

فصل ۲

قلم کاری



واحد یادگیری ۱

شایستگی قلم کاری

استاندارد عملکرد

انجام عملیات براده برداری و برش کاری به وسیله قلم مطابق خواسته های نقشه

پیش نیاز و یادآوری

- ۱ اصول اندازه گیری دقیق
- ۲ کار با ابزار اندازه گیری
- ۳ اصول خط کشی
- ۴ کار با ابزار خط کشی
- ۵ نقشه خوانی

قلم کاری (chiseling)

به شکل های داده شده دقت کنید. به نظر شما آنها معرف چه ابزارهایی هستند.



شکل ۲-۱

چه ابزارهایی را معرفی می کنند؟ اگر نام آنها را می دانید در جای داده شده بنویسید.
کاربرد این ابزارها در کجاست؟
آیا این ابزارها ویژگی مشترکی دارند؟
به نظر شما آنها از کدام یک از مواد قابل ساخت هستند؟

پرسش



فولاد آلیاژی		سرامیک		آلومینیوم		فولاد پرکربن		کاربیدسیلیسیم		فولاد ساختمانی	
بله	خیر	بله	خیر	بله	خیر	بله	خیر	بله	خیر	بله	خیر

در ساخت کدام قطعه می توان از ابزارهای بالا استفاده کرد؟
در جدول و جای مشخص شده تنها واژه بله یا نه، نوشته شود.

پرسش



قلم

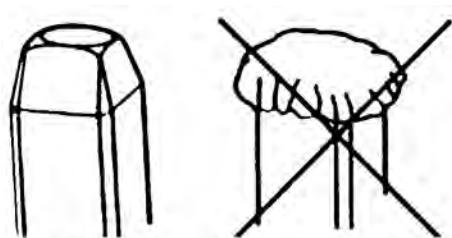
قلم ابزاری است، دارای لبه ای برنده، برای بریدن، تراشیدن و فرم دادن.

کار قلم می تواند بدون برداشتن براده و یا با برداشتن براده همراه باشد.

روشن است که برای انجام کارهای گوناگون، قلم باید دارای شکل های ویژه ای باشد. افزون بر آن زاویه های گوه قلم ها متفاوت خواهد بود. این قلم ها از جنس فولاد پر کربن و دارای سختی مورد نیاز هستند.



شکل ۲-۲



شکل ۲-۳

به گونه معمول، قلم‌ها مانند بسیاری از ابزارها، در نوک خود سخت، اما در دنباله نرم‌تر می‌باشند (برای چکش‌پذیری و ایمنی). از همین رو، هر از گاهی باید پلیسه‌های ایجاد شده در دنباله قلم را به کمک سنگ سنباده اصلاح کرد.



شکل ۲-۴

برخی از قلم‌ها دارای یک سپر محافظ هستند که در زمان انجام کار، ایمنی لازم را ایجاد می‌کند. دقت در زدن ضربات چکش، مهم است به گونه‌ای که نیروی ضربه درست در راستای محور قلم وارد شود. در شکل محافظ قلم و چگونگی وارد کردن ضربه را ببینید.

قلم‌کاری را می‌توان با کمک گیره یا روی یک سطح تخت مناسب (مانند فولاد ساختمانی، آلومینیوم و ...) انجام داد. قلم‌کاری روی سطح آبکاری شده، ممنوع است (چرا؟).

یادداشت

قلم‌کاری در عین آنکه می‌تواند از نظر اجرا به دقت زیاد و ظرافت بالا نیاز داشته باشد، اما جزء کارهای خشن است. بنابراین داشتن عینک ایمنی (خود) و توری محافظ (خلق و خلقت، چرا؟) اجتناب‌ناپذیر است.



نکته

قلم‌کاری بدون عینک ایمنی ممنوع است و قلم و چکش باید به گونه‌ای کاملاً مطمئن در دست گرفته شود.



شکل ۲-۵

قلم کاری

کاربردهای کلی قلم کاری

قلم و قلم کاری تنها اختصاص به فلزکاری ندارد، بلکه در صنایع دیگر نظیر صنایع چوب و کارهای هنری کاربرد بسیار دارد.

به نمونه‌ای از قلم‌های رایج در صنعت چوب (برای کنده کاری) دقت کنید.



شکل ۲-۶

فعالیت ۲



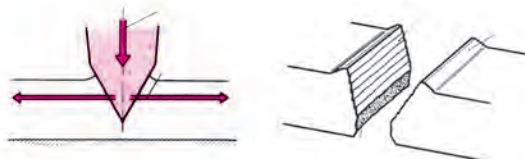
۱- با مراجعه به انبار، انواع قلم را دریافت کنید (قلم‌های تخت، لب گرد، ناخنی، شیار، میان بر و لب پران) آنگاه پس از بررسی کامل آنها جدول زیر را کامل کنید. (می‌توانید جدول را با ابزار و یا با دقت زیاد به صورت اسکیچ رسم کنید). آنگاه به استاد تحویل داده شود.

شکل تقریبی قلم	نام قلم	کاربرد



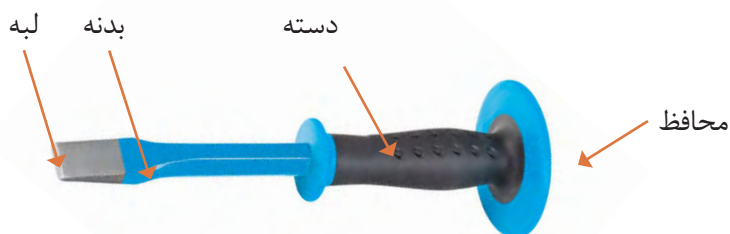
کار برش

در اینجا خوب است که نگاهی به کار قلم در بریدن داشته باشیم. عملکرد قلم در برش با رانش همراه است. پس بیشتر اوقات برجستگی کوچکی در لبه کار ایجاد می‌کند.



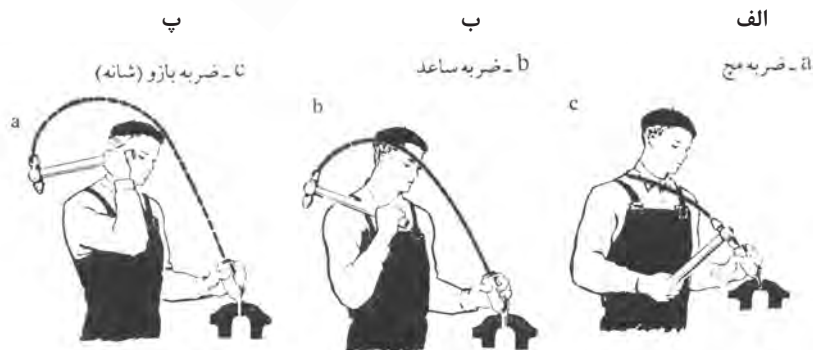
شکل ۲-۷

در شکل به اجزای یک قلم نگاه کنید:



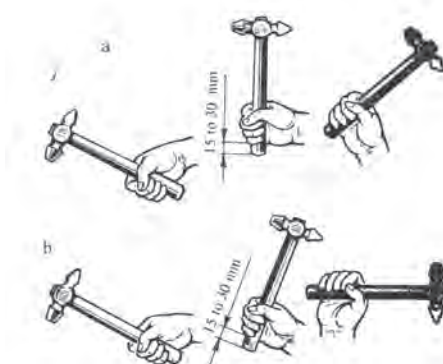
شکل ۲-۸

در شکل‌های الف، ب، پ چگونگی وارد کردن ضربه‌ها را ببینید. (الف) ضربه سبک است، در اینجا بازو نقش بیشتری دارد.



شکل ۲-۹

(ب) ضربه متوسط است که ساق دست (ساعد)، مؤثرتر است.
(پ) ضربه سنگین است، در آن عملکرد میچ مهم است.
چگونگی در دست گرفتن چکش و گردش میچ را به دقت نگاه و بررسی کنید.
خاطر نشان می‌شود که وزن چکش و اندازه قلم بستگی به کار و مقدار نیروی لازم دارد.



شکل ۱۰-۲

فعالیت ۲



چهار مفتول از جنس‌های آلومینیوم، پلاستیک، برنج و فولاد به قطر ۵ را به طول ۶۰ انتخاب کنید. هر کدام باید به سه قسمت ۲۰ میلی‌متری تقسیم شود.
- از درستی قلم تخت، عینک و شرایط کار مطمئن شوید.
- نیروی ضربه باید به طور عمودی و با دقت وارد شود، در غیر این صورت، مفتول پرتاب می‌شود. در شروع کار با دقت به رهنمودهای استاد محترم توجه شود. قطعات را به همراه گزارش کار تحویل هنرآموز خود دهید.

فعالیت ۳

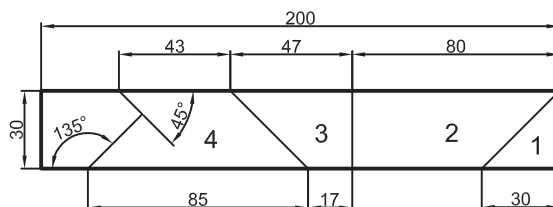


باریکه‌ای از ورق فولادی با اندازه‌های $100 \times 20 \times 2$ را آماده کنید (تحویل بگیرید) و اندازه‌های آن را بررسی کنید.
- کار را مطابق شکل خط‌کشی کنید. (با اندازه‌های ۲۰ میلی‌متری) و سنبه‌نشان خط‌کشی بزنید.
- به کمک قلم تخت و چکش ۵۰۰ گرمی، آن را تقسیم کنید.
- قطعات را به همراه گزارش کار تحویل استاد دهید.

فعالیت ۴



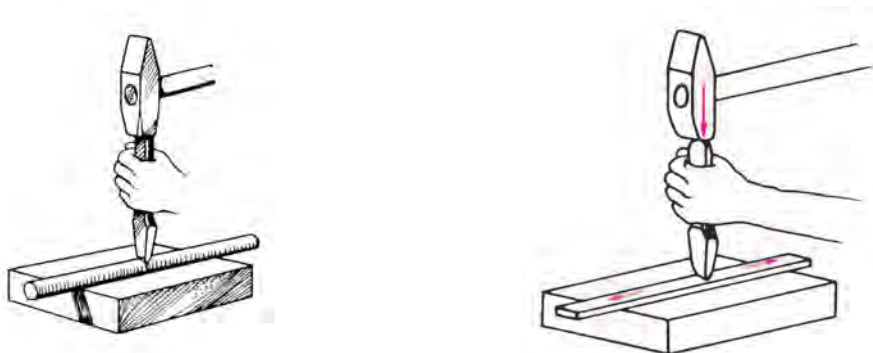
در این کار هدف برش با زاویه و در آوردن گوشه است.
- نواری از ورق با اندازه‌های $280 \times 30 \times 2$ تحویل بگیرید و اندازه‌های آن را کنترل کنید.
- این نوار را مانند شکل خط‌کشی کنید و سنبه‌نشان را خط‌کشی بزنید.
- آن را به کمک قلم تخت به پنج قسمت، با توجه به شکل تقسیم کنید (یک قسمت دورریز است).
- قطعات به دست آمده را پلیسه‌گیری کنید.
- اندازه‌ها را با توجه به نقشه‌های جزئی کنترل و به همراه گزارش کار تحویل استاد دهید.
- اندازه‌های طولی و زاویه‌ای را با توجه به نقشه‌های جزئی داده شده، کنترل کنید و به همراه گزارش کار تحویل هنرآموز دهید. (بهتر است شماره کارگاهی خود را با سنبه حروف بزنید).



- ۱- آیا می‌توانید بگویید که دقیقاً چه طولی از نوار برای ساختن تکه‌ها مورد نیاز است؟
- ۲- آیا می‌توانید با کنار هم قرار دادن قطعات حاصل از فعالیت ۴، یک حرف T درست کنید؟

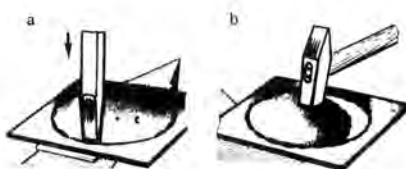
برش با قلم

با قلم می‌توان، ورق، تسمه و مفتول را برید. در اینجا هدف جدا کردن تکه‌ها است. در شکل‌های a، b، c، d برش به گونه‌ای کامل انجام می‌شود.



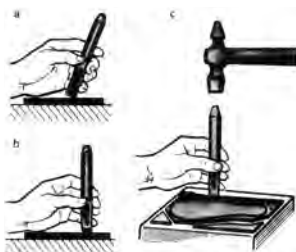
شکل ۲-۱۱

برش با قلم را می‌توان به منظور در آوردن سوراخ گرد یا فرم دار انجام داد.



شکل ۲-۱۲

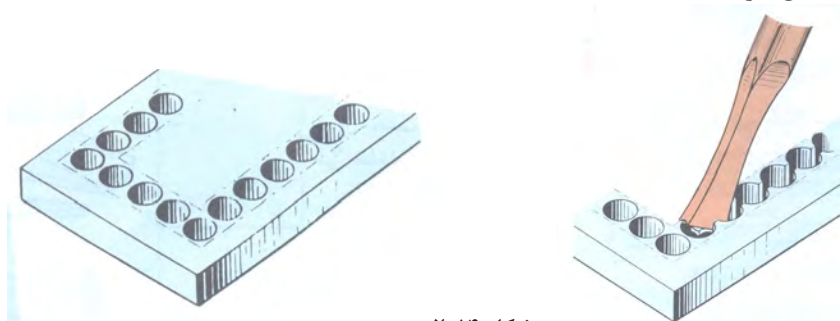
در شکل دیده می‌شود که سوراخ به شکل دایره در ورق ایجاد می‌شود. دقت کنید که ابتدا با ضربات پی‌درپی، شیارهای عمیق ایجاد می‌شود. (اما سوراخ نمی‌شود) و آنگاه با زدن ضربه‌های ملایم‌تر در پشت ورق، جداسازی انجام شود. سپس با زدن چکش، اضافه ورق جدا می‌شود. در این شکل دیده می‌شود که از قلم می‌توان برای در آوردن فرم یا دوره‌بری استفاده کرد.



شکل ۲-۱۳

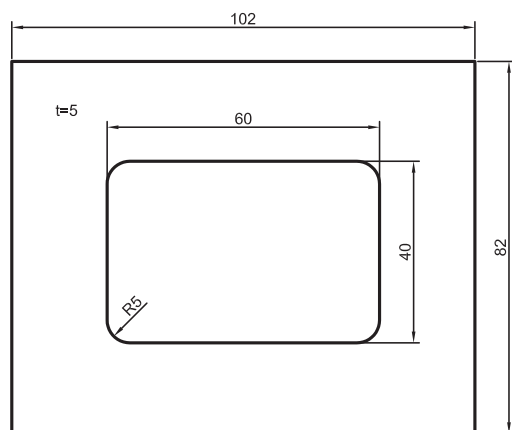
تکمیل برش قلم

قلم را می‌توان در تکمیل کردن و به پایان رساندن عمل برش یا جدایش هم به کار برد، به ویژه در ایجاد سوراخ‌ها و فرم‌ها در قطعات ضخیم (اگرچه این کار برای قطعات نازک هم ممکن است). در نظر داشته باشید که در این گونه موارد، باید ابتدا سوراخ‌هایی با مته مناسب و تا حد ممکن نزدیک ایجاد، و به کمک قلم میان‌بر، کار جدا کردن را آسان کرد.



شکل ۲-۱۴

دقت کنید که این کار برای ورق‌های نازک مانند ۱ و ۲ و ... نیز قابل اجراست.



فعالیت ۵

دستور ساخت قطعه مطابق شکل داده شده است.



- قطعه به ابعاد $102 \times 82 \times 5$ را آماده و پرداخت نمایید.
- قطعه را گونیایی کنید و از مستقیم بودن یک لبه طولی آن اطمینان حاصل کنید.
- کار را مطابق نقشه با نهایت دقت خط‌کشی کنید و سنبه‌نشان را سوراخ‌کاری کنید.
- در نقاط ۱ و ۲ و ۳ و ۴ (گوشه‌ها)، مته ۱۰ بزنید.
- در نقاط دیگر مته ۹ بزنید (جمعاً ۱۲ مته).
- اکنون فاصله‌های باقی‌مانده را با قلم میان‌بر یا تخت جدا کنید.

دقت کنید که استفاده از چکش برای جدا کردن، ممکن است موجب تغییر شکل قطعه شود. در صورت نیاز با استاد مشورت کنید.

یادداشت



- اکنون می‌توان با سوهان تخت ۱۰، قطعه را تکمیل کرد. کار را با کولیس کنترل کنید. دقت اندازه‌ها ± 0.2 قابل قبول خواهد بود.

یادداشت

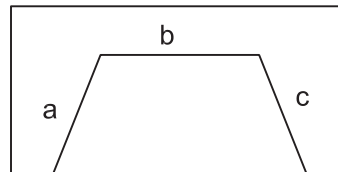


می‌توان با زدن مته‌های بزرگ‌تر مانند ۹/۵ یا ۱۰، باقی‌مانده را کمتر کرد. اما دقت مرکز مته‌ها باید خیلی بالا باشد. به همین جهت، همان مته پیشنهادی ۹ به کار رود.

فعالیت ۶



قطعه‌ای مطابق اندازه‌های قطعه فعالیت پیش، اما با ضخامت ۱۰ انتخاب کنید. (از انبار تحویل بگیرید). قطعه را دقیقاً به همان صورت گذشته به اندازه برسانید و خط‌کشی کنید. مراکز سوراخ‌ها را با دقت سنبه‌نشان بزنید. با کمک مته ۹/۵ (یا با مشورت با استفاده از مته ۱۰، سوراخ‌کاری کنید). قلم‌کاری را از هر دو طرف انجام دهید و تکه اضافی را بردارید. تکمیل نهایی کار، یا رها کردن آن پس از قلم‌کاری، با نظر هنرآموز است.



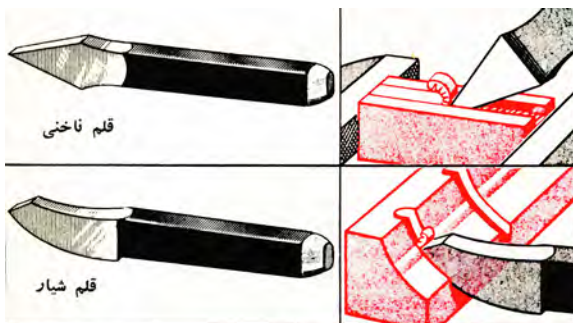
پرسش



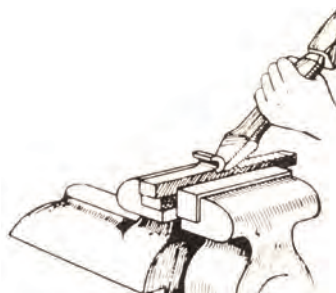
- ۱- آیا به روش دیگری به غیر از قلم‌کاری می‌توان فعالیت ۶ را انجام داد؟
- ۲- اگر از مته ۱۰ در فعالیت ۶، استفاده شود، اشکالات احتمالی که پیش می‌آید کدام است، چرا؟
- ۳- می‌خواهیم در ورق به ضخامت ۲ میلی‌متر مطابق شکل، دوزنقه را جدا کنیم. دست‌کم سه روش برای جدا کردن خط b پیشنهاد کنید. (b، c به کمک اره انجام خواهد شد).

ساخت فرم

به کمک قلم می‌توان برخی از فرم‌ها و شکاف‌ها را روی قطعه ایجاد کرد.



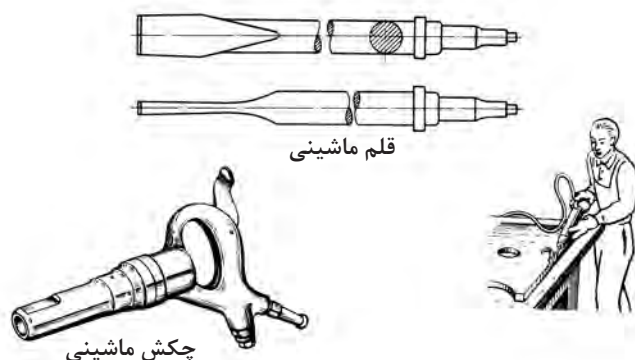
شکل ۲-۱۵



شکل ۲-۱۶

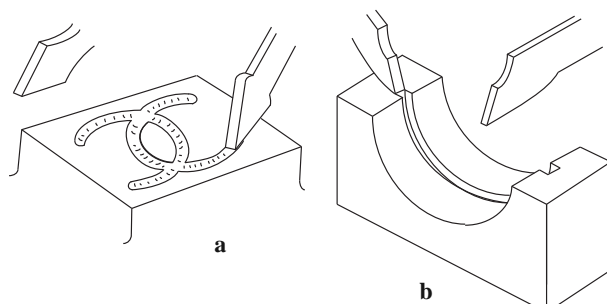
به عبارت دیگر می‌توان از قلم برای براده‌برداری استفاده کرد. در اینجا به کمک قلم از یک تسمه ضخیم براده‌برداری می‌شود (پهنای تسمه را کم می‌کنیم). همان‌گونه که دیده می‌شود، گاهی از لبه سخت گیره هم به عنوان راهنما کمک گرفته می‌شود. به شکل نگاه کنید:

از قلم در موارد بسیار دیگری هم استفاده می‌شود، به شکل نگاه کنید. در این شکل یک چکش ماشینی که با نیروی باد کار می‌کند دیده می‌شود. قلم با دنباله ویژه در آن سوار می‌شود و می‌توان قلم کاری ماشینی انجام داد.

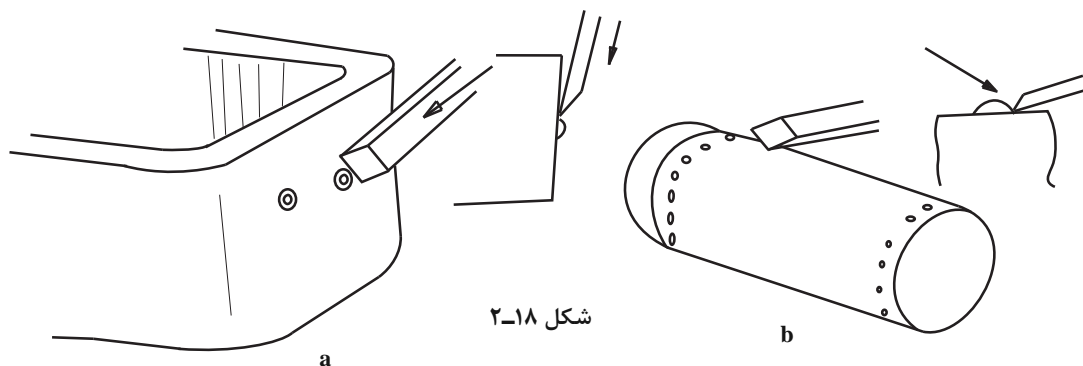


شکل ۲-۱۷

از قلم می‌توان برای درآوردن شیارهای ویژه روغن کاری، روی سطوح تخت یا داخل یاتاقان (کفی آن) استفاده کرد (شکل‌های a و b).



کاربردهای دیگر: قلم را می‌توان برای پلیسه‌گیری یا پراندن سر میخ پرچ به کار برد؛ برای نمونه پلیسه‌گیری روی قطعات ریخته‌گری و یا میخ‌پرچ‌های دیگ بخار، شکل‌های a و b.



شکل ۲-۱۸

- ۱- آیا می‌توانید کاربردهای دیگری را برای قلم معرفی کنید؟
- ۲- آیا می‌توان زاویه برش قلم را برای تمام مواد یکسان گرفت؟
- ۳- با مراجعه به منابع اطلاعاتی دیگر ببینید که آیا قلم‌ها با فرم‌های دیگری هم وجود دارند.

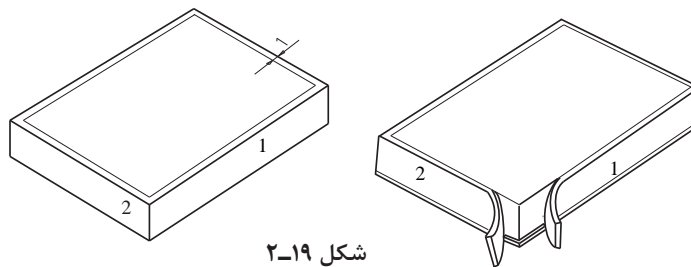
پرسش





فعالیت ۷

- قطعه‌ای آلومینیومی با ابعاد $۶۰ \times ۴۰ \times ۱۰$ را آماده کنید (گونیاپی کنید).
- این قطعه باید مطابق شکل براده‌برداری شود.
- ابتدا آن را با سوزن خط کش پایه‌دار، مطابق شکل ۱۹-۲ خط‌کشی کنید و سنبه‌نشان را خط‌کشی بزنید.
- بنابراین، قطعه باید از هر چهار طرف به ضخامت ۱ و عرض ۹ میلی‌متر براده‌برداری شود.
- پیشنهاد می‌شود که ابتدا خط‌های ۱ و ۲ و ... به عمق ۱ میلی‌متر اره‌کاری شود تا کنترل بهتری در قلم‌کاری داشته باشید (در صورت موافقت هنرآموز)

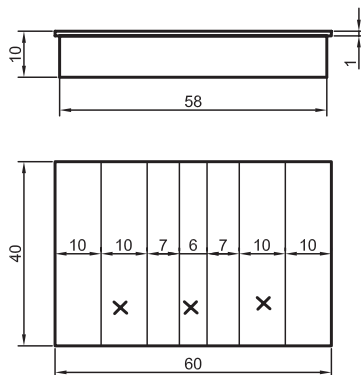


شکل ۱۹-۲



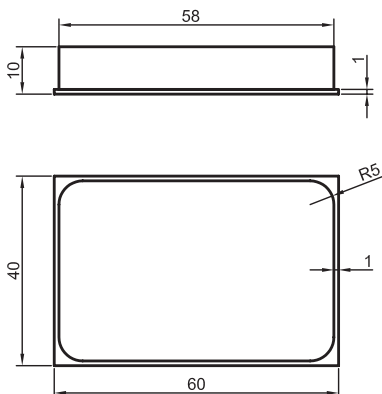
فعالیت ۸

- قطعه آلومینیومی را که روی آن قبلاً کار کرده‌اید، مطابق شکل خط‌کشی کنید و سنبه‌نشان را خط‌کشی بزنید.
- اکنون روی آن شیارهایی به عمق ۱ میلی‌متر با قلم ایجاد کنید.
- در محل‌های مشخص شده با علامت ×



فعالیت ۹

- قطعه‌ای از فولاد ساختمانی از تسمه ۶۰ با اندازه‌های $۶۰ \times ۴۲ \times ۱۰$ را گونیاپی کنید (از تسمه به عرض ۶۰).
- از چهار سمت آن باید نوارهایی به ضخامت ۱ و عرض ۹ برداشته شود (مانند فعالیت ۷)
- پس از پایان قلم‌کاری، گوشه‌های ۵۸×۳۸ را به شعاع ۵ گرد کنید.
- پس از انجام کنترل‌های لازم کار را به همراه گزارش کار تحویل دهید.



- ۱- آیا در فعالیت ۶، برای گرد کردن گوشه‌ها، می‌توان از قلم هم کمک گرفت؟
- ۲- آیا به نظر شما قلم این توانایی را دارد که با آن از یک قطعه فلز، مجسمه ساخت؟



واحد یادگیری ۲

شایستگی پرچ کاری

استاندارد عملکرد





اتصال قطعات به وسیله پرچ کاری مطابق نقشه با رعایت استاندارد ISO۲۷۶۸-C

پیش نیاز و یادآوری

- ۱ اصول اندازه گیری دقیق
- ۲ کار با ابزار اندازه گیری
- ۳ اصول خط کشی
- ۴ کار با ابزار خط کشی
- ۵ نقشه خوانی

پرچ کاری (Riveting)

به شکل‌های داده شده دقت کنید. به نظر شما آنها چه چیزهایی را نمایش می‌دهند؟

				قطعه
				نام

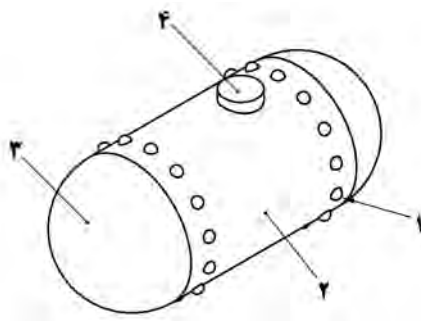
- ۱- آنها چه چیزهایی را نمایش می‌دهند؟ در صورتی که نام آنها را می‌دانید در جای مشخص شده بنویسید.
- ۲- هر کدام در چه جاهایی به کار برده می‌شوند؟ آیا ویژگی مشترکی دارند؟
- ۳- از کدام یک از مواد داده شده می‌توان در ساخت آنها استفاده کرد؟
در جدول، بله یا نه را ضربدر بزنید.

آلومینیوم		مس		فولاد		پلاستیک		چوب		سرب		کربن	
بله	نه	بله	نه	بله	نه	بله	نه	بله	نه	بله	نه	بله	نه

۴- آیا از آنها، در ساخت سازه‌های داده شده در جدول، استفاده شده است؟

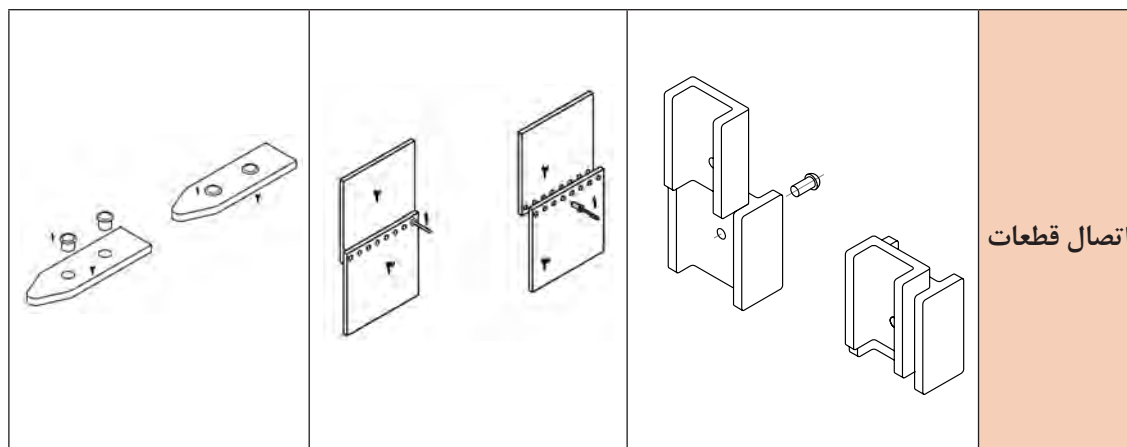
سازه ساده پرچی		سازه ساده پیچ و مهره‌ای		سازه ساده جوشی		سازه ساده پرچی	
بله	نه	بله	نه	بله	نه	بله	نه

پرچ کاری: معمولاً اتصال دو یا چند ورق و قطعات نسبتاً نازک را با قطعه‌ای واسطه به نام پرچ، پرچ کاری می‌گویند. اتصال با پرچ، گونه‌ای از اتصال جدا نشدنی است که جز با بریدن آن، امکان جدا کردن نیست.



میخ پرچ: قطعه‌ای است که معمولاً با تغییر فرم آن، اتصال دائم برقرار می‌شود. موادی که از آنها پرچ تهیه می‌شود، باید عموماً چکش خوار و قابل انعطاف باشند. بنابراین فولادهای کم کربن، آلومینیوم، مواد برنزی، چه به صورت ورق و چه به صورت مفتول، مواد اولیه‌ای مناسب برای ساخت انواع پرچ هستند. باید افزود که از پرچ به دو صورت استفاده می‌شود:

الف) پرچ می‌تواند چند قطعه را که عمدتاً ورق‌ها هستند به هم پیوند دهد.
 ب) پرچ می‌تواند خود به قطعه دیگری پیوند شود. (درحالی‌که خود عضوی از مجموعه است).



در بسیاری از موارد که با تغییر فرم ورق احجامی ساخته می‌شوند به کمک انواع لب برگردان و کوبیدن لبه‌ها اتصال برقرار می‌شود که آنها را فرنگی پیچ می‌گویند. آنها نیز در حقیقت نوعی پرچ هستند.

یادداشت



پرچ‌کاری بخش بزرگی از صنعت را شامل می‌شود. کاربردهای آن را در دو قسمت بسیار گسترده می‌توان بررسی کرد.
 اول: کاربرد آن در سازه‌های صنعتی

دوم: کاربرد آن در ابزار و یراق و کارهای تزئینی و پوشاک

در مورد اول، می‌توان از سازه‌های بسیاری مانند پل، ستون، دیگ بخار، هواپیما، کشتی و نام برد. به نمونه نگاه کنید.



شکل ۲۰-۲

در این درس بیشتر نگاه ما به این تیپ از سازه‌ها خواهد بود. نمونه‌هایی از میخ‌پرچ‌های به کار برده شده در این سازه‌ها را در شکل ببینید.



شکل ۲۱-۲

مراحل ساخت اتصال پرچی

- ۱- بررسی قطعات آماده با نقشه و اطمینان از دقت آنها.
- ۲- دریافت وسایل موردنیاز از انبار (چکش ۵۰۰ گرمی، عینک ایمنی، پرچ‌کش، قالب پرچ سرنیم‌گرد، دو قطعه ۷ شکل).
- ۳- چگونگی بستن میله میان دو قطعه ۷ شکل در روی گیره با قرار دادن زیرکاری مناسب زیرمیله.
- ۴- انجام عمل پرچ‌کاری و تکمیل آن با قالب.
- ۵- بررسی نهایی کار انجام شده.

فعالیت ۱



نکته‌های آموزشی و مفیدی را که از انجام کار بالا دریافت کرده‌اید به صورت یک گزارش کار تنظیم کنید و به هنرآموز محترم تحویل دهید.

همواره می‌توان با پیش‌بینی‌های لازم از احتمال بروز خطر جلوگیری کرد.

نکته



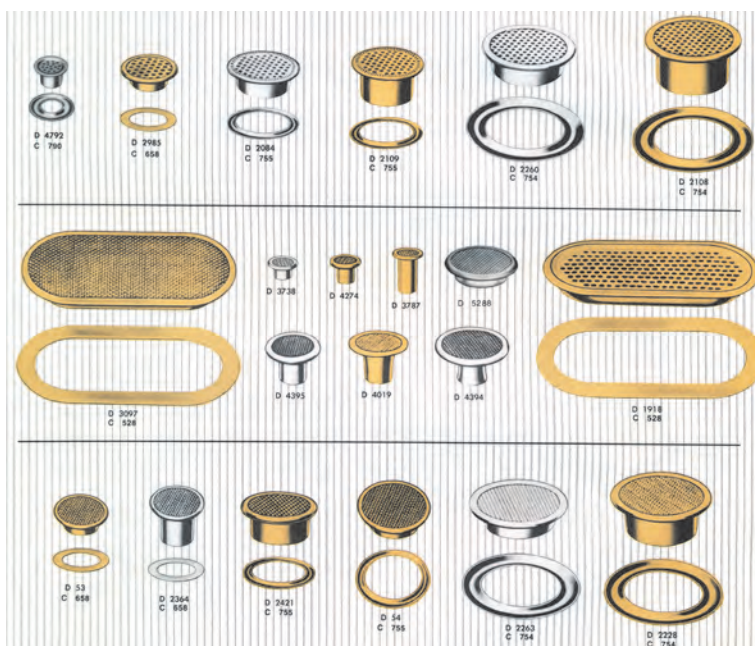
در مورد دوم، پرچ‌ها بیشتر به صورت ابزار یراق و در موارد تزئینی و پوشاکی به صورت انواع بست و دکمه مصرف می‌شوند. کاربردها در اینجا بی‌اندازه گوناگون است. زیبایی و کاربرد منحصر به فرد پرچ‌ها در این قسمت باعث برپایی صنعتی عظیم شده است که شاید بیش از همه زمینه‌های صنعتی موجب کارآفرینی و اشتغال‌زایی شده است.

دستگاه‌هایی که در این بخش مشغول به کار هستند اعم از دستی و خودکار، بی‌اندازه متنوع‌اند. در اینجا است که با کمک ابزارهای دستی یا خودکار آن اشتغال‌زایی بسیار ساده است. به نمونه‌هایی از دستگاه‌های تولید پرچ توجه کنید که هر دستگاه اتومات می‌تواند به کمک قالب‌های ضمیمه خود اشکال متنوعی از پرچ‌ها را تولید کند. به چند دستگاه نگاه کنید.



شکل ۲۲-۲ دستگاه های تولید و کار با پرچ

شکل نمونه هایی از تولیدات است، که گوشه بسیار کوچکی از شکل پرچ را نشان می دهد.



شکل ۲۳-۲ نمونه هایی از تولیدات پرچ

با توجه به این قطعات و تنوع بیش از حد آنها، دیده می شود که می توان به راحتی کار تولیدی کرد.

۱- با جست و جو و تحقیق، دست کم پنج دستگاه تولید پرچ (Rivet tool) و انواع پرچی را که تولید می کنند، مشخص کنید.

۲- دست کم نام تجاری پنج گونه از ورق ها و پنج نوع از مفتول های مناسب برای تولید پرچ را به دست آورید و ارائه نمایید.

۳- دست کم ده مورد از سازه هایی را که در تولید آنها از پرچ استفاده شده است، مشخص نمایید.

تحقیق

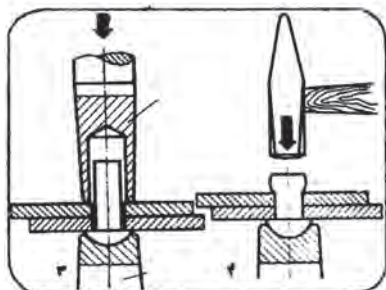


هرچه اطلاعات کسب شده در زمینه کاری بیشتر باشد، در آن کار موفق خواهید بود.



عمل پرچ کاری

پرچ از گونه نیم‌ساخته‌ها است که کاربرد آن، همراه با تغییر شکل است. در شکل یک میخ‌پرچ از سر نیم‌کروی و چگونگی اتصال دو ورق را به کمک آن می‌بینید.



شکل ۲۴-۲

روش‌های پرچ کاری

پرچ کوبشی - کار اتصال با این میخ‌پرچ به کمک ضربه چکش انجام می‌شود. برای این کار می‌توان از قالب‌های مناسب استفاده کرد. این پرچ را کوبشی گویند. (به شکل قبل نگاه کنید). در مجموع، این پرچ‌ها باید چکش‌خوار، نرم و قابل انعطاف باشند. در جدول انواعی از پرچ‌های کوبشی توپر داده شده که در موارد مختلف از آنها استفاده می‌شود.

نمونه	نام و بازه اندازه	استاندارد	شکل پرچ
$d_1=20$ $d_r=32$ $d_s=19/1$ $k=13$	سر نیم‌کروی $10 \leq d_1 \leq 36$	دین ۱۲۴	
$\alpha=60^\circ$ $d_1=20$ $d_r=31/5$ $d_s=19/1$ $w=1$ $k=10$	سر علسی خزینه بلند $10 \leq d_1 \leq 36$	دین ۳۰۲	
$d_1=2/5$ $d_r=4/4$ $d_s=2/37$ $k=1/5$	سر گرد $1 \leq d_1 \leq 8$	دین ۶۶۰	
$d_1=6$ $d_r=1-5$ $d_s=5/82$ $k=3$	سر خزینه $1 \leq d_1 \leq 8$	دین ۶۶۱	
$d_1=2$ $d_r=4$ $d_s=1/87$ $k=1$	سر علسی خزینه کوتاه $1/6 \leq d_1 \leq 6$	دین ۶۶۲	
$d_1=1/6$ $d_r=3/6$ $d_s=1/52$ $k=1/8$	سر علسی $(1/4) \leq d_1 \leq 6$ معمولاً ۱/۴ پیشنهاد نمی‌شود.	دین ۶۷۴	

انواع دیگری از پرچ‌های میان تهی هم هستند، مانند پرچ‌های کور (پوپ) که در جدول نمونه‌هایی داده شده است.

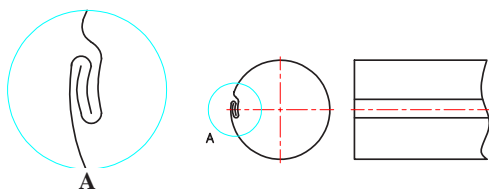
نمونه	نام و بازه اندازه	استاندارد	شکل پرچ
$d_1=5$ $d_2=1$ $d_3=3/5$ $t=5$ $k=1/4$	پرچ نیم بر سرخزیده $1/6 \leq d_1 \leq 1$	دین ۶۷۹۲	
$d_1=6$ $d_2=12$ $d_3=4/2$ $k=2/6$ $t=6/5$	پرچ نیم بر ساده $1/6 \leq d_1 \leq 1$	دین ۶۷۹۱	
$d_1=4$ $d_2=7/5$ $d_3=3$ $k=1$	پرچ توخالی ساده $3 \leq d_1 \leq 1$	دین ۷۳۳۸ تپ ۴	
$d_1=4$ $d_2=6$ $k=3/2$ $d_3=0/7$	پرچ توخالی لب برگردان $1 \leq d_1 \leq 4$	دین ۷۳۴۰	
$d_1=3/2$ $d_2=6/5$ $k=0/8$	پرچ پوپ ساده $2/4 \leq d_1 \leq 6/4$	دین ۷۳۳۷ گونه A	
$d_1=3/2$ $d_2=6/5$ $k=0/9$	پرچ پوپ سرخزیده $2/4 \leq d_1 \leq 6/4$	دین ۷۳۳۷ گونه B	

در شکل یک پرچ کور (پوپ یا کششی) و چگونگی اتصال را ببینید. ابتدا پرچ از سوراخ مورد نظر که در ورق‌ها ایجاد شده، عبور می‌کند و آنگاه با ابزار پرچ‌کش، ضمن کشیدن دنباله میخ‌مانند، سر دیگر که در دسترس نیست فرم لازم را می‌گیرد. با قطع شدن میخ، کار پایان می‌یابد. گونه دیگر پرچ انفجاری است که باز هم برای ورق‌هایی است که به پشت آنها دسترسی نداریم. آنها را با گرم کردن (حدود ۱۳۰ درجه سانتی‌گراد) منفجر می‌کنند. مواد منفجره فرم لازم را ایجاد می‌کند.

۴- چهار مورد از قطعاتی را که با پرچ به هم وصل شده‌اند و چهار مورد که در آنها، قطعه با تغییر فرم جزئی از خود، موجب اتصال شده است را مشخص کنید.

۵- در صنایع فلزی در ساخت کانال‌ها و احجام، معمولاً با دادن فرم‌های گوناگون (با نام فرنگی‌پیچ)، از خود ورق برای اتصالات استفاده می‌شود. نام پنج سازه را که بدین‌گونه ساخته می‌شود تعیین کنید.

برای نمونه به یک لوله که از حلبی ساخته شده (مانند لوله بخاری) دقت کنید.



یادداشت



ورق فولادی نازکی را که پوشش قلع شده (قلع اندود)، حلبی گویند.

تحقیق



۶- تحقیق کنید که کاربردهای پرچ در صنایع پوشاک کدامند؟ آیا یک فرد به کمک یک دستگاه و متعلقات آن می‌تواند در گوشه‌ای از خانه، دکمه‌های فلزی لباس را تهیه کند؟ آیا می‌توان این کار را برای اجزای کیف، کفش و موارد زینتی انجام داد؟



فعالیت ۲

مراحل پرچ کوبشی را با رسم شکل آن بنویسید و ارائه دهید.



فعالیت ۳

مراحل انجام پرچ و اتصال چند ورق را با پرچ کور توضیح دهید.

پرسش



به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
۱- به نظر شما کاربردهای پرچ بیشتر است یا جوش (با تحقیق لازم).
۲- تلاش در راه گسترش بیش از پیش جوش کاری در صنعت و کم کردن استفاده از پرچ (تنها برای اتصال) به چه علت است؟



فعالیت ۴

دو قطعه مطابق شکل‌های داده شده آماده کنید. (از جنس St37، تحویل بگیرید)
قطعات دریافتی را دقیقاً با نقشه کنترل کنید.



ابزارهای مورد نیاز یعنی چکش ۵۰۰ گرمی، عینک ایمنی، پرچ کش، قالب پرچ سرنیم گرد و دو قطعه V شکل را از انبار تحویل بگیرید. آنگاه به کمک دو تکه V شکل میله را در گیره ببندید. اگر زیر سر میله نیز یک تکه قرار دهید، بهتر است. سپس قطعه دو را روی آن قرار دهید و پرچ کنید.
با زدن ضربات آرام در تمام جهات کوشش کنید تمام فضای خزینه پر شود. پس از پایان کار آن را از نظر درستی کار بررسی کنید و تحویل دهید. گزارش کار لازم است.

یادداشت

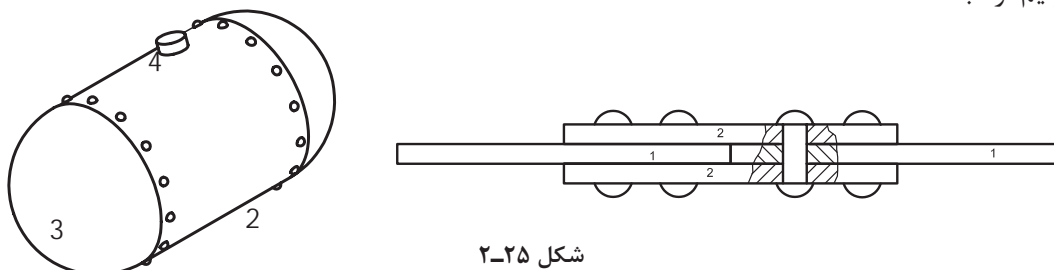


سوراخ موجود در قطعه ۲ را بزرگ تر در نظر نگرفته ایم، آیا می‌توانید بگویید چرا؟ می‌توانید ابتدا با دوستان، آنگاه با استاد مشورت کنید.

پیش از شروع به هر کار باید از استاندارد بودن وسایل و ابزار کار مطمئن شویم.

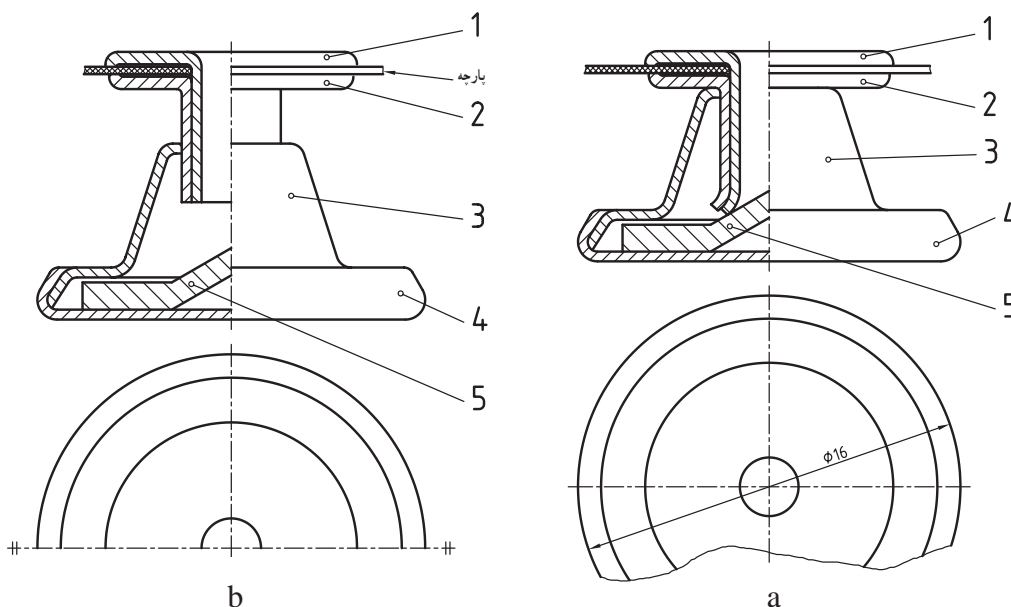
نقشه‌های پرچ کاری

پرچ توپر از بی‌برش‌هاست. بی‌برش جزئی است که معمولاً در نقشه‌ها از برش طولی معاف است. برای نمونه پیچ، پین، بازو، تیغه، خار و ... جزء این دسته هستند. آنها در حقیقت چون دارای جزئیاتی در داخل نیستند، اصولاً نیازمند برش هم نخواهند بود. در جدول نمونه‌هایی را ببینید. (کتاب همراه هنرجو جدول بی‌برش‌ها) بدین جهت در تصاویری که پرچ برش طولی دارد، هاشور نمی‌خورد. در شکل یک دیگ بخار (حاوی آب و بخار با فشار بالا) را می‌بینید که از دو طرف با درپوش و کمک پرچ سرنیم‌گرد بسته شده است.

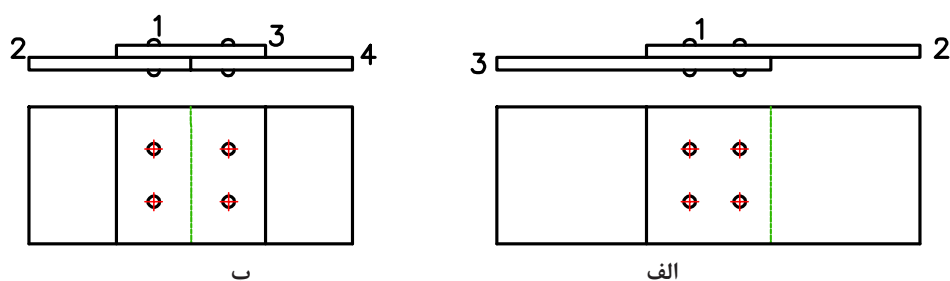


شکل ۲-۲۵

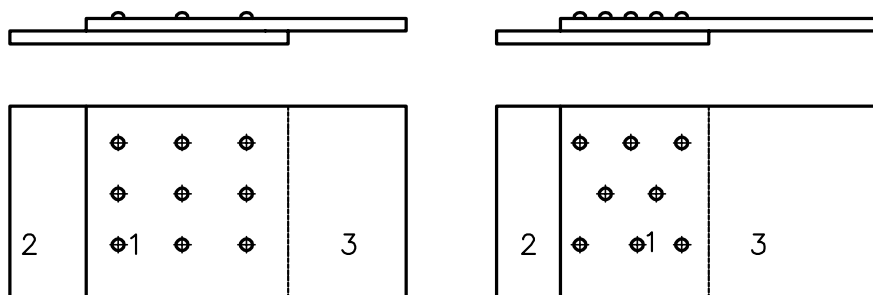
در این نقشه، شماره ۱، میخ‌پرچ است که در برش موضعی مشخص شده است. در نقشه‌ای دیگر هدف اتصال دو ورق با شماره‌های مشابه ۱ می‌باشد. برای این کار از دو ورق واسطه با شماره ۲ استفاده شده است. پرچ‌ها در چند ردیف به کار رفته‌اند. نمای از جلو در برش A - A است که شکل میخ‌پرچ را معرفی می‌کند. در بسیاری موارد قطعاتی هستند که ضمن انجام کار پرچ، خود به عنوان میله، محور، پین، رابط و ... عمل می‌نمایند. برای نمونه انتهای اهرم گیره را ببینید. با کوبیدن زائده میله، عمل پرچ‌کاری انجام شده است. دقت در ساختمان یک دکمه فلزی ساخته شده به کمک پرچ‌کاری جالب است. نقشه این دکمه با مقیاس پنج برابر رسم شده است. در شکل a قطعات روی هم سوار شده‌اند.



در شکل b با فشردن دکمه، قطعات فرم‌های لازم را به دست می‌آورند. همان‌گونه که دیده می‌شود، مطابق این نمونه، همیشه قطعات پرچ شده نسبت به هم بدون حرکت نمی‌شوند و ممکن است در شرایطی نسبت به هم بازی داشته باشند. برای اتصال قطعات با پرچ می‌توان به دو گونه کار کرد. الف) استفاده از یک یا دو قطعه کمکی (واسطه). ب) اتصال مستقیم در شکل، نقشه‌های مربوط به دو نمونه الف و ب دیده می‌شود.



در مورد الف، از یک قطعه واسطه با شماره ۳ استفاده شده است، برای افزایش استحکام می‌توان از پرچ‌های چندردیفه ساده یا زیگزاگ استفاده کرد.



مختصات جای میخ پرچ‌ها

جای هر میخ پرچ بایستی با استفاده از اندازه‌های مکانی به درستی روی نقشه مشخص باشد، تا بتوان جای سوراخ‌کاری را با دقت تعیین و سنبه نشان زد. در شکل بالا موقعیت پرچ مشخص شده است. در نقشه معمول است که لبه‌ها یا سطوح مبنا را با حروف و داخل یک کادر معرفی کنند. با توجه به این نقشه و جدول مربوط به آن، می‌توان ابعاد مواد اولیه و جنس قطعات و نوع میخ‌پرچ‌ها و اندازه آنها را معین نمود.

فعالیت ۵



پس از ترسیم کلیه قطعات دکمه فلزی (ارائه شده در نقشه‌های پرچ کاری) به صورت جداگانه و به صورت دستی، عملکرد هر کدام در مجموعه را توضیح دهید.

فعالیت ۶



با رسم شکل‌های دستی، چگونگی اتصال طولی دو تسمه را به طور مستقیم و یا به کمک واسطه، توضیح دهید.

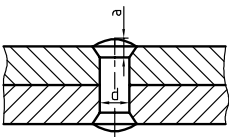
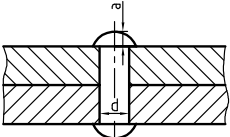
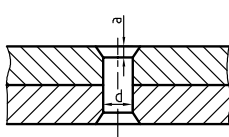
سوراخ کاری

اندازه سوراخ‌های مورد نیاز برای گذراندن پرچ بستگی به جنس مواد و میخ پرچ و فرم و قطر آن دارد. در مجموع اضافه قطری برای سوراخ از $0/1$ تا 1 میلی متر پیشنهاد شده است. به چند نکته دقت کنید: این اضافه قطر معمولاً برای پرچ‌های کوبشی است و دلیل آن افزایش قطر میخ پرچ هنگام کوبیده شدن است پس اضافه قطر باعث تغییر شکل ورق‌ها نخواهد شد. در مورد بسیاری از پرچ‌ها چیزی به نام اضافه قطر مطرح نیست.

عیوب پرچ کاری

اگر قطر سوراخ در پرچ‌های کوبشی برابر قطر میخ پرچ باشد، تغییر فرم ورق‌ها را موجب می‌شود. بلند بودن میخ پرچ هم موجب کج شدن پرچ خواهد شد. بنابراین با انتخاب قطر مناسب و طول درست، از بروز این اشکالات جلوگیری خواهیم کرد.

طول میخ پرچ: گفته شد که برای فرم‌گیری سر میخ پرچ بایستی طول آن، از ضخامت ورق‌های مورد اتصال بیشتر باشد. برای نمونه به شکل‌های داده شده و اضافه طول a برای کوبش دقت کنید.

پرچ سرخزینه عدسی	پرچ سرنیم گرد	پرچ سرخزینه
 $a=0.7d$	 $a=1.5d$	 $a=0.5d$

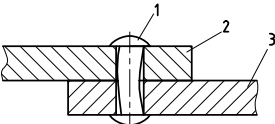
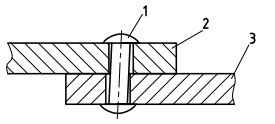
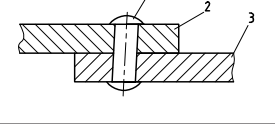
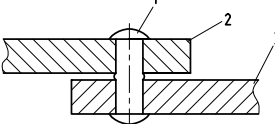
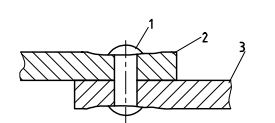
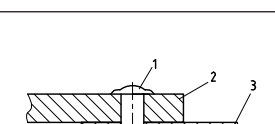
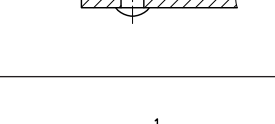
اضافه طول‌های داده شده در پرچ کوبشی، کاملاً تقریبی است، زیرا بستگی به ضخامت ورق‌ها هم خواهد داشت. در یک کار حرفه‌ای و انبوه، اضافه طول دقیقاً محاسبه و توأم با تجربه، تعیین خواهد شد.

یادداشت



کنترل درستی انجام پرچ

برای اینکه پس از پرچ کاری از درستی آن مطمئن باشید، به عیوب حاصل از انجام پرچ داده شده در جدول، دقت کنید.

ردیف	دلیل بروز خطا	شکل
۱	سوراخ بزرگ تر از اندازه لازم بوده است.	
۲	ورق ها جابه جایی داشته اند. سوراخ هم بزرگ تر است.	
۳	جابه جایی ورق ها در هنگام پرچ کاری صورت گرفته است.	
۴	ورق ها دقیقاً روی هم نچسبیده اند و آب بندی لازم انجام نشده است.	
۵	یا سوراخ کوچک بوده یا پرچ بیش از حد کوبیده شده است.	
۶	سر قفل کننده بزرگ است. (میخ پرچ بلند بوده است).	
۷	طول میخ پرچ کم بوده است.	

وسایل پرچ کاری

در کار حرفه‌ای، پرچ کاری را به کمک ابزارهای بسیار متنوعی می‌توان انجام داد. ساده‌ترین ابزارهای پرچ کاری را در جدول به گونه‌ای خلاصه ببینید.

۱	سر قالب زیر پرچ قابل سوار کردن در گیره، به اشکال گوناگون که یک نمونه آن برای پرچ سر نیمه‌گرد دیده می‌شود.
۲	پرچ کش، با بزرگ‌نمایی نوک آن، وسیله‌ای برای چسباندن ورق‌ها
۳	قالب پرچ با بزرگ‌نمایی نوک آن
۴	نمونه‌ای از چکش مناسب برای پرچ کاری

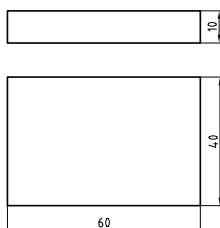
انجام پرچ کاری

پس از انجام سوراخ کاری و قرار دادن میخ پرچ مناسب، به کمک ابزاری به نام «پرچ کش»، فاصله ورق‌ها را (در صورت موجود بودن) از بین می‌بریم و آنگاه پرچ کاری را انجام می‌دهیم. البته پرچ کش ابزاری هست که به کمک ضربه چکش، موجب چسبیدن کامل ورق‌ها و از میان رفتن فاصله هوایی میان آنها می‌شود. در این زمان با زدن ضربات منظم و سبک چکش در جهات مختلف، فرم تقریبی را ایجاد و آنگاه با قالب شکل نهایی ضامن (سرپرچ) را ایجاد می‌کنیم. در صورت مناسب بودن قطر سوراخ، طول میخ پرچ و روش کار، نتیجه خوب و قابل قبول است.

فعالیت ۷

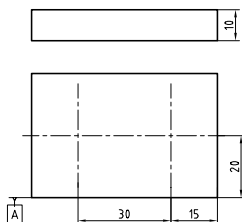


قطعه‌ای مطابق شکل از St37 آماده کنید. می‌توانید آن را از تسمه 40×10 ببرید.



- با بررسی مقدماتی روش کار، ابزارهای مورد نیاز را از انبار تحویل بگیرید.
- کار را پلیسه‌گیری و پرداخت کنید (گونیا کردن لازم نیست)
- آن را مطابق شکل خط‌کشی و سنبه خط‌کشی و سپس سنبه سوراخ کاری بزنید. دقت کنید که خط‌کشی‌ها در پایه لبه مبنای A، انجام خواهد شد.

- در نقاط سنبه نشان زده شده، سوراخ‌های $\varnothing 8/2$ و $\varnothing 8/5$ بزنید.
- دو عدد پرچ فولادی ۸ سر نیم‌گرد به طول مناسب (طبق جدول) انتخاب کنید

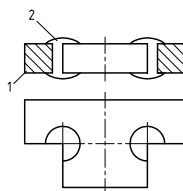


- به کمک چکش فرم ۵۰۰ گرمی پرچ کاری کنید.
- زیر سر پرچ از قالب استفاده کنید.
- ضربات را ملایم و در تمام جهات بزنید. دقت کنید که ضربات تحت زاویه زده شوند که موجب فرم‌گیری میخ پرچ باشند.
- در نهایت از قالب برای به دست آوردن فرم نهایی استفاده کنید.
- به کمک شابلون قوس، از درستی فرم پرچ مطمئن شوید.

فعالیت ۸



قطعه ساخته شده در فعالیت ۷ را به کمک اره، مطابق شکل و با بیشترین دقت برش دهید.

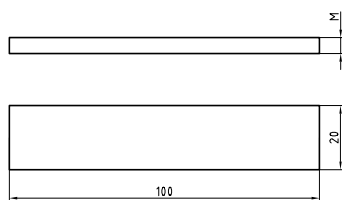


- اکنون در گزارش کار خود به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:
- ۱ آیا در موردی کج شدن میخ پرچ رخ داده است؟
- ۲ آیا در موردی سوراخ کاملاً پر نشده است؟
- شروع کار با وسایل معیوب، رفتن به استقبال خطر است.
- ۳ به نظر شما نتیجه کار با سوراخ ۸/۲ بهتر بوده است یا با سوراخ ۸/۵؟
- ۴ آیا می‌توان گفت نتیجه کار یکسان بوده است.
- ۵ برداشت‌های نهایی خود را در سه جمله بنویسید.

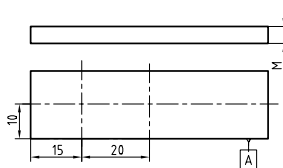
فعالیت ۹



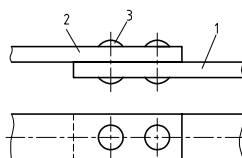
می‌خواهیم دو قطعه تسمه ۳×۲۰ را به کمک دو میخ پرچ سر نیم‌کروی و مستقیماً وصل کنیم. به نقشه با دقت نگاه کنید.



دو عدد تسمه با ابعاد $100 \times 20 \times 3$ را ببرید و پلیسه‌گیری و پرداخت کنید (بدون گونیایی کردن) آنها را مطابق شکل خط‌کشی کنید و سنبه‌نشان سوراخ‌کاری بزنید.



دقت کنید که خط‌کشی‌ها تنها با توجه به لبه مبنای A، انجام خواهد شد. دو عدد میخ پرچ سر نیم‌کروی با قطر ۶ و طول ۹ میلی‌متر از فولاد تهیه کنید. در نقاط سنبه‌نشان زده شده، سوراخ‌هایی به قطر $6/2$ بزنید. اینک با کمک دو میخ پرچ یاد شده، آنها را به هم وصل کنید.

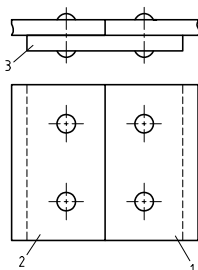


در زمان انجام کار به نکته‌های زیر دقت کنید:
جای سوراخ‌ها باید دقیق باشند تا پرچ‌ها بدون هیچ مشکلی در آنها قرار گیرند.
هر دو پرچ را در سوراخ‌ها قرار دهید و آنها را هم‌زمان پرچ کنید.
پس از انجام کار، موارد زیر را بررسی کنید:
دو قطعه بایستی دقیقاً در یک راستا باشند (چگونه می‌توان بررسی کرد؟)
فرم‌گیری پرچ به درستی انجام شده باشد (هر دو مورد بایستی یک‌شکل و همسان باشند)

فعالیت ۱۰



دو قطعه کار مشابه، به ابعاد $120 \times 50 \times 5$ باید به کمک یک واسطه با ابعاد $50 \times 50 \times 5$ و به کمک چهار پرچ به هم متصل شوند. به شکل دقت کنید. پرچ‌ها سر نیم‌کروی دارند و به طول ۱۵ و قطر ۶ هستند.

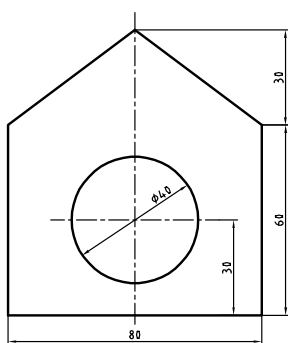


جنس ورق‌ها و پرچ‌ها از آلومینیوم می‌باشد.
کار را می‌توان به روش‌های گوناگونی انجام داد. درباره دو روش زیر (و دیگر روش‌ها) با استاد مشورت کنید.
آنگاه با روش انتخابی، کار را انجام دهید.
الف) هر سه قطعه خط‌کشی و جداگانه سوراخ‌کاری می‌شوند.
ب) تنها قطعه واسطه، خط‌کشی و سنبه‌نشان‌های سوراخ‌کاری زده می‌شوند. آنگاه هر سه کار با هم گیره‌بندی و سوراخ‌ها هم‌زمان زده خواهند شد. سوراخ‌ها را به قطر $\frac{6}{32}$ در نظر بگیرید.
پس از انجام کار و کنترل‌های لازم، کار و گزارش کار را برای ارزشیابی تحویل دهید.

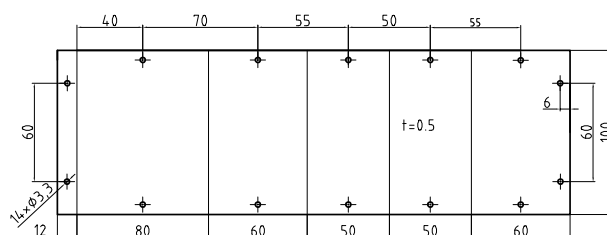
فعالیت ۱۱



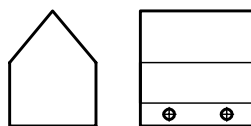
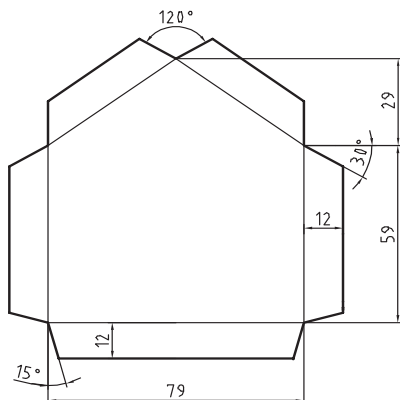
باید به کمک پرچ پوپ یک قفس پرنده ساخته شود.
شکل کلی کار را در نظر بگیرید (طول اتاقک ۱۰۰)
تمام پرچ‌ها $\frac{3}{2}$ ، از کوتاه‌ترین طول موجود.



ابتدا روی ورق گالوانیزه، نیم شکل زیر را رسم و ببرید (به کمک قیچی دستی ورق‌بر یا گیوتین) در این شکل، خط‌های نازک، به معنی تا زدن است و $t = 0.5$ ضخامت ورق است که می‌توان آن را روی تصویر موجود نوشت.

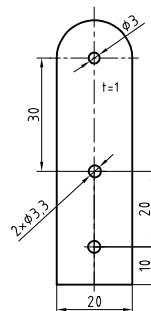
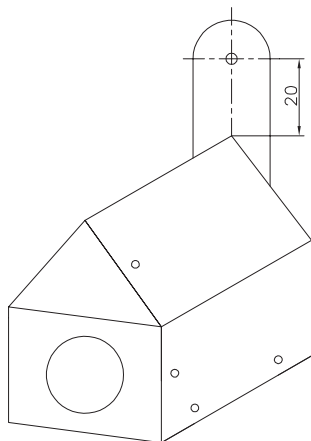


سوراخ‌ها را با دقت بزنید. پس از تا زدن ورق، به کمک ۲ عدد میخ پرچ پوپ (کور) و انبر پرچ کش اتصال را انجام دهید.



اکنون دو قطعه ورق به شکل داده شده، خط‌کشی کنید و ببرید.

این دو ورق بایستی به قطعه ۱ پرچ شوند. اما ابتدا یکی از آنها به منظور ورود پرنده باید سوراخ شود. این سوراخ، همان‌گونه که در نقشه ابتدایی فعالیت دیده می‌شود به قطر ۴۰ خواهد بود. برای ساخت سوراخ با استاد مشورت کنید. این کار به راه‌های مختلف ممکن است. دقت کنید که لبه‌های سوراخ باید کاملاً پلیسه‌گیری شود و هیچ‌گونه لبه تیزی باقی نماند (این کار را می‌توان با کاغذ سنباده و با دقت و احتیاط انجام داد). برای آویزان کردن آن یک گیره مطابق شکل از ورق ۱ ساخته می‌شود و با دو میخ پرچ پوپ به آن متصل گردد.



در پایان، کار را به همراه گزارش کار تحویل دهید.

فعالیت ۱۲



در اینجا می‌توانید کارهای پرچ کاری پروژه پایانی یعنی ترازو را با دقت و طبق اصولی که در مونتاژکاری آمده انجام دهید.

مزایا و معایب پرچ

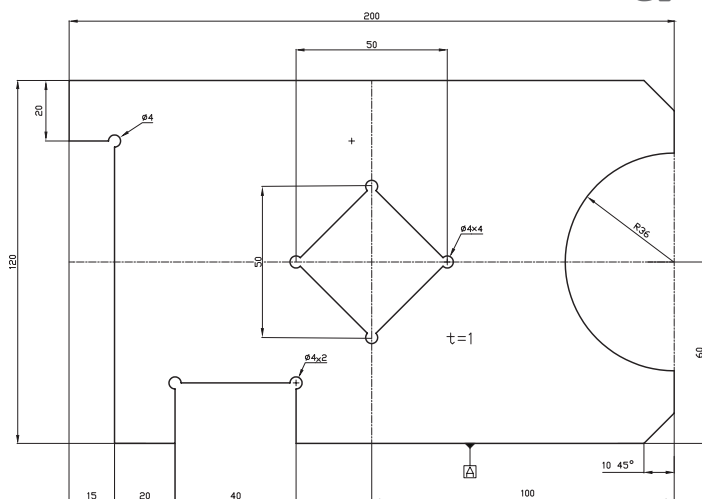
همان‌گونه که می‌دانیم پرچ از اتصالات دائم است. به درستی نمی‌توان مشخص کرد که کاربرد کدام یک از اتصالات دائم مانند جوش، دوخت، چسب پرچ، و بیشتر است. در صنعت اگر برای یک اتصال روش‌های مختلفی ممکن باشد، مسلماً روشی انتخاب می‌شود که ضمن دارا بودن همه ویژگی‌های لازم، ارزان‌تر باشد. برای نمونه دو ورقه آهنی را می‌توان هم با پرچ و هم با جوش به هم وصل کرد. در اینجا می‌گوییم چون پرچ گران است و وقت‌گیر، جوش به صرفه است. اما اگر ورق‌ها فولادی نباشند، آنگاه ممکن است که جوش خیلی گران و یا ناممکن باشد. برای نمونه در اتصال دو ورق آلومینیومی و فولادی، اصلاً جوش امکان ندارد. به هر حال، پرچ به دلیل استحکام خوب، قابلیت محاسبه دقیق و ضریب اطمینان بالا، کاربردهای روزافزون خود را دارد.

- آیا پرچ‌هایی هم هستند که قطر سوراخ کوچک‌تر از میخ پرچ باشد؟
- آیا برای تولید انواع پرچ، نیاز به کارخانه‌های بزرگ هست؟
- چرا کوشش می‌شود که در شرایط ممکن بیشتر از جوش استفاده شود؟

تحقیق



ارزشیابی هنرجو در فصل دوم: پرچ کاری



نقشه کار: پرچ کاری

جنس: St37، دو قطعه به ابعاد $100 \times 80 \times 5$ دو عدد و $130 \times 70 \times 5$ یک عدد.

هدف اتصال دو قطعه به روش پرچ کاری و به کمک واسطه

شاخص عملکرد: پس از انجام کار، اندازه‌ها طبق استاندارد تoleransi ISO 2768 - m کنترل خواهند شد.

شرایط انجام کار: انجام کار در کارگاه با روشنایی مناسب (حدود 400 لوکس)، دمای مناسب $20^{\circ}\text{C} \pm 3$

وسایل و تجهیزات: پرچ سرنیم‌گرد با طول لازم، وسایل پرچ کاری، وسایل خط‌کشی، وسایل پلیسه‌گیری و پرداخت سطح، وسایل سوراخ کاری، مته 5/1.

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی قطعه کار اولیه	۱	
۲	انتخاب و آماده‌سازی وسایل	۱	
۳	آماده‌سازی و بستن قطعه کار	۱	
۴	انجام عملیات سوهان کاری	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲- استفاده از لباس کار و کفش ایمنی ۳- تمیز کردن گیره و محیط کار ۴- رعایت دقت و نظم	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.