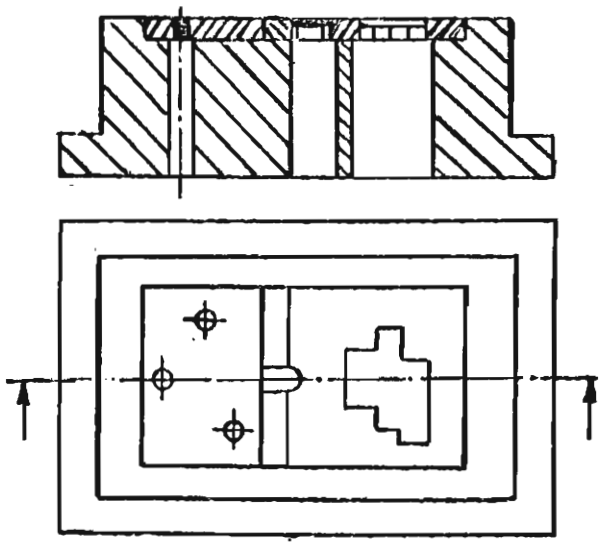


۲ ـ ماتریس های چند تکه ای :

این ماتریس ها بصورت های مختلفی ساخته می شود و معمولاً ماتریس اجسامی که دارای شکل های غیر هندسی و نسبتاً مشکلی از نقطه نظر ساخت هستند، از دو یا چند تکه ساخته می شوند .

زوایایی که برای تقسیم بندی ماتریس ها انتخاب می کنند باید طوری باشد که ساخت این قطعات را آسان سازد، (ماتریس هایی که با این روش ساخته می شوند

با ماشین های مخصوص سنگ الگو سنگ زده می شوند) گاهی بدنه ماتریس را از آهن و قسمتی را که کار می کند از تیغه های فولاد آب دیده انتخاب کرده و روی آن سوار می کنند و یا قسمت برنده ماتریس را از چندین قطعه که نسبت بهم موازی هستند ساخته و در جاسازی بدنه ماتریس جای می دهند.



ماتریس چندتکه ای

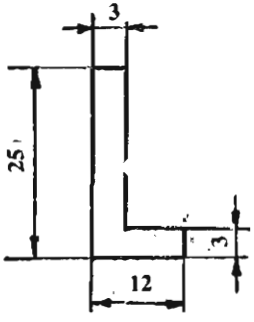
چگونگی قرار گرفتن جسم در نوار یا ورق

صرفه جویی در مواد یکی از اصول مهم ساخت برای قطعات با تعداد زیاد است. بنابراین جهت طرز قرار گرفتن حالت و جهتی که جسم در نوار، ورق یا تسمه بریده می شود، حایز اهمیت بسیار می باشد. به عبارت دیگر برای اینکه نوار فلزی دارای حداقل دور ریز باشد لازم است که پولک مورد برش بصورتی منطقی از این نقطه نظر در نوار بریده شود، همچنین در مورد اجسامی که بعد از عمل برش مورد خمکاری قرار می گیرند باید درباره روشی که برای گسترش آن انتخاب می کنیم کاملاً مطالعه شود. برای درک بهتر این مطلب کافی است که به مثال و اشکال صفحه بعد توجه شود:

۱ـ قرار گرفتن صحیح

جسم شکل روبرو مفروض است:

ابتدا سطح جسم را محاسبه می کنند.



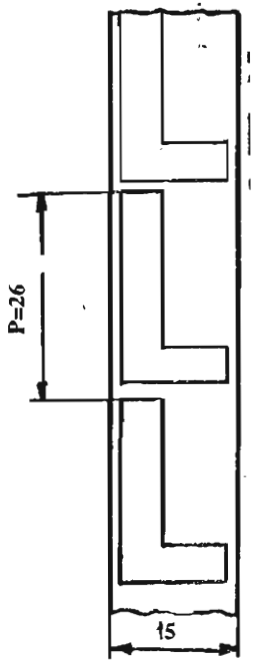
ضخامت ورق ۱ میلیمتر

سطح بازوی بزرگ $۳ \times ۲۵ = ۷۵\ mm$

سطح بازوی کوچک $۳ \times ۹ = ۲۷\ mm$

سطح جسم $Sp = ۷۵ + ۲۷ = ۱۰۲\ mm$

حال این قطعه را در نوار بصورت عمودی قرار دهیم و مقدار درصد استفاده از سطح نوار را حساب کنیم.



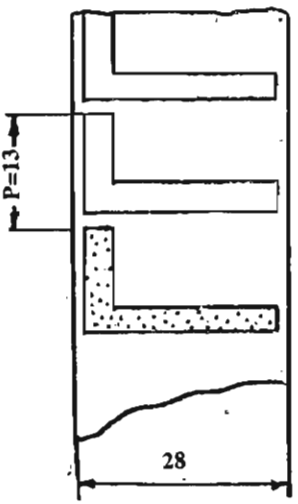
μ = درصد استفاده $\quad \mu = \frac{SP}{S} \cdot 100$

Sp = سطح جسم $\quad \mu = \frac{102}{390} \cdot 100$

S = سطح نوار برای یک قطعه $\quad \mu = \%26$

$S = 15 \cdot 26 = 390$

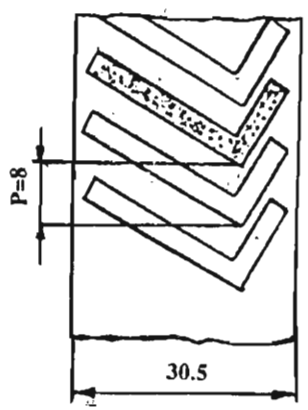
اکنون مقدار μ را برای همین جسم در صورتیکه به شکل افقی در نوار قرار گیرد، محاسبه می کنیم.



$$\mu = \frac{102}{364} \cdot 100$$

$$S = 28 \cdot 13 = 364$$

$\mu = \%28$ درصد استفاده از ورق

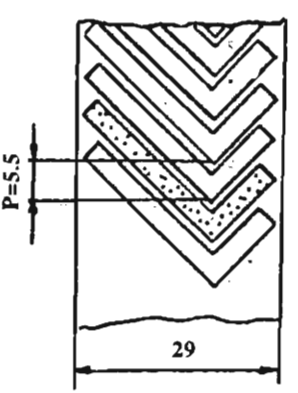


مشاهده می شود که مقدار دوریز بسیار زیاد بوده، لذا این بار قطعه را بصورت مایل و تحت زاویه ۳۰° درجه در نوار قرار می دهیم.

$$\mu = \frac{102}{244} \cdot 100$$

$$S = 30/5 \cdot 8 = 244$$

$\mu = \%42$



بالاخره اگر این جسم را بصورت مایل و تحت زاویه ۴۵° درجه قرار دهیم درصد استفاده از ورق خواهد بود با:

$$\mu = \frac{102}{159/2} \cdot 100$$

$$S = 29 \cdot 5/5 = 159/2$$

$\mu = \%64$ درصد استفاده از ورق

روش کاستن نیروی برش:

در صورتی که نیروی برش خیلی زیاد باشد می توان آن را با دو روش کم نمود :

۱ ـ با دادن موج برش به ماتریس

۲ ـ با دادن پله به سنبه (سنبه های پله ای)

در مورد سنبه های پله ای بهتر است عمل روی سنبه هایی که نیروی کمتری لازم دارند استفاده گردد .

موج برش: پستی ، بلندی و یا زاویه ای است که نسبت به ابعاد قطعه به دهانه ماتریس یا سر سنبه داده می شود .

ارتفاع موج برش: معمولاً برابر است با یک یا دو برابر ضخامت ورق مورد برش حداکثر تا ۴ میلیمتر . در بعضی حالات مانند سوراخکاری و سوراخ گیری موج برش را می توان روی سنبه تعبیه نمود . موج برش باعث تغییر شکل کناره های باقیمانده می شود و فرم سطح موج را به خود می گیرد . کاهش نیروی برش وسیله موج برش از ۳۰ تا ۴۰ درصد بوده و در مورد سنبه های پله ای نیروی برش نسبت به سطح درگیری سنبه محاسبه می شود . کاهش نیروی برش هر مقدار باشد در کار برش موثر نخواهد بود .

لقی بین سنبه و ماتریس

به علت وجود لقی بین سنبه ، ماتریس ، سنبه سوراخ کن ، ماتریس جسم بریده شده طبق شکل زیر از قالب خارج می شود . این تئوری بطور وضوح ثابت می کند که برای کلیه عملیات برش سوراخ ماتریس ابعاد خارجی را بخود می گیرد . در صورتی که برای سوراخکاری باید قطر سنبه برابر با قطر سوراخ جسم باشد پس :

برای برش و لبه گیری مقدار لقی را باندازه های سوراخ ماتریس اضافه می کنند .

برای دور بریدن هیچگونه لقی درنظر گرفته نمی شود .

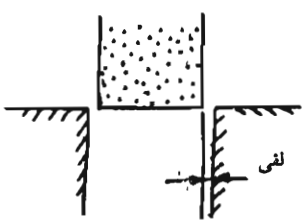
برای جاسازی نسبت به محل مصرف آن مقدارلقی به سنبه ویاماتریس داده می شود .

برای سوراخ گیری ، سوراخکاری و شیار زنی مقدار لقی را به اندازه های

سوراخ ماتریس اضافه می کنند.

مقدارلقی بین سنبه وماتریس بیش ازهرچیزی به ضخامت وسختی فلزبستگی دارد.

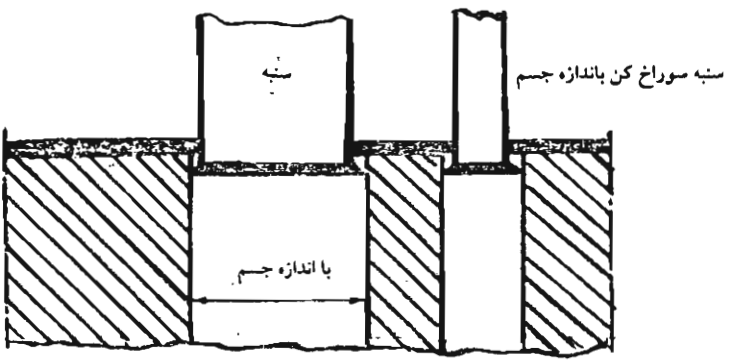
برای مواد با ضخامت کم مانند ورق های از نوع قلع یا کاغذ سنبه باید بدون لقی کار کند، در غیر اینصورت دور یا اطراف جسم بریده شده مسطح نخواهد بود ولی برای موادی که دارای ضخامت بیشتر باشد باید مقدار لقی را حتماً درنظر گرفت (البته مقدار آن بستگی به ضخامت ورق و اندازه سختی فلز دارد). از سوی دیگر لقی که به سنبه و ماتریس برای مواد با ضخامت زیاد داده می شود خطر شکستن شاتون پرس را کاهش داده و همچنین نیروی برش را نیز کمتر می نماید.



در جدول زیر مواد برحسب ضخامت در چندین گروه مشخص شده که مقدار لقی را که در قالب باید درنظر گرفته شود معین نموده است.

مقدار لقی به میلیمتر بین سنبه و ماتریس و ماتریس و سنبه سوراخ کن

ضخامت فلز تا	گروه							
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
۰/۲۵	۰	۰	۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
۰/۵	۰	۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲
۰/۷۵	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۳
۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۴
۱/۵	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۵
۲	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۷
۲/۵	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۹
۳	۰/۰۵		۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۱۰	۰/۰۹	
۳/۵	۰/۰۶		۰/۰۹	۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۱۲	
۴	۰/۰۷		۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۶	
۴/۵	۰/۰۸		۰/۱۳	۰/۱۵	۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۲۱	
۵	۰/۰۸		۰/۱۶	۰/۱۸	۰/۲۱	۰/۲۲	۰/۲۶	
۵/۵	۰/۰۹		۰/۲۰	۰/۲۲	۰/۲۵	۰/۲۶	۰/۳۱	
۶	۰/۱۰		۰/۲۴	۰/۲۶	۰/۳۰	۰/۳۱	۰/۳۶	



قطعه بریده شده

گروه ۱ جدول: شامل فیبر ـ ابونیت ـ میکا ـ مواد ساخته شده از پنبه نسوز ـ سولویید ـ مقوا

گروه ۲ جدول: شامل آلومینیوم

گروه ۳ جدول: شامل فولاد سیلیسیم دار با درصد زیاد ۴٪ ـ برنج نرم و برنج $\frac{1}{4}$ سخت

گروه ۴ جدول: شامل فولاد سیلیسیم دار با درصد کم ۱٪ ـ برنج $\frac{1}{2}$ سخت ـ برنز فسفردار

گروه ۵ جدول: شامل مس نرم ـ برنز فسفردار $\frac{1}{2}$ سخت ـ برنج با سختی فنری

گروه ۶ جدول: شامل مس $\frac{1}{2}$ سخت ـ فولاد نرم و $\frac{1}{4}$ سخت ـ برنز فسفردار سخت

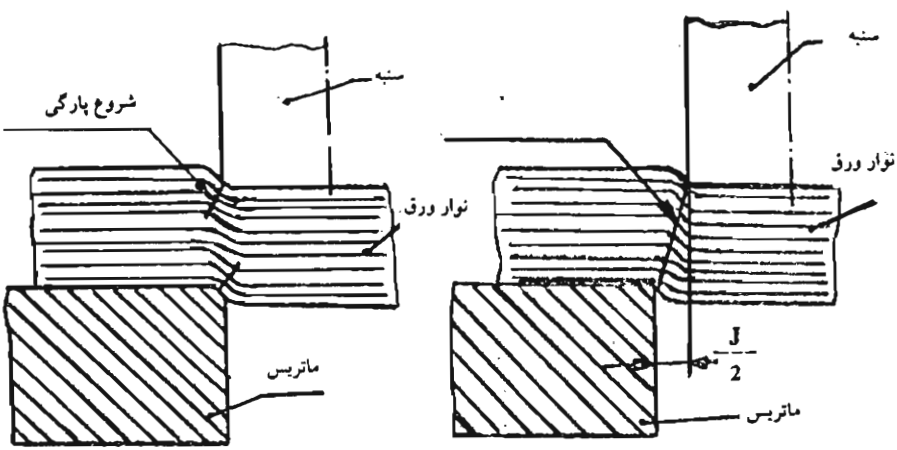
گروه ۷ جدول: شامل فولاد $\frac{1}{2}$ سخت ـ فولاد خیلی سخت ـ برنز فسفردار با سختی فنری

گروه ۸ جدول: شامل آنتی کورودال ـ پرمالوی ـ فولاد ابزار ـ فولاد ضد زنگ (استنسیل استیل)

اصول برش درقالبهای برشی

وقتی که سنبه در قالب پایین می آید ورق فلز را به ماتریس چسبانده و آن را به شکل سنبه در سوراخ ماتریس می برد. در این حال تغییر شکل پلاستیکی از هر دو طرف روی ورق فلز بوجودآمده و از آنجا خطوط پارگی شکل گرفته و می توان عمل برش را به قیچی کردن تشبیه کرد. خطوط پارگی که در دو طرف ورق با فرود آمدن سنبه ایجاد می شود باید همدیگر را قطع کرده تا مقطع بریده شده ورق صاف و بی عیب باشد.

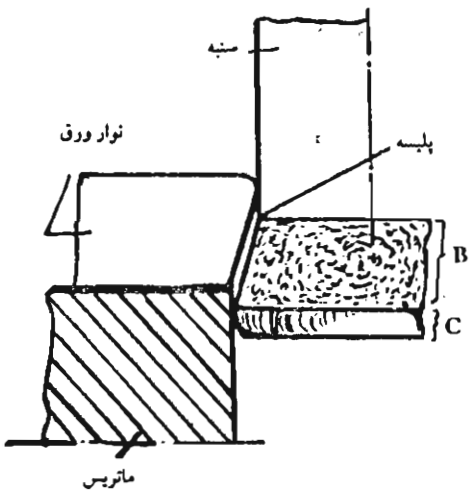
در صورتی این عمل امکان پذیر است که محل شروع پارگی هر طرف ورق روی یک خط قرار گرفته باشند. وقتی سنبه و ماتریس فاقد لقی لازم باشد پارگی دو طرف ورق روی یک خط قرار نگرفته (شکل A) و لازم است که لقی J به سنبه و ماتریس داده شود تا پارگی ها روی یک خط قرار گیرند (شکل B).



شکل A　　شکل B

حالت مقطع بریده شده یك جسم:

اگر مقطع بریده شده جسمی را مورد مطالعه قرار دهیم مشاهده می شود که :

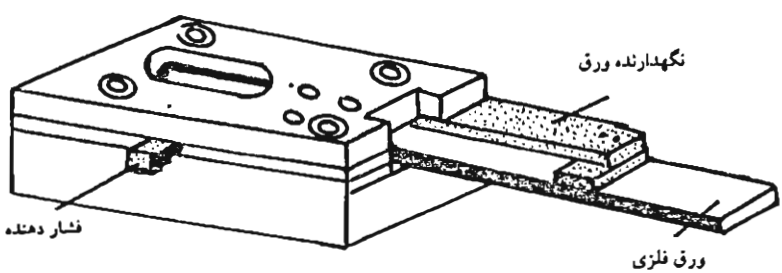


۱ ـ نوار صیقلی B با یک قوس به یک سطح بریده شده مربوط می شود.

۲ ـ نوار زبر C تحت زاویه تیز با سطح دیگر جسم ارتباط دارد جهت این سطح زبر یا پلیسه دار در نوع استفاده جسم اهمیت زیادی داشته و باید شرایط برش را کاملاً مد نظر داشت.

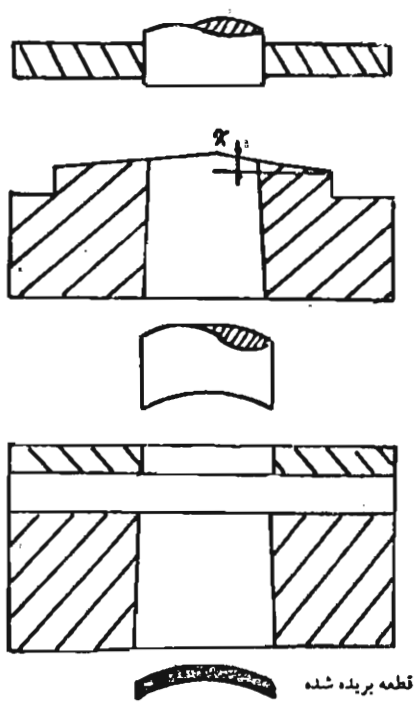
جلوگیری از نوسانات ورق وسیله نگهدارنده

برای اینکه در موقع پایین آمدن سنبه جهت برش ورق یا فلز (بالا به پایین) از نوسانات فلز جلوگیری شود در روی قالب وسیله ای باید قرار داده شود تا ضمن نگهداشتن فلز بطور افقی و در یک محور بتوان از ایجاد نوسان جلوگیری نمود. چون امکان دارد در موقع برش و فشار روی فلز، فلز حرکت عرضی نیز داشته باشد لازم خواهد بود در روی ماتریس قطعه ای تعبیه شود تا با فشار آوردن فلز به یک طرف ماتریس از حرکت عرضی جلوگیری شده و نوار بطور یکنواخت و بدون حرکت به جلو رانده شده و بریده شود. در شکل زیر، نمونه ای از نگهدارنده ورق و قطعه فشار آورنده نشان داده شده است.



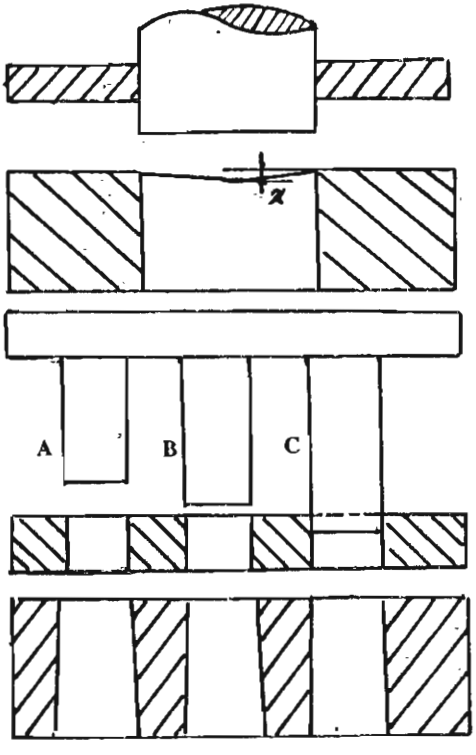
تغییر طول سنبه‌ها در قالب‌های چند سنبه ای

این روش در شکل زیر نشان داده شده است. در این تصویر معنی و مفهوم شیب دادن سنبه یا ماتریس کاملاً درک می شود. هنگام کار با تغییر دادن طول سنبه های متوالی به مقادیر مساوی در حدود $\frac{1}{3}$ ضخامت فلز انجام داده و این عمل موجب می شود که سوراخکاری نه در یک لحظه بلکه در لحظات پشت سر هم انجام شود. در این روش سنبه های طولانی قسمت اعظم کارشان راقبل ازاینکه سنبه های کوتاه تربا فلز تماس حاصل کند انجام داده و تمام قدرت پرس برای عملیات بعدی آماده می شود. وقتی که سنبه بعدی پیش از اتمام کار سنبه قبلی به فلز برسد تاثیر مداوم قدرت پرسی باعث می شود که عمل به نرمی انجام پذیرفته و در صورتی که کار سنبه قبلی قبل از شروع بعدی تمام شده باشد نیروی بکار رفته مداوم نبوده و باعث منظم شدن عمل می گردد.



فلزات استفاده شده در ابزارهای بزشی و فشاری

۱ ـ بستر زیری دستگاه قالب : در قالب استاندارد جنس از چدن و بعضی مواقع از فولاد نرم استفاده می شود .



سنبه های متوالی دریک قالب

۲ ـ میله یا ستون های راهنما : جنس آن از فولاد نرمی است که پس از سخت کردن سنگ زده می شود.

۳ ـ ماتریس : جنس ماتریس مربوط به نوع فلزی است که مصرف می شود. در بعضی قالب ها از صفحات فولادی استاندارد شده و یا نوع مرغوب فولاد کربن دار استفاده می شود.

۴ ـ صفحه راهنمای سنبه : از نوع آهن نرم ساخته می شود.

۵ ـ پین های ایست : از جنس فولاد نقره ای یا صفحات فولادی استاندارد شده استفاده می شود.

۶ ـ سنبه ها : از فولادی که در ساختمان ماتریس استفاده گردیده، انتخاب می شود.

۷ ـ صفحه پشت سنبه : از فولادهای استاندارد شده آب دیده و گیج پلیت که معمول ترین فلزی است که برای ساخت این صفحات مورد استفاده قرار می گیرد.

۸ ـ تیغه رویی قالب : از فلز چدن خوب یا فولاد نرم انتخاب می شود.

۹ ـ بوش های میله راهنما : از آهن نرم که پس از سخت کردن پوسته خارجی آنها داخل و خارج آن را سنگ می زنند استفاده می شود.

۱۰ ـ پین های متفرقه : از فولاد نقره ای و از پین های سخت و سنگ زده شده استفاده می شود.

۱۱ ـ توپی ها : از فولادهای نرم که برای ساخت توپی ها بسیار مناسب است.

۱۲ ـ برای قدرت و آراستگی تمام پیچ ها بایستی از نوع سر استوانه ای مغزی استفاده کرده، ولی برای اتصال قسمت های نازک پیچ های مخروطی مورد استفاده قرار می گیرد.

اگر ابزار برای انجام کارهای خیلی زیاد مورد نیاز باشد، یکی از فولادهایی که مورد استفاده زیادی دارد می توان فولاد تندبر را نام برد، انتخاب می گردد. بهترین مواد برای تولید زیاد تنگستن کاربید است. این نوع معمولاً با جازدن و قرار دادن قطعات کاربید در قطعه ماتریس اصلی بکار می رود تا به کاربید تکیه گاه کافی داده

شود. طرز عمل و روش ماشین کاری کاربید در بخش بعدی شرح داده خواهد شد.

برای اقتصاد تولید قطعات مختلف که دارای یک شکل می باشند از روش برش به وسیله تیغه های فولاد استفاده می شود. موادی که در این روش مورد استفاده قرار می گیرد عبارتست از: چوب فشاری ـ تکه های لاستیکی و تیغه های فولادی ـ در صنعت هواپیما سازی و خودرو سازی فرم دادن قطعات اغلب با استفاده از چوب فشاری یا پلاستیکی استفاده می شود.

طبقه بندی قالب‌های برش:

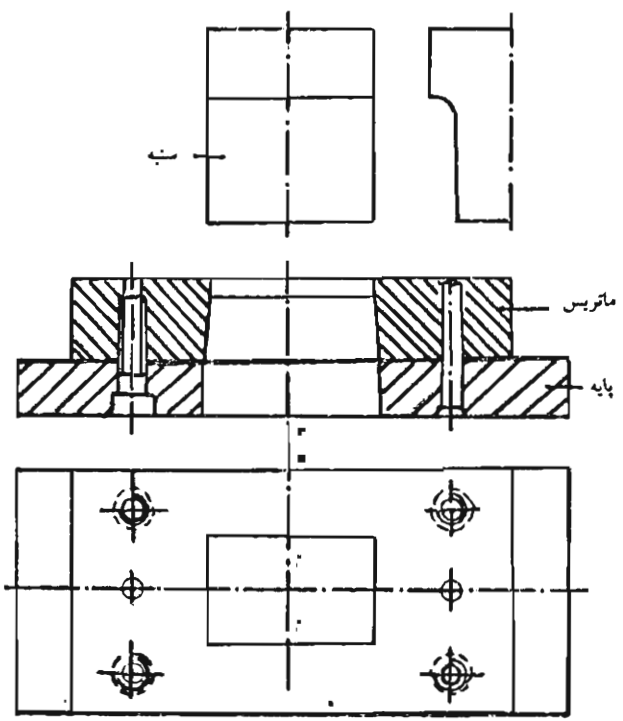
قالبهای برش از نظر شکل و نوع کار به هفت نوع تقسیم می شوند:

۱ ـ قالب های روباز
۲ ـ قالب های روبسته
۳ ـ قالب های ستون دار
۴ ـ قالب های برش و سوراخکاری
۵ ـ قالب های پیش رونده
۶ ـ قالب های پرداخت
۷ ـ قالب های اتوماتیک

۱ ـ قالب‌های روباز:

این قالب ها از یک سنبه و یک ماتریس تشکیل می شود که جنس آن از فولاد آب دیده بوده و در این نوع قالب ها ماتریس همیشه روی یک پارچه پایه فولادی سوار می شود. ساخت این قالب ها خیلی ارزان تمام شده و برای ساخت آن زمان کمی مورد نیاز است. با این قالب ها می توان اعمال برش را در نوار فلزی یا دور ریز بعضی از نوارهای فلزی انجام داد و به علت عدم وجود راهنمای سنبه لازم است این قالب ها روی پرس هایی سوار شوند که کشویی آن کوچکترین لقی را نداشته باشد. چون نوار فلزی در جایی هدایت نمی شود، لذا این قالب نمی تواند براحتی

برای ساخت تعداد زیادی قطعه مقرون بصرفه باشد و همچنین به علت نداشتن جداساز در هر برش لازم است با دست فلز را از سنبه خارج کرده و بدین جهت ساخت هر قطعه وقت بیشتری را لازم دارد. این قالب ها بعلت نداشتن هیچگونه وسیله حفاظتی برای دست کارگر تولید کننده خطرآفرین خواهد بود.



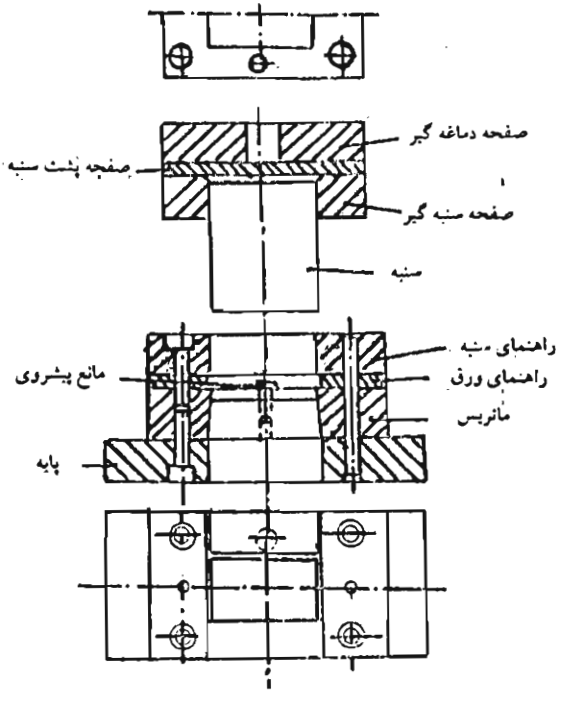
قالب روباز

۲ ـ قالب‌های رو بسته:

این قالبها تشکیل می شود از یک سنبه فولادی آب دیده که به صفحه توپی گیر توسط صفحه سنبه گیر وصل شده و بین این دو قطعه صفحه دیگری قرار داد که از

فولاد آبدیده ساخته می شود که به آن صفحه پشت سنبه گویند. این صفحه مانع خراب شدن و اثر گذاشتن ته سنبه به صفحه توپی گیر می شود. ماتریس که جنس آن از فولاد آبدیده و روی یک پایه ثابت می شود. روی ماتریس صفحه راهنمای سنبه قرار دارد که عمل جدا سازی را هم انجام می دهد و بین این دو قطعه ۲ قطعه دیگر فولادی به شکل تسمه قرار گرفته که صفحه راهنمای ورق است. صفحات راهنمای سنبه و ورق یا فلز می تواند بصورت یک تکه ساخته شود و روی ماتریس مانع پیشروی یا استپ قرار گیرد.

سنبه و فلز هر دو در این نوع قالب ها راهنمایی شده و پیشروی نوار فلز یا قطعه کار با فواصل مساوی توسط مانع انجام می گیرد. در قالب های روبسته کاری را که انجام می گیرد نمی توان مشاهده نمود.

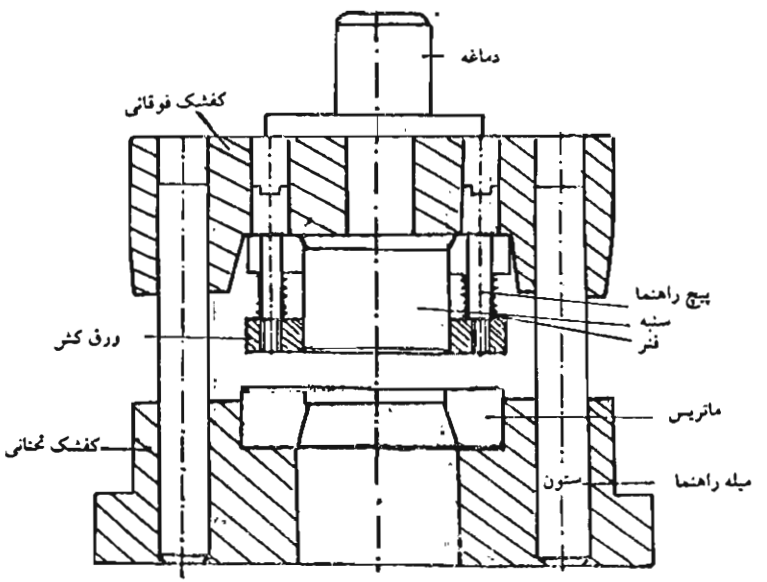


قالب روبسته

۳ ـ قالب‌های ستون دار:

این قالب ها تشکیل شده از یک بدنه (کفشک) فوقانی که عموماً از جنس چدن ساخته می شود، ولی می توان آن را از فولادهای ریختگی هم انتخاب نمود. سنبه این قالب ها روی بدنه ثابت می شود و توسط پین هایی بی حرکت می گردد. ماتریس روی بدنه یا کفشک تحتانی در فرو رفتگی آن که به اندازه ابعاد ماتریس ساخته شده جای گرفته و توسط چند پیچ و پین ثابت می شود. جدا سازی روی بدنه فوقانی بدور سنبه با چند پیچ سوار می شود و عمل خروج فلز را از سنبه انجام می دهد، در این قالب ها ستون ها یا راهنماها از فولاد آب دیده ساخته شده و روی کفشک تحتانی ثابت گردیده و بدنه فوقانی را هدایت می نمایند.

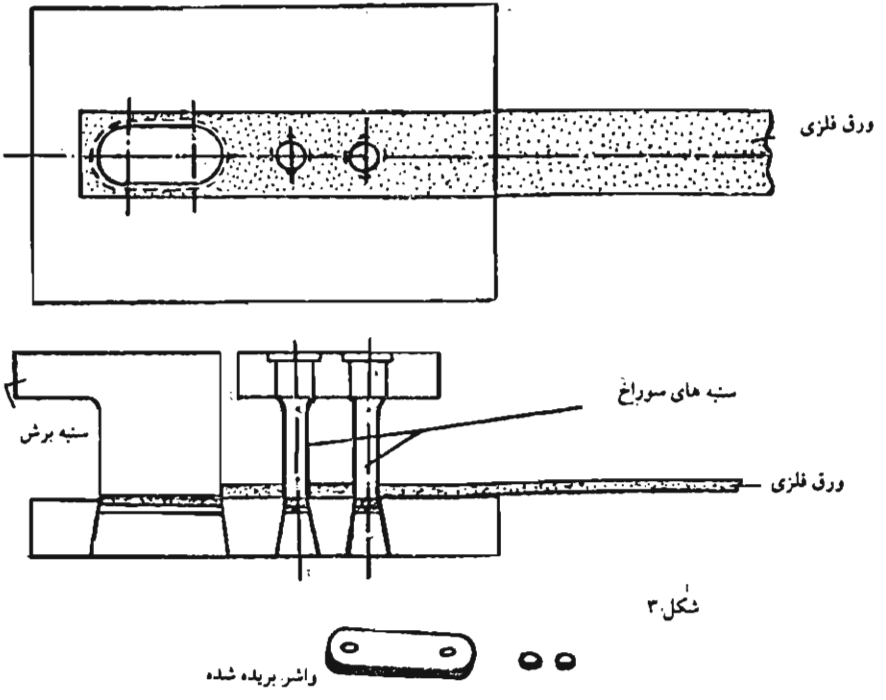
به علت راهنمایی شدن کامل سنبه عمر این قالب ها بیشتر و قطعات بریده شده نیز بسیار دقیق تر می باشد.



قالب ستون دار

۴ ـ قالب‌های برش و سوراخکاری:

کلمات برش و سوراخ کاری یا سوراخگیری غالباً در سنبه ماترینس بکار می رود و فرقی میان آن دو لغت وجود دارد که باید کاملاً درک شود . اگر قطعه بریده شده از ورق فلز نیاز به نوعی سوراخ داشته باشد ابتدا این سوراخ ها بوسیله سنبه سوراخکاری در فلز ایجاد شده و بعداً قطعه اصلی و دور قطعه اصلی توسط سنبه برش از فلز جدا و بریده می شود .



شکل ۳

۵ ـ قالب‌های پیش رونده:

قالب های پیش رونده برای انجام کارهایی بکار می رود که علاوه بر بریده شدن از فلز احتیاج به سوراخ گیری یا اعمال دیگری باشد . اصول قالب های پیش رونده برای برش و سوراخ گیری اینست که یک قسمت از سنبه های قالب سوراخ ها را

سوراخ کرده و قسمت دیگری کار را در جایی که ضربه قبلی سوراخ یا محفظه ای ایجاد نموده را بریده و یا جدا می سازد، بنابراین در هر ضربه پرس یک قطعه کار تمام می شود، زیرا دو عمل جداگانه ای انجام می گیرد که در آن عمل پیش رونده محسوس خواهد بود.

در شکل صفحه قبل یک نمونه ساده قالب پیش رونده نشان داده شده است که برای ساخت واشر طرح گردیده این قالب در واقع دارای دو سنبه سوراخ و برش اطراف فلز است.

۶ ـ قالب‌های پرداخت:

وقتی که قطعات کار احتیاج به صیقل و پرداخت خوب و تمیز داشته باشد قطعات پرس شده را از داخل ابزاری به نام ماتریس پرداخت عبور می دهند. این ماتریس دارای محفظه ای است که کمی بطرف داخل شیب داشته و دارای سطحی کاملاً صیقلی و صاف است، بنابراین وقتی که قطعه کار توسط سنبه با فشار داخل آن ماتریس شود فلز اطراف و لبه های آن بهم فشرده شده و صاف می شود. درجه پرداخت لبه های کار به نوع پرداخت سطوح ماتریس بستگی کامل خواهد داشت.

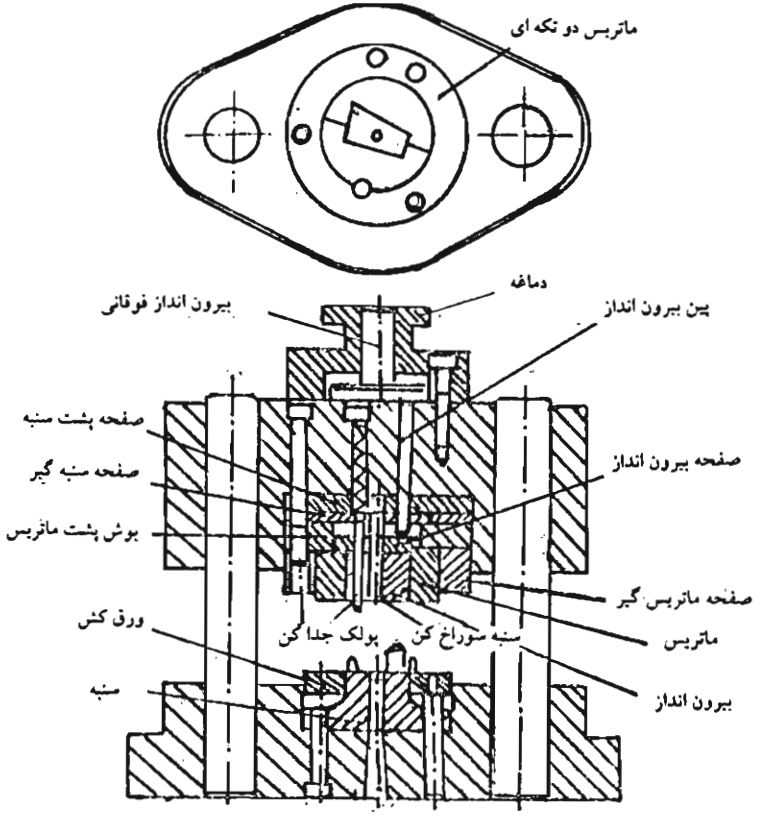
۷ ـ قالب‌های اتوماتیک:

این قالب ها روی کفشک سوار می شوند و سنبه در این نوع قالب ها روی کفشک تحتانی بسته و محکم می شود. در صورتی که ماتریس و سنبه سوراخ کن روی کفشک فوقانی جای دارند ماتریس نسبت به اشکال و درجه جسم مورد برش از یک یا چند قطعه ساخته می شود.

یک سنبه پولک جدا کن جسم بریده شده را که به ماتریس چسبیده است از آن جدا کرده و در این موقع هوای فشرده جسم بریده شده را به پشت قالب پرتاب می نماید. نوار ورق بوسیله سه پین که ۲ عدد آن روی کفشک ثابت شده است و سومین پین را در روی قطعه بیرون انداز سوار می نمایند تا راهنمایی لازم در قالب

بوجود آید.

در زیر پین سوم یک فنر تیغه ای نیز قرار داده می شود تا این پین بتواند در سوراخ خود متحرک باشد، در این قالب ها کارگری که کار می کند می تواند کار را از نظر نوع قطعه ساخته شده کاملاً مشاهده کرده و در صورتی که عیوبی در موقع کار در قالب پیش آید پرس را متوقف و عیوب را پس از برطرف کردن کار مجدداً شروع نماید. (در شکل زیر نوعی از این قالب ها نمایش داده شده است.)



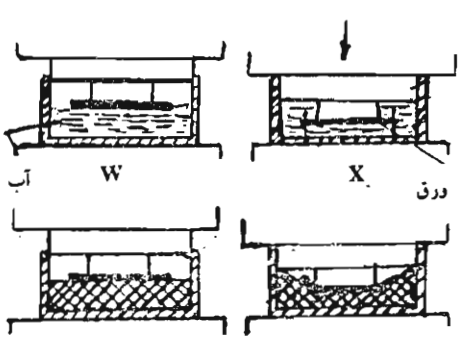
قالب اتوماتیک

عمل برش به وسیله لاستیک: (طریقه ارتباط لاستیک با ابزار برش)

وقتی که از لاستیک به عنوان ابزار در پرسکاری استفاده می شود مزایای حاصل مربوط به خواص مایعات است. مثلاً اگر مقداری لاستیک را در یک سیلندر جای داده و بوسیله دسته پرس فشار بر روی آن وارد کنیم سطح لاستیک به شکل خاصی درمی آید که پس از برداشتن بار از روی آن بحالت اولیه بازمی گردد البته جنس لاستیک (مایع) مورد نظر بستگی به ضریب چسبندگی خاصی داشته و این ضریب دارای اهمیت است. آزمایش نشان می دهد پرسهایی که دارای قدرت ۲ تن بر اینچ مربع باشند می توان برای لاستیک مورد استفاده قرار داد. لاستیک ابزار دارای نرمی مخصوص و خاصیت الاستیکی زیادی است و از آن می توان برای برش - کشش - خمکاری و ساختن فلانژ استفاده نمود.

در پرسکاری از خاصیت چسبندگی لاستیک استفاده می شود. با مراجعه به شکل زیر نشان می دهد که در قسمت w قسمتی از سیلندر مملو از آب است و یک قطعه آهن ورق جهت فرم گرفتن به سنبه متصل می باشد. در صورتیکه به سنبه فشار آوریم فوراً مایع اطراف ورق را محاصره کرده و در این حالت هر نوع فشار بر روی سنبه ای بی اثر است چون نیروهای وارده بیکدیگر را خنثی می کنند (شکل x)

حال اگر آب را خالی کرده و لاستیک را بجای آن قرار دهیم (شکل y) با حرکتی مشابه حرکت قبلی آهن ورق تغییر شکل یافته و این عمل کشش بستگی به چسبندگی و مقاومت لاستیک مربوطه دارد. هر چند که خاصیت چسبندگی لاستیک محدود باشد بایستی در طرح ابزار دقت کرد که از بکار بردن مصالح زیاد جلوگیری شود و در طرح ابزار لاستیکی باید توجه داشت که لاستیک پس از عمل به حالت اولیه برگردد. در مواقع سوراخ کردن یا برش در کنارها در لبه های بریده



شده خمش بوجود می آید که بیشتر مربوط به طرح ابزار است و برای جلوگیری بایستی ابزارهای مخصوصی را طراحی نمود.

مزیت استفاده از لاستیک برای سوراخ کردن

برای گرده سازی و سوراخ کردن در پرسهای معمولی انرژی محاسبه شده پرس باید بیشتر از حد برش آن فلز باشد، روش محاسبه عبارت خواهد بود با:

محیط بریده شده × مقاومت فلز = انرژی پرس

که ازطریق فرمول فوق بادرنظرگرفتن ضریب اطمینان می توان نوع پرس و نیروی لازم را تعیین کرد، اما در مورد پرسهایی که دارای افزار برش لاستیکی می باشند فرمول فوق کاملاً صدق نمی کند، مگر اینکه قسمت کوچکی از قطعه کار را در یک ضربه پرس بطور کامل در یک حالت معینی تکمیل نمایم و این نیروی بکار برده شده مبدا و ضریبی برای کارهای دیگر قرار دهیم. با یک ابزار سوراخ کن و یا گرده سازی معمولی می توان تمام نیروی پرس را در نقطه ای که لازم است بکار ببریم، در صورتیکه عمل پرسکاری با لاستیک بایستی نصف نیروی تمام پرس بیش از نیروی مقاوم فلز باشد و این نیرو هر چه زیاد باشد نمی توانیم آن را بر نقطه ای اثر دهیم و بیشتر نیرو روی سطحی که لاستیک تماس پیدا می کند تقسیم می شود. فرض شود که باید یک سورخ دقیق بطول "۱ و عرض "۱/۸ در ورقی از جنس دور آلومینیوم به ضخامت"۰/۰۴۲ ایجاد کنیم، سطحی که باید بریده شود عبارتست از:

$$۰/۰۵ \# ۰/۰۲۲ \times (۱ + \frac{۱}{۸}) ۲$$

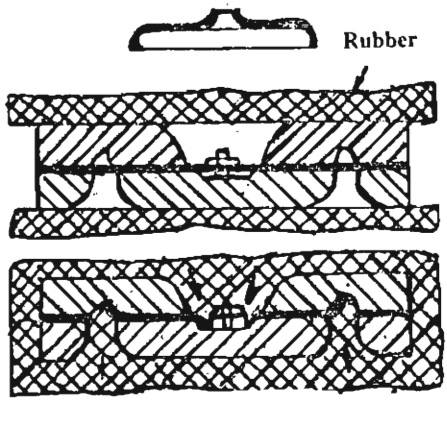
چنانچه فرض کنیم نیروی برشی دور آلومینیوم ۱۵ تن بر اینچ مربع باشد بنابراین باید نیروی لازم بیش از ۰/۷۵ تن باشد و در صورتیکه محیط برش"۰/۱۲۵ مربع باشد، نیروی لازم ۶ تن بر اینچ مربع خواهد بود تا اینکه کاملاً فلز را از هم جدا کند. مثال فوق در مورد پرس با ابزار معمولی است در صورتی که در مورد پرسهایی که با لاستیک کار می کنند غیر عملی بوده و باید تمام جزییات را یک به یک مناسب با کار تولید شده انتخاب نمود.

در طرح ریزی ابزار لاستیک باید به سطح موثر توجه نمود و دو عامل زیر را درنظر داشت :

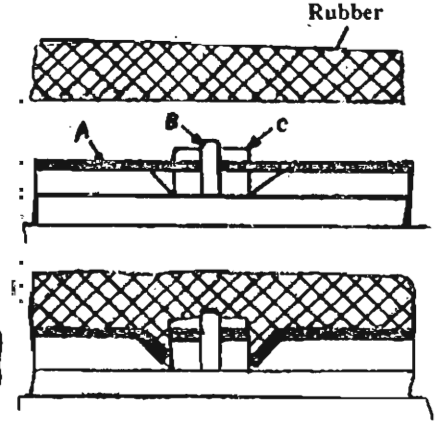
۱ ـ نوع بریدن از قبیل صاف و یا کمی خشن

۲ ـ نوع جنس فلز و ضخامت و نیروی برشی آن

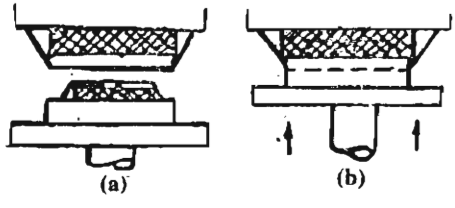
در مورد بکار بردن لاستیک برای پرسها در صورتیکه نیروی بکار برده شده در هر اینچ مربع ۲ تن درنظر گرفته شود و سطح لاستیک ممکن است برابر سطح قطعه نوار آهنی بوده و یا از $\frac{۱}{۸}$" تا $\frac{۳}{۸}$" اضافه درنظر گرفته شود. در صورتی که لازم باشد سطح موثر بیشتری داشته باشیم می توان از x_1 و y_1 استفاده نمود ولی درموردبرش این طرح مطلوب نبوده، زیرا لبه ها ناصاف و در فلز عمل پاره شدن رخ می دهد. بطور کلی هرچه فلز ضخیم تر باشد سطح موثر بیشتری لازم است، زیرا تمایل کمتری برای خمش و تغییر شکل موجود است.



مقطع سنبه ماتریس برای فرم دادن



دستگاه سنبه ماتریس جهت ایجاد سوراخ



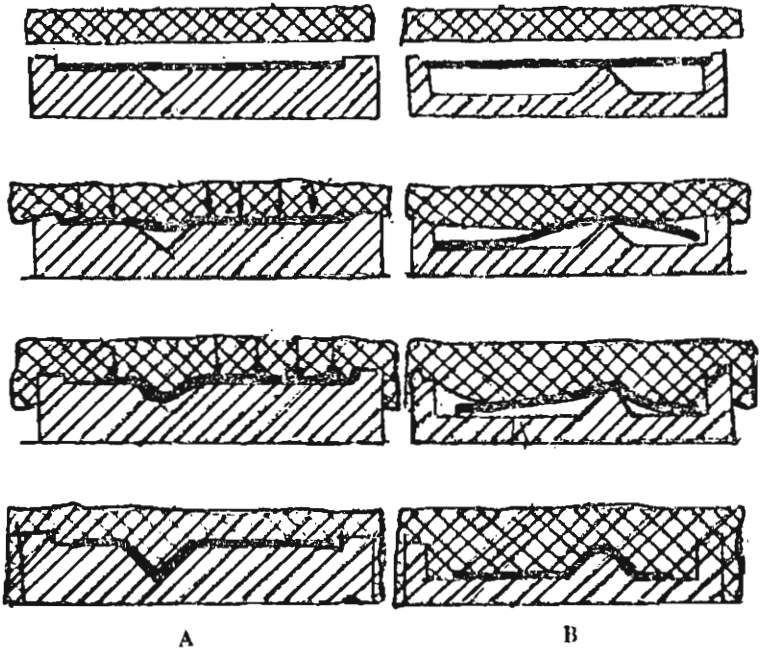
بکاربردن یک بستر لاستیکی کمکی

ساختن قطعه کار با فرم داخل یا خارج

برای شکل دادن قطعه کاری مطابق شکل زیر می توان بدو روش A و B عمل نمود و در آن روش B بدو دلیل بهتر از روش A است (روش B شکل خارجی و A داخلی است)

الف: از بین رفتن نیروی اصطکاک که در روش A وجود دارد.(نیروی اصطکاک حاصل بین لاستیک و ماتریس)

ب: بکار بردن نیروی کمتر از حد معمول در روش B نسبت به A بواسطه وجود سطح موثر بیشتر.

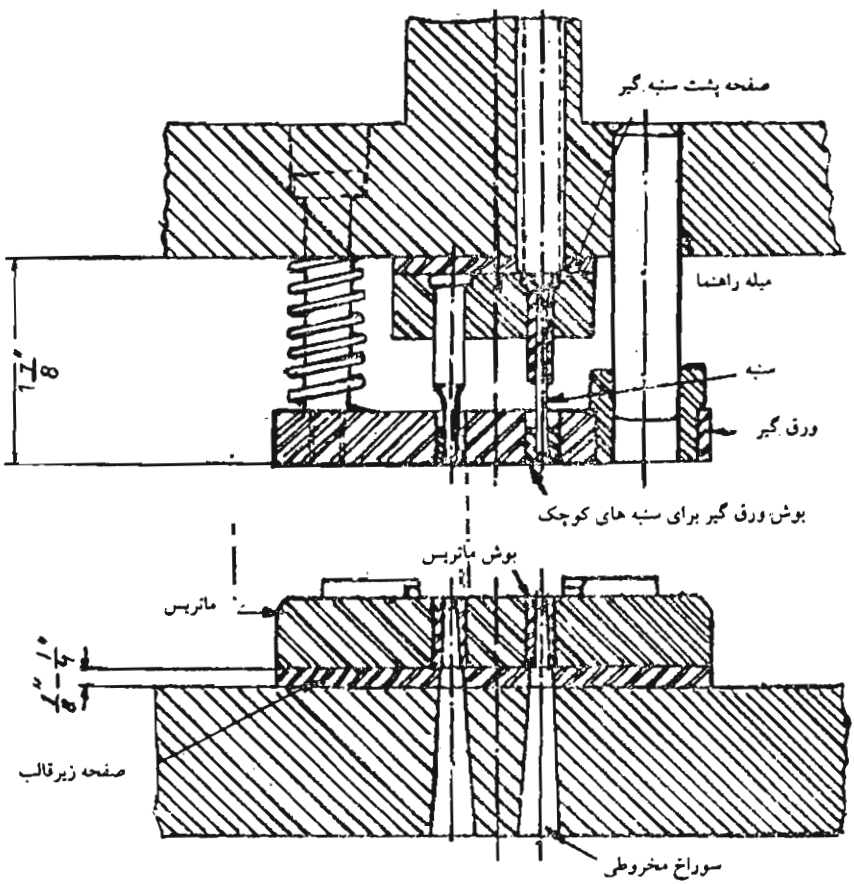


شکل نمایش قطعه کاری که بدو طریق الف و ب ذکر شد (اندازه x در حدودسه برابر بعد y درنظر گرفته شده) در روش A متوازن نبودن نیروی حاصل بدو طرف قطعه کار با علایم تیره نشان داده شده، در صورتی که با کمی دقت و انتخاب

صحیح ابزار در روش B می توان فرم لازم را در هنگام پایین آمدن لاستیک به قطعه کار داده و در نتیجه ابعاد مطلوب حاصل گردد و در این روش اشکال موجود در طریقه A نیز مرتفع می گردد.

A = برای خمکاری نمونه فوق نمی توان از فرم داخلی نتیجه رضایت بخش گرفت.

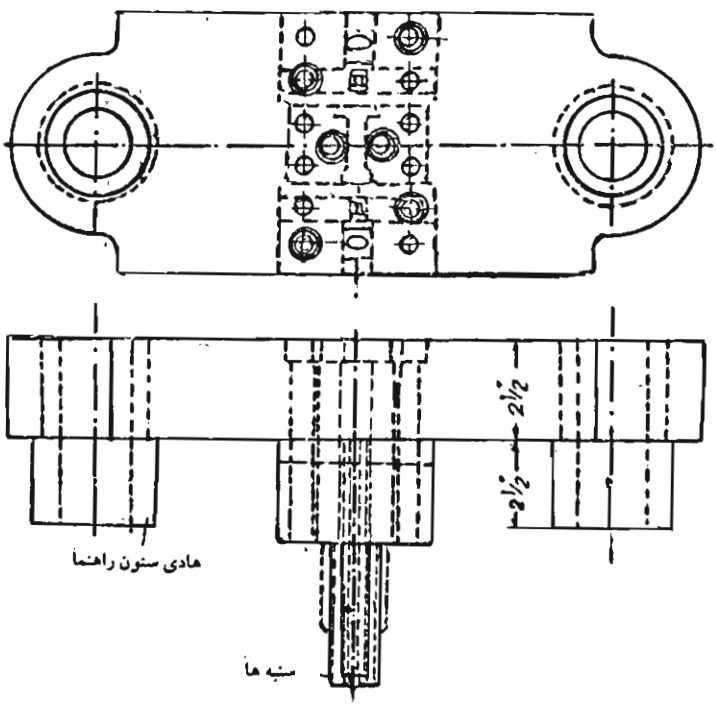
B = گرفتن نتیجه خوب با فرم خارجی امکان پذیر است.



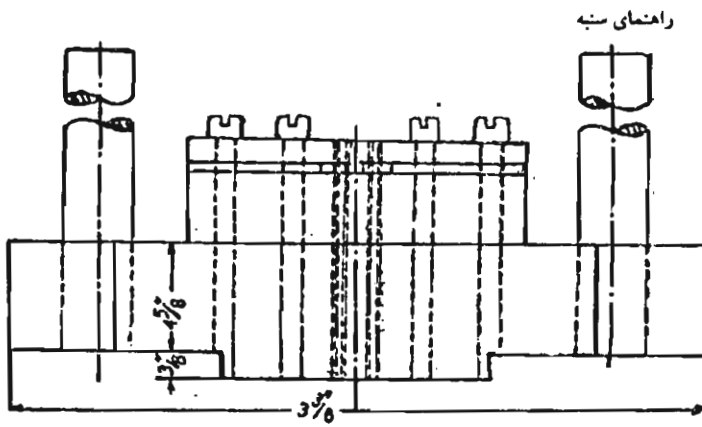
نمایش یک نوع قالب سنبه ماتریسی جهت سوراخ کردن

این قالب برای درآوردن یک سوراخ بکار می رود و قالب هایی که تحت این عنوان طبقه بندی شده اند قالب هایی هستند که عملشان خارج کردن یک شکل منظم و یا غیر منظم از گرده یا فلز می باشد .

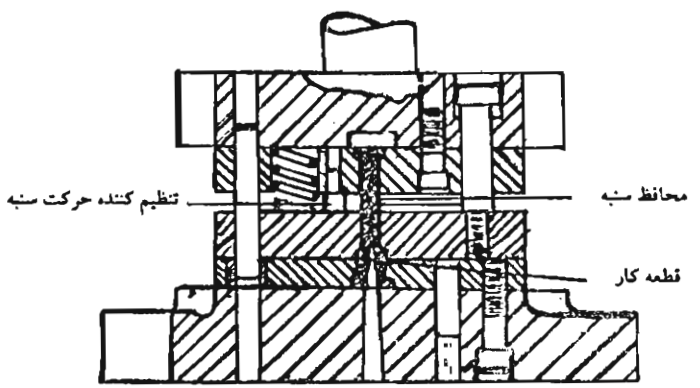
نمونه دیگری از این نوع قالب ها را که برای ایجاد تعدادی سوراخ طرح شده در شکل زیر و صفحه بعد ملاحظه می شود . در این قالب وسایل مخصوص برای حرکت نوار فلز تعبیه می شود و همچنین نوار فلزی ورق توسط پین D5 در محل خود قرار می گیرد و قالب مجهز به جدا کننده قطعه کار از سنبه می باشد .



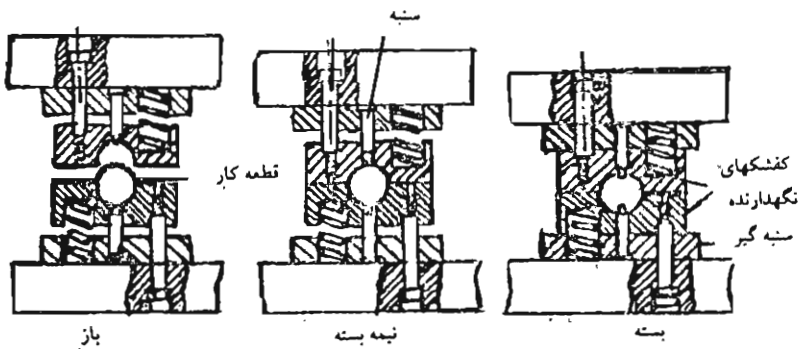
الف



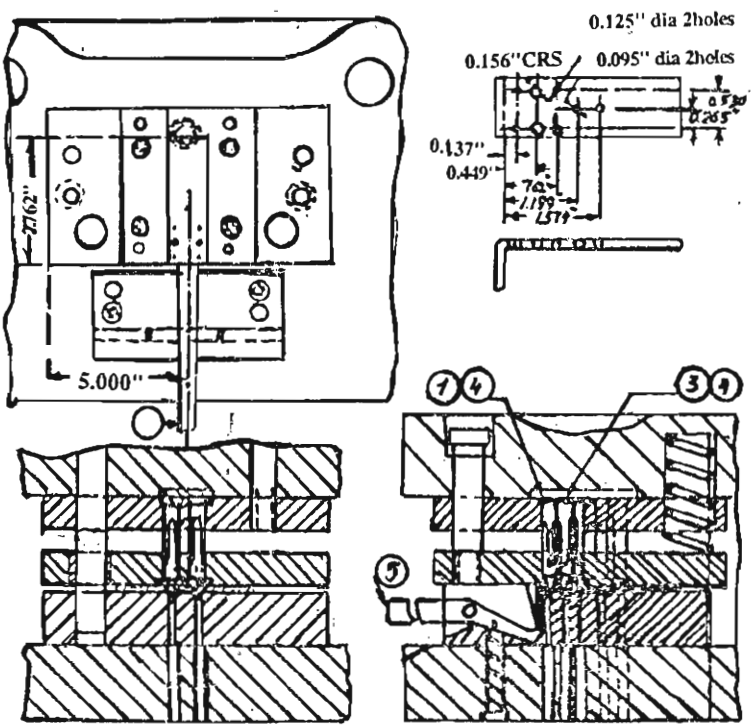
ب ـ قالب جهت ایجاد سوراخهای متعدد دریک قطعه کار توسط سنبه و ماتریس



قالب مخصوص سوراخ کردن میله های گرد(مقطع دایره)



قالب مخصوص جهت سوراخ کردن لوله ها.



قالب برای ایجاد سوراخ با قطرکمتراز ضخامت فلز

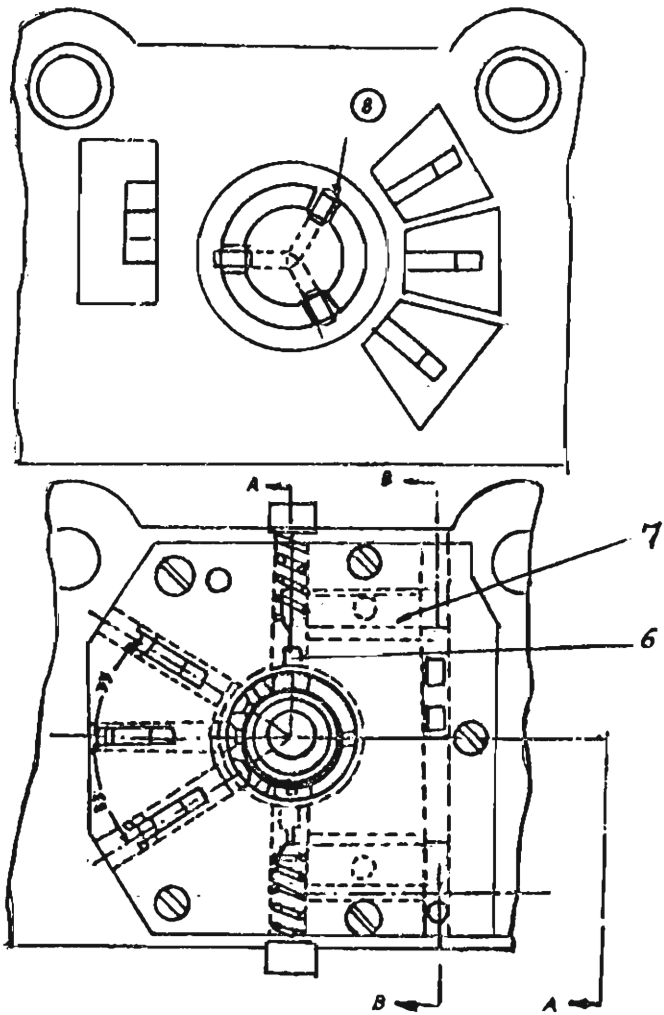
قالب معکوس عمودی برای سوراخهای متعدد

این قالب شامل یک سنبه گیر D_7 که روی کفشک D_{15} بوسیله یک پین خارج از مرکز D_1 متصل شده و شامل دستگاه گیره D_{12} و D_{13} می باشد. سنبه های معکوس D_5 در قسمت انتها دارای شیارهایی است که مشابه آن در روی سنبه گیر قرار دارد و پس از جا گذاردن سنبه در سنبه گیر با یک نوع آلیاژ مخصوص با درجه حرارت ذوب پایین آن را پر می کنند، بدین وسیله سنبه در جای خودش کاملاً محکم شده است. پین D_4 که در زیر آن قرار گرفته از کفشک تحتانی گذشته و صفحه نگهدارنده D_4 را بطرف بالا نگه می دارد و سبب می شود که قطعات سوراخ شده در فضای A جمع شده کشویی دم ناخته ای D_1، D_2 و D_3 به وسیله نگهدارنده D_6 به کفشک بالایی D_9 بسته می شود و قالب نیز به این کشویی ها پیچ می شود. کشویی ها و پین خارج از مرکز سبب یک تعویض ساده و سریع ابزار برای کارهای مختلف می شود. اندازه گیج در روی نگهدارنده مطابق شکل صفحه بعدی B سوار می شوند.

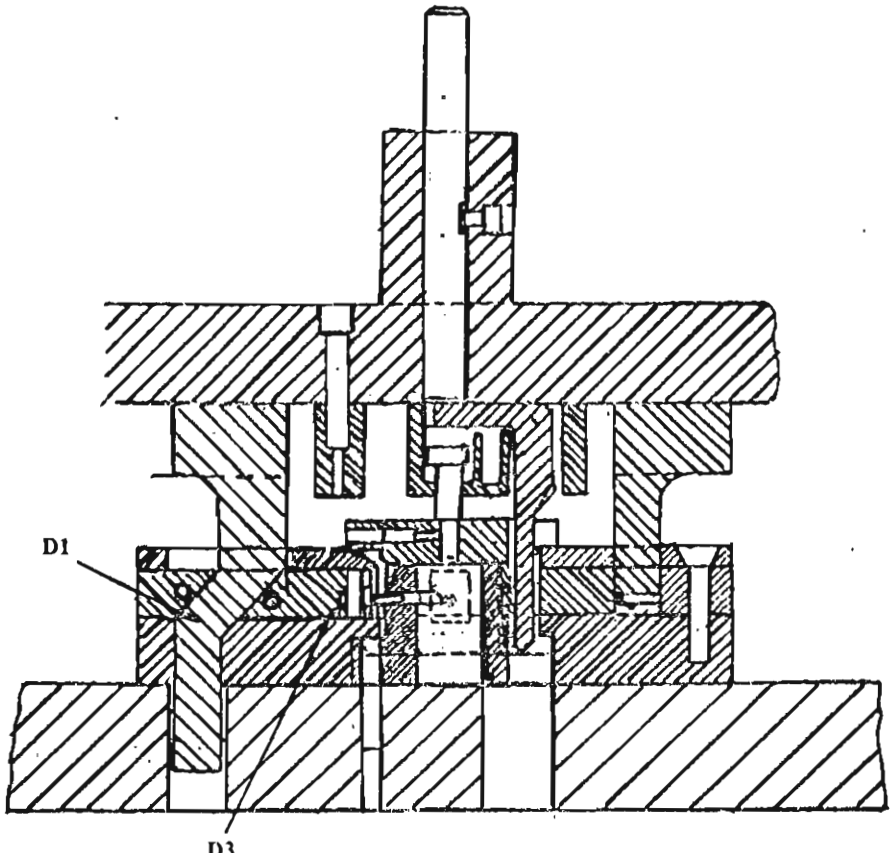
جزییات و اندازه این سنبه و ماتریس در شکل قسمت A نشان داده شده است.

ایجاد سوراخهای جانبی

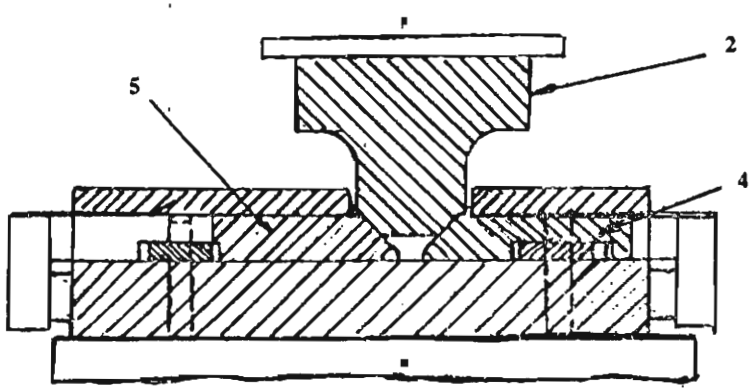
عمل یک سنبه و ماتریس برای سوراخ کردن جانبی در شکل (صفحه ۷۶) نشان داده شده است. در این قالب برای تبدیل جهت عمودی و نیروی فشاری به جهت افقی برای سنبه D_3 از وسیله D_1 استفاده شده است. همچنین از وسیله D_2 برای راندن کشویی های D_4 و D_5 که به وسیله بازوی D_7 بدو سنبه جانبی متصل است مورد استفاده قرار می گیرد و عمل برگشت سنبه به حالت اول توسط فنر تامین می گردد و قطعه کار نیز پس از اتمام سوراخ کردن بوسیله بیرون اندازهای D_8 که در کفشک فوقانی تعبیه شده به خارج انداخته می شود.



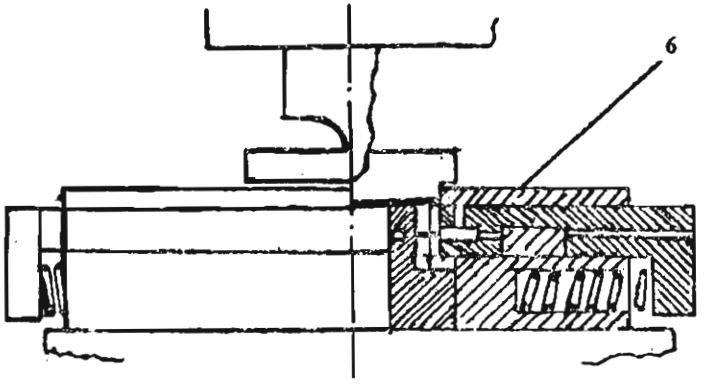
قالب مخصوص ایجاد سوراخهای جانبی



قالب برای سوراخهای جانبی



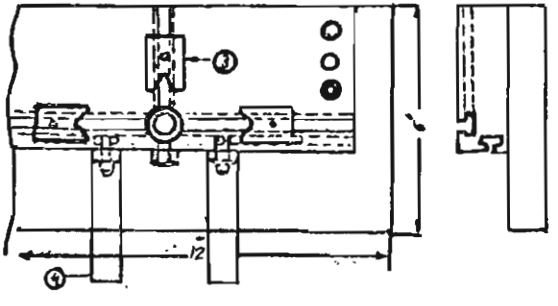
مقطع B - B

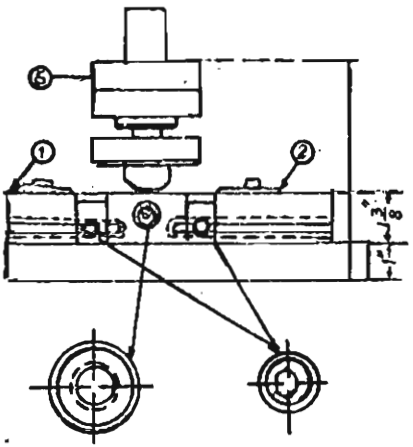


مقطع A - A

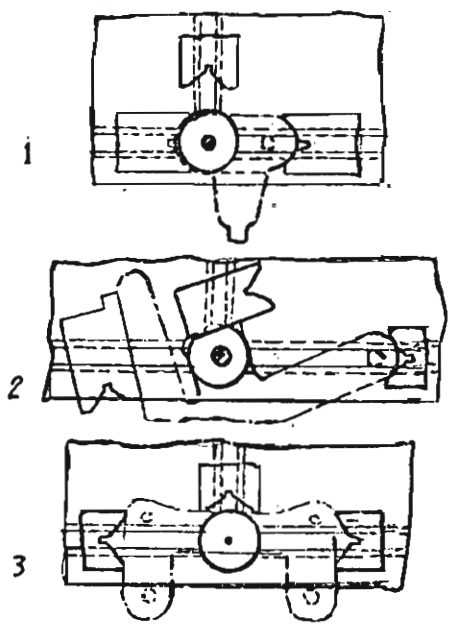
قطر سنبه D_5 از $\frac{1}{16}$ تا $\frac{5}{8}$ اینچ قابل تغییر بوده و گیره های قابل تنظیم D_1، D_2 و D_3 قطعه کار را محکم نگه می دارند.

D_4، به عنوان تکیه گاه برای ورق یا نوار فلزی می باشد. این طرح در مورد کارهای مختلف که بایستی سوراخ شوند، بسیار مفید است.

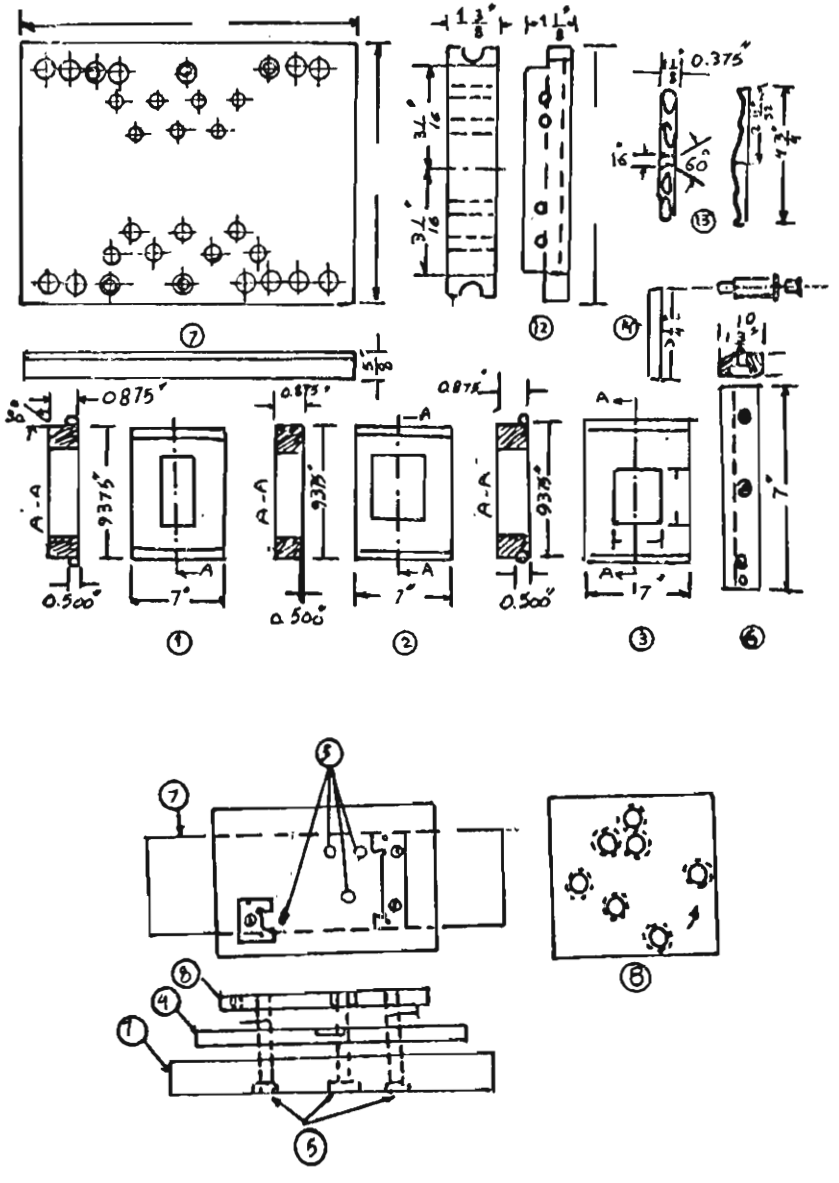




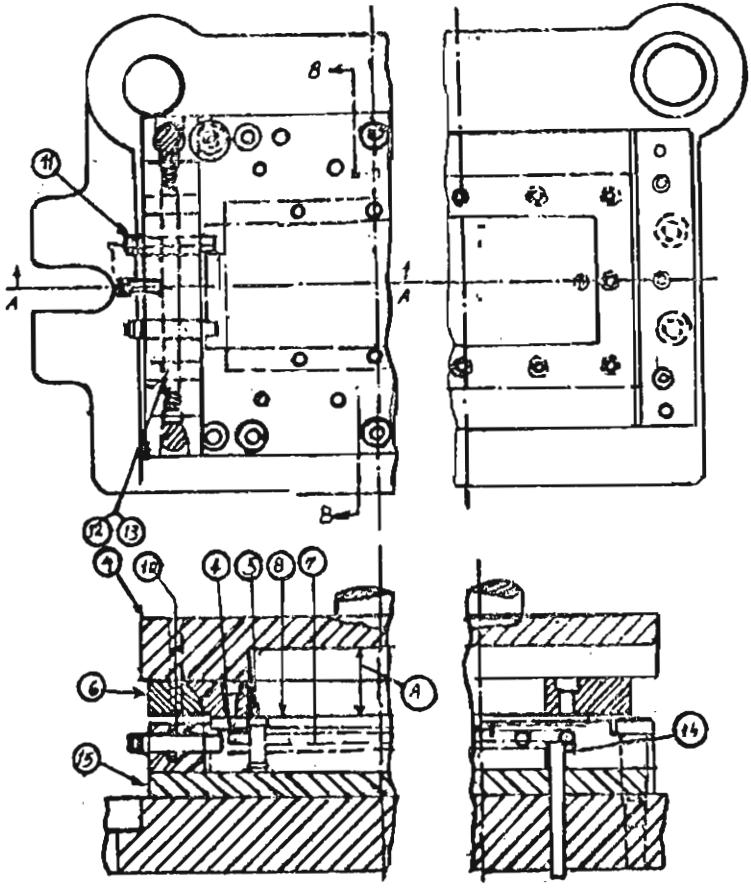
گیره های قابل تنظیم برای سوراخ تک



1 - 2 - 3 حالتهای مختلف گیره ها برحسب شکل قطعه کار



اجزاء متشکله قالب با عمل معکوس

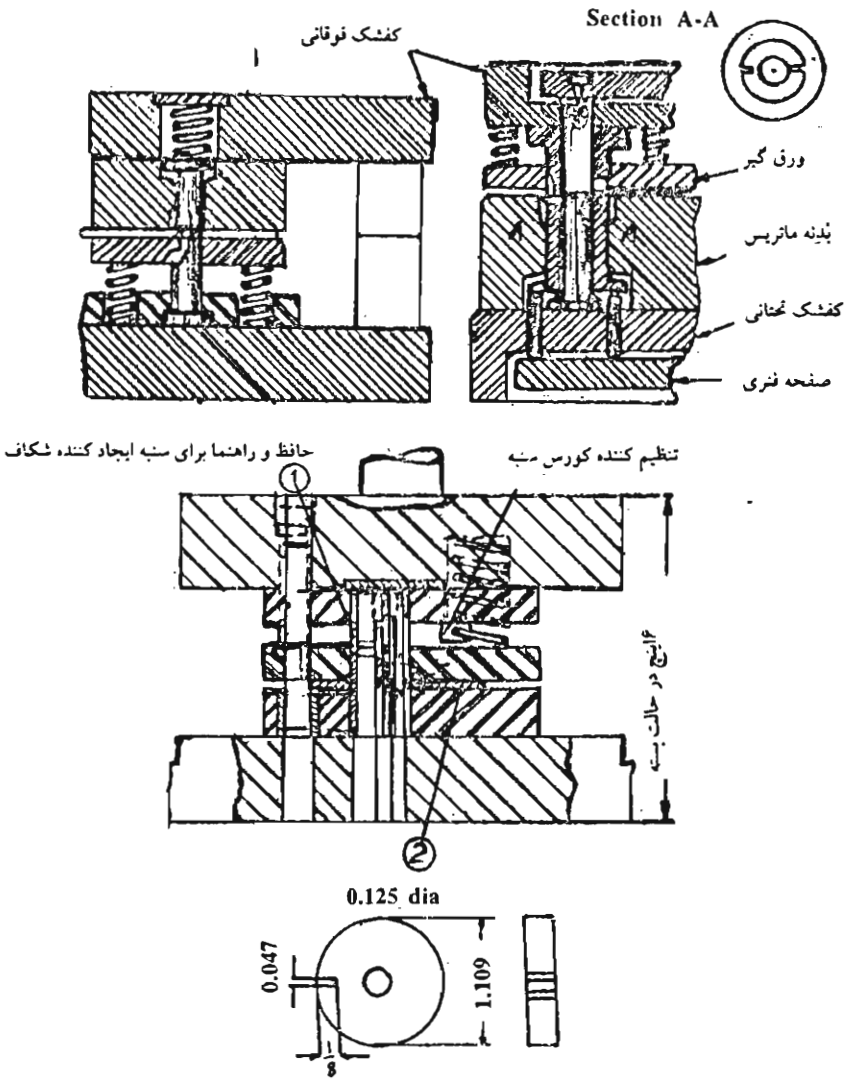


قالب با عمل معکوس برای ایجاد سوراخهای متعدد

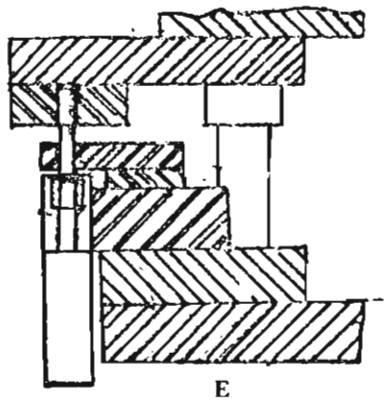
در قالب زیر سنبه و ماتریسی نمایش داده شده است که سنبه ایجاد کننده شکاف در قسمت نوک دارای پاشنه ای است که پس از پایین آمدن کفشک فوقانی نوک این پاشنه داخل ماتریس شده و در قسمت وسط بالاتر از پاشنه عمل برش یعنی درآوردن شکاف را انجام می دهد. مزیت پاشنه اینست که مانع لغزش و یا کج قرار گرفتن سنبه نازک در اثر نیروی وارده می باشد.

ورق D_2 که ضخامتش از ضخامت قطعه کار باندازه "۰/۰۰۴ کوچکتر است

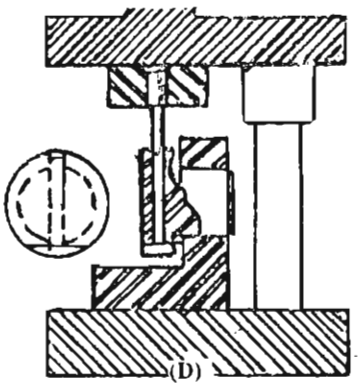
سبب محکم گرفتن قطعه کار توسط ورق گیر (که عمل خارج انداز را نیز انجام می دهد) می شود و همچنین مانع حرکت قطعه کار به طرفین نیز می شود و حرکت سنبه توسط پین D۳ نیز محدود می گردد.



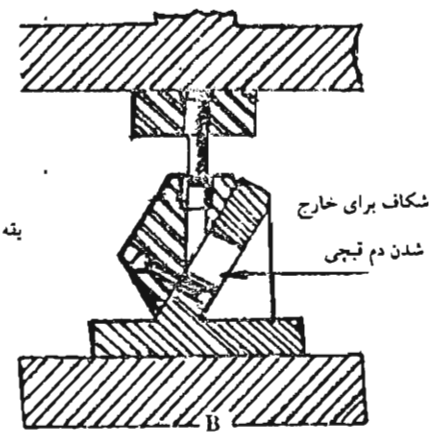
قالب ایجاد شکاف



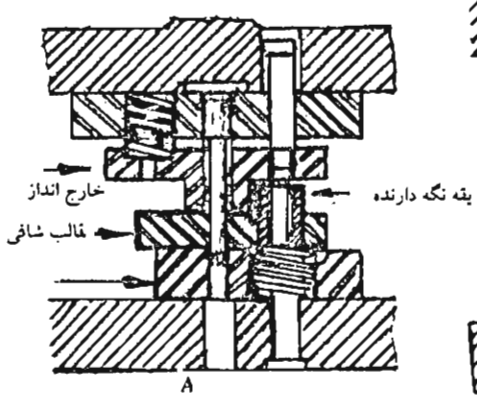
برای قطعات استوانه ای بزرگ



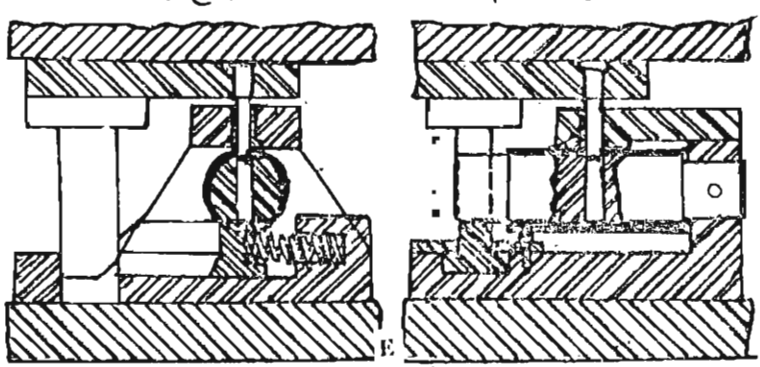
برای قطعات استوانه ای کوچک



قالب برای شکل غیرمنظم

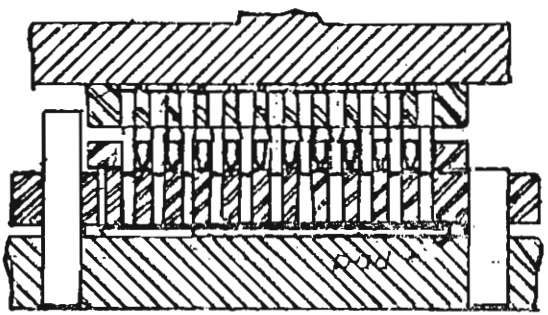


ایجاد دو سوراخ توسط یک سنبه



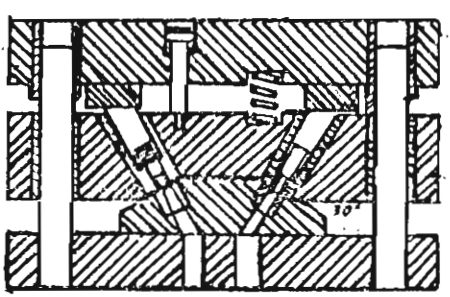
قالب برای سوراخ کردن لوله با تکیه گاه انتهایی برای قالب شاخی

برای قطعات بلند می توان از قالب هایی استفاده کرد که دو پین راهنما یکی بلند و دیگری کوتاه باشد. قالب شاخی می تواند روی قالب بالاوپایین حرکت کند، درحالی که قالب در بالا قرار دارد با پین بلند درگیر و از پین کوتاه خارج است و می توان قطعه کار را روی آن قرار داد و سپس آن را با پین کوتاه درگیر نمود و ماتریس را روی دو قطعه فلز که بعنوان تکیه گاه است قرار داد تا سنبه عمل کند. ممکن است در زیر پین بلند فنر و در بالای آن محدود کننده حرکت قرار داده شود.



قالب شاخی برای قطعات بلند

در قالب زیر، سنبه بطور مورب در داخل سنبه قرار می گیرد و در زیر هر سنبه فنری قرار داده می شود که پیوسته آنها را همیشه بطرف بالا قرار می دهد. در روی کفشک فوقانی ۲ برجستگی وجود دارد که در موقع پایین آمدن ضربه زننده سنبه گیر اول با قطعه کار تماس گرفته و روی آن محکم می نشیند، سپس در اثر نیروی بیشتری فنر واسطه در پین سنبه گیر و کفشک بالایی جمع شده و دو برجستگی بر ته دو سنبه فشار وارد می آورد، در نتیجه سنبه ها عمل می نمایند.

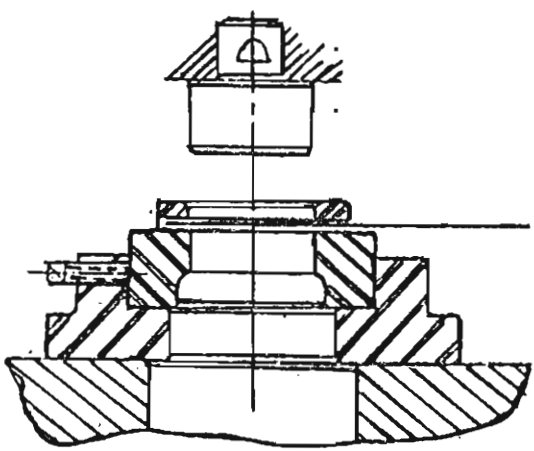


قالب برای ایجاد سوراخ با مکانیزم لغزنده
در داخل سنبه گیر

استاندارد ابزار برش

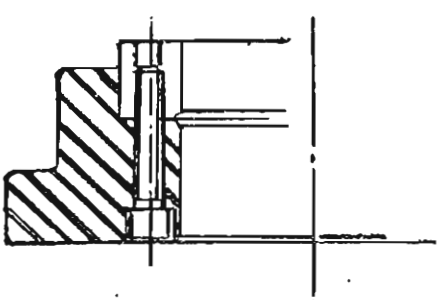
ابزارها را برحسب کاری که انجام می دهند دسته بندی کرده و اندازه آنها را استاندارد نموده اند.

الف: ابزارهای سوراخ کن با بستر گردکه توسط پیچ جانبی به زیر قالبی محکم می شوند.



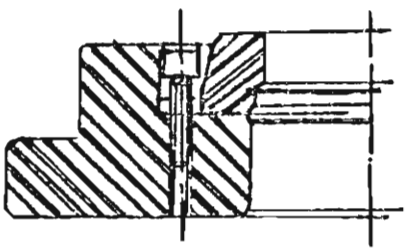
ابزارگرده سازی

ب: ابزارهای سوراخ کن با بستر گرد که به وسیله پیچ سرخود به زیر قالبی محکم می شوند.



ماتریسی که توسط دو پیچ به زیر قالبی بسته می شود.

ج : ابزارهای سوراخ کن با بستر گرد که توسط حلقه مخروطی به زیر قالبی محکم می شوند .

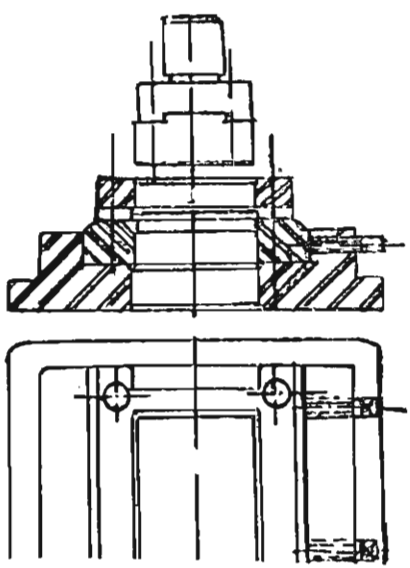


ماتریس هایی که به وسیله حلقه مخروطی به زیر قالبی بسته می شود .

د : ابزارهای سوراخ کن با بستر مستطیل ، که به وسیله پیچ جانبی به زیر قالب محکم می شوند .

هـ : ابزارهای سوراخ کن با بستر مربعی شکل که به وسیله پیچ جانبی به زیر قالب محکم می شوند .

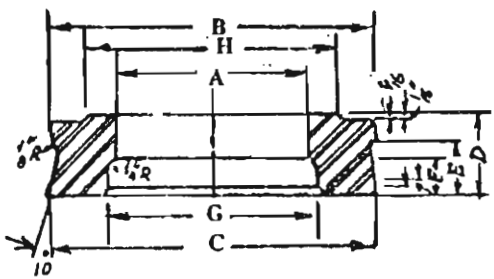
و : ابزارهای برشی و سوراخ کن با بستر مستطیل که به وسیله پیچ جانبی برروی زیر قالبی سوار می شوند .



استاندارد برای ماتریس های گرد

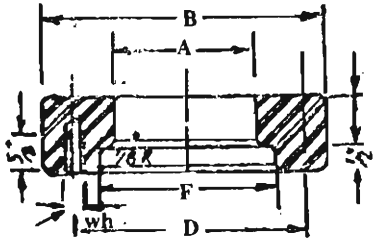
در مورد ماتریس هایی که گرد هستند اندازه A برحسب اینکه سوراخ گرد است داده شده ، ولی در صورتی که سوراخ چهارگوش باشد مقدار A قطر سوراخ و اگر بیضی باشد مقدار A قطر طویل ترین و در صورتی که به شکل غیر منظم باشد مقدار A بزرگترین اندازه موجود درنظر گرفته می شود .

شکل و جدول های ۱ ، ۲ و ۳ استاندارد ماتریس ها را نشان می دهد .



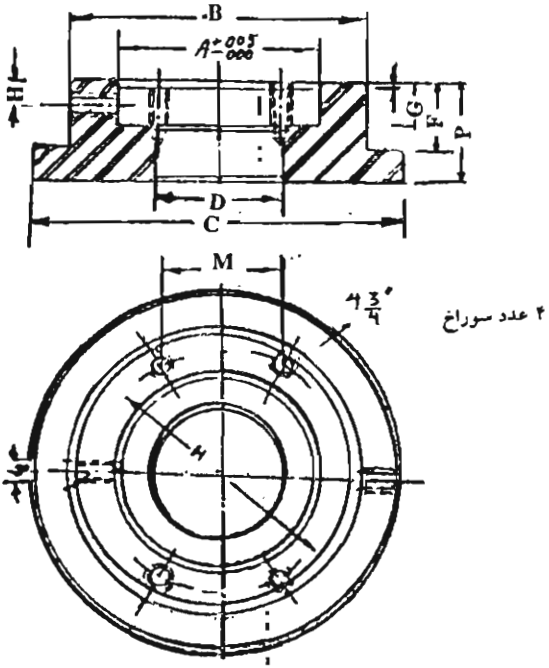
Rang of A		B	C	D	E	F	G	H
from	to							
0	.750	2.000	$1\frac{63}{64}$	$1\frac{1}{4}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{5}{8}$	$A+\frac{1}{8}$	$A+\frac{3}{4}$
.751	1.500	3.000	$2\frac{63}{64}$	$1\frac{1}{4}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{5}{8}$	$A+\frac{1}{8}$	$A+\frac{3}{4}$
1.501	2.250	4.000	$3\frac{63}{64}$	$1\frac{1}{4}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{5}{8}$	$A+\frac{1}{8}$	$A+\frac{3}{4}$
2.251	3000	5.000	$4\frac{63}{64}$	$1\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{4}$	$A+\frac{1}{8}$	A + 1
3.001	3750	6.000	$5\frac{63}{64}$	$1\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{4}$	$A+\frac{1}{8}$	A + 1
3.751	4500	7.000	$6\frac{63}{64}$	$1\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{4}$	$A+\frac{1}{8}$	A + 1
4.501	5.250	8.000	$7\frac{63}{64}$	$1\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{4}$	$A+\frac{1}{8}$	A + 1
5.251	6.000	9000	$8\frac{63}{64}$	$1\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{4}$	$A+\frac{1}{8}$	A + 1
6.001	7.000	10.000	$9\frac{63}{64}$	$1\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{4}$	$A+\frac{1}{8}$	A + 1
7.001	8.000	11.000	$10.\frac{63}{64}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{16}$	$\frac{7}{8}$	$A+\frac{1}{8}$	$A+1\frac{1}{4}$
8.001	9.000	12.000	$11\frac{63}{64}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{16}$	$\frac{7}{8}$	$A+\frac{1}{8}$	$A+1\frac{1}{4}$
9.001	10.000	13.000	$12\frac{63}{64}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{16}$	$\frac{7}{8}$	$A+\frac{1}{8}$	$A+1\frac{1}{4}$
10.001	10.750	14.000	$13\frac{63}{64}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{16}$	$\frac{7}{8}$	$A+\frac{1}{8}$	$A+1\frac{1}{4}$
10.751	11.500	15.000	$14\frac{63}{64}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{16}$	$\frac{7}{8}$	$A+\frac{1}{8}$	$A+1\frac{1}{4}$
11.501	12500	16.000	$15\frac{63}{64}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{16}$	$\frac{7}{8}$	$A+\frac{1}{8}$	$A+1\frac{1}{4}$

استاندارد ماتریس هایی که به وسیله پیچ جانبی به زیر قالبی بسته می شوند.



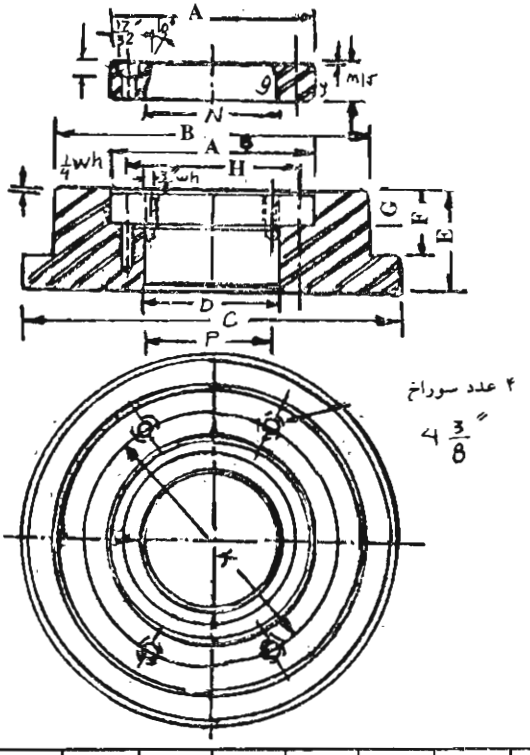
Rang of A		B	C	D	E	F
from	to					
0	.750	2.000	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2	1
.750	1500	3.000	$1\frac{1}{4}$	$2\frac{3}{8}$	3	2
1.501	2250	4.000	$1\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	3	$2\frac{3}{4}$
2.251	3.000	5.000	$1\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{4}$	4	$3\frac{1}{2}$
3.001	3.750	6.000	$1\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$	4	$4\frac{1}{2}$
3.751	5.250	7.000	$1\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}$	4	5
4.501	5.250	8.000	$1\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	5	$5\frac{3}{4}$
5.251	6.000	9.000	$1\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$	5	$6\frac{1}{2}$
6.001	7000	10.000	$1\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{4}$	5	$7\frac{1}{2}$
7.001	8.000	11000	$1\frac{3}{4}$	$10\frac{1}{4}$	6	$8\frac{1}{4}$
8.001	9.000	12.000	$1\frac{3}{4}$	$11\frac{1}{4}$	6	$9\frac{1}{2}$
10001	10.750	14.000	$1\frac{3}{4}$	$13\frac{1}{4}$	7	$11\frac{1}{4}$
10750	11500	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{4}$	14	7	12

استانداردماتریس های برش که توسط پیچ تحتانی به زیرقالبی بسته می شوند.



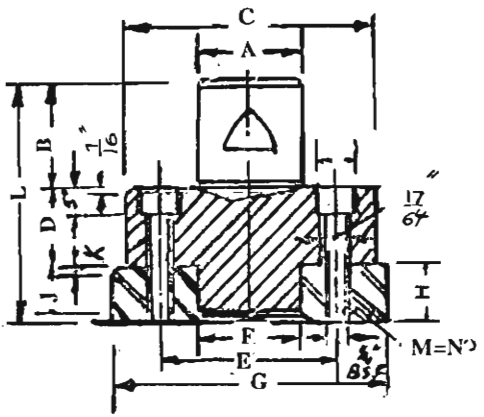
A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
2.000	4	$5\frac{1}{2}$	1	$2\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{7}{8}$	3	3	$\frac{3}{8}$ W	$1\frac{3}{4}$
3.000	5	$6\frac{1}{2}$	$1\frac{5}{8}$	$2\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{7}{16}$	3	4	$\frac{3}{8}$ W	$2\frac{1}{4}$
4.000	$6\frac{1}{2}$	8	2	$2\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{4}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{7}{8}$	3	5	$\frac{3}{8}$ W	$3\frac{1}{4}$
5000	8	10	$3\frac{3}{8}$	3	2	1	$\frac{1}{2}$	4	$6\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$ W	4
6000	9	11	$3\frac{7}{8}$	3	2	1	$\frac{1}{2}$	4	$7\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$ W	$4\frac{1}{2}$
7000	10	12	$4\frac{5}{8}$	3	2	1	$\frac{1}{2}$	4	$8\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$ W	5
8000	11	13	5	3	2	1	$\frac{1}{2}$	5	$9\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$ W	$5\frac{1}{2}$
9000	12	14	$6\frac{1}{8}$	3	2	1	$\frac{1}{2}$	5	$10\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$ W	6
10.000	13	15	$7\frac{1}{8}$	3	2	1	$\frac{1}{2}$	5	$11\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$ W	$6\frac{1}{2}$
11000	14	16	$8\frac{1}{8}$	$3\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$\frac{5}{8}$	6	$12\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$ W	7
12.000	15	17	$9\frac{1}{8}$	$3\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{8}$	$\frac{5}{8}$	6	$13\frac{1}{2}$	1W	$7\frac{1}{2}$

استاندارد زیرقالبی که توسط پیچ ماتریس برش به آن محکم می شود.



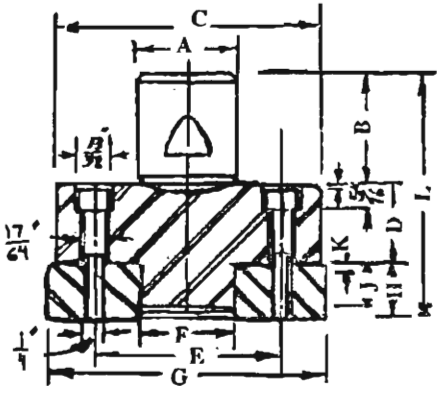
A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	N	P
3.000	5	$6\frac{1}{2}$	1	$2\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{8}$	4	3	1937	$2\frac{1}{2}$
4.000	$6\frac{1}{2}$	8	$1\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$3\frac{3}{8}$	$5\frac{1}{4}$	3	2937	$3\frac{1}{4}$
5.000	8	10	$2\frac{3}{4}$	3	2	$\frac{3}{4}$	$4\frac{3}{8}$	$6\frac{1}{2}$	4	3937	4
6000	9	11	$3\frac{3}{4}$	3	2	$\frac{3}{4}$	$5\frac{3}{8}$	$7\frac{1}{2}$	4	4937	$4\frac{1}{2}$
7.000	10	12	$4\frac{3}{4}$	3	2	$\frac{3}{4}$	$6\frac{3}{8}$	8	5	5937	5
8.000	11	13	5^3	3	2	3	7^3				
9.000	12	14	6	3	2	$\frac{3}{4}$	$8\frac{3}{8}$	$10\frac{1}{2}$	6	7937	6
10.000	13	15	$7\frac{3}{4}$	3	2	$\frac{3}{4}$	$9\frac{3}{8}$	11	6	3937	$6\frac{1}{2}$

استاندارد زیرقالب هایی که به وسیله حلقه مخروطی ماتریس درآن محکم می شود.



A	B in	C in	D	E in	F in	G min	G mox	H	J	K	L	M
1.000	1	2		1-3/4	.875	2-1/2	3	1	3/4			3
1.000	1	3		2	1.000	3	4	1	3/4			3
1.250	1-1/4	2-3/4		2	1000	2-3/4	4	1	3/4			3
1250	1-1/4	4		3	2.000	4	5	1	3/4			4
1.500	1-1/2	3		2	1250	3	4	1	3/4			3
1.500	1-1/2	4		3	2000	4	5	1	3/4			4
1500	1-1/2	5		4	3.000	5	6	1	3/4			4
1.500	1-1/2	6		5	4000	6	7	1	3/4			5
1.750	1-3/4	3-1/4		2-1/2	1500	3-1/4	4	1	3/4			3
1.750	1-3/4	3-1/2		2-1/2	1500	3-1/4	4	1	3/4			3
1.750	1-3/4	4		3	2000	4	5	1	3/4			4
1.750	1-3/4	5		4	3000	5	6	1	3/4			4
1.750	1-3/4	6		5	4000	6	7	1	3/4			5
1.750	1-3/4	7		6	5000	7	8	1-1/4	1			5
1.750	1-3	8		7	6000	8	9	1-1/4	1			6
2.000	2	3		2-3/4	1750	6-1/2	4	1	3/4			3
2.000	2	11		10	9.000	11	12	1-1/2	1-1/4			7

استانداردهای سنبه های برش



A	B	C	D	E	F	G		H	J	L	M	M
						min	mox					
1.000	1	$2\frac{1}{2}$		$1\frac{3}{4}$	.875	$2\frac{1}{2}$	3	1	$\frac{3}{4}$			3
1.000	1	3		2	1.000	3	4	1	$\frac{3}{4}$			3
1.250	$1\frac{1}{4}$	$2\frac{3}{4}$		2	1.000	$2\frac{3}{4}$	4	1	$\frac{3}{4}$			3
1250	$1\frac{1}{4}$	4		3	2.000	4	5	1	$\frac{3}{4}$			4
1.500	$1\frac{1}{2}$	4		3	2.000	4	5	1	$\frac{3}{4}$			4
1.750	$1\frac{3}{4}$	4		3	2000	4	5	1	$\frac{3}{4}$			4
2.000	2	$3\frac{1}{4}$		$2\frac{3}{4}$	1.750	$3\frac{1}{2}$	4	1	$\frac{3}{4}$			3
2.000	2	4		3	2.000	4	5	1	$\frac{3}{4}$			4

استاندارد سنبه های برش گرد

نکات مهم در ساخت قالبها:

براثر موارد استعمال زیاد ابزارهای فشاری و همچنین ساختن محصولات بی حد و زیاد به وسیله آنها نمی توان روشها و قوانین محدودی برای ساختن آنها درنظر گرفت. مهارت و استادی طراح و ابزار ساز همیشه سهم بسزایی در بوجود آمدن آنها دارد. در عین حال اصول و روشهای مسلمی برای طرح و ساختمان این ابزارها وجود دارد که عملی و مفید شناخته شده اند.

در موقع ساختن ماتریس درجه دقت و همچنین موادی که باید بکار برده شود بدقت کار و مقدار محصول آن بستگی خواهد داشت وقتی که مقدار محصول یا تعداد قطعات کار مورد نیاز کم باشد باید ارزان ترین قالبی تهیه شود که بتواند از عهده انجام کار بخوبی برآید. این نوع قالب ها معمولاً به نام قالب های موقتی یا فوری معروف هستند، زیرا با عجله و سرعت ساخته شده و احتیاجی به دوام خیلی زیادی یا کار مداومی ندارند، ولی اگر قرار باشد قالبی پی در پی برای مدتی و شاید تا زمانیکه از بین رود بکار برده می شود.

در ساختن قالب باید از بهترین مواد و ابزار استفاده گردد. معمولاً متداولترین نوع قالبی که بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد قالب برش است، به این دلیل که تقریباً تمام کارهایی که باید عملیات دیگری با آنها انجام گیرد، اول باید مرحله برش را بگذرانند که نکات مهمی در ساخت این قالب ها را بشرح زیر باید مراعات کرد:

۱ ـ استفاده از فولاد خوب که دارای طول، عرض و ضخامت کافی بوده تا در نتیجه ماتریس قدرت کافی برای انجام کار مورد نظر داشته باشد.

۲ ـ در موقع طرح و خط کش ماتریس باید دقت کافی مبذول گرددتامقدار دورریز چه برای ساختن خود ماتریس و یا برای کاری که ماتریس برای آن ساخته می شود، کمتر باشد.

۳ ـ اطمینان به کافی بودن فاصله بین سنبه و ماتریس و همچنین شیب محفظه ماتریس به پایین برای خروج آسان قطعه کار سنبه باشد.

۴ ـ در موقع ساخت ماتریس برای جلوگیری از سوهانکاری اضافی باید تا جایی

که ممکن باشد فلز اضافی با ماشین تراشیده شود و پلیسه های اضافی پاک شده و صاف گردد.

۵ـ سعی شود پس از استفاده از قالب آن را در جای مناسب نگهداری کرده تا از زنگ زدگی جلوگیری شود.

۶ـ گاهی اوقات پس از بایگانی کردن قالب خاک آن را پاک کرده و قسمتهای مهم را روغن کاری نمایید.

۷ـ در صورت خرابی قطعه ای از قالب فقط قطعه خراب شده را تعویض کنید.

۸ـ از ضربه زدن بر روی قطعات قالب بخصوص پین ها و پیچ های موجود خودداری کنید.

۹ـ بوش ها و میله های راهنمای قالب را مرتب روغن کاری نمایید.

۱۰ـ پیچ های موجود در قالب را آچارکشی کرده تا چنانچه در اثر ضربات وارده توسط پرس احتمالاً باز یا شل شده اند محکم شده و برای کار مجدد آماده شوند.

۱۱ـ لبه های تیز قطعات قالب را سوهانکاری کرده و پلیسه های اطراف را برطرف کنید.

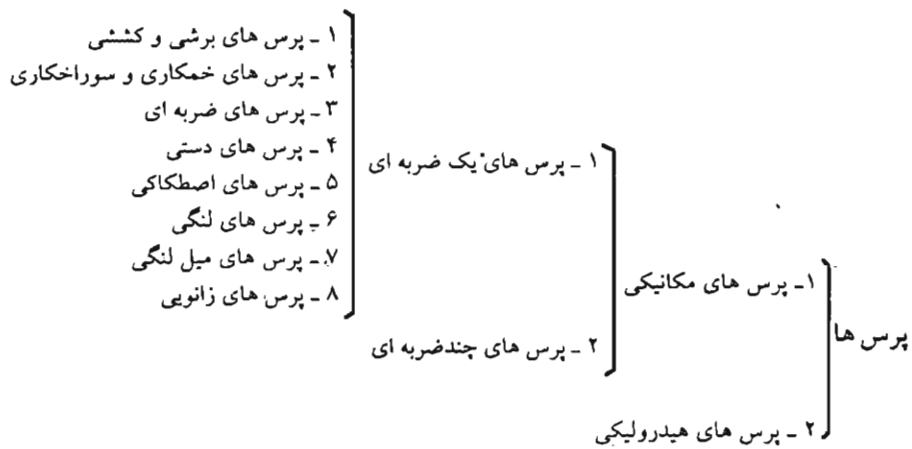
۱۲ـ از قرار دادن قالب ها در جای نامناسب خودداری کرده تا در اثر سقوط قطعات آن نشکسته و یا از بین نرود.

«مطالبی در مورد پرس‌ها»

از زمانی که پرس ها بوجود آمده اند وسعت و حدود محصولات پرسکاری زیاد شده است. امروزه در هر کارخانه کوچک و بزرگ یا محل تجارتی نمونه زیادی از محصولات پرسکاری به چشم می خورد. بدون استفاده از این عمل پرسکاری سریع و اقتصادی نمی توان اجناسی را که در حال حاضر بطور فراوان و با قیمت مناسبی تهیه و تولید نمود.

بطوری که ذکر گردید وسعت تولید محصول بوسیله پرسکاری بسیار زیاد بوده و برای نمونه می توان حدودی از آنها را بشرح زیر بیان نمود:

انواع دگمه ها، قسمت های مختلف وقطعات خودروها، قطعات بدنه ماشین آلات و هواپیماها، وسایل غذاخوری، قوطی های مختلف فلزی ولاستیکی، انواع سکه ها، حلقه های فلزی، پوکه های فشنگ، چرخ دنده های کوچک و بزرگ فلزی و لاستیکی ساعت پرسکاری در صنایع چوب و . . . .



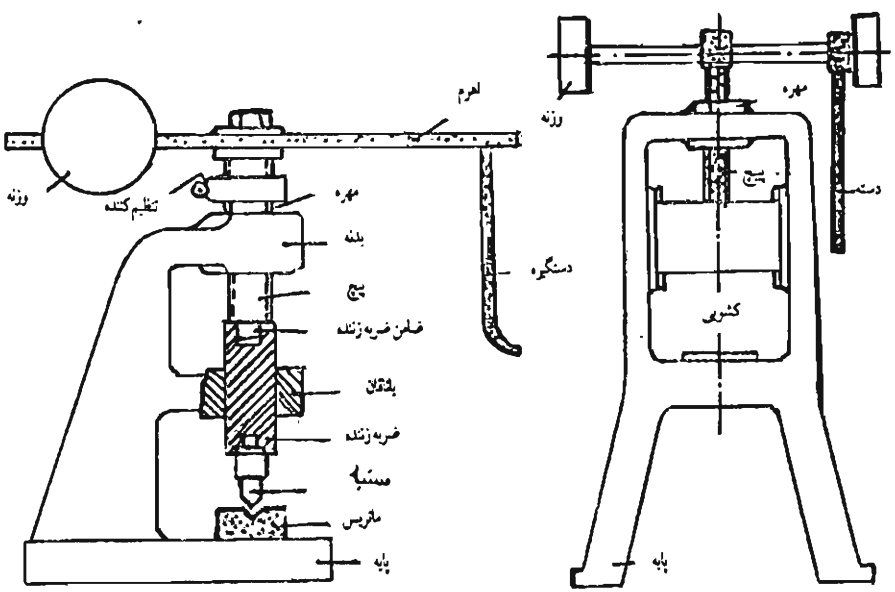
پرس های دستی که خود بدو دسته تقسیم می شوند:

۱ - پرسهای اصطکاکی

۲ - پرسها با میله هدایت کننده

در نوع دوم ابزار به میله هدایت کننده متصل بوده و اجازه می دهد که کارهای دقیق دستی روی آن انجام گیرد.

این پرسها ساده ترین و ارزان ترین پرسها هستند و در اغلب کارخانجات کوچک برای گرده سازی و قطع کردن سوراخ نمودن، خمکاری، کلاف کردن و مارک زدن استفاده می شود نیروی لازم جهت انجام کار با فشار دست و بازوی کارگر انجام می گیرد و برای بالا نگهداشتن ضربه زننده از یک فنر قوی که در زیر اهرم قرار دارد استفاده می شود. به محض رهایی اهرم فشار داده شده بلافاصله اهرم توسط فنر به حالت اولیه برمی گردد.



پرس دستی پیچی

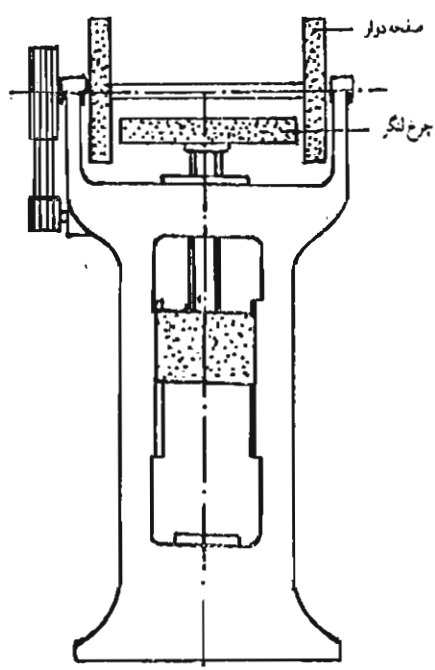
پرس های دستی و اهرمی

پرس‌های اصطکاکی

حرکت دهنده این پرس ها پیچی بوده که در انتها دارای یک صفحه مدور افقی که با دو صفحه قائم بطور اصطکاکی کار می کند و در طرف دیگر ضربه زننده قرار گرفته است.

پیچ فوق دارای گام های بزرگ بوده و یا برخوردی روی قطعه کار سرعتش کمتر می شود و تقریباً ترمز می نماید. به همین جهت نیروی وارد به ضربه زننده در صورتیکه ضربه زننده طول راه زیادتر یا کمتری داشته باشد بی اثر است. این پرسها قادر خواهند بود فشارهای زیادی را تا ۱۵۰۰ تن تحمل نمایند.

موارد استفاده این پرسها در برجسته سازی، کشش، تسطیح و صاف نمودن قطعات زیاد بوده و بیشتر در این موردها استفاده می گردد.

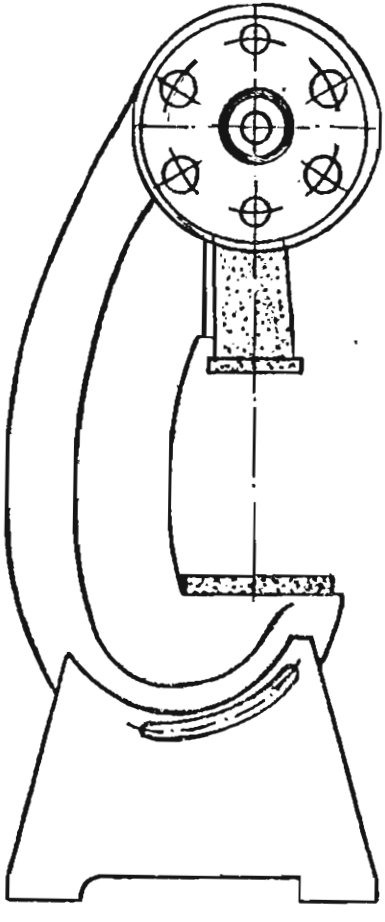


نوعی از پرس های اصطکاکی

پرس‌های لنگی

پرس های لنگی به شکل C شکل دارای حرکت دهنده خارج از مرکز بوده و جزء پرس های یک عمله محسوب می شوند. نیروی محرکه این پرس هابرای ماشین های بزرگ معمولاً با چرخدنده و پرس های کوچک بدون چرخدنده بین ۱ تا ۱۰۰ تن عمل می نمایند. میز این ماشین ها ممکن است ثابت یا متحرک ساخته شود و برحسب بزرگی یا کوچکی ماشین پرس دارای پایه جهت نصب در روی زمین و یا بدون پایه برای سوار کردن در روی میز باشد.

مورد استفاده این پرس ها مانند نوع قبل بوده و در مورد اتوماتیک نمودن این نوع ماشین ها باید زمان بالا رفتن و پایین آمدن ضربه زننده و پیشروی قطعه کار مد نظر باشد. برای پرس کردن یک قطعه در این پرسها به نکات زیر باید توجه شود:



۱ ـ دقت در قرار دادن قطعه کار در زیر پرس.

۲ ـ دقت در بار دادن قطعه کار در زیر پرس.

۳ ـ نداشتن پیچیدگی در قطعه مورد نظر.

۴ ـ نداشتن پلیسه در لبه های برش.

۵ ـ متناسب بودن عرض ورق با فاصله میله راهنما.

۶ ـ رها کردن تنش های داخلی فلز پس از عمل میز.

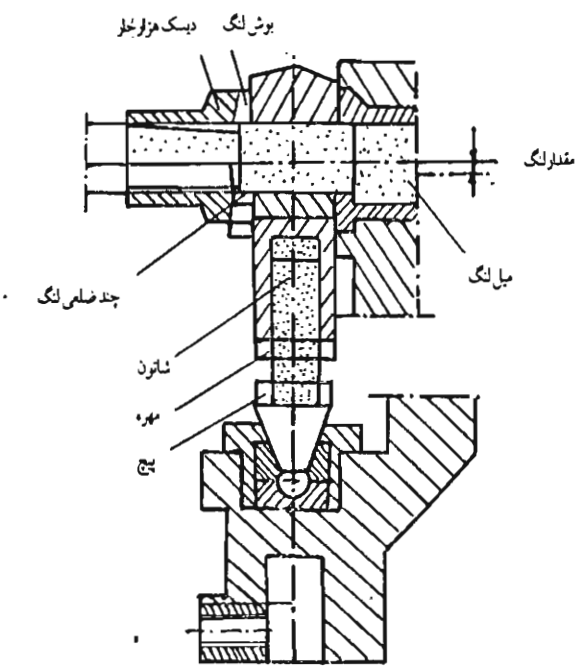
این پرسها به صورت مایل ساخته می شود تا اینکه قطعات تولید شده در روی میز لغزیده و در داخل ظرفی جمع

شود، در صورتی که تمایل به اندازه کافی نباشد از یک دستگاه کمپرسور هوا برای دمیدن قطعات و لغزیدن آنها از روی میز استفاده می شود، بدنه این پرسها ممکن است به صورت حلقه ای ثابت و متحرک یا ۲ ستونه و یا ۴ ستونه ساخته شود.

پرس‌های مجهز به میل لنگ

محور این نوع پرس ها را یک میل لنگ تشکیل می دهد، بنابراین کورس کشویی ثابت بوده و مقدار کورس آن بعلت وجود میل لنگ می تواند زیادتر از پرس های لنگی باشد، زیرا این نوع پرسها دارای طرز کار درست و صحیحی بوده و به یک کلاج و ترمز نیز مجهز هستند.

بدنه این نوع پرسها مانند پرسهای ستون دار ساخته شده و در بیشتر کارهایی که نیاز به پرس باشد مورد استفاده قرار می گیرد.



پرس‌های هیدرولیکی

در صورتی که در مقام مقایسه این پرسها با پرسهای مکانیکی برآییم چنین نتیجه می گیریم که سرعت عمل در این پرس ها کمتر بوده و همچنین از نظر قیمت گران تر می باشد، ثانیاً حفاظت وتعمیرات ونگهداری پرس های هیدرولیکی خیلی مشگل تر از انواع مکانیکی است، اما با پیشرفت های جدید در طراحی که لازمه آن ساختمان پرسهای سنگین است استعمال پرسهای هیدرولیکی رواج کامل پیدا کرده و ظرفیت زیاد پرسهای هیدرولیکی برای صنایع امروزی بسیار مناسب می باشد.

تمام اجزاء متشکله یک پرس هیدرولیکی تقریباً مانند پرسهای مکانیکی بوده و فقط تفاوت آنها در مکانیزم حرکت دهنده می باشد.

حرکت دهنده این پرسها تشکیل شده از ، سیلندر، پیستون، لوله های رابط و پمپ که روغن توسط پمپ و تحت فشار از لوله های رابط وارد سیلندر شده و باعث تغییر مکان پیستون و درنتیجه ضربه زننده می گردد. سرعت ضربه زننده در این پرسها ثابت و تابع کورس ضربه زننده نیست و برای برگشت ضربه زننده بطرف بالا سیلندر و پیستونی در جهت عکس نیز درنظر گرفته می شود. سرعت و نیروی ضربه زننده در پرسهای هیدرولیکی چه در موقع کار و چه در هنگام توقف قابل تنظیم است و بدین جهت با پرسهای هیدرولیکی امکانات زیادی برای تطبیق دادن کار پرس با انواع ابزار و کاری که باید انجام شود موجود است. از این پرسها برای کشش بیشتر از موارد دیگر استفاده می شود و همچنین این پرسها برای آزمایش قطعه هایی که قالب آنها مستلزم آزمایشهای گوناگون است بسیار مناسب می باشد.

ظرفیت یک پرس

برای تخمین زدن ظرفیت یک پرس باید چهار عامل زیر را درنظر گرفت:

۱ ـ تناژ و یا حدود فشار لازم که معمولاً بستگی به ابعاد میل لنگ پرس دارد.

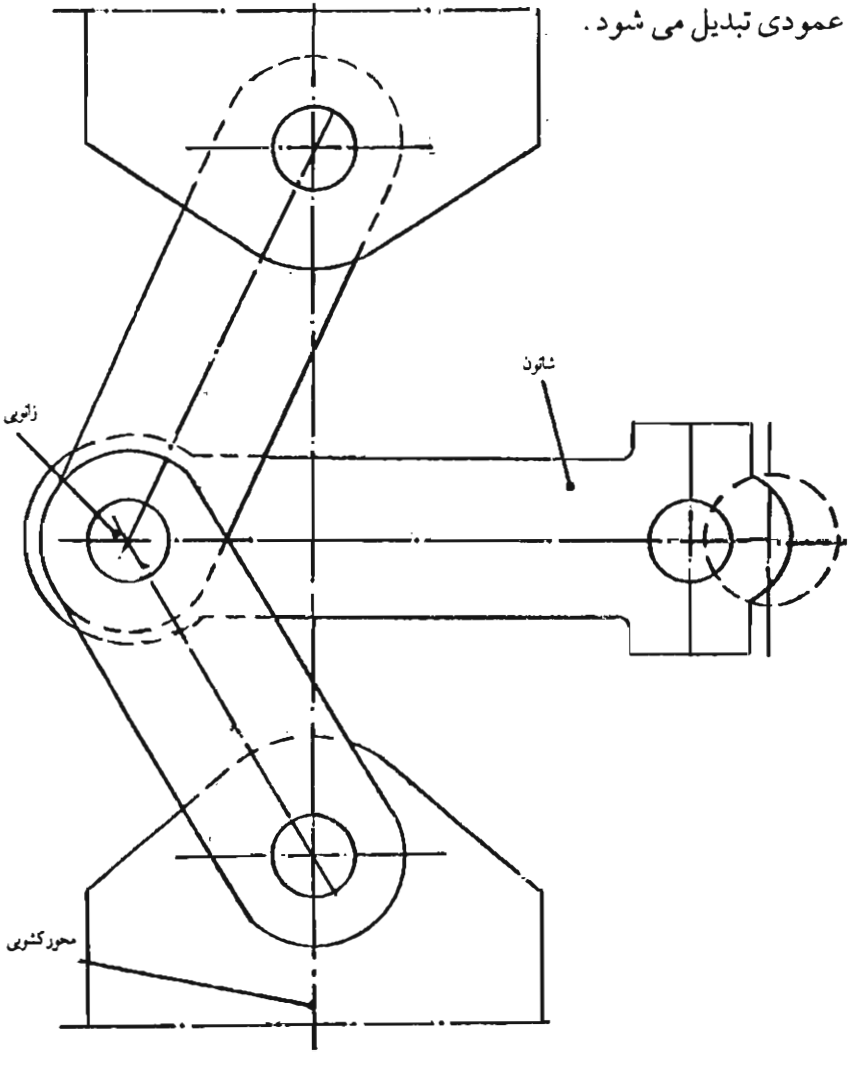
۲ ـ انرژی جنبشی فلایویل در موقع گردش

۳ ـ سرعت دورانی میل لنگ

۴ ـ قدرت نیروی محرکه پرس

پرس‌های زانویی

بدنه این نوع پرس ها مانند پرس های میل لنگی از نوع ستون دار ساخته شده و اختلاف آن با پرس میل لنگی فقط در نوع فرمانشان است. از پرس های زانویی برای کارهای عمومی که بستگی به نوع استفاده دارد استفاده می شود. سیستم کار اصلی پرس های زانویی توسط یک شاتون بوده و حرکت افقی شاتون به حرکت عمودی تبدیل می شود.



برای تعیین حدود ظرفیت یک پرس می توان از فرمول تجربی زیر استفاده کرد:

که در این فرمول $P = Cd^2$

P = فشار برحسب تن بر اینچ مربع

d = قطر میل لنگ برحسب اینچ در یاتاقان

C = عدد ثابت

مقدار C برای میل لنگی با فولاد ۰/۴ درصد کربن و برای انواع مختلف پرسها در جدول زیر آورده شده است.

جدول کورس پرس ها

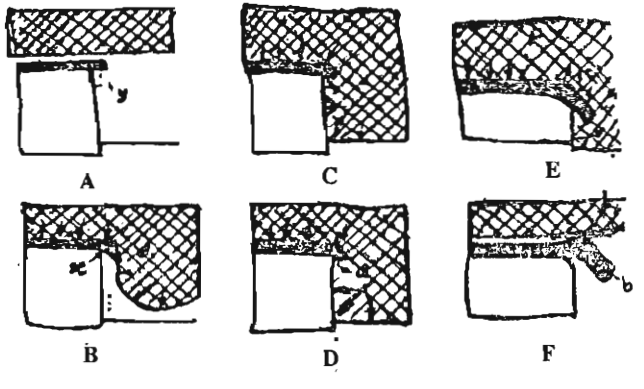
نوع محور و گرداننده	کورس پرس برحسب قطرمحور						
	0.5D	0.75D	1D	1.5D	2D	2.5D	3D
پرس های یک لنگ با قطریکنواخت	--	--	2.8	--	--	--	--
پرس های یک لنگ بایک محرک وقطرلنگ بزرگتراز شفت	--	--	3.5	2.7	2.2	1.8	1.6
پرس های یک لنگ با دو محرک وقطرلنگ بزرگتراز شفت	--	--	--	--	3.5	3	2.7
پرس های دو لنگه بایک محرک وقطرلنگ بزرگتراز شفت	--	5.4	4.4	3.2	2.5	2.2	1.7
پرس های دو لنگه با دو محرک وقطرلنگ بزرگتراز شفت	--	--	--	5.4	4.4	3.7	3.2
پرس های خارج ازمرکز با یک محرک	4.1	3.6	--	--	--	--	--
پرس های خارج از مرکز با دو محرک	4.4	4.3	--	--	--	--	--
پرس های بادوخارج ازمرکز بایک محرک	6.8	5.5	--	--	--	--	--
پرس های بادوخارج ازمرکز بادو محرک	8.1	7.2	--	--	--	--	--

اعمال مختلفی که به وسیله پرس انجام می گیرد بستگی به انرژی فلایویل که کورسی ضربه بزند دارد، مثلاً انرژی گرفته شده از فلایویل در مورد گرده سازی در انتهای ضربه بوده و حداقل میل لنگ بایستی دور بزند تا فلایویل دوباره به انرژی اولیه خود برسد. برای یک نتیجه رضایت بخش میل لنگ بایستی باندازه کافی انرژی بدهد بدون اینکه آهسته پایین آید.

تاثیر طرح غلط برای ابزارها

در شکل زیر عکس العمل یک لاستیک را که برای ابزار فرم طرح شده است و بطور غلط قرار گرفته نشان می دهد. منظور خم کردن لبه‌هایی به پهنای $\frac{3''}{16}$ اینچ روی یک سندان است که به شکل فلانژ درمی آیدومی توان گفت یکی ازمشکل ترین اعمال با لاستیک است.

فرم خواسته شده در شکل A به صورت نقطه چین و به Y نشان داده شده و ماتریس مناسب برای کار فوق ساخته شده و لاستیک در بالای آن قرار گرفته که در نقطه X با آهن ورق تماس پیدا می نماید. در صورتیکه به لاستیک فشار وارد شود (شکل B) تغییر شکل لاستیک را در اثر این فشار نشان می‌دهد. باید دانست که نیروی لازم قبلاً محاسبه شده است. دراثر نیروی عکس العمل و نیروی فشاری به لاستیک نیروهای وارده موثر به لاستیک در جهات مختلف پخش شده این نیروهابوسیله تیره در شکل دیده می شود. بطوریکه در شکل مشاهده می شود نیروی d مخالف با لبه X اثر کرده و قبل از اینکه نیروی لازم به لاستیک وارد آید لاستیک و آهن ورق به ماتریس می چسبند (شکل C) حال اگر فشار را زیاد کنیم فشار وارده بر روی لبه X زیادتر شده و لاستیک های جمع شده در آن محدود و به زیر آهن ورق رفته و مانع خم شدن بیشتر آن می شود و دیگر هیچ نیرویی نمی تواند آن را خم نماید. (شکل D).



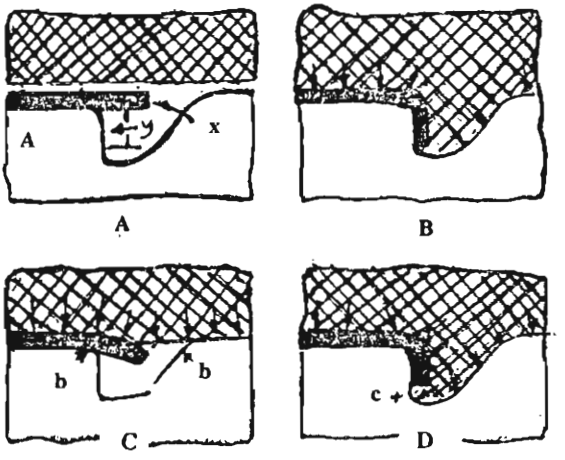
مراحل مختلف خمکاری لبه های باریک ـ بکاربردن لاستیک با ابزار نامناسب

در صورتیکه فشار وارده را قطع کنیم لاستیک در نقطه q دارای حرکتی سریعتر از نقطه p خواهد بود واین اختلاف سرعت بطوریکه در شکل نشان داده شده باعث تغییر فرم در قطعه کار خواهد شد و این اختلاف سبب بوجود آمدن برآمدگی در نقطه C می گردد.

حرکت سریع لاستیک در نقطه b لبه را با خود بطرف بالا می برد و در اغلب موارد سبب پاره شدن و یا بریده شدن لاستیک در نقطه h می گردد. (شکل F,E)

تاثیر طرح صحیح برای ابزارها

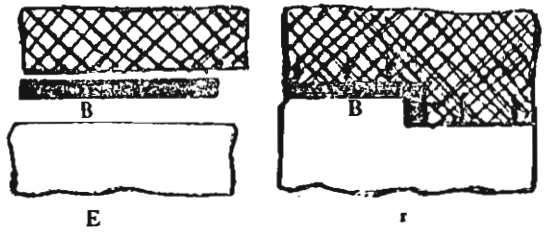
طرز عمل لاستیک و اثر یک طرح درست و صحیح در شکل زیر نشان داده شده است که معایب موجود و ذکر شده در قسمت قبلی (تاثیر طرح غلط برای ابزارها) کلاً برطرف شده است.



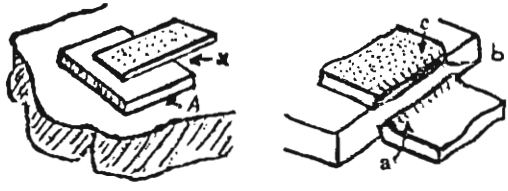
طرح بکاربردن ابزار صحیح توسط لاستیک

در صورتی که قطعه کار لازم باشد ازحالت x به حالت y تغییر شکل دهد (شکل A) در روی ماتریس فرورفتگی مطابق شکل طرح می شود، در نتیجه از رفتن لاستیک به زیر لبه جلوگیری می شود و امکان خم کردن لبه ها را ممکن می سازد.

فشارهای وارده وتوزیع شده درلاستیک توسط فلش یاتیره(↓)نشان داده شده است.



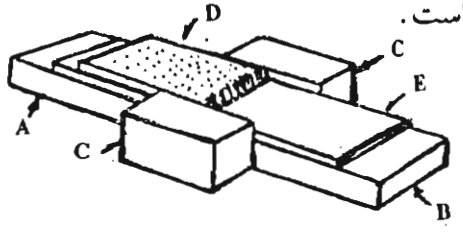
این فشارها باعث می شود که لاستیک بداخل محفظه ایجاد شده رانده شود و همچنین نوک تیز ورق از لاستیک جدا باشد (شکل C).



طرحی که لبه های حاصل ازبرش ناصاف بوده و نتیجه آن درطرف راست مشخص است.

در صورتی که فشار ادامه داشته باشد در شکل B مشخص می گردد که لاستیک دور تا دور ورق را پوشانیده است.

در شکل (D) عمل تمام شده هیچگونه بریدگی در لاستیک دیده نخواهد شد، بطوریکه دیده می شود نقطه C نیز پر از لاستیک می باشد و لاستیک مثل غلتکی ورق را در خود خم کرده است.

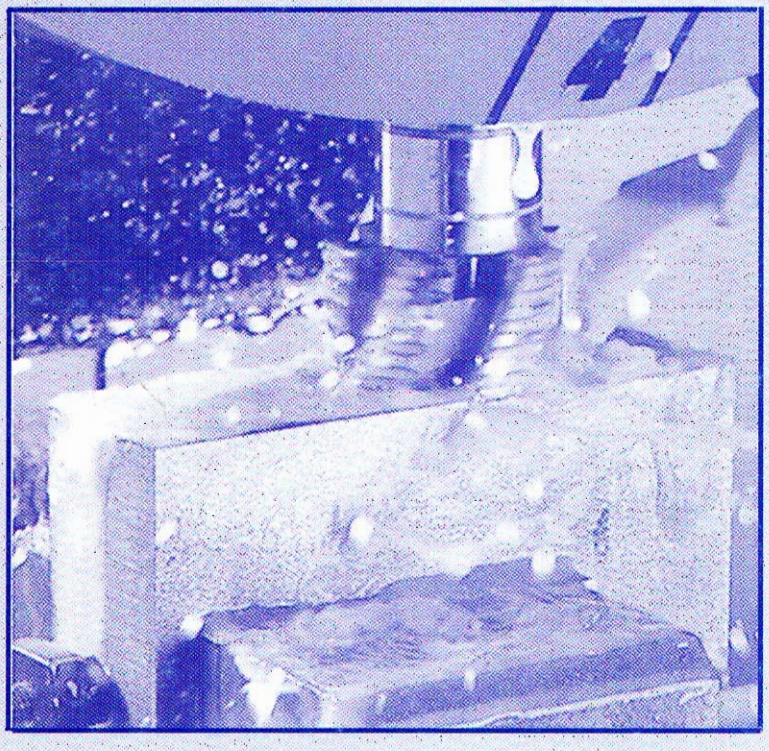


طرحی که لبه های حاصل ازبرش صاف و تمیز می باشد.

A Training Book

MODULING (CUTTING)

Based on National Skill Standard



انتشارات مدیریت پژوهش
قیمت : ۴۰۰۰ ریال