

انواع میخ پرچ

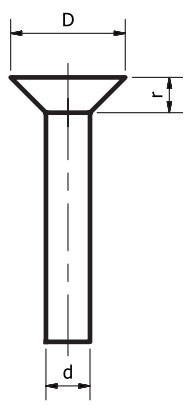
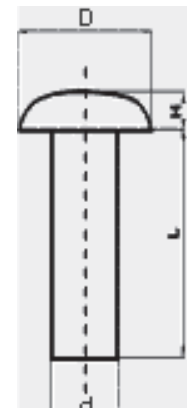


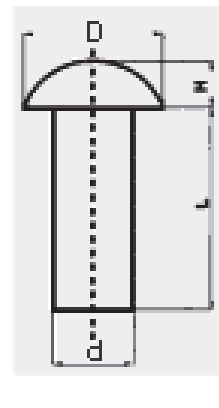
میخ پرچ‌ها را بر حسب نوع کار، نوع اتصال و ضخامت قطعات اتصال به فرم‌ها و اندازه‌های مختلف می‌سازند.

۱. میخ پرچ‌های ضربه‌ای (چکشی)

این میخ پرچ‌ها برای اتصال ورق‌ها، پروفیل‌ها، ساختمان‌های فلزی و کشتی‌سازی و صنایع مختلف دیگر کاربرد دارد. و معمولاً تا قطر ۳۶ میلی‌متر طراحی و ساخته می‌شود. این میخ پرچ‌ها تا قطر ۱۰ میلی‌متر به صورت سرد و از قطر ۱۰ تا ۳۶ میلی‌متر به صورت گرم به کار گرفته می‌شوند با توجه به نوع کاربری آن‌ها سرهای متفاوتی دارند در شکل (۵-۹) نمونه‌های مختلف آن‌ها آورده شده است.



شکل ۵-۹

نوع پرچ	پرچ تسمه	پرچ نیم گرد تخت	پرچ عدسی	پرچ سر خزینه	پرچ سر نیم گرد	
جنس میخ پرچ	CU / AL	MS / Str۴ / CU / AL	MS / Str۴ / CU / AL	MS / Str۴ / CU / AL	MS / Str۴ / CU / AL	
شکل های میخ پرچ						
	قطرهای موجود	$d = 3/4/5$ و $3/5$	$d = 1/2/3/4/5/6/7/8$ و $1/4, 2/6, 3/5$	$d = 1/2/3/4/5/6/7$ و $0/4, 2/6, 3/5$	$d = 1/2/3/4/5/6/7/8/9$ و $1/7, 1/4, 2/6, 3/5$	$d = 1/2/3/4/5/6/7/8/9$ و $1/7, 1/4, 2/6, 3/5$
	پارامترها	$d = 2/8.d$ $K = 0/4.d$	$d = 2/3.d$ $K = 0/3.d$	$D = 2.d$ $K = 0/5.d$	$D = 1/75.d$ $K = 0/5.d$	$D = 1/75.d$ $K = 0/6.d$
بعضی کاربردها	اتصالات مواد نرم مانند: چرم، نمد، لاستیک	اتصال لحیم، اتصال محکم و درزبندی	اتصالات ورق کاری پروفیل های آلومینیومی و اتصالات ظریف	در مواردی که لازم است سر میخ پرچ داخل قطعه اتصال قرار گیرد	اتصالات محکم، و درزبندی	

پرچ میخی

این پرچ در اتصال ورق های فلزی و مصنوعات ساخته شده از ورق مانند وسایل آشپزخانه - بدنه اتومبیل مورد استفاده قرار می گیرد جنس این پرچ ها از فولاد معمولی



شکل ۵-۱۰

وآلیاژهای آلومینیوم و مس ساخته می‌شود. این میخ پرچ‌ها از یک استوانه توخالی

جدول ۳-۵ انواع پرچ سرگرد معمولی، سرخزینه و سرگرد بزرگ

D	میخ پرچ سرگرد معمولی		میخ پرچ سرخزینه		میخ پرچ سرگرد بزرگ	
	H	E	H	E	H	E
۲/۴۰	۵	۰/۸	۵	۰/۸	،	،
۲/۹۰	۶	۰/۸	۶	۰/۸	،	،
۳/۲۰	۶/۵	۰/۹	۶/۵	۰/۹	۸	۱
۳/۸۵	۸	۱/۲	۸	۱/۲	۱۰	۱/۴
۴/۸۰	۱۰	۱/۵	۱۰	۱/۵	۱۴	۱/۷
۵/۸۵	۱۲	۱/۸	۱۲	۱/۸	۱۵	۲
۶/۴۰	۱۳	۲	۱۳	۲	۱۶	۲/۲

برای اتصال این پرچ‌ها به دستگاه پرچ کش مخصوص نیاز است که پرچ کاری با آن انجام می‌گیرد. نیروی لازم پرچ کاری توسط دست یا با استفاده از هوای فشرده تامین می‌شود. (شکل ۵-۱۱)

پرچ‌های مخصوص: برای اتصال ورق‌های فلزی نازک یا صفحاتی از مواد مصنوعی چرم و همچنین در مواردی که برای پرچ کاری فقط یک طرف محل اتصال در اختیار باشد. از پرچ‌های مخصوص استفاده می‌کنند.

پرچ‌های مخصوص عبارتند از:

پرچ‌های لوله‌ای، قارچی، پرچ انفجاری

۴- پرچ‌های لوله‌ای: کاربرد این میخ پرچ‌ها برای اتصال قطعات فلزی سبک و مواد غیر فلزی (چرم، مقوا، مواد مصنوعی) است. اتصالی که با این میخ پرچ انجام می‌گیرد استحکام زیادی ندارد و برای درزبندی هم مناسب نیست. این پرچ‌ها را از فولادهای نرم، برنج، مس یا آلومینیوم تا قطر ۱۰ میلی‌متر می‌سازند. برای ایجاد اتصال با این میخ پرچ از یک سمبه مخصوص استفاده می‌کنند و لبه پرچ را با ضربه یا نیروی وارد بر آن شکل می‌دهند. (شکل ۵-۱۲)

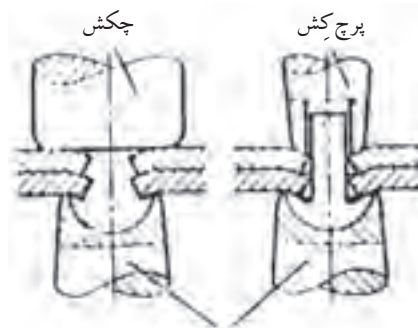


شکل ۵-۱۱ پرچ کش دستی یا ماشینی



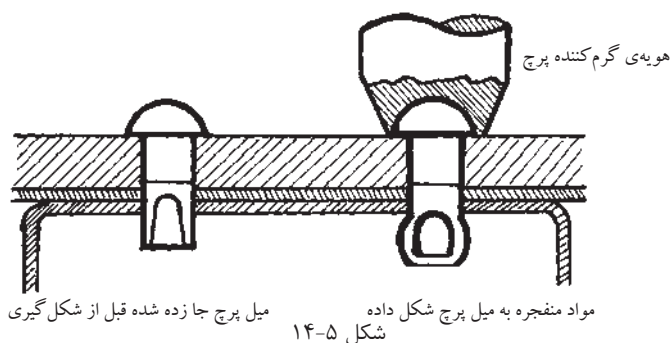
شکل ۵-۱۲

پرچ قارچی: در اتصال ورق‌های نازکی که بایستی از یک طرف کاملاً صاف بوده و برجستگی نداشته باشد. استفاده از پرچ خزینه‌ای به علت ضخامت کم قطعات مورد اتصال امکان ندارد در چنین مواردی از پرچ قارچی استفاده می‌شود. (شکل ۵-۱۳)



پرچ انفجاری: در بدنه این پرچ سوراخ بن بستی ایجاد شده که درون آن را با مواد منفجره پر می‌کنند سپس با درپوشی آن را مسدود می‌نمایند. مواد منفجره بستگی به قطر و جنس میخ پرچ دارد. پرچ کاری به این صورت انجام می‌گیرد که پس از قرار دادن میخ پرچ درون سوراخ قطعات مورد اتصال سر میخ پرچ را به کمک هویه مخصوص گرم می‌کنند. مواد منفجره در درجه حرارت ۱۲۰ تا ۱۳۰ درجه سانتیگراد منفجر می‌شود و انرژی حاصل سر قفل کننده میخ پرچ ایجاد می‌گردد. (شکل ۵-۱۴)

قالب زیر پرچ
شکل ۵-۱۳



۵-۲-۵ محاسبات پرچ کاری: برای داشتن اتصالی مطمئن در پرچ کاری لازم است محاسبات دقیقی برای تعیین عوامل آن انجام داد. لذا در ادامه به نحوه محاسبه بعضی عوامل تعیین کننده می‌پردازیم.

تعیین قطر پرچ: برای تعیین قطر میخ پرچ عوامل مختلفی تأثیر گذار می‌باشد عواملی مانند ضخامت قطعات مورد اتصال - نوع پرچ کاری - و تنش های اعمالی را نام برد. تعیین قطر میخ پرچ با استفاده از روابط و جداول موجود انجام می‌گیرد. نمونه روابط به شرح زیر می‌باشد: (رابطه ۵-۹)

$$d = T + 2$$

فرمول عملی پرچ کاری

$$d = \sqrt{5.0 \times t} - 4$$

فرمول برایل

$$d = \frac{45t}{15 + t}$$

فرمول هامبورگ

رابطه ۵-۹

در روابط بالا:

d = قطر پرچ

T = مجموع ضخامت قطعات مورد اتصال

t = میانگین ضخامت قطعات مورد اتصال

تعیین قطر سوراخ پرچ: قطر سوراخ پرچ متناسب با نوع پرچ کاری (سرد یا گرم) و قطر پرچ تعیین می شود. چنانچه قطر سوراخ پرچ با دقت تعیین نشود کاستی های در اتصال ایجاد می گردد. روابط (۵-۱۰ و ۵-۱۱) قطر سوراخ پرچ (d) را تعیین می کند.

$$d_1 = 1/d$$

رابطه ۵-۱۰

$$d_1 = d + 1$$

رابطه ۵-۱۱

در جدول (۵-۴) نیز قطر پرچ و قطر سوراخ پرچ را برای اتصال ورقها تا ضخامت

۳۰ میلی متر نشان می دهد.

جدول ۵-۴

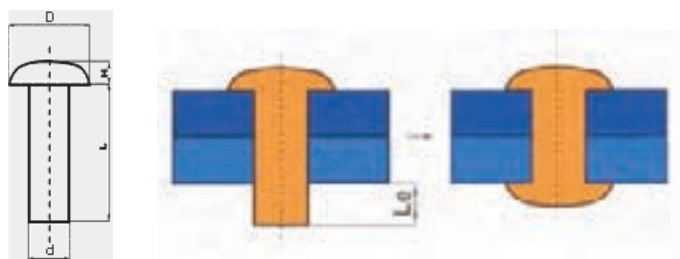
ردیف	ضخامت قطعه کار	قطر پرچ	قطر سوراخ پرچ	ردیف	ضخامت قطعه کار	قطر پرچ	قطر سوراخ پرچ
۱	۰/۸	۳	۳/۳	۱۰	۸	۱۶	۱۷
۲	۱	۴	۴/۴	۱۱	۱۰	۱۸	۱۹
۳	۱/۵	۵/۴	۴/۵، ۴/۵	۱۲	۱۲	۲۰	۲۱
۴	۲	۶	۶/۶	۱۳	۱۴	۲۲	۲۳
۵	۲/۵	۷	۷/۷	۱۴	۱۶	۲۴	۲۵
۶	۳	۸	۸/۸	۱۵	۱۸	۲۷	۲۸
۷	۴	۱۰	۱۱	۱۶	۲۲	۳۰	۳۱
۸	۵	۱۲	۱۳	۱۷	۲۶	۳۳	۳۴
۹	۶	۱۴	۱۵	۱۸	۳۰	۳۶	۳۷

تعیین طول میخ پرچ: طول میخ پرچ متناسب با ضخامت قطعات مورد اتصال و نوع پرچ کاری تعیین می‌شود. افزایش یا کاهش طول بیشتر از حد لازم موجب بروز کاستی‌هایی در اتصال پرچ کاری می‌گردد.

همان‌طور که در شکل (۵-۱۵) نشان داده شده است طول پرچ برابر است با مجموع ضخامت قطعات به علاوه مقداری که برای شکل دادن مورد نیاز است مطابق رابطه (۵-۱۲):

$$L = T + Le$$

رابطه ۵-۱۲



شکل ۵-۱۵

از طرفی چون نوع پرچ کاری (نیم‌کروی، خزینه‌ای و...) و روش اجرا نیز در تعیین طول پرچ مؤثر هستند برای اتصالات مختلف لازم است از روابط خاص استفاده کرد. جدول (۵-۵) نمونه‌ای از این روابط را برای تعیین طول پرچ‌های نیم‌کروی و خزینه‌ای با روش‌های مختلف اجرا نشان می‌دهد.

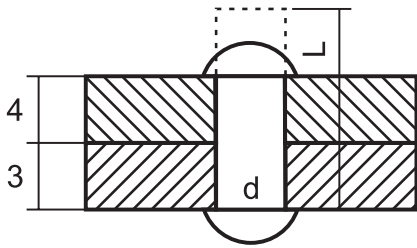
جدول ۵-۵ تعیین تقریبی مقدار L در پرچکاری

نوع پرچ کاری	پرچ نیم‌کروی	پرچ خزینه‌ای	پرچ سر عدسی
پرچ کاری سرد با دست	$L = T + 1/5d$	$L = T + 0/7d$	$L = T + 1/1d$
پرچ کاری سرد پرسی	$L = T + 1/6d$	$L = T + 0/8d$	$L = T + 1/1d$
پرچ کاری سرد با هوا	$L = T + 1/7d$	$L = T + 0/8d$	$L = T + 1/2d$
پرچ کاری گرم با روغن	$L = T + 1/7d$	$L = T + d$	$L = T + 1/2d$
پرچ کاری گرم با ماشین	$L = T + 1/7d$	$L = T + d$	$L = T + 1/2d$

مثال: محاسبه‌های زیر را برای اتصال مطابق شکل (۵-۱۶) به دست آورید در

صوتی که پرچ کاری سرد انجام شده باشد.

پاسخ:



$$t_1 = 4 \text{ mm}$$

$$t_2 = 3 \text{ mm}$$

$$T = 7 \text{ mm}$$

$$d = T + 2$$

$$d = 7 + 2 = 9 \text{ mm} \quad \text{قطر پرچ}$$

$$d_1 = 1/1 d$$

$$d_1 = 1/1 \times 9 = 9/9 \text{ mm} \quad \text{قطر سوراخ پرچ}$$

$$L = T + 1/7 d$$

$$L = 7 + 1/7 \times 9$$

$$L = 22/3 \text{ mm} \quad \text{طول پرچ}$$

d = قطر پرچ

d_1 = قطر سوراخ پرچ

L = طول پرچ

شکل ۵-۱۶

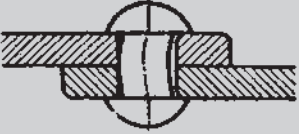
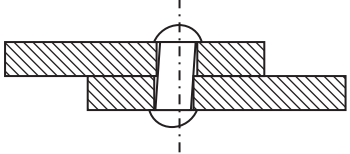
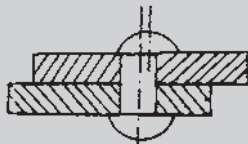
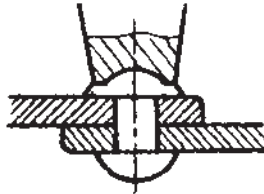
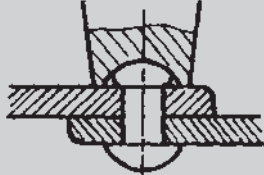
معایب پرچ کاری

در اتصالات پرچ کاری ممکن است به دو دلیل زیر عیوبی در پرچ کاری به وجود آید.

الف) انتخاب نادرست عوامل پرچ کاری ب) انتخاب نادرست روش اجرا

در جدول (۵-۶) نمونه‌هایی از عیوب پرچ کاری نشان داده شده است.

جدول ۵-۶

علت و عامل نقص	شکل	نقص
سوراخ بزرگ‌تر از اندازه مجاز است		بدنه میخ پرچ کج شده و سوراخ را پر نمی‌کند
سوراخ‌ها در یک راستا نیستند		بدنه و سر قفل کننده میخ پرچ منحرف شده و استحکام محل اتصال کم است.
امتداد سوراخ‌ها نسبت به سطح کار مایل هستند		سر قفل کننده میخ پرچ دارای انحراف است.
طول میخ پرچ بزرگ‌تر از اندازه مجاز می‌باشد.		سر قفل کننده بزرگ و دارای پلیسه می‌باشد.
طول میخ پرچ کوچک‌تر از اندازه مجاز می‌باشد.		سر قفل کننده کوچک بوده و استحکام محل اتصال کم می‌باشد.

ارزشیابی فصل پنجم

- ۱- انواع روش‌های اتصال در صنعت را نام ببرید.
- ۲- فرنگی پیچ را تعریف کرده و انواع روشهای اجرایی آن را نام ببرید.
- ۳- انواع فرنگی پیچ را با رسم شکل نام ببرید.
- ۴- کاربرد چرخ رخ (چرخ ورقکاری) را شرح دهید.
- ۵- انواع روش‌های پرچکاری را نام ببرید.
- ۶- انواع روش‌های اجرایی پرچکاری را نام ببرید.
- ۷- اصول پرچکاری را شرح دهید.
- ۸- چند نمونه از عیوب پرچکاری را نام ببرید.
- ۹- چند نمونه از انواع میخ پرچ‌ها را نام ببرید.

فصل ششم

روش‌های بریدن ورق‌های فلزی

هدف‌های رفتاری

- ۱- نکات اجرایی برشکاری با قیچی دستی را توضیح دهد.
- ۲- ورق‌های نازک را با قیچی دستی ببرید.
- ۳- برشکاری با قلم را انجام دهد.
- ۴- نکات اجرایی قلم‌کاری را شرح دهد.
- ۵- کار با قیچی‌های اهرمی را انجام دهد.
- ۶- برشکاری با ماشین گیوتین را انجام دهد.



۶- روش‌های بریدن ورق‌های فلزی

۶-۱ قیچی کاری

همانطوری که در فصل دوم توضیح داده شد برشکاری با قیچی از روشهای بدون براده برداری انجام می‌شده. برای دست یابی به مهارت لازم و کافی در بریدن توسط قیچی لازم است تمرین‌های عملی بسیاری انجام گیرد تا هنرجو بتواند این مهارت را کسب کند. قبل از شروع تمرین عملی قیچی مناسب را با توجه به موارد زیر می‌توان انتخاب نمود.

۱. ضخامت ورق

۲. جنس ورق

۳. فرم برشکاری

۱- ضخامت ورق: برشکاری با قیچی دستی برای ورق‌های فولادی تا ضخامت ۰/۷۵ میلی‌متر و ورق‌های غیر آهنی تا ضخامت ۱/۵ میلی‌متر در برش مستقیم و در برش‌های منحنی شکل تا ضخامت ۰/۶ میلی‌متر برای ورق‌های آهنی و برای ورق‌های غیر آهنی تا ضخامت ۱/۲۵ میلی‌متر گرفته می‌شود.

۲- جنس ورق: عامل تعیین کننده دیگر در انتخاب نوع قیچی جنس ورق مورد برشکاری است. بدین منظور ورق‌ها را به دو گروه آهنی و غیر آهنی تقسیم می‌کنند.

در جدول (۱-۶) با توجه به جنس و ضخامت ورق‌ها توان برش آنها آورده شده است.

جدول ۱-۶

ردیف	جنس ورق	ضخامت ورق
۱	فولاد S ۱۸۵ ^۱	تا ۱ میلی‌متر
۲	فولاد S۲۳۵JR ^۲	تا ۰/۸ میلی‌متر
۳	فولاد S۲۷۵JR ^۳	تا ۰/۷ میلی‌متر
۴	فولاد E۲۹۵ ^۴	تا ۰/۵ میلی‌متر
۵	آلومینیوم	تا ۲/۵ میلی‌متر
۶	آلیاژهای آلومینیوم	تا ۱ میلی‌متر
۷	سرب	تا ۵ میلی‌متر
۸	مس	تا ۱/۲ میلی‌متر
۹	برنج	تا ۰/۸ میلی‌متر
۱۰	روی	تا ۱/۵ میلی‌متر

۳- فرم برشکاری در ورق: با توجه به شکل فرم برش در قطعه می‌توان نوع قیچی

دستی را انتخاب نمود قیچی‌ها با توجه به شکل برشکاری به دو نوع تقسیم می‌شوند:

الف - برش مستقیم که خود به دو نوع: چپ بر، راست بر تقسیم می‌شود.

ب - برش منحنی که این نیز به دو نوع تقسیم می‌شود: (۱) منحنی بر داخلی (۲) منحنی

بر خارجی (شکل‌های ۱-۶ تا ۴-۶)



شکل ۲-۶ نمونه‌ای از قیچی داخل بُر و شیوه‌ی کار با آن



نمونه‌ای از قیچی تیغه صاف



شکل ۱-۶ برشکاری خط‌های مستقیم با قیچی تیغه صاف

E۲۹۵=St۵۰-۴

S۲۷۵JR=St۴۴-۳

S۲۳۵JR=St۳۷-۲

S۱۸۵=St۳۳-۱



ب



الف

شکل ۴-۶
الف: قیچی راست‌بر: ب: قیچی چپ‌بر



شکل ۳-۶ برشکاری خط‌های منحنی با قیچی تیغه صاف

عامل مهم دیگر برای انتخاب نوع قیچی طول اهرم آن می‌باشد. با افزایش طول اهرم همانطور که قبلاً آموختید نیروی مورد نیاز برای برشکاری کاهش می‌یابد. قیچی‌های دستی را معمولاً با طول اهرم‌های ۴۰۰ - ۲۰۰ میلی‌متر می‌سازند.

عامل تعیین‌کننده دیگر برای یک برش خوب مقدار لقی بین دو تیغه قیچی دستی می‌باشد. چنانچه لقی بین تیغه‌ها زیاد باشد ورق بریده نمی‌شود. بلکه خم می‌گردد. برعکس در صورتی که لقی بین تیغه‌ها کم باشد نیروی بیشتری برای برشکاری لازم دارد و این عمل موجب کندی تیغه‌ها می‌گردد. این عیب می‌تواند در لبه‌های ورق پلیسه ایجاد کند. گاهی نیز ممکن است لبه تیغه‌ها ببرد و باعث شکسته شود تیغه شود. در جدول (۲-۶) مقدار لقی مناسب برای قیچی‌های دستی آورده شده است.

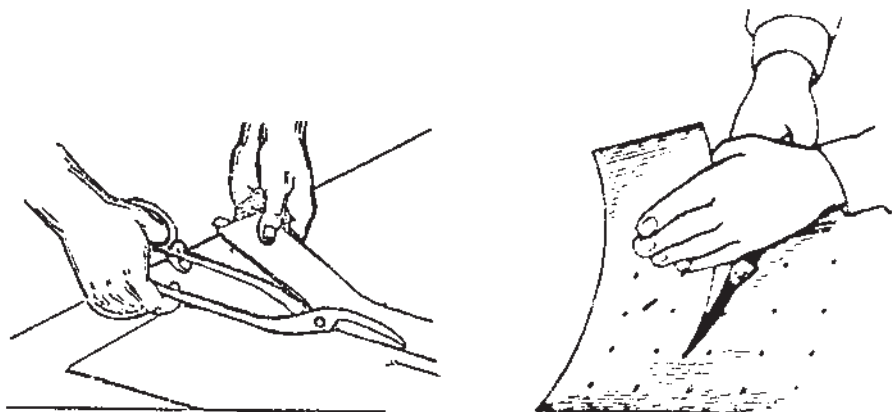
جدول ۲-۶

لقی بین تیغه‌ها به میلی‌متر		ضخامت ورق به میلی‌متر		ردیف
تا	از	تا	از	
۰/۰۵	۰/۰۱۵	۰/۷۵	۰/۲۵	۱
۰/۱	۰/۰۶	۲	۱	۲

۶-۱-۱ اصول بریدن با قیچی دستی

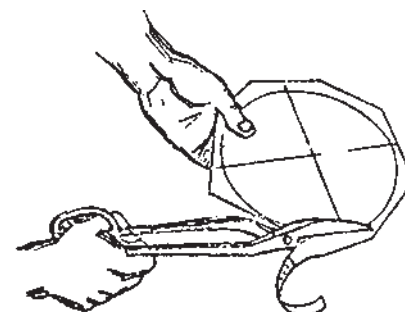
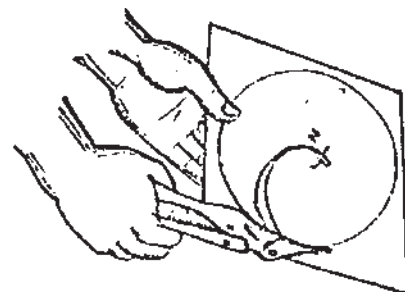
برای یک برشکاری خوب و صحیح ابتدا می‌بایست خط برش را به صورت واضح بر روی ورق کشید و سپس دهانه قیچی را به حالتی باز می‌کنیم که خط برش در $\frac{2}{3}$ طول تیغه نسبت به نوک آن قرار گیرد. باید توجه داشت چنانچه ورق بیشتر از مقدار ذکر شده وارد دهانه قیچی شود باعث می‌شود قیچی ورق را به سمت جلو رانده

و برشکاری صورت نگیرد. و در صورتی که ورق در فاصله کمتر از حد گفته شده قرار گیرد باعث بالا رفتن تعداد دفعات برش شده و زمان برش را افزایش می دهد. نگاه کردن عمودی به خط برش در هنگام برشکاری نیز باعث افزایش دقت برشکاری شده و از انحراف قیچی جلوگیری می نماید. در صورتی که طول برشکاری زیاد باشد. لازم از چند حرکت قیچی ورق را کمی به سمت بالا خم نمود تا حرکت قیچی راحت تر صورت گیرد مطابق شکل های (۵-۶ الف و ۵-۶ ب).



الف - روش هدایت قیچی دستی هنگام بریدن ورق ب - وضعیت ورق هنگام بریدن با قیچی دستی
شکل ۵-۶

اگر بخواهیم قوس های دایره ای یا منحنی شکل را برش دهیم می بایست جهت برش را با توجه به نوع قیچی انتخاب نمود. در صورتی که قیچی انتخابی چپ بر باشد قیچی را در جهت عقربه های ساعت حرکت می دهیم تا خط برش را بخوبی بتوان دید. در این صورت خط برش در سمت راست تیغه قیچی دیده می شود. و در صورتی که از قیچی راست بر بخواهیم استفاده نماییم می بایست قیچی را در جهت مخالف عقربه ساعت حرکت دهیم در این حالت خط برش در سمت چپ تیغه های قیچی مشاهده می شود. (شکل ۶-۶) قیچی های دستی با اهرم ثابت در هنگامی که کار گرفته می شود که نیاز به نیروی بیشتری باشد این قیچی ها را می توان در سوراخ سندان قرار داده و یا بر روی گیره بست و برای برشکاری بکار برد. (شکل ۶-۷)



شکل ۶-۶



شکل ۶-۷

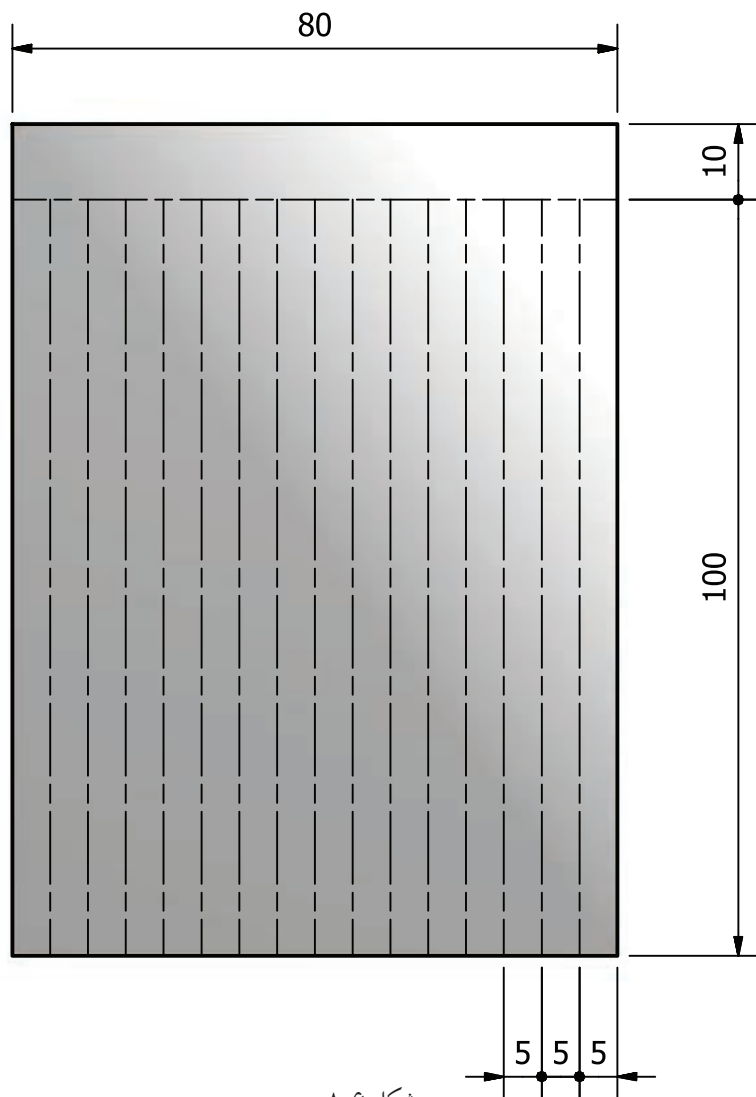
نکات ایمنی و حفاظتی برشکاری:

- هرگز نباید برای افزایش نیروی برش، به دسته قیچی اهرمی ضربه زد و طول اهرم آن را به وسیله لوله اضافه کرد و یا از نیروی وزن بدن جهت برشکاری استفاده نمود
- از بریدن ورقهای فولادی آلیاژی با قیچی ها خودداری کنید. زیرا باعث صدمه زدن به تیغه می شود.
- دور زیر قطعات قیچی شده را در محل مناسبی جمع آوری کنید و از پراکنده شدن آنها در عمل کار جلوگیری نمایید.
- برای برش کاری قیچی مناسبی با توجه به ضخامت انتخاب نمایید تا به راحتی بتوانید عمل برشکاری را انجام دهید.
- هرگز انگشتان خود را در هنگام برشکاری با قیچی گیوتین نزدیک تیغه ها نکنید.
- هیچ گاه حفاظ قیچی های ماشینی را از آنها دور نکنید.
- قبل از شروع به کار با قیچی های نیلر از محکم بودن تیغه های آنها اطمینان حاصل کنید.

۲-۱-۶ تمرین‌های عملی با قیچی دستی

تمرین اول: با توجه به آموخته‌های خود نقشه شماره ۱ را اجرا می‌کنیم. (شکل ۸-۶)

زمان آموزش (ساعت)		بریدن ورق‌های نازک با قیچی دستی مستقیم بر	نوع تمرین
عملی	نظری		
۳/۵	۰/۵	ورق آهن سیاه روغنی ۱۲۵×۱۰۰×۰/۵	جنس و ابعاد مواد اولیه



فعالیت در کارگاه: هنرجویان عزیز با توجه به نقشه به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱- برای اجرای کار چه ابزارهای نیاز دارید. از بین ابزارهای پیشنهادی فکر

می‌کنید کدام ابزارها برای این تمرین مناسب می‌باشد.

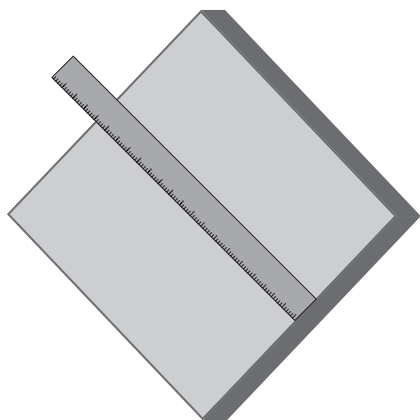
- ۲- برای دور ریز کمتر اگر تعداد هنرجویان ۱۵ نفر باشد و ابعاد ورق موجود در کارگاه ۱۰۰۰×۳۰۰ باشد چینش قطعات چگونه باشد.
- ۳- جواب خود را با هم گروهی های خود و دیگر هم کلاسی ها مقایسه و بهترین جواب را به هنر آموز خود نشان دهید.
- ۴- به نظر شما مراحل انجام کار چگونه باید باشد.
- ۵- فکر می کنید زمان پیشنهادی برای این اجرای این کار کافی است در صوتی که جواب منفی باشد. زمان پیشنهادی شما چه مدت است.

ابزارهای پیشنهادی

- ۱- گونیا ۹۰ درجه
- ۲- خط کش فلزی ۳۰ سانتی متری
- ۳- خط کش فلزی ۵۰ سانتی متری
- ۴- نقاله فلزی
- ۵- سوزن خط کش
- ۶- سنبه نشان
- ۷- چکش فلزی ۲۵۰ گرمی
- ۸- چکش چوبی
- ۹- سوهان سه گوش ۲۰۰ میلی متری
- ۱۰- سوهان تخت ۲۰۰ میلی متری
- ۱۱- سوهان کیفی
- ۱۲- سندان تخت
- ۱۳- صفحه صحافی
- ۱۴- چکش پلاستیکی

مراحل انجام کار

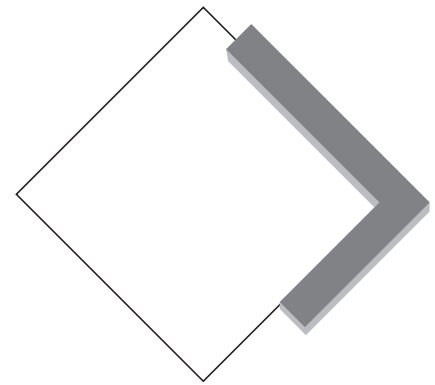
- ۱- ابعاد ورق را به وسیله خط کش فلزی کنترل نمایید. (شکل ۶-۹)



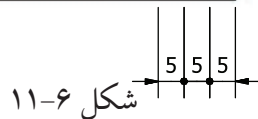
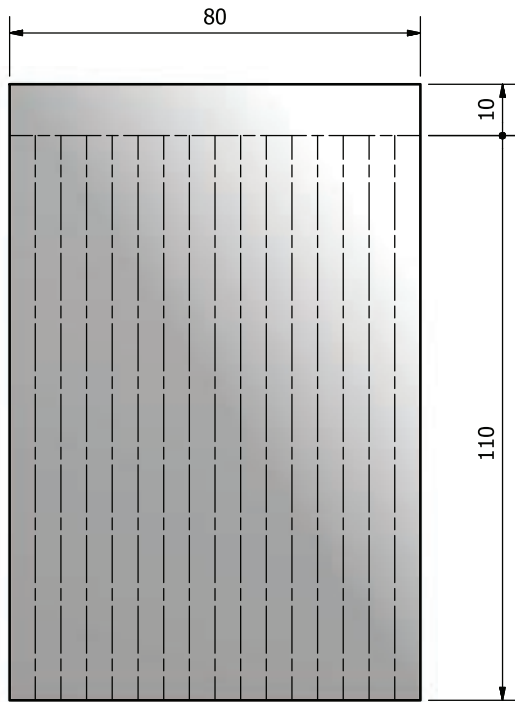
شکل ۶-۹

۲- با استفاده از گونیا از گونیا از گونیایی بودن ورق اطمینان حاصل کنید. (شکل ۱۰-۶)

۳- قطعه کار را مطابق شکل (۱۱-۶) خط کشی نمایید.



شکل ۱۰-۶



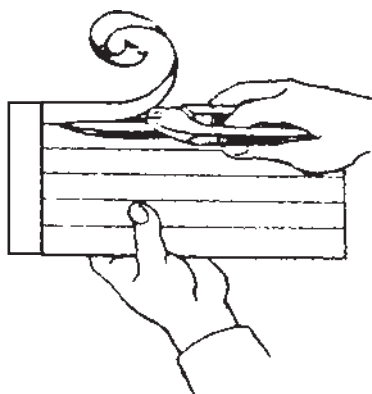
شکل ۱۱-۶

۴- پس از اتمام خط کشی آن را یک بار کنترل نمود تا اندازه هادرست باشد. (شکل ۱۲-۶)

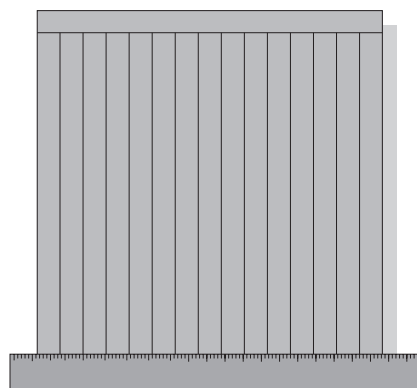
۵- با استفاده از قیچی مستقیم از روی خطوط شروع به برشکاری نمایید توجه کنید

که تیغه قیچی از خط برش خارج نگردد. همچنین در انتهای کار از خط انتهایی عبور

نکند. (شکل ۱۳-۶)

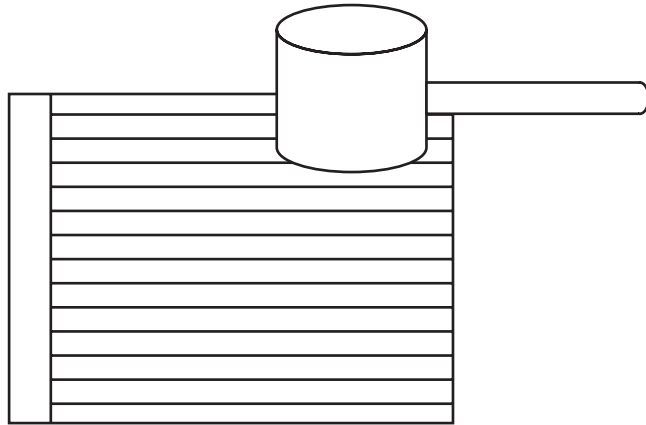


شکل ۱۳-۶



شکل ۱۲-۶

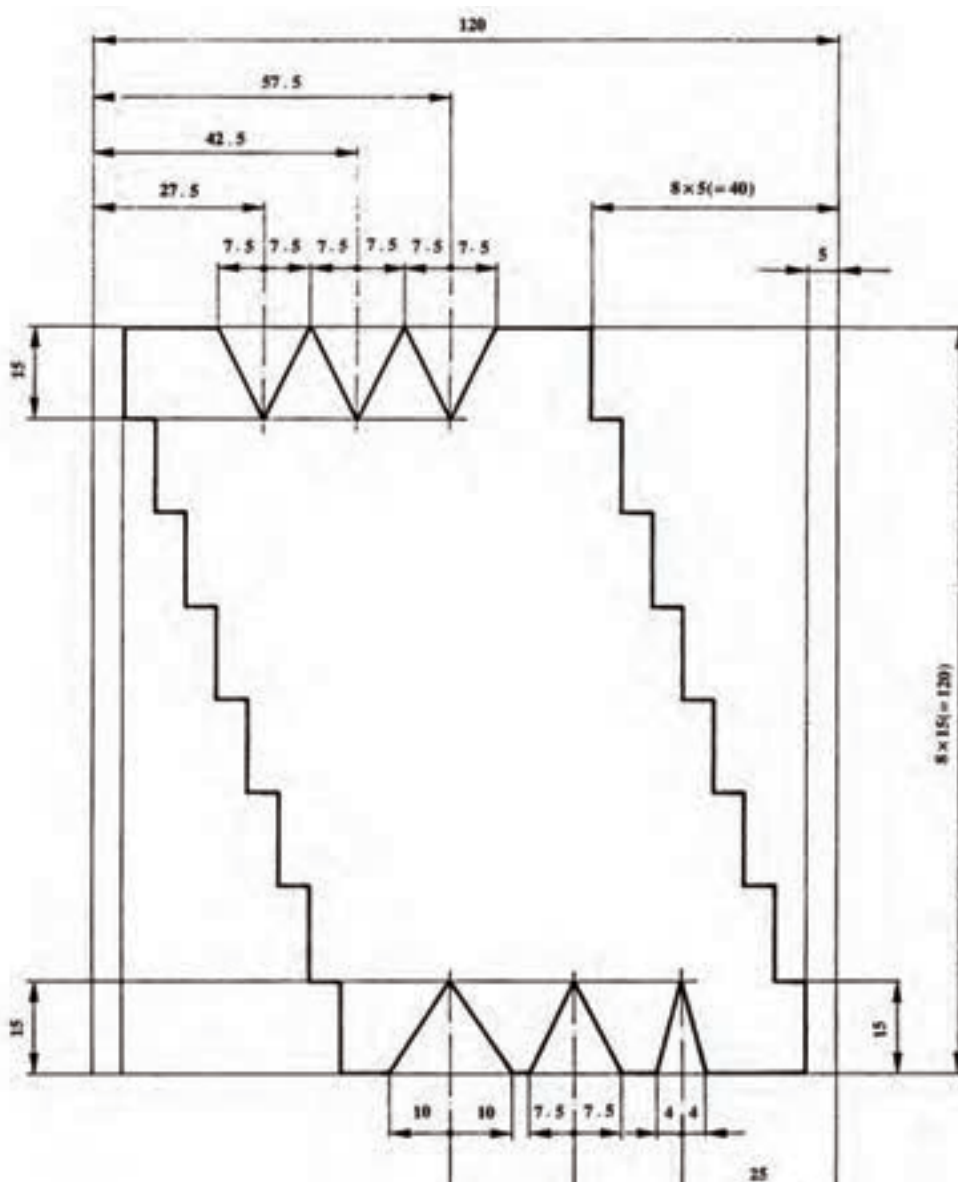
۶- پس از اتمام برشکاری قطعه را توسط چکش چوبی یا پلاستیکی صاف نموده
وبه هنرآموز خود ارائه نمائید. (شکل ۶-۱۴)



شکل ۶-۱۴

نقشه کار شماره ۲

زمان آموزش (ساعت)		برشکاری ورق‌های نازک با قیچی دستی مستقیم بر	نوع تمرین
عملی	نظری		
۳/۵	۰/۵	ورق آهن سیاه روغنی ۱۲۵×۱۲۵×۰/۵	جنس و ابعاد مواد اولیه



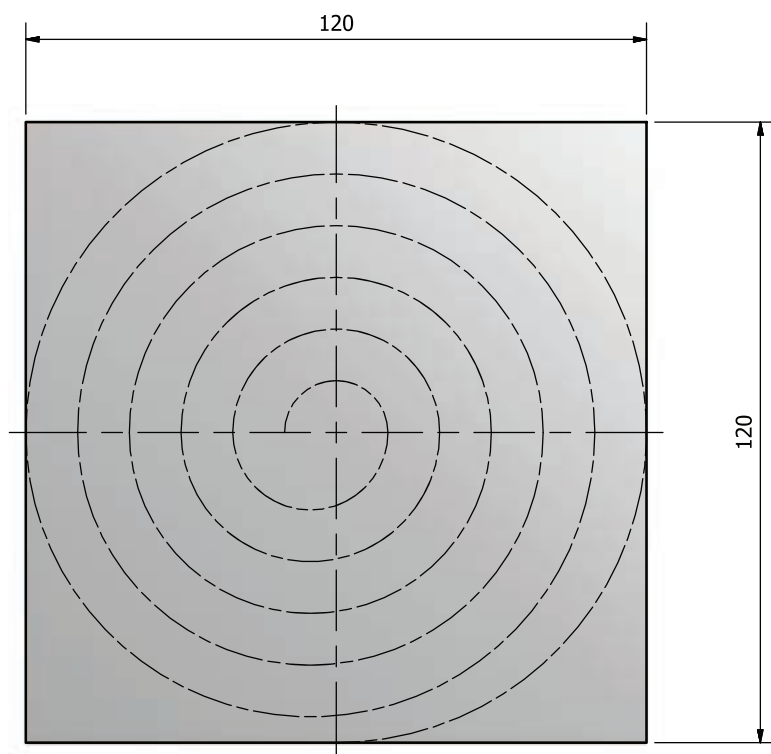
شکل ۶-۱۵

فعالیت در کارگاه: هنرجویان عزیز با توجه به نقشه به سوالات زیر پاسخ دهید.

- ۱- برای اجرای کار چه ابزارهای نیاز دارید.
- ۲- برای دور ریز کمتر اگر تعداد هنرجویان ۱۵ نفر باشد و ابعاد ورق موجود در کارگاه ۱۰۰۰×۵۰۰ باشد چپش قطعات چگونه باشد.
- ۳- جواب خود را با هم گروهی‌های خود و دیگر هم کلاسی‌ها مقایسه و بهترین جواب را به هنرآموز خود نشان دهید.
- ۴- به نظر شما مراحل انجام کار چگونه باید باشد.
- ۵- فکر می‌کنید زمان پیشنهادی برای این اجرای این کار کافی است در صوتی که جواب منفی می‌باشد. زمان پیشنهادی شما چه مدت می‌باشد.
- ۶- ابزارهای انتخابی خود را با هنرآموز خود در میان بگذارید.
- ۷- به گروه‌های سه نفره تقسیم و یک سرگروه برای خود انتخاب نمائید.
- ۸- مراحل انجام تمرین را در گروه خود مورد بررسی قرار دهید.
- ۹- جواب خود را با گروه‌های دیگر مقایسه نمائید.
- ۱۰- مراحل کار پیش نهادی را با هنرآموز خود مطرح نمائید.
- ۱۱- با دقت تمام شروع به انجام مراحل کار نمائید.
- ۱۲- پس از اتمام کار مشکلات پیش آمده را در گروه خود و گروه‌های دیگر مطرح نمائید.
- ۱۳- چه پیشنهادی برای برطرف کردن آنها در تمرین بعدی دارید.

نقشه کار ۳ (شکل ۶-۱۶)

زمان آموزش		برشکاری ورق‌های نازک با قیچی دستی گردبُر به صورت مارپیچ (اسپیرال)	نوع تمرین
عملی	نظری		
۳/۵	۰/۵	ورق آهن سیاه روغنی ۱۲۰×۱۲۰×۰/۵	جنس و ابعاد مواد اولیه



شکل ۶-۱۶

فعالیت در کارگاه: هنرجویان عزیز با توجه به نقشه به سوالات زیر پاسخ دهید.

- ۱- برای اجرای کار چه ابزارهای نیاز دارید.
- ۲- برای دور ریز کمتر اگر تعداد هنرجویان ۱۵ نفر باشد و ابعاد ورق موجود در کارگاه ۱۰۰۰×۵۰۰ باشد چینیش قطعات چگونه باشد.
- ۳- جواب خود را با هم گروهی های خود و دیگر همکلاسیه‌ها مقایسه و بهترین جواب را به هنر آموز خود نشان دهید.
- ۴- به نظر شما مراحل انجام کار چگونه باید باشد.

- ۵- فکر می کنید زمان پیشنهادی برای این اجرای این کار کافی است در صوتی که جواب منفی می باشد. زمان پیشنهادی شما چه مدت می باشد.
- ۶- ابزارهای انتخابی خود را با هنرآموز خود در میان بگذارید.
- ۷- به گروه های سه نفره تقسیم و یک سر گروه برای خود انتخاب نمائید.
- ۸- مراحل انجام تمرین را در گروه خود مورد بررسی قرار دهید.
- ۹- جواب خود را با گروه های دیگر مقایسه نمائید.
- ۱۰- مراحل کار پیش نهادی را با هنرآموز خود مطرح نمائید.
- ۱۱- با دقت تمام شروع به انجام مراحل کار نمائید.
- ۱۲- پس از اتمام کار مشکلات پیش آمده را در گروه خود و گروه های دیگر مطرح نمائید.
- ۱۳- چه پیشنهادی برای بر طرف کردن آنها در تمرین بعدی دارید.

سؤال: اگر هنرجوی چپ دست در کلاس خود دارید فکر می کنید کدام نوع قیچی فرم بر برای ایشان مناسب تر باشد قیچی پچپ بر یا راست بر؟

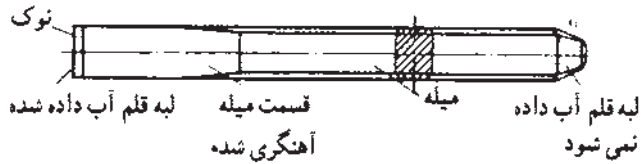
- پاسخ خود را با همکلاسی و هنرآموز خود در میان بگذارید.

۲-۶ کارهای عملی قلم کاری

همانطور که در فصل دو مطالعه نمودید از قلم می توان برای برش استفاده می شود.

انواع قلم: در (شکل های ۶-۱۷ تا ۶-۲۳) زیرانواع قلم های مختلف و کاربرد آنها

را مشاهده می کنید.



شکل ۶-۱۷ قلم تخت



شکل ۶-۱۸ قلم تخت با لبه ی گرد



شکل ۶-۱۹ قلم ناخنی



(ب) کاربرد قلم دم باریک و روش کار آن



(الف) قلم دم باریک (شیار بُر)

شکل ۶-۲۰



(ب) کاربرد و شیوه ی کار آن



(الف) قلم شیار منحنی بُر

شکل ۶-۲۱



(ب) کاربرد و شیوهی کار آن



الف) قلم میان‌بُر

شکل ۶-۲۲



(ب) کاربرد و شیوهی کار آن



الف) قلم پلیسه‌گیر

شکل ۶-۲۳

نکات اجرایی قلم کاری:

در قلم کاری به سه نکته اساسی زیر می‌بایست توجه نمود.

۱- عملیات قبل از برشکاری

۲- عملیات برشکاری

۳- عملیات اجرایی پس از برشکاری

۱- **عملیات اجرایی قبل از برشکاری:** قبل از عملیات قلم کاری لازم است به

نکات زیر توجه نمود.

جنس قطعه: با توجه به نوع جنس قطعه کار نوع قلم انتخاب می‌گردد. این موضوع

در فصل دو مورد بررسی گردد.

شکل ظاهری قلم: لازم است قبل از شروع به قلم کاری لازم است زاویه قلم، نوع

قلم، تیز بودن نوک قلم، پلیسه نداشتن انتهای قلم را کنترل نمود.

انتخاب ابزار مناسب: انتخاب ابزارهای مناسب مانند چکش از لحاظ وزن و شکل،

گیره یا نگهدارنده.

انتخاب و آماده کردن قطعات کمکی: قطعاتی نظیر زیرسری، پشت‌بند،

شابلن‌های مخصوص.

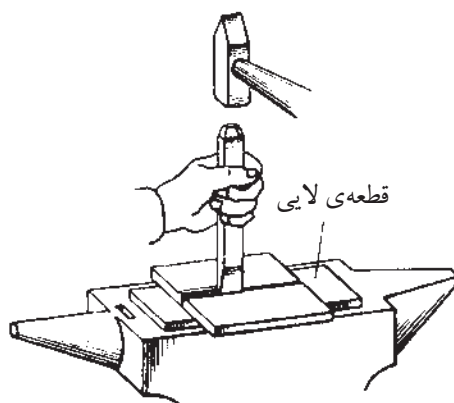
خط کشی: برای قلم کاری لازم است خط کشی را طوری انجام داد تا بتوان پس از قلم کاری مقداری از قطعه را با عملیاتی نظیر سوهان کاری به اتمام رساند.

۲- عملیات اجرائی با قلم: همانطوری که در فصل دوم عنوان گردید از قلم کاری جهت انجام عملیات مختلف استفاده می شود که در ادامه به نکات اجرائی آنها می پردازیم:

بریدن با استفاده از قلم: برای بریدن توسط قلم می توان از قلم های مانند قلم تخت، قلم ناخنی، قلم گردبر و قلم های دیگر استفاده نمود. برای این منظور ابتدا می باید نوک قلم را بر روی خط برش تنظیم نموده برای این کار قلم را بصورت مایل روی خط برش قرار داده به طوری که نوک قلم و خط برش در یک راستا قرار گیرند و سپس قلم را آرام به صورت عمودی برگردانده و سپس شروع به ضربه زدن با چکش می کنند. برای قطع کردن لازم است عملیات طی چند مرحله صورت پذیرد وارد کردن ضربات سنگین موجب تغییر فرم در قطعه خواهد شد با ادامه ضربات مناسب باعث برش مطلوب خواهد شد. (شکل ۶-۲۴)



پ) روش خارج کردن قطعه بریده شده درون ورق



ب) روش بریدن با قلم

شکل ۶-۲۴

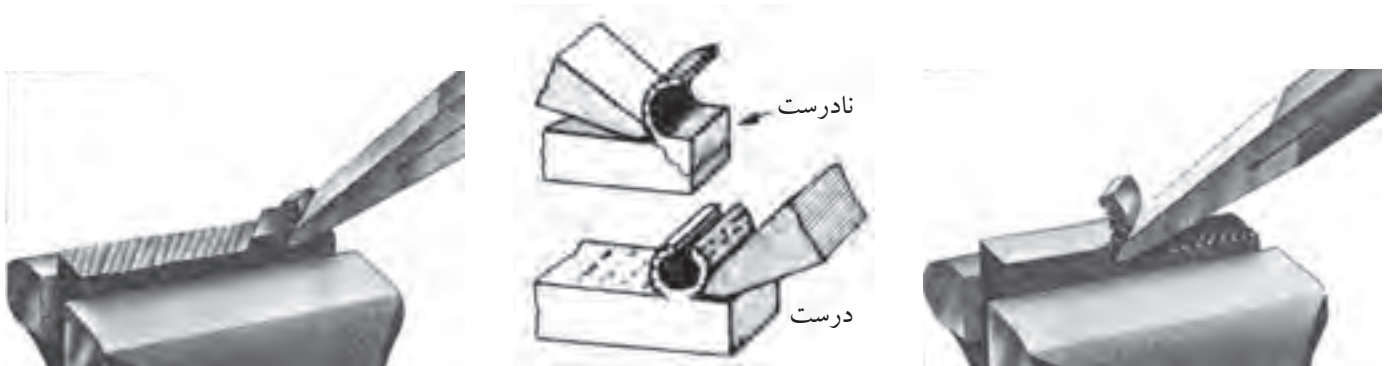


الف) شیوه تنظیم قلم بر روی خط

براده برداری از سطح:

کاربرد دیگر قلم در براده برداری از سطح قطعات می باشد. این کار را می توان با استفاده از قلم های تخت و ناخنی انجام داد. که در شکل (۶-۲۵) مشاهده می کنید.

برای جلوگیری از شکست در انتهای عمل لازم است براده بردای از جهت مخالف صورت پذیرد.



ب) روش درست و نادرست براده برداری از انتهای کار

الف) براده برداری از سطح

شکل ۶-۲۵

برای اجرای درست براده برداری از سطح لازم است به نکات زیر توجه نمود قلم را در دست چپ و انتهای چکش را با دست راست بگیرید. و به قلم ضربه وارد نمایید. نکته مهم دیگر جهت نگاه کردن به قلم می باشد. که باید در سمت راست قطعه مورد براده برداری قرار گرفته و به سطح مورد براده بردای نگاه کرد. (شکل ۶-۲۶)



ب) قلم کاری درست



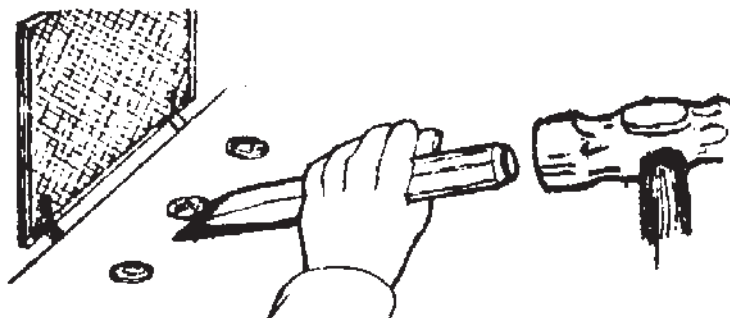
الف) قلم کاری نادرست

شکل ۶-۲۶

جدا کردن اتصالات پیچ و پرچ شده با قلم:

با استفاده از قلم و ضربه های چکش می توان اتصالات پرچکاری شده را که کله پرچ بیرون از سطح کار می باشد. (مانند پرچ سر تخت، سر عدسی نیمکروی و...) جدا

کرد. این عمل توسط قلم لب پران انجام می‌گیرد. ابتدا قلم را روی سطح کار تکیه داده نوک آن را با کله پرچ تماس می‌دهیم سپس با ضربه‌های پی در پی چکش سر پرچ را جدا می‌کنیم. (۶-۲۷)



شکل ۶-۲۷ استفاده از قلم جدا کردن اتصالات پرچکاری شده

۶-۲-۳ جا در آوردن داخل قطعات با استفاده از قلم:

برای در آوردن شکل‌های هندسی مانند مربع، مستطیل، دایره و غیره می‌توان پیرامون شکل مورد نظر سوراخ‌هایی ایجاد کرد و سپس با قلم آنها را به هم متصل نمود. البته در شکل‌هایی که دارای ضلع‌های قرینه هستند برای آسان شدن کار می‌توان فقط روی دو ضلع از شکل سوراخ ایجاد کنیم و دو ضلع دیگر را با قلم به هم متصل سازیم. همچنین پل‌های باقیمانده بین سوراخ‌ها نیز به وسیله قلم جدا شود. (شکل ۶-۲۸)



ب

الف

شکل ۶-۲۸

۶-۲-۴ دلایل و عیب‌های ایجاد شده هنگام عملیات قلم کاری و چگونگی

رفع این عیب‌ها:

هنگام اجرای قلم کاری ممکن است در قطعه کار عیب‌هایی ایجاد شود که با وجود این عیب‌ها دیگر نمی‌توانیم از قطعه استفاده کنیم در جدول (۶-۳) مهمترین عیب‌های عملیات قلم کاری را مشاهده می‌کنید.

جدول ۳-۶- عیب‌های ایجاد شده ضمن عملیات قلم‌کاری، علت به وجود آمدن و شیوه‌ی از میان بردن آن‌ها

ردیف	نوع عیب	علت بوجود آمدن عیب	رفع عیب
۱	قطعه بزرگتر یا کوچکتر از اندازه بریده شده است	تنظیم نشدن قلم به طور دقیق تر محل برش	نوک قلم به صورت مایل ابتدا روی خط تنظیم شود و سپس به حالت قائم در محل مربوطه قرار داده شود
۲	در براده برداری سطحی ضخامت براده متفاوت است. (سطح قلم کاری شده ناصاف است)	زاویه برش قلم یکسان تنظیم نشده است.	دقت شود زاویه برش قلم و زاویه آزاد آن در طول برشکاری ثابت بماند
۳	ارتفاع سطح قلم کاری شده یکسان نیست	حرکت متناوب قطعه کار در ضمن قلم کاری	قطعه در جای خود محکم گردد.
۴	برای وارد شدن قلم در قطعه ضربه های زیاد لازم است	کند بودن لبه قلم	تیز کردن لبه قلم با توجه به زاویه های مناسب صورت گیرد
۵	برجستگی سطح قطعه در محل قلم کاری زیاد است	بزرگ بودن زاویه رأس قلم	زاویه راس قلم متناسب با جنس قطعه تیز شود
۶	لغزیدن قلم روی سطح کار	یکنواخت نبودن سطوح نوک قلم	نوک قلم به طور یکنواخت تیز شود
۷	نوک قلم زود کند می‌شود	نرم بودن نوک قلم	آبکاری و سخت کردن نوک قلم

نکات ایمنی در عملیات قلم‌کاری:

- هنگام قلم کاری برای جلوگیری از حوادثی که ممکن است به چشم صدمه وارد کند از عینک محافظ استفاده کنید. همچنین در موقع تیز کردن نوک قلم استفاده از عینک حفاظتی ضروری است.
- چکش را از نظر محکم بودن دسته کنترل کنید تا از در آمدن و پرتاب آن به اطراف جلوگیری شود
- ضربه های وارده توسط چکش در امتداد محور صورت گیرد تا از هر گونه صدمه احتمالی جلوگیری شود.
- هر چند وقت یک بار به محل چکش خور قلم توجه کنید اگر در اثر ضربه های چکش پلیسه دار شده است آن را سنگ بزنید در غیر این صورت ممکن است لبه‌های آن به اطراف پرتاب شده و حادثه ایجاد نماید.

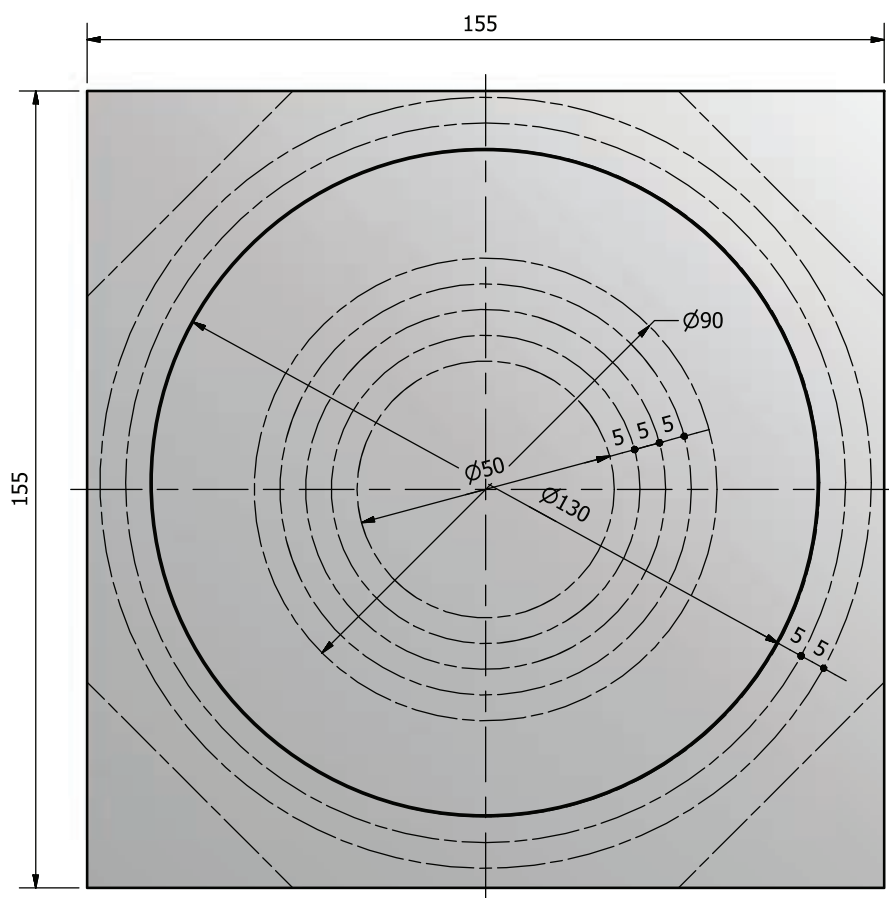
● هنگام سنگ زدن قلم از تکیه گاه سنگ استفاده کنید و مواظب دستان خود

باشید.

۶-۲-۶ تمرین عملی قلم کاری

نقشه عملی شماره ۱

زمان آموزش		نوع تمرین	جنس و ابعاد مواد اولیه
عملی	نظری		
۵	۱	بریدن ورق‌های نازک با قیچی دستی گردبُر و قلم	ورق آهن گالوانیزه ۰/۵×۱۵۵×۱۵۵



شکل ۶-۲۹

- فعالیت در کارگاه:** هنرجویان عزیز با توجه به نقشه به سوالات زیر پاسخ دهید.
- ۱- برای اجرای کار چه ابزارهای نیاز دارید. از بین ابزارهای پیشنهادی فکر می‌کنید کدام ابزارها برای این تمرین مناسب می‌باشد.
 - ۲- برای دور ریز کمتر اگر تعداد هنرجویان ۱۵ نفر باشد و ابعاد ورق موجود در کارگاه ۱۰۰۰×۳۲۰ باشد چینیش قطعات چگونه باشد.

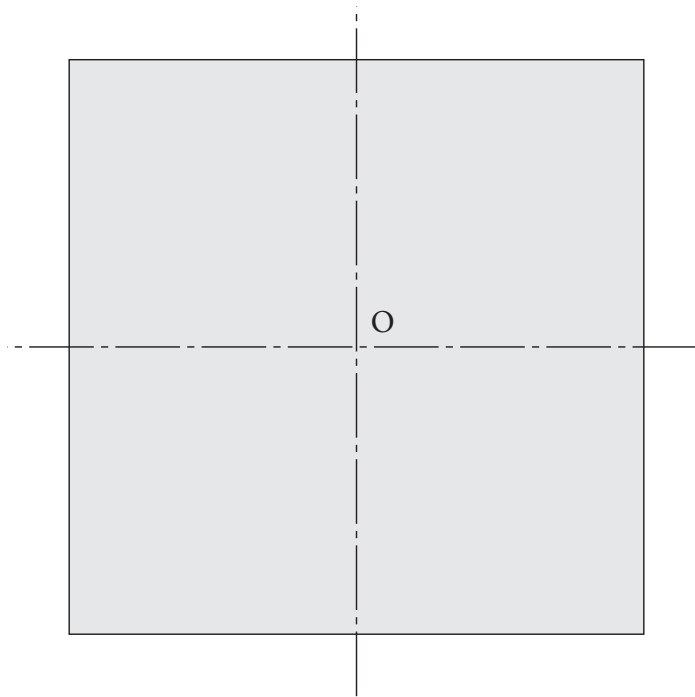
- ۳- جواب خود را با هم گروهی های خود و دیگر همکلاسی ها مقایسه و بهترین جواب را به هنر آموز خود نشان دهید.
- ۴- به نظر شما مراحل انجام کار چگونه باید باشد.
- ۵- فکر می کنید زمان پیشنهادی برای این اجرای این کار کافی است در صوتی که جواب منفی می باشد. زمان پیشنهادی شما چه مدت می باشد.

ابزارهای پیشنهادی

- ۱- گونیای ۹۰ درجه
- ۲- خط کش فلزی ۳۰ سانتی متری
- ۳- خط کش فلزی ۵۰ سانتی متری
- ۴- نقاله فلزی
- ۵- سوزن خط کش
- ۶- سنبه نشان
- ۷- چکش فلزی
- ۸- چکش چوبی
- ۹- پرگار فلزی
- ۱۰- سوهان تخت ۲۰۰ میلی متری
- ۱۱- سوهان نیمگرد ۲۰۰ میلی متری
- ۱۲- قیچی مستقیم بر
- ۱۳- قیچی گردبر
- ۱۵- قلم تخت
- ۱۶- قلم ناخنی

مراحل انجام کار

- ۱- ابعاد ورق را کنترل نموده و از گونیا بودن آن اطمینان حاصل نمائید.
- ۲- مطابق شکل (۶-۳۰) با رسم قطره های ورق مرکز آن را مشخص و با سنبه نشان علامت گذاری نمایید.



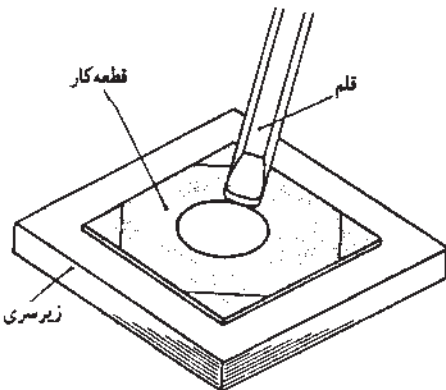
شکل ۳۰-۶

۳- به ترتیب دایره‌های با شعاع‌های ۲۵-۳۰-۳۵-۴۰ و ۴۵ میلی‌متری را در وسط قطعه و سپس دایره‌های با شعاع‌های ۶۵-۷۰-۷۵ میلی‌متر در قسمت خارجی قطعه به مرکز O با پرگار ترسیم نمایید. (شکل ۳۱-۶)

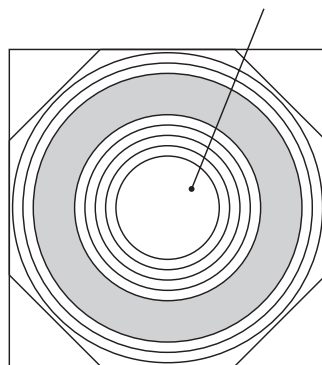
۴- خط‌های برش گوشه‌های قطعه را مطابق شکل (۳۲-۶) ترسیم کنید.

۵- قطعه را روی یک سندان قرار دهید یا یک زیر سری از فولاد را زیر آن بگذارید.

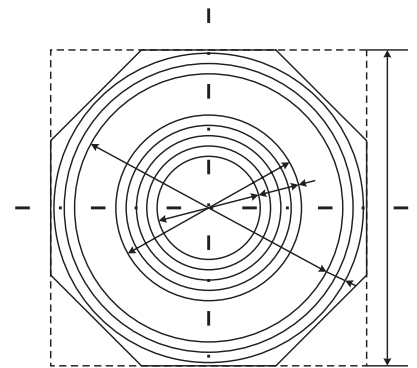
(شکل ۳۳-۶)



شکل ۳۳-۶

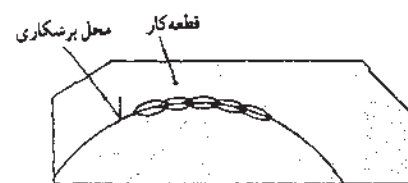


شکل ۳۲-۶



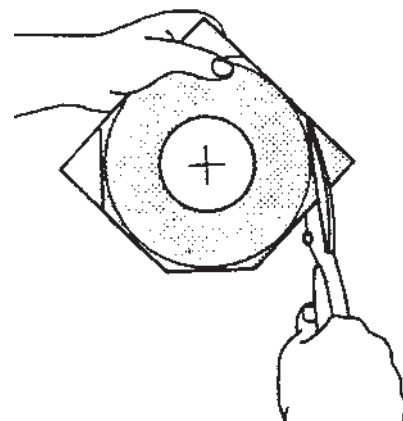
شکل ۳۱-۶

۶- مطابق شکل (۳۴-۶) به وسیله قلم و چکش اقدام به برشکاری دایره داخلی به قطر ۵۰ میلی متر کنید سپس قسمت بریده شده را به وسیله سوهان نیمگرد بطور کامل سوهان کاری کنید. برای برشکاری با قلم تعداد ضربات وارده می بایست متناسب بوده و از وارد کردن ضربات سنگین خودداری نمائید تا قطعه دچار تغییر شکل نگردد.

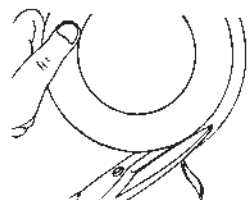


شکل ۳۴-۶
قلم کاری دایره داخلی به قطر ۵۰ میلی متر

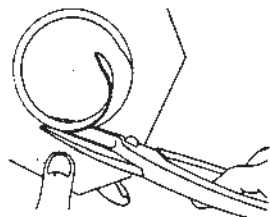
۷- قسمت های خارجی را از گوشه ببرید به طوری که در پایان ورق تقریباً به صورت دایره در آید. (شکل ۳۶-۶)



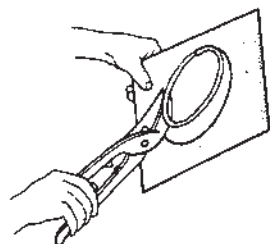
شکل ۳۵-۶ برشکاری اطراف قطعه



(الف) بریدن قوس های خارجی با قیچی گردبُر



(ب) آغاز بریدن قوس های داخلی با قیچی گردبُر



(پ) ادامه بریدن قوس های داخلی با قیچی گردبُر

شکل ۳۶-۶

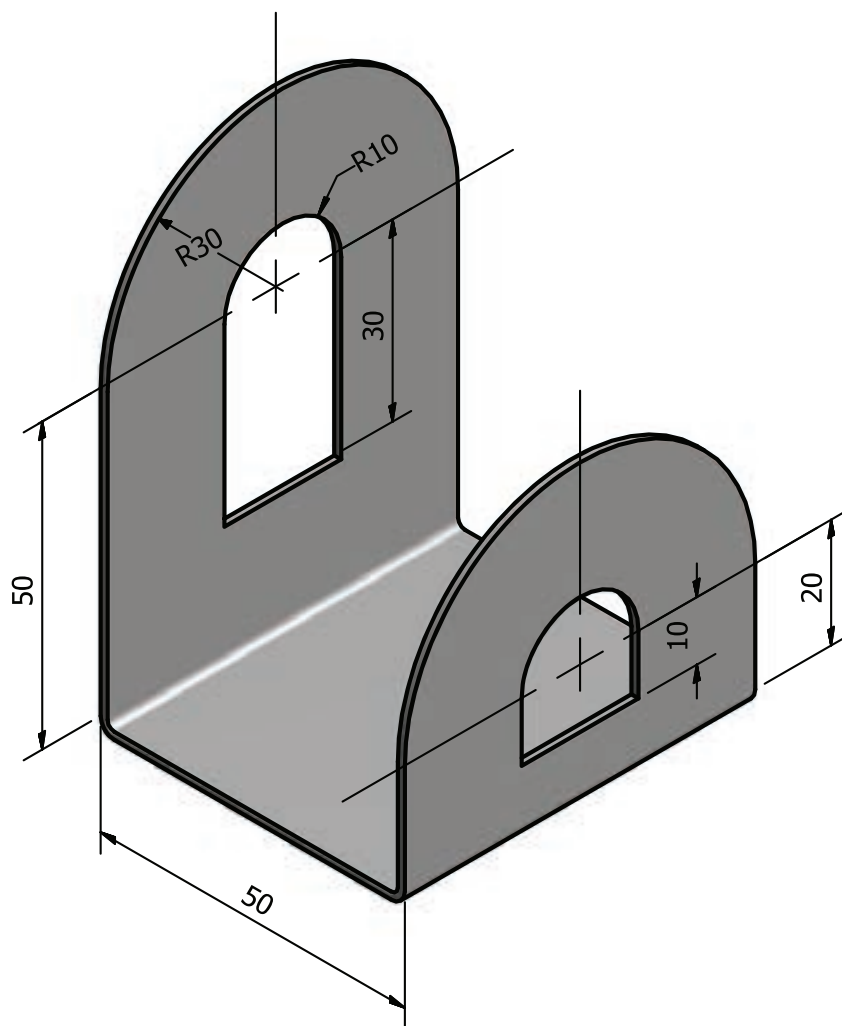
۸- برشکاری دایره ها را از دایره داخلی به ترتیب شماره آغاز کنید و سپس به بریدن قوس های خارجی پردازید در شکل (۳۶-۶) ترتیب برشکاری را مشاهده می کنید.

۹- هنگام برشکاری با قیچی باید بکوشید خط های برش به صورتی زیر تیغه های قیچی قرار گیرند که نسبت به هم یک زاویه ۹۰ درجه بسازد (عمود بر هم باشند)

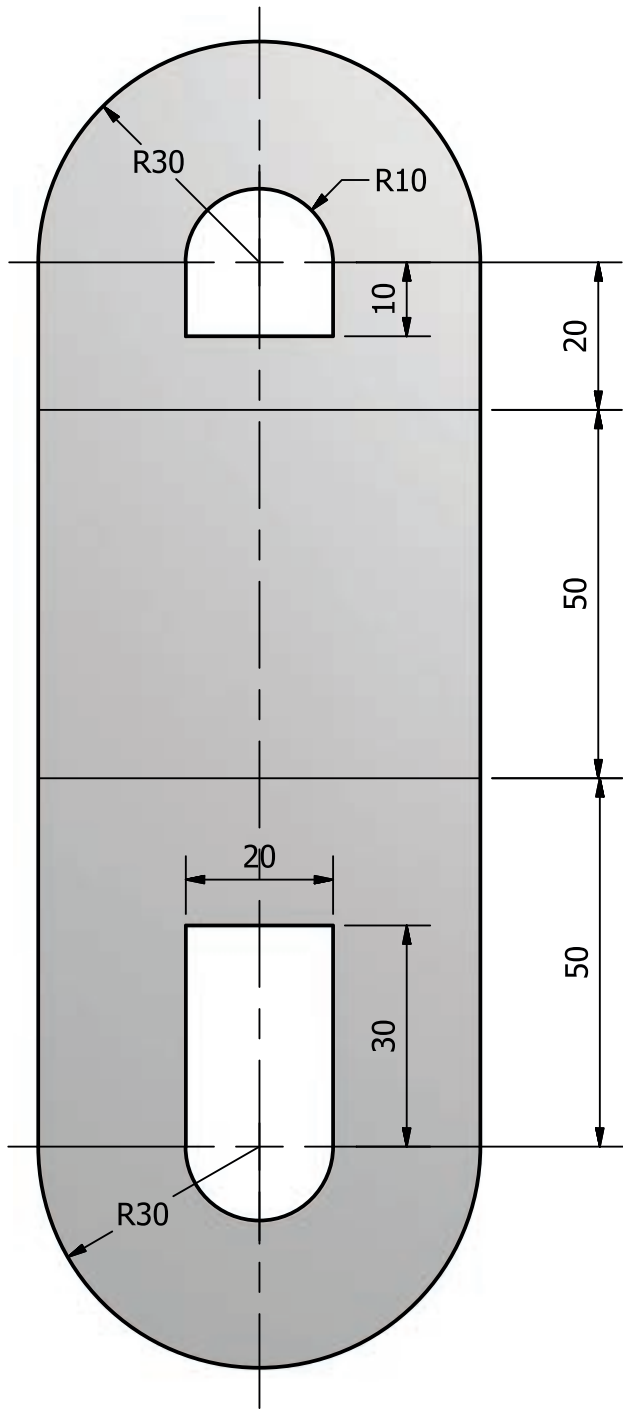
۱۰- ورق های بریده شده را پس از پلیسه گیری صافکاری نموده و برای ارزش

یابی به هنرآموز خود ارائه نمایید.

زمان آموزش		بریدن به وسیله قلم	نوع تمرین
عملی	نظری		
۸	-	ورق آهن سیاه ۱/۵ یا ۱/۲ × ۶۰ × ۱۸۰	جنس و ابعاد مواد اولیه



شکل ۶-۳۷



شکل ۶-۳۸

فعالیت در کارگاه: هنرجویان عزیز با توجه به نقشه به سوالات زیر پاسخ دهید.

- ۱- برای اجرای کار چه ابزارهای نیاز دارید. از بین ابزارهای پیشنهادی فکر می کنید کدام ابزارها برای این تمرین مناسب می باشد.
- ۲- برای دور ریز کمتر اگر تعداد هنرجویان ۱۵ نفر باشد و ابعاد ورق موجود در کارگاه ۱۰۰۰×۳۰۰ باشد چپش قطعات چگونه باشد.
- ۳- جواب خود را با هم گروهی های خود و دیگر همکلاسیها مقایسه و بهترین جواب را به هنر آموز خود ارائه دهید.
- ۴- به نظر شما مراحل انجام کار چگونه باید باشد.
- ۵- فکر می کنید زمان پیشنهادی برای این اجرای این کار کافی است در صوتی که جواب منفی می باشد. زمان پیشنهادی شما چه مدت می باشد.

ابزارهای پیشنهادی

- ۱- گونیای ۹۰ درجه
- ۲- خط کش فلزی ۳۰ سانتی متری
- ۳- خط کش فلزی ۵۰ سانتی متری
- ۴- نقاله فلزی
- ۵- سوزن خط کش
- ۶- سنبه نشان
- ۷- چکش فلزی
- ۸- چکش چوبی
- ۹- پرگار فلزی
- ۱۰- سوهان تخت ۲۰۰ میلی متری
- ۱۱- سوهان نیمگرد ۱۵۰ میلی متری
- ۱۲- قیچی مستقیم بر
- ۱۳- قیچی گردبر
- ۱۵- قلم تخت

۱۶- قلم ناخنی

۱۷- قلم نیمگرد

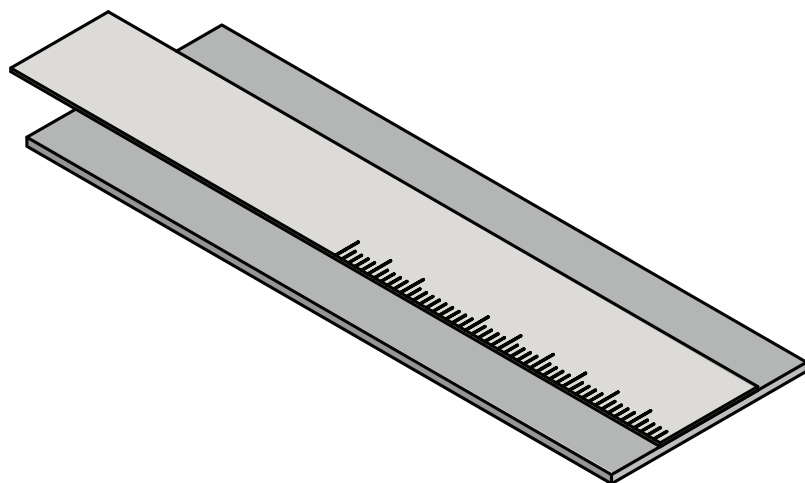
۱۸- قیچی اهرمی

۱۹- عینک محافظ

۲۰- قیچی نیبلر دستی

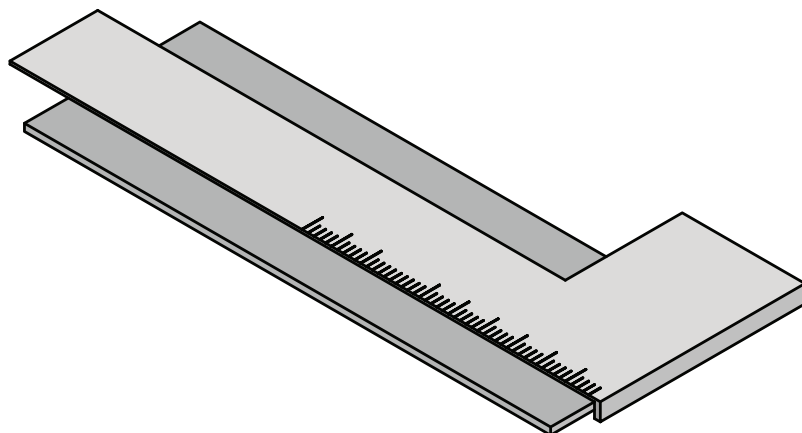
مراحل انجام کار

۱- ابعاد مواد اولیه را با خط کش فلزی کنترل کنید. (شکل ۶-۳۹)



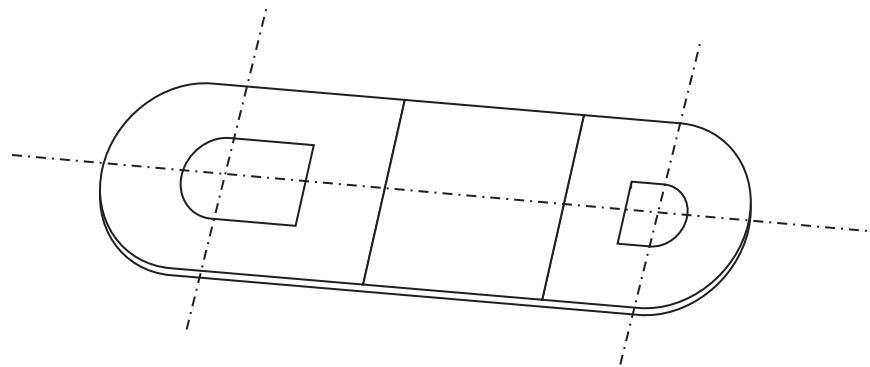
شکل ۶-۳۹

۲- با استفاده از گونیا ی لبه دار ۹۰ درجه قطعه را کنترل و بررسی کنید. (شکل ۶-۴۰)



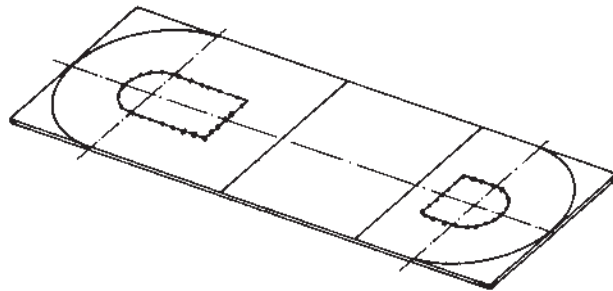
شکل ۶-۴۰

۳- قطعه را مطابق شکل (۴۱-۶) خط کشی کنید.



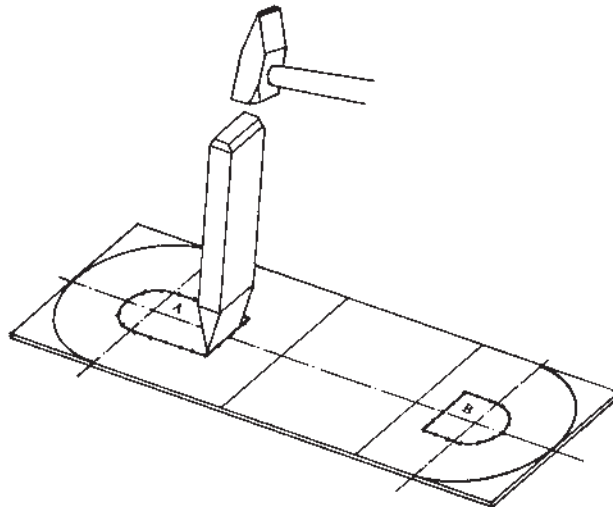
شکل ۴۱-۶

۴- خط‌های برش را با سنبه نشان علامت گذاری کنید. (شکل ۴۲-۶)



شکل ۴۲-۶

۵- خط‌های سنبه نشان زده قسمت‌های A و B را به وسیله قلم بپرید. (شکل ۴۳-۶)

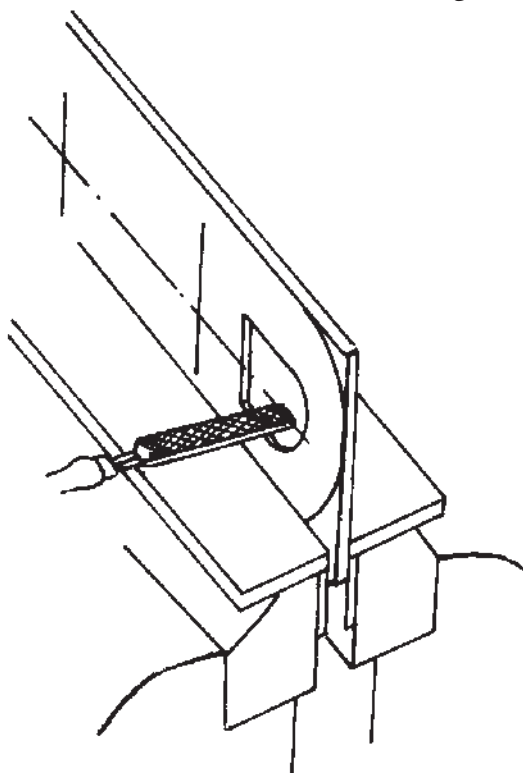


شکل ۴۳-۶ برشکاری با قلم

۶- خط‌های برشکاری شده قسمت‌های A و B را با دقت سوهان کاری کنید.

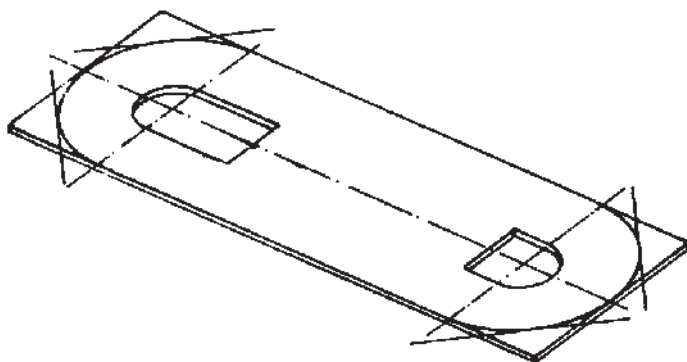
۷- خط‌های صاف را با سوهان تخت و خط‌های منحنی را با سوهان نیم‌گرد

سوهان‌کاری کنید. (شکل ۶-۴۴)



شکل ۶-۴۴ سوهان‌کاری خط‌های برشکاری شده

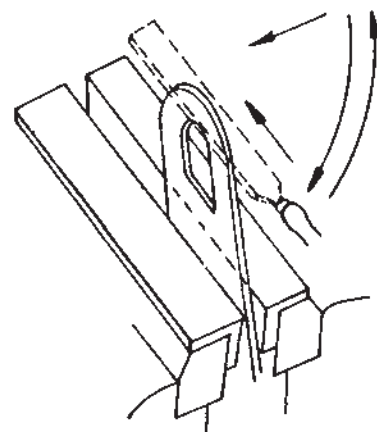
۸- قسمت‌های اضافی را با قیچی اهرمی ببرید. (شکل ۶-۴۵)



شکل ۶-۴۵ برشکاری قسمت‌های زاید با قیچی اهرمی

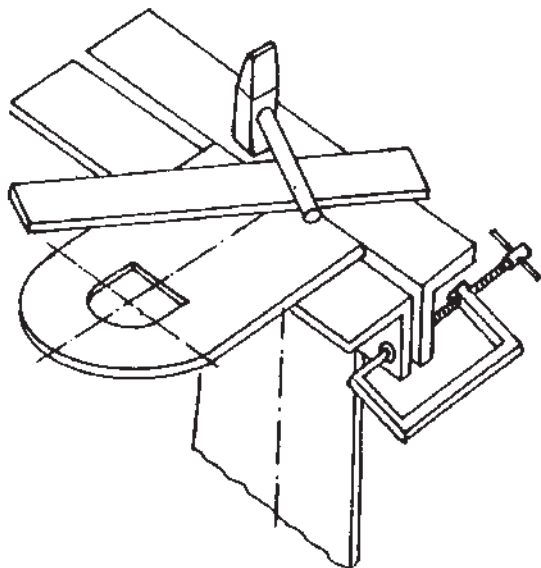
۹- زاویه‌های ایجاد شده را با سوهان تخت یا حرکت نوسانی سوهان‌کاری کنید.

(شکل ۶-۴۶)

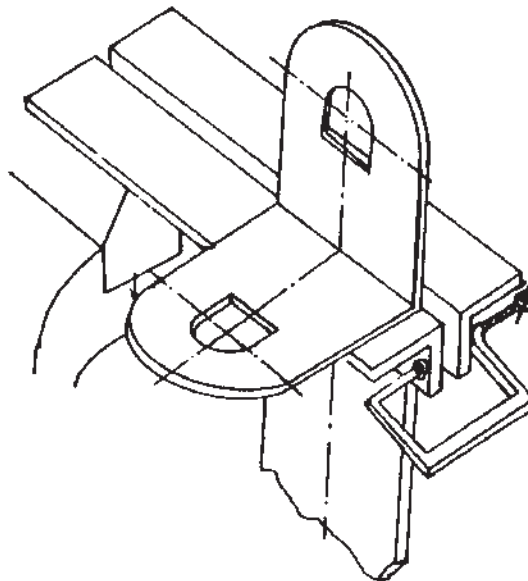


شکل ۶-۴۶ سوهان‌کاری قوس‌ها

۱۰- برای خمکاری قطعه کار از یک گیره و دو نبشی استفاده کنید. (شکل ۶-۴۷)
 قطعه را بین دو نبشی (لب گیره) به گونه‌ای قرار دهید که خط خم مماس با خط لب گیره باشد. گیره را محکم کنید و برای محکم کردن لبه نبشی‌های کمکی شکل (۶-۴۸) از یک گیره دستی استفاده کنید. با ضربه‌های چکش چوبی یک طرف قطعه را خمکاری کنید. سپس برای ایجاد یک زاویه کامل و نیز برای بر طرف کردن انحنای احتمالی که روی سطح کار به وجود آمده است.



شکل ۶-۴۸ استفاده از فلز کمکی به منظور خمکاری کامل زاویه قطعه



شکل ۶-۴۷ استفاده از گیره دستی

با گذاشتن یک قطعه فلز کمکی روی خم و زدن ضربه‌هایی با چکش فلزی خمکاری را کامل کنید همین عملیات را برای طرف دیگر قطعه انجام دهید تا قطعه شکل کامل خود را پیدا کند.

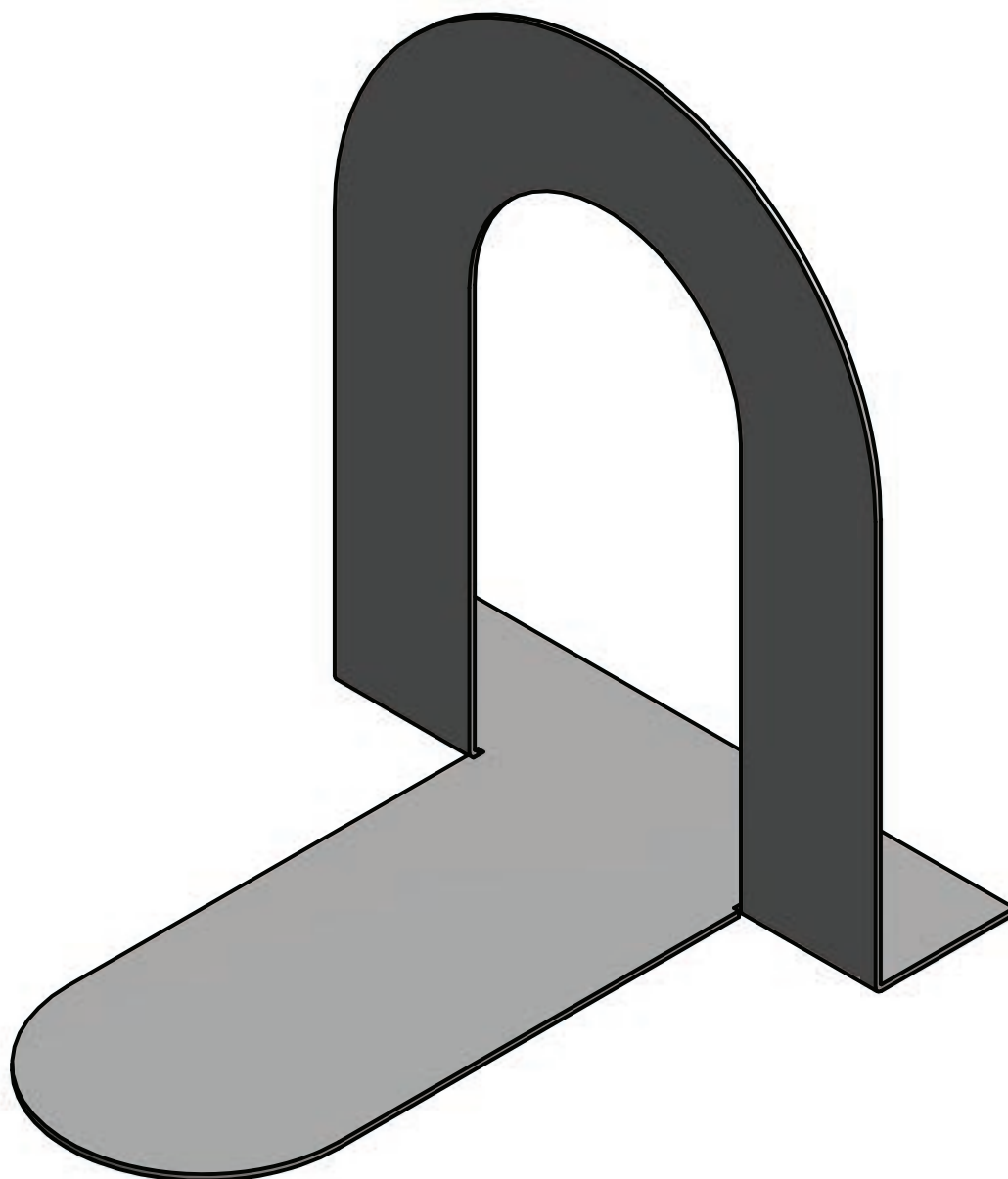
۱۱- با گونیا زاویه‌های خم شده را کنترل کنید، چنانچه پیچیدگی در قطعه کار وجود دارد آن را برطرف کنید و پس از پرداخت و کنترل نهایی برای ارزشیابی تحویل دهید.

۱۲- در حین مراحل اجرا آیا با مشکل برخورد داشتید.

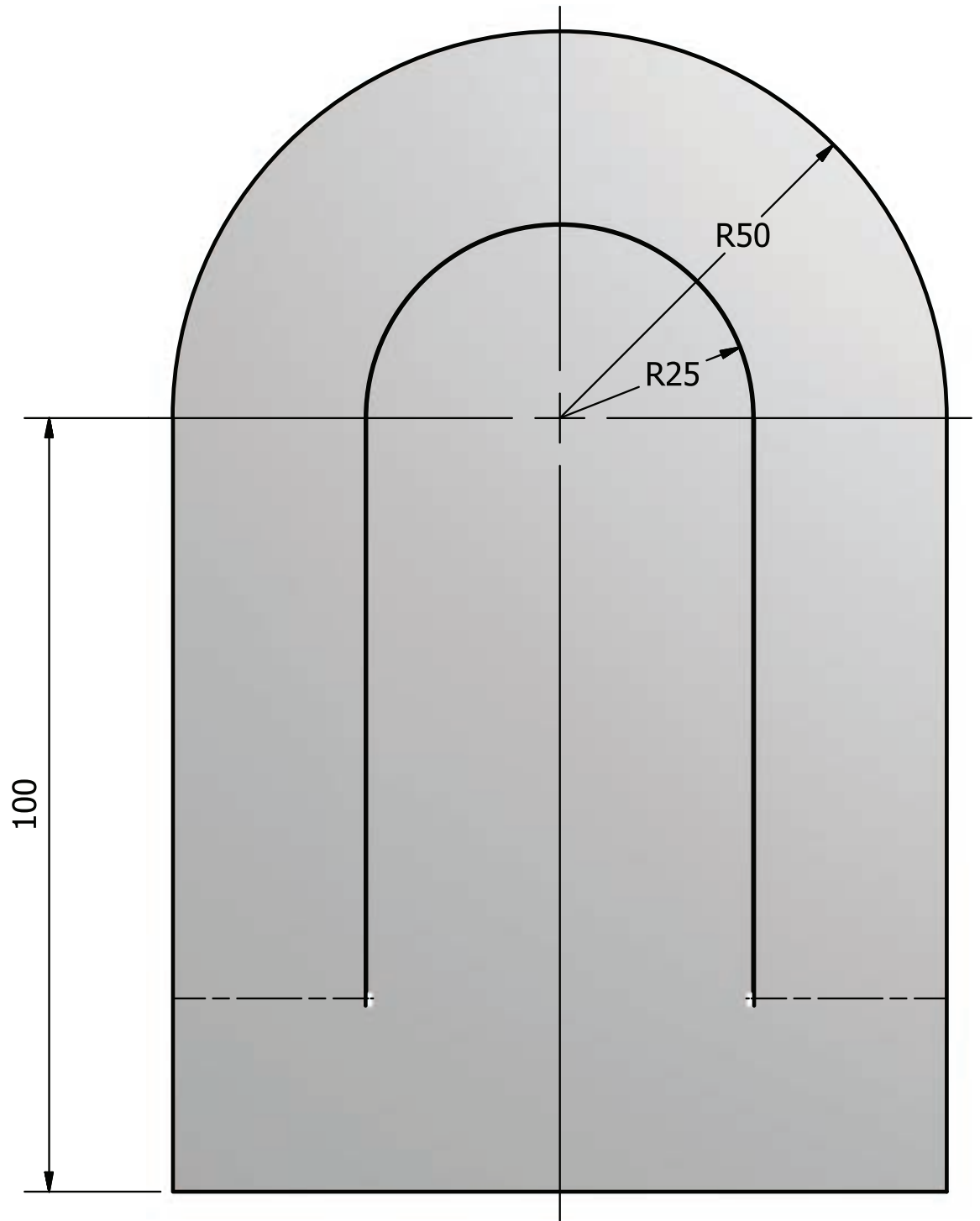
۱۳- برای رفع این مشکل چه پیشنهادی دارید.

نقشه کار شماره ۳ (شکل ۶-۴۹)

زمان آموزش		بریدن به وسیله قلم (غش گیر کتاب)	نوع تمرین
عملی	نظری		
۱۰	-	ورق آهن سیاه ۱۵۰×۱۰۰×۱	جنس و ابعاد مواد اولیه



شکل ۶-۴۹

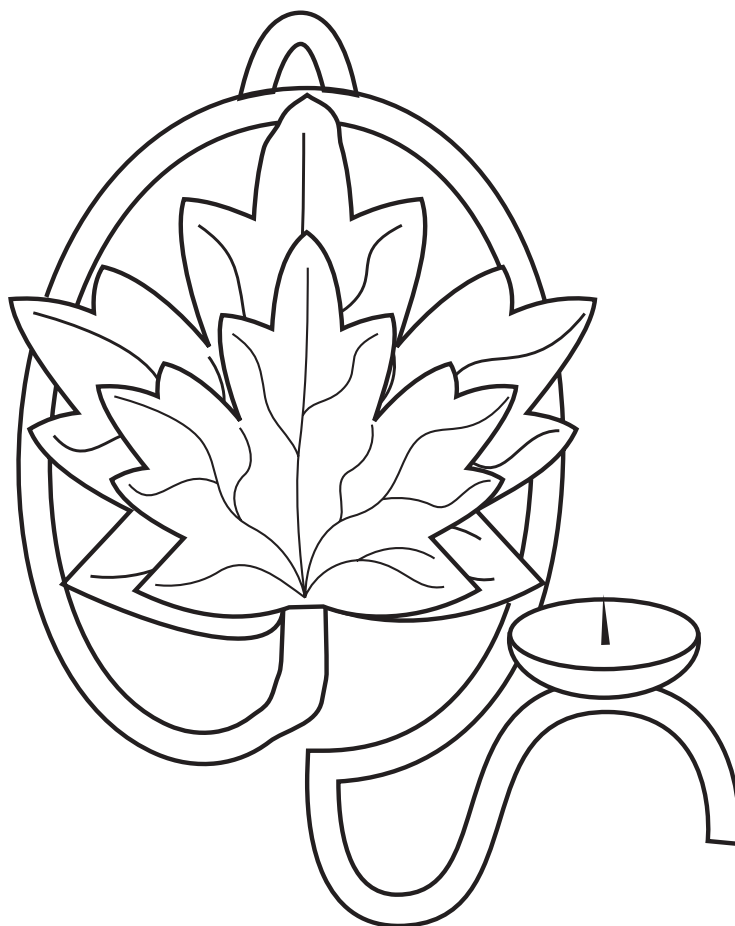


شکل ۵۰-۶

فعالیت در کارگاه: هنرجویان عزیز با توجه به نقشه به سوالات زیر پاسخ دهید.

- ۱- برای اجرای کار چه ابزارهای نیاز دارید.
- ۲- برای دور ریز کمتر اگر تعداد هنرجویان ۱۵ نفر باشد و ابعاد ورق موجود در کارگاه ۱۰۰۰×۳۰۰ باشد چینی قطعات چگونه باشد.
- ۳- جواب خود را با هم گروهی های خود و دیگر همکلاسیها مقایسه و بهترین جواب را به هنرآموز خود نشان دهید.
- ۴- به نظر شما مراحل انجام کار چگونه باید باشد.
- ۵- فکر می کنید زمان پیشنهادی برای این اجرای این کار کافی است در صوتی که جواب منفی می باشد. زمان پیشنهادی شما چه مدت می باشد.
- ۶- ابزارهای انتخابی خود را با هنرآموز خود در میان بگذارید.
- ۷- به گروه های سه نفره تقسیم و یک سر گروه برای خود انتخاب نمایید.
- ۸- مراحل انجام تمرین را در گروه خود مورد بررسی قرار دهید.
- ۹- جواب خود را با گروه های دیگر مقایسه نمایید.
- ۱۰- مراحل کار پیش نهادی را با هنرآموز خود مطرح نمایید.
- ۱۱- با دقت تمام شروع به انجام مراحل کار نمایید.
- ۱۲- پس از اتمام کار مشکلات پیش آمده را در گروه خود و گروه های دیگر مطرح نمایید.
- ۱۳- چه پیشنهادی برای برطرف کردن آنها در تمرین بعدی دارید.

زمان آموزش		بریدن به وسیله قیچی و قلم (شمعدانی)	نوع تمرین
عملی	نظری		
۱۴	۲	۱- ورق آهن سیاه ۱۰۰×۷۰×۱ ۲- ورق آهن سیاه ۷۰×۵۰×۱ ۳- ورق آهن سیاه ۵۰×۵۰×۱/۵ ۴- مفتول فولادی به قطر ۶ و طول ۵۰۰	جنس و ابعاد مواد اولیه



فعالیت در کارگاه: هنرجویان عزیز با توجه به نقشه به سوالات زیر پاسخ دهید.

- ۱- برای اجرای کار چه ابزارهای نیاز دارید. از بین ابزارهای پیشنهادی فکر می‌کنید کدام ابزارها برای این تمرین مناسب می‌باشد.
- ۲- برای دور ریز کمتر اگر تعداد هنرجویان ۱۵ نفر باشد و ابعاد ورق موجود در کارگاه $1000 \times 1000 \times 1$ باشد چپش قطعات چگونه باشد.
- ۳- جواب خود را با هم گروهی های خود و دیگر همکلا سیها مقایسه و بهترین جواب را به هنر آموز خود نشان دهید.
- ۴- به نظر شما مراحل انجام کار چگونه باید باشد.
- ۵- فکر می‌کنید زمان پیشنهادی برای این اجرای این کار کافی است در صوتی که جواب منفی می‌باشد. زمان پیشنهادی شما چه مدت می‌باشد.

ابزارهای پیشنهادی

- ۱- گونبای ۹۰ درجه
- ۲- خط کش فلزی (ستاره) ۳۰ سانتی متری
- ۳- خط کش فلزی (ستاره) ۵۰ سانتی متری
- ۴- نقاله متحرک
- ۵- سوزن خط کش
- ۶- سنبه نشان
- ۷- چکش فلزی
- ۸- چکش چوبی
- ۹- پرگار فلزی
- ۱۰- سوهان تخت ۲۰۰ میلی متری
- ۱۱- سوهان نیمگرد ۱۵۰ میلی متری
- ۱۲- قیچی مستقیم بر
- ۱۳- قیچی گردبر
- ۱۵- قلم تخت

- ۱۶- قلم ناخنی
- ۱۷- قلم نیمگرد
- ۱۸- قیچی اهرمی
- ۱۹- عینک حفاظتی
- ۲۰- قیچی نیلر دستی
- ۲۱- چکش کروی (قلوه‌ای)

مراحل انجام کار:

۱- طول گسترده مفتول مورد نیاز برای ساخت فرم شعمدانی را محاسبه کنید. شکل

(۵۲-۶)

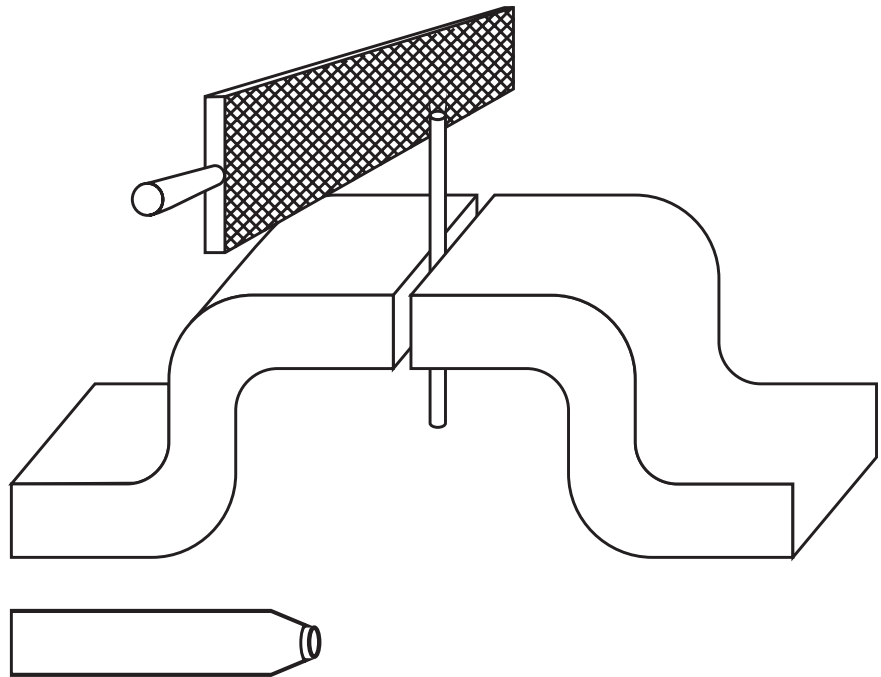


شکل ۵۲-۶

۲- با استفاده از قیچی اوئیورسال مفتول مورد محاسبه را به اندازه قطع نمایید.

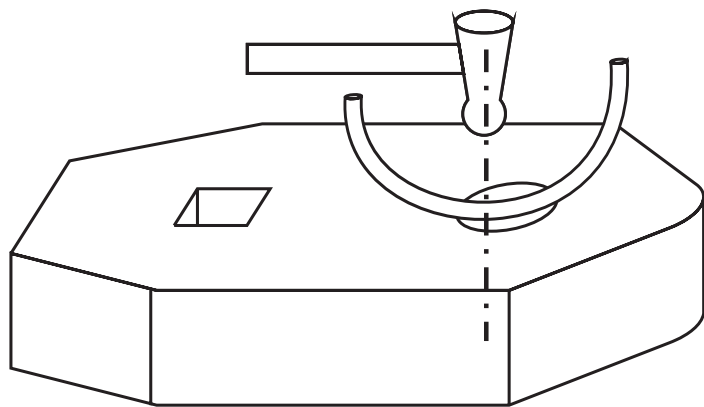
۳- دو طرف مفتول را مطابق شکل به گیره بسته و با استفاده از سوهان پخ زنی کنید.

(شکل ۵۳-۶)



شکل ۵۳-۶

۴- با استفاده از چکش کروی (قلوه ای) و سندان نسبت به فرم دادن مفتول اقدام نمائید. برای این منظور با اعمال ضربات متوالی و یکنواخت و طی چند مرحله نسبت به گرد کردن مفتول اقدام کنید. (شکل ۶-۵۴)



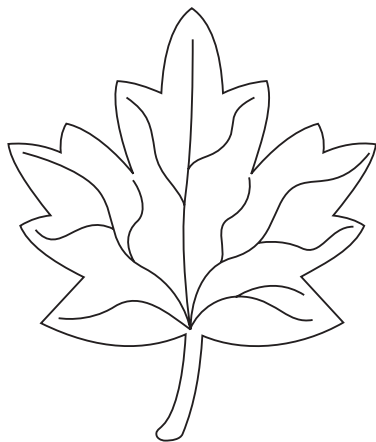
شکل ۶-۵۴

۵- برای کنترل ابعادی می توان دایره های با قطر ۱۰۰ روی میز کار کشیده و در طول انجام کار به تناوب نسبت به کنترل آن اقدام نمود.

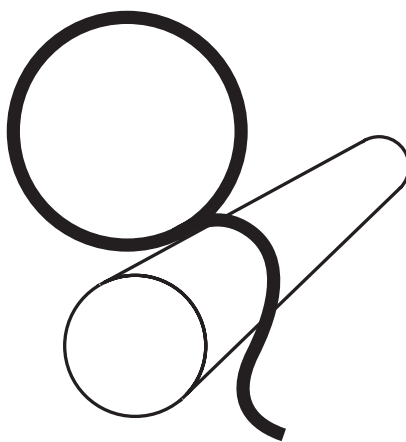
۶- برای شکل دهی به قسمت انتهائی شمعدان می توان از یک لوله و یا میله گرد استفاده نموده و قوس مورد نظر را ایجاد نمود. (شکل ۶-۵۵)

۷- فرم شمعدانی را با استفاده از چکش و سندان صافکاری نموده و تکمیل نمائید.

۸- برای درست کردن برگ های شمعدانی می توان دو عدد برگ درخت چنار با ابعاد مختلف را انتخاب و به عنوان شابلن استفاده نموده و بر روی ورق فلزی رسم نموده و سپس با استفاده از قیچی دستی نسبت به برش آنها اقدام نمود. (شکل ۶-۵۶)

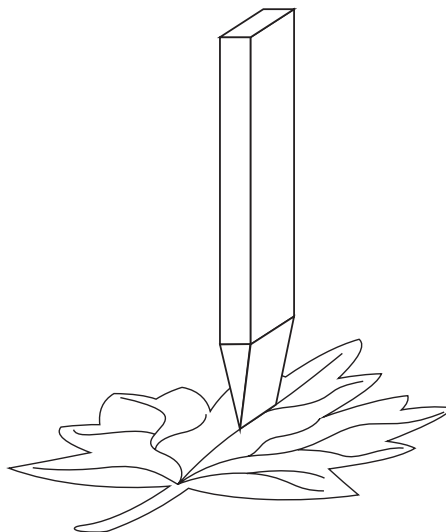


شکل ۶-۵۶



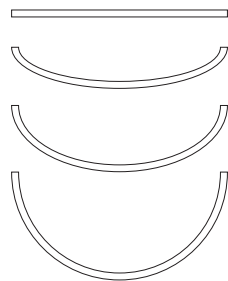
شکل ۶-۵۵

۹- برای ایجاد رگه های برگ روی ورق از قلم تخت استفاده کنید و مطابق شکل (۵۷-۶) این رگه ها را روی ورق ایجاد نمایید.

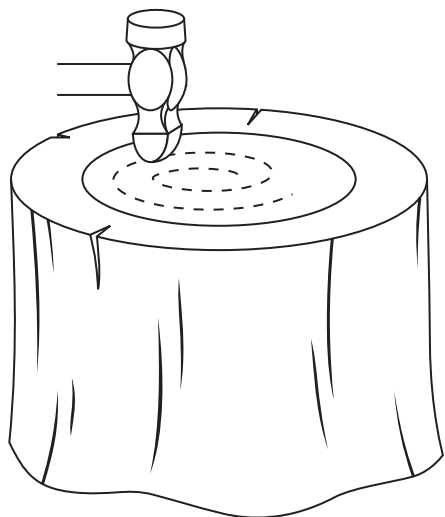


شکل ۵۷-۶

۱۰- برای درست کردن جای شمع می توان به وسیله کاس کاری آن را تهیه نمود مراحل انجام کار به قرار زیر می باشد.

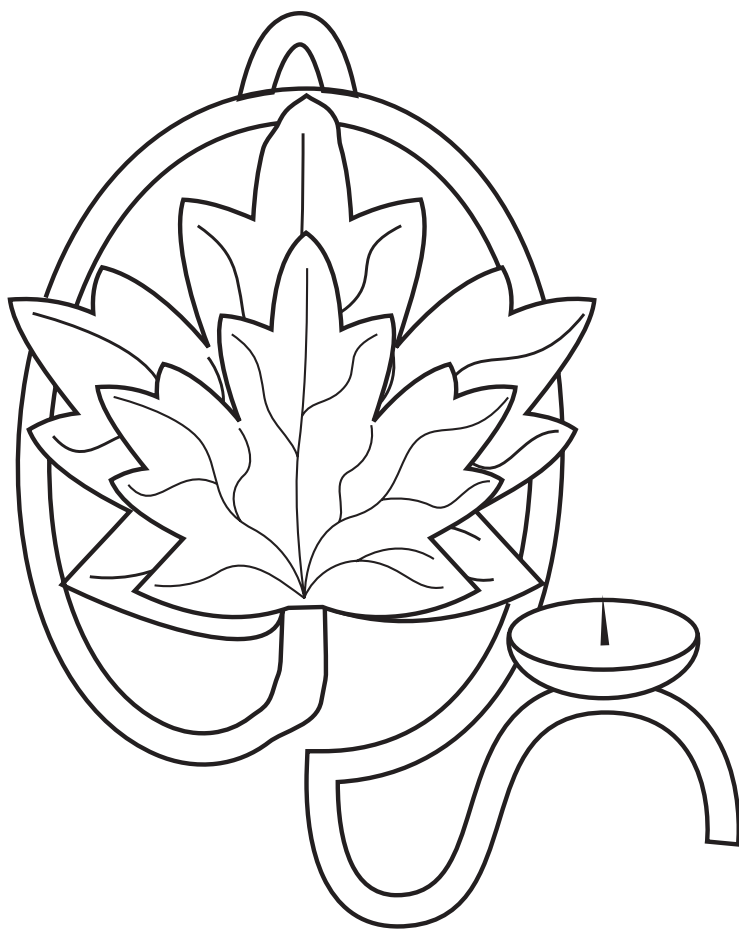


محدب و مقعر کردن (کاس کردن) با دست عبارتست از کاس کردن گرده ای از ورق فلزی بطریقی که ضربات چکش بطور منظم از لبه گرده ورق شروع شده و به مرکز آن ختم گردد. و این عمل تا آنجا ادامه یابد که قطعه تا حد مورد نظر کاس شود. برای انجام این عمل از چکش سر کروی (قلوه ای) و یا چکش صافکاری سرگرد و سندان چدنی چکش خوار یا چوبی که فرم مورد نظر در آن تعبیه شده باشد استفاده می شود. شکل (شکل ۵۸-۶) مراحل انجام کاس کاری را نشان می دهند.



شکل ۵۸-۶

۱۱- پس از تکمیل قطعات آنها را با استفاده از فرآیند اکسی گاز و روش لحیم کاری به یکدیگر مونتاژ کنید و سپس با انجام مراحل تکمیلی آن را برای ارزشیابی ارائه نمایید.



فصل هفتم

روش‌های خم‌کاری ورق‌های فلزی

هدف‌های رفتاری

در پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود:

- ۱- اصول خمکاری ورق‌های فلزی را شرح دهد.
- ۲- روش‌های خمکاری ورق‌های فلزی را توضیح دهد.
- ۳- خمکاری ورق‌های فلزی را با روش‌های مختلف انجام دهد.



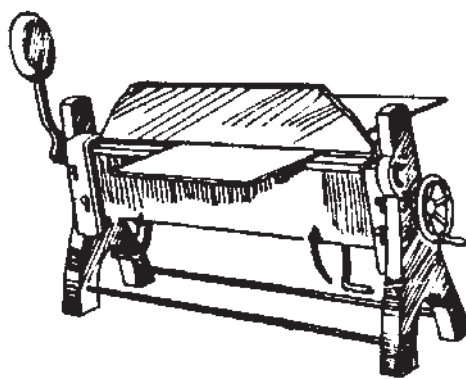
۷- تمرین‌های خمکاری

روش‌های خمکاری ورق‌های فلزی

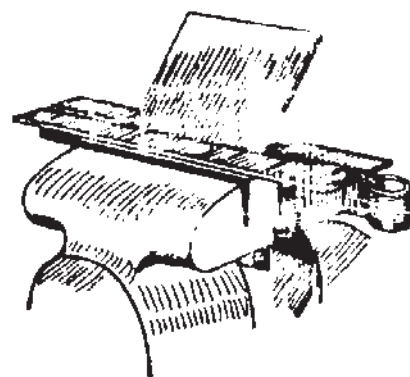
خمکاری ورق‌های فلزی

خمکاری ورق‌های فلزی را با ابزارهای دستی مانند گیره، چکش و... یا به وسیله

ماشین انجام می‌دهند. (شکل ۱-۷)



ب) خمکاری با استفاده از دستگاه خمکن



الف) خمکاری با استفاده از گیره و ابزار دستی

شکل ۱-۷ روش‌های خمکاری

قبل از خمکاری عواملی از قبیل شعاع خمش زاویه و جهت خمکاری را باید تعیین کرد. شعاع خم با توجه به مقدار قوس مورد نظر در محل خمکاری انتخاب می‌شود. یعنی شعاع خمش مهمترین مساله در خمکاری است. اگر میزان خمکاری از حداقل شعاع خمش از حداقل مجاز کمتر باشد فلز در محل خم ترک خورده و می‌شکند. خمکاری را در محور می‌دهند تا از ایجاد شعاع خمش کوچک مقدور باشد. و از ترک خوردن جسم جلوگیری شود. در جدول‌های (۱-۷ و ۲-۷ و ۳-۷) حداقل شعاع خمش برای فلزات مختلف آورده شده است.

جدول ۷-۱ کوچک‌ترین شعاع خمش برای فولاد با سختی متفاوت

استحکام به میلی‌متر			ضخامت ورق به میلی‌متر	استحکام به میلی‌متر			ضخامت ورق به میلی‌متر
۶۵ تا ۵۰	۵۰ تا ۴۰	۴۰ تا		۶۵ تا ۵۰	۵۰ تا ۴۰	۴۰ تا	
۱۶	۱۶	۱۲	۸	۱/۶	۱/۵	۱	۱
۲۰	۲۰	۱۶	۱۰	۲/۵	۲	۱/۶	۱/۵
۲۵	۲۵	۲۰	۱۲	۴	۳	۲/۵	۲/۵
۳۲	۲۸	۲۵	۱۴	۵	۴	۳	۳
۳۶	۳۲	۲۸	۱۶	۶	۵	۵	۴
۴۵	۴۰	۳۶	۱۸	۸	۸	۶	۵
۵۰	۴۵	۴۰	۲۰	۱۰	۱۰	۸	۶
				۱۲	۱۲	۱۰	۷

جدول ۷-۲ شعاع خمش برای فلزات مختلف با ضخامت ۱ میلی‌متر به بالا

جنس فلز	ضخامت ورق به mm										
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۰
فولاد نرم	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	se
فولاد ضد زنگ	۲/۵	۵	۷/۵	۱۰	۱۲/۵	۱۵	۱۷/۵	۲۰	۲۲/۵	۲۵	
فولاد نیم سخت	۲/۵	۵	۷/۵	۱۰	۱۲/۵	۱۵	۱۷/۵	۲۰	۲۲/۵	۲۵	
آلومینیوم حرارت دیده	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	
آلومینیوم حرارت ندیده	۱	۳	۵	۷	۱۰	۱۳	۱۶	۲۰	۲۵	۳۰	
Ay_r	۱/۵	۳	۴/۵	۶	۷/۵	۹	۱۰/۵	۱۲	۱۳/۵	۱۵	
Ay_o	۲	۳/۵	۵	۶/۵	۸	۹/۵	۱۱	۱۲/۵	۱۴	۱۶	
Ay_f حرارت دیده	۳	۶	۹	۱۲	۱۵	۱۸	۲۱	۲۴	۲۷	۳۰	
Ay_f حرارت ندیده	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰	
مس حرارت دیده	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	
مس حرارت ندیده	۳/۵	۵	۷/۵	۱۰	۱۲/۵	۱۵	۱۷/۵	۲۰	۲۲/۵	۲۵	
روی	۱	۳	۵	۷	۱۰	۱۳	۱۶	۲۰	۲۵	۳۰	

جدول ۷-۳ حداقل شعاع خمش به میلی‌متر برای ورق‌های فلزی نازک

ضخامت به میلی‌متر	جنس ورق				
	فولاد ۲۰	دور آلومین	آلومینیوم	مس	برنج
۰/۲	—	—	—	۰/۲	۰/۲
۰/۳	۰/۵	۱/۰	۰/۵	۰/۳	۰/۴
۰/۴	۰/۵	۱/۵	۰/۵	۰/۴	۰/۵
۰/۵	۰/۶	۱/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
۰/۶	۰/۸	۱/۸	۰/۶	۰/۶	۰/۶
۰/۸	۱	۲/۴	۱/۰	۰/۸	۰/۸
۱	۱/۲	۳	۱	۱	۱
۱/۲	۱/۵	۳/۶	۱/۲	۱/۰	۱/۲
۱/۵	۱/۸	۴/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵
۲	۲/۵	۶/۵	۲/۰	۱/۵	۲/۰
۲/۵	۳/۵	۹	۲/۵	۲	۲/۵
۳	۵/۵	۱۱	۳	۲/۵	۳/۵
۴	۹	۱۶	۴	۳/۵	۴/۵
۵	۱۳	۱۹/۵	۵/۵	۴	۵/۵
۶	۱۵/۵	۲۲	۶/۵	۵	۶/۵

۷-۱ خمکاری با ابزار دستی:

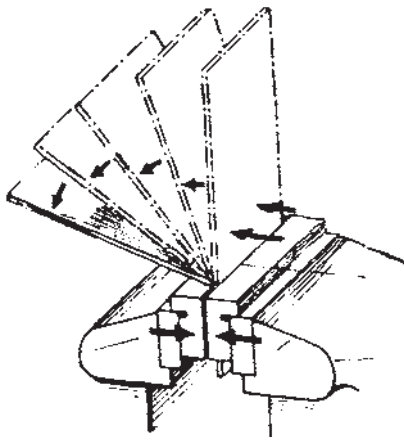
خمکاری ورق‌های نازک فلزی را می‌توان با استفاده از ابزار دستی انجام داد. برای استفاده از این روش خمکاری به نکته‌های زیر باید توجه کرد.

الف) خط محل خم تعیین و ترسیم شود.

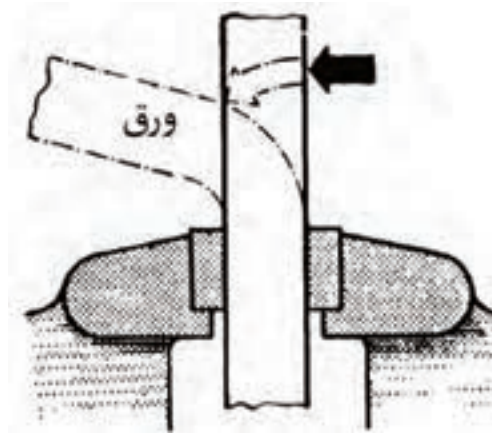
ب) قطعه با استفاده از لب گیره به گیره محکم شود

پ) با نیروی دست ورق روی گیره خم شود. نیروی مصرف شده باید به قدری باشد

که بتواند حالت ارتجاعی فلز را خنثی کند و تغییر شکل پایدار به آن بدهد. (شکل ۷-۲)



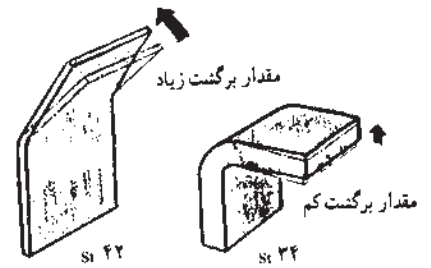
(ب)



(الف)

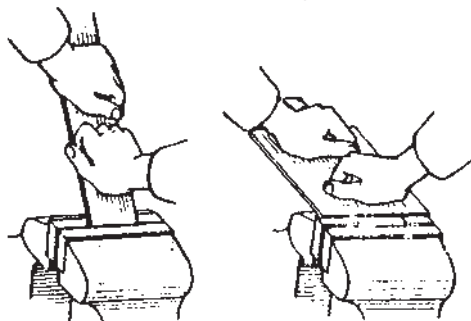
شکل ۲-۷

خمکاری باید مقداری بیشتر از زاویه مورد نظر اجرا شود زیرا جسم حالت ارتجاعی دارد و فلز پس از خمکاری مقداری به حالت اول برمی گردد. مقدار برگشت زاویه خم به جنس کار بستگی دارد هر چه جنس کار سخت تر وضخامت قطعه و زاویه خمش کمتر باشد مقدار برگشت بیشتر خواهد بود بنابراین باید مقدار برگشت را با توجه به عوامل ذکر شده در نظر داشت. (شکل ۳-۷)

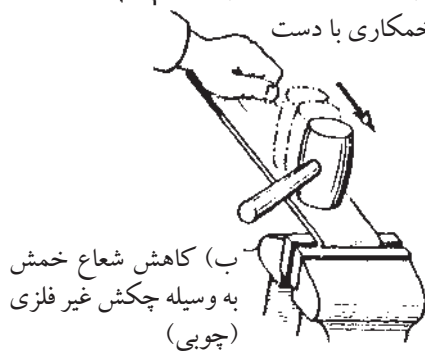


شکل ۳-۷ برگشت قطعه خمکاری شده

بعد از خمکاری با وسایل دستی خط خم را با قالب تنه یا چکش غیر فلزی می کوبیم تا مقدار شعاع خم کاهش یابد. (شکل ۴-۷)

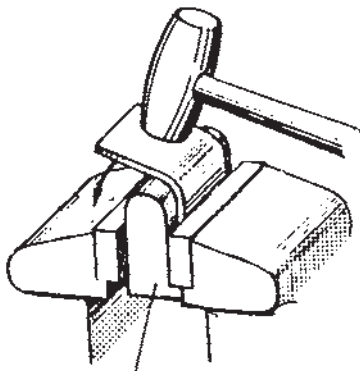


الف) خمکاری با دست



ب) کاهش شعاع خمش به وسیله چکش غیر فلزی (چوبی)

شکل ۴-۷



شکل ۵-۷

برای خمکاری با شعاع خمش زیاد بطور معمول از قالب خمکاری استفاده می شود. در شکل (۵-۷) نمونه ای از قالب خم را برای شعاع خمش زیاد مشاهده می کنید. قالب ها با قوس های مختلف برای شعاعهای خمش متفاوت بکار می روند. برای شکل دادن ورق با چکش چوبی یا لاستیکی به قطعه ضربه های لازم وارد می شود. برای خمکاری لبه ورق های غیر آهنی مانند آلومینیوم می توان با فشار دادن میله گرد و حرکت دادن و لغزاندن آن روی آن خمکاری نمود. شکل (۶-۷) و با چکش غیر فلزی لبه خم شده را صاف کرد.



(ب)

شکل ۶-۷



(الف)

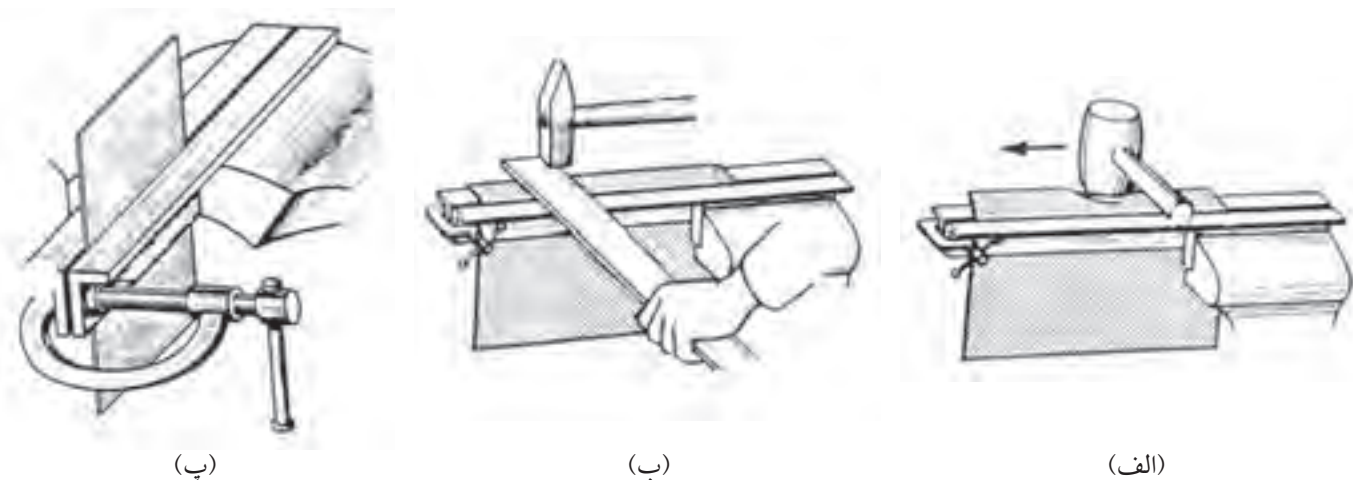
خمکاری ورق های نازک به شکل های مختلف با استفاده از قالب های مخصوص امکان پذیر می باشد. (۷-۷)



شکل ۷-۷

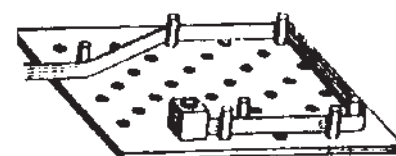
خمکاری با طول زیاد به وسیله ابزار دستی بطور معمول با استفاده از نبش های کمکی صورت می گیرد. با این روش یک سر نبشی کمکی به گیره موازی بسته شده سر دیگر آن با بست یا گیره مخصوص محکم می شود. ورق مورد خمکاری نیز بین

نبشی ها ثابت می گردد. سپس با ضربه های چکش -خمکاری قطعه انجام می گردد ضربه ممکن است بطور مستقیم به قطعه وارد شود یا برای جلوگیری از اثر چکش روی قطعه با استفاده از قطعه چوبی که به عنوان واسطه بین ضربه های چکش و قطعه قرار می گیرد صورت پذیرد در شکل (۷-۸) روش خمکاری ورق های طویل را با استفاده از ابزار دستی مشاهده می کنید.



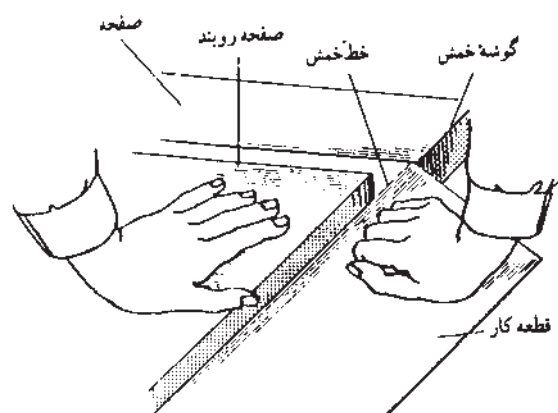
شکل ۷-۸

برای خمکاری ورق های باریک تحت زوایای مختلف به ویژه در کارهای سری و تولید انبوه می توان از قالب خمکاری استفاده نمود. شکل (۷-۹) قالب ذکر شده متناسب با شکل قطعه تهیه می شود روی قالب تعدادی سوراخ ایجاد می شود و با قرار دادن میله گر درون آنها مسیر خمکاری مشخص می گردد.



شکل ۷-۹

خمکاری ورق های نازک با طول زیاد از میز های صافی و یک صفحه کمکی صورت می گیرد. در این روش نیروی خمکاری توسط دست اعمال می شود شکل (۷-۱۰) برای خمکاری با این روش ورق را روی صفحه به گونه ای قرار می دهیم که خط محل خم روی لبه صفحه قرار می گیرد سپس قطعه کمکی دیگری مانند تخته یا صفحه فلزی مسطحی را روی ورق قرار می دهیم و با کف دست آن را روی ورق محکم کرده با دست دیگر کم در جهت مطلوب ورق را خم می کنیم این عمل را در اصطلاح (خمکاری گوشه) می نامند.



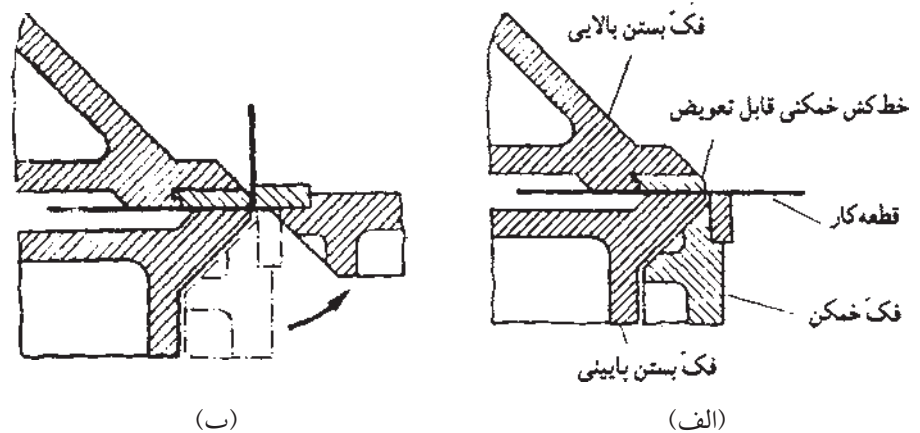
شکل ۷-۱۰

خمکاری ورق‌های نازک را تحت زاویه ۹۰ درجه با استفاده از ابزار دستی طی دو مرحله انجام می‌دهند در مرحله اول قطعه را ۴۰ تا ۵۰ درجه خم نموده و در مرحله بعد زاویه را کامل می‌کنند.

۲-۱-۷ خم کاری

خمکاری با ماشین خمکن

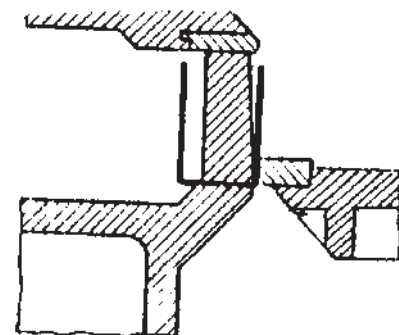
دستگاه خمکن از دو فک بالایی و پایینی و فک خمکننده تشکیل شده است که می‌تواند تحت زاویه‌های مختلف حرکت کند. این دستگاه به شکل‌های متفاوت و ابعاد مختلف ساخته شده است. مکانیزم کار این دستگاهها نیز با یکدیگر فرق دارد ولی بطور کلی فک پایینی محل قرار گرفتن ورق است و فک بالایی عمل نگهداری و ثابت کردن ورق را انجام می‌دهد. فک خم کننده که قبل از خمکاری در قسمت زیر ورق قرار دارد می‌تواند با نیروی اعمال شده به آن به طرف بال حرکت کرده و تحت زاویه دلخواه ورق را خم کند. (شکل ۷-۱۱)



شکل ۷-۱۱

با دستگاه خمکن (متناسب با طول دستگاه ۰/۵ تا ۳ متر) می‌توان ورق‌های طویل را خمکاری کرد. ضخامت مورد خمکاری نیز به قدرت و مکانیزم کار دستگاه بستگی دارد. دستگاه‌های خمکن دستی بطور معمول تا ضخامت ۱/۵ میلی‌متر و خمکن‌های برقی تا ۳ میلی‌متر را خمکاری می‌کنند.

در خمکاری ورق‌های فلزی با استفاده از دستگاه خمکن با توجه نوع خمکاری مراحل مختلفی را باید طی کرد. برای خم کردن ورق‌ها در حالت معمولی ابتدا ورق را بین دو فک ماشین قرار می‌دهیم و خط محل خم را با لبه جلو فک بالادستگاه به گونه‌ای تنظیم می‌کنیم که بر روی هم منطبق باشند سپس فک بالا را پایین آورده و بر روی سطح ورق قرار می‌دهیم دوباره خط محل خم را کنترل نموده تا بطور کامل بر لبه جلوی قالب منطبق باشد. دوباره فک بالا را کنترل می‌کنیم تا ورق کاملاً محکم ثابت شده باشد. اکنون صفحه گردان را حرکت می‌دهیم تا ورق را روی قالب بالایی خم کند. این عمل را آنقدر ادامه می‌دهیم تا قطعه تحت زاویه مورد نظر خم شود.

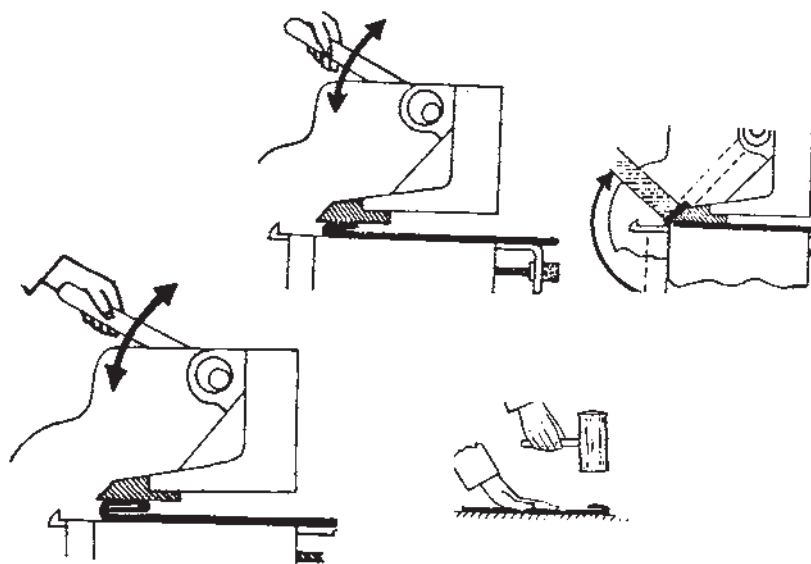


شکل ۷-۱۲

خم اول قطعاتی که لازم است به شکل ناودانی باشند به وسیله دستگاه خمکن به سادگی صورت می‌گیرد اما برای خم دوم به قالب مخصوص متناسب با ارتفاع قطعه نیاز می‌باشد که بطور معمول از چوب یا از قالب‌های فلزی تهیه می‌شوند. ثابت کردن قالب در محل خم می‌بایست بطور دقیق انجام شده و بطور کامل روی ورق محکم شود تا خمکاری بطور دقیق در محل تعیین شده صورت پذیرد. (شکل ۷-۱۲)

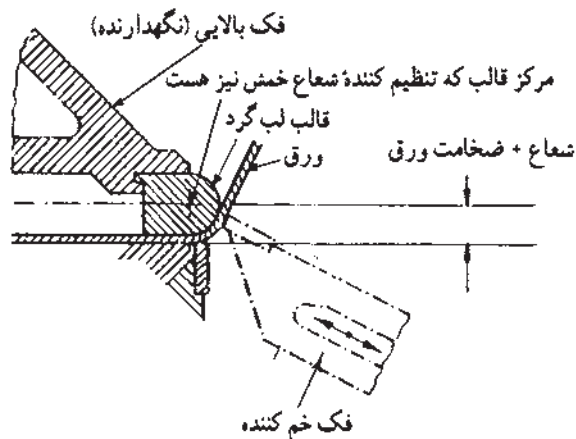
با دستگاه خمکن می‌توان لبه ورق را تازد و روی هم خم کرد برای این کار

ابتدا محل خم را تعیین می‌کنیم و پس از خم کردن لبه ورق در حد تعیین شده - ورقی هم ضخامت ورق مورد خمکاری بین محل تا شده قرار داده و مجدداً محل خم شده را زیر دستگاه می‌گذاریم. فک بالایی دستگاه را روی آن محکم کرده و سپس برای روی هم قرار گرفتن کامل لبه ورق لازم است لبه را به گونه‌ای بین فک‌های خمکن تحت فشار قرار داده که لبه روی ورق پرس شود. این عمل برای تازدن دوبل نیز قابل اجرا می‌باشد. (شکل ۷-۱۳)



شکل ۷-۱۳

میزان شعاع خمش را می‌توان با دستگاه خمکن تنظیم کرد. در حالت عادی لبه فک خمکننده باید مقابل لبه فک پایینی (میز دستگاه) دستگاه باشد. فک خم کننده می‌تواند به وسیله پیچ‌های تنظیم به طرف بالا و پایین حرکت کند. هر چه این فک از فک ثابت دستگاه پایین تر باشد به همان نسبت شعاع خمش بزرگتر می‌شود. از این روش می‌توان برای ایجاد قوس در محل خم استفاده کرد. گاهی این عمل که (گرد خمکنی نام دارد) با استفاده از قالب لب گرد نیز انجام می‌گیرد. در شکل (۷-۱۴) گرد خم کردن ورق با استفاده از قالب را مشاهده می‌کنید.

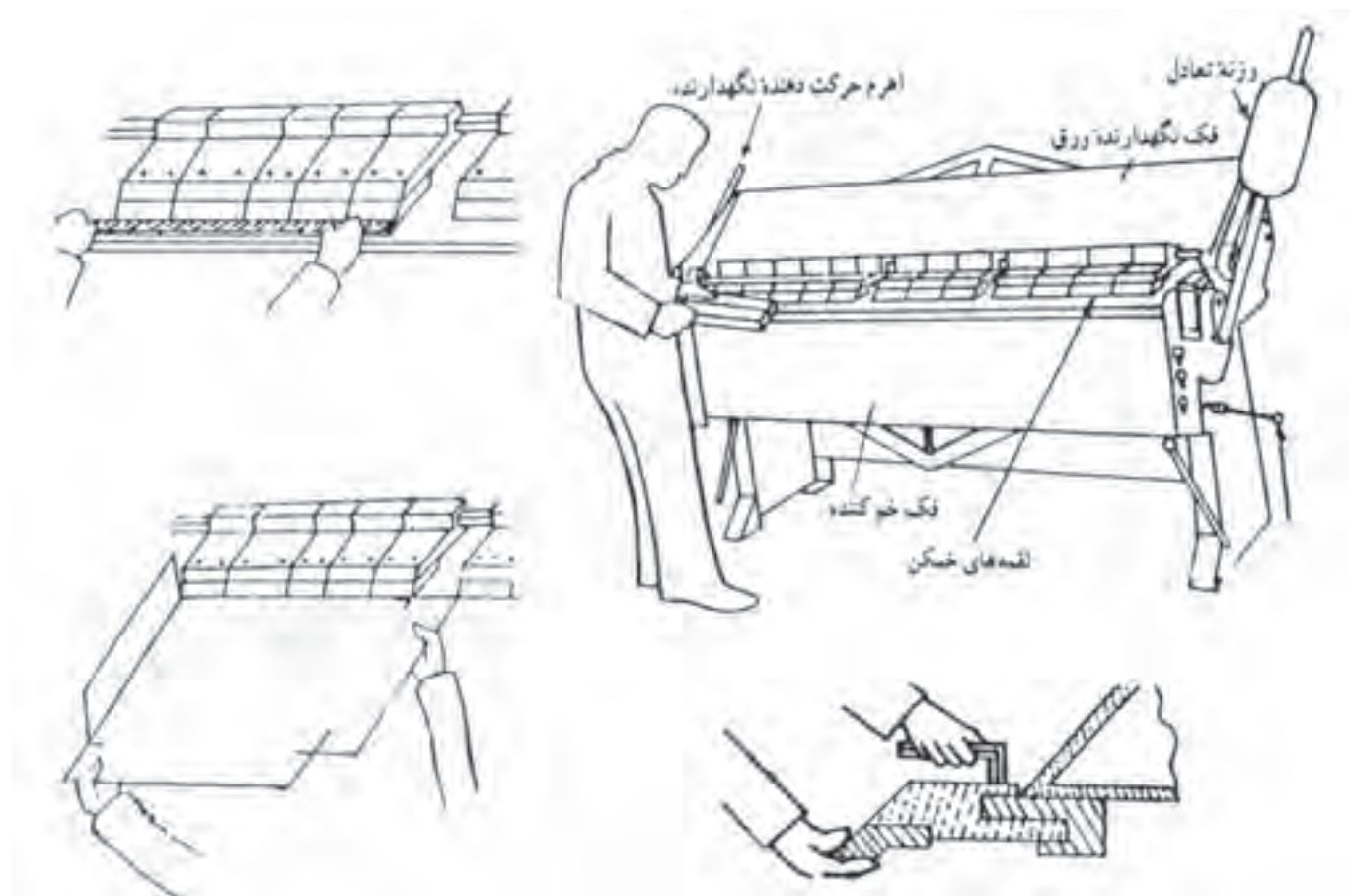


شکل ۷-۱۴

استفاده از خمکن های لقمه‌ای

در خمکن های معمولی قالب خم یک پارچه است و خمکاری در طول ورق صورت می‌گیرد. خمکاری قسمتی از ورق به ویژه در وسط آن با دستگاهای معمولی مقدور نیست به همین منظور خمکن های لقمه ای ساخته شده اند. قالب خم این دستگاهها از تعدادی لقمه (تیغه) با ابعاد مختلف تهیه شده است. این ماشین برای کلیه کارهای خمکاری مناسب بوده و می‌توان برای شکل دادن ورق به ابعاد مورد نیاز و فرمهای گوناگون از آنها استفاده کرد. تیغه های خم کن به وسیله یک پیچ وضامن نگهدارنده روی دستگاه نصب می‌گردند. در مواقع غیر ضروری جدا می‌شوند. برای خمکاری در طول کم می‌توان تیغه مناسب را انتخاب کرد و روی دستگاه بست. باید دقت شود هنگام مونتاژ تیغه های فرم دهنده لقمه بدرستی و بطور مطمئن در شیار که به این منظور در ماشین تعبیه شده قرار گیرند. و پس از نصب هر تیغه پیچ آن محکم بسته

شود. برای طولهای زیاد می توان چند تیغه که طول مجموع آنها معادل طول خمکاری است انتخاب نموده و آنها را روی دستگاه بست در شکل (۷-۱۵) دستگاه خمکن لقمه ای و شیوه بستن تیغه های آن را می بینید.



شکل ۷-۱۵

۴-۷ نکات عملی پرچکاری

روش پرچکاری چکشی

پرچکاری چکشی در حالت سرد و گرم به منظورهای مختلف مانند واتصال و آب‌بندی و غیره انجام می‌شود. سر میخ پرچ‌ها معمولاً مطابق سر اصلی آن شکل داده می‌شود.

برای انجام پرچکاری مراحل زیر صورت می‌گیرد:

انتخاب میخ پرچ از نظر جنس

تعیین قطر و طول میخ پرچ

تعیین قطر مته برای سوراخکاری قطعه‌ها

انتخاب و آماده‌سازی ابزار مورد نیاز

عملیات پرچکاری

بررسی و کنترل کیفیت پرچ

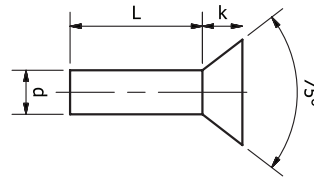
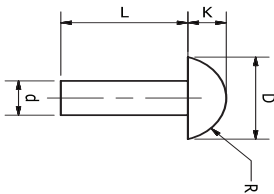
۱-۴-۷ انتخاب میخ پرچ

میخ پرچ متناسب با ویژگی‌های قطعات مورد اتصال انتخاب می‌شود. عوامل مورد

توجه در انتخاب میخ پرچ عبارتند از: جنس و شکل پرچ در جدول‌های (۴-۷ تا ۷-۷)

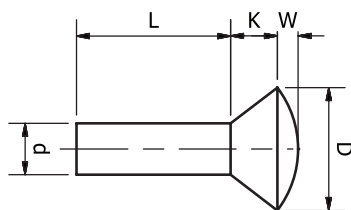
نمونه‌هایی از پرچ‌ها را با ویژگی‌های مربوطه مشاهده می‌کنید.

جدول ۴-۷ ویژگی‌های پرچ‌های تا قطر ۱۰ میلی‌متر



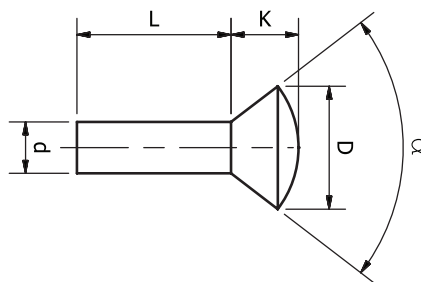
قطر میخ پرچ (d)	۱	۱/۴	۱/۷	۲	۲/۶	۳	۳/۵	۴	۵	۶	۷	۸	۹
D	۱/۸	۲/۵	۳	۳/۵	۴/۵	۵/۲	۶/۲	۷	۸/۸	۱۰/۵	۱۲/۲	۱۴	۱۵/۸
K	۰/۶	۰/۸	۱	۱/۲	۱/۶	۱/۸	۲/۱	۲/۴	۳	۳/۶	۴/۲	۴/۸	۵/۴
K _r	۰/۵	۰/۷	۰/۹	۱	۱/۳	۱/۵	۱/۸	۲	۲/۵	۳	۳/۵	۴	۴/۵
R	۱	۱/۴	۱/۶	۱/۲	۲/۴	۲/۸	۳/۴	۳/۸	۴/۶	۵/۷	۶/۶	۷/۵	۸/۵

جدول ۵-۷ ویژگی‌های پرچ‌های تا قطر ۱۰ میلی‌متر

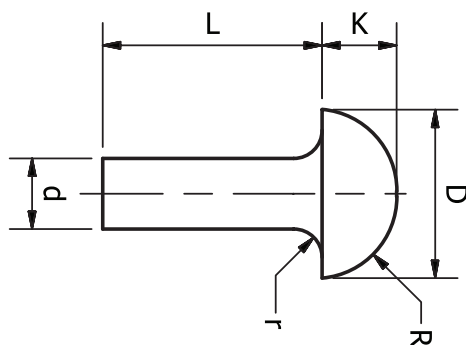


قطر میخ پرچ (d)	۱/۷	۲	۲/۶	۳	۳/۵	۴	۵	۶	۷	۸
D_p	۳/۴	۴	۵/۲	۶	۷	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
R_p	۲/۹	۳/۳	۴/۳	۵	۶	۶/۵	۸/۲	۱۰	۱۱/۶	۱۳/۱
W	۰/۶	۰/۷	۰/۹	۱	۱/۲	۱/۳	۱/۷	۲	۲/۴	۲/۷
K_p	۰/۹	۱	۱/۳	۱/۵	۱/۸	۲	۲/۵	۳	۳/۵	۴
D_p	۳/۸	۴/۵	۵/۸	۶/۸	۷/۸	۹	۱۱/۲	۱۳/۵	۱۵/۸	۱۸
R_p	۳/۳	۳/۶	۴/۷	۵/۴	۶/۱	۷/۱	۸/۸	۱۰/۷	۱۲/۵	۱۴/۲

جدول ۶-۷ ویژگی‌های پرچ‌ها از قطر ۱۰ تا ۳۶ میلی‌متر



قطر میخ پرچ (d)	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰	۲۲	۲۴	۲۷	۳۰	۳۳	۳۶
زاویه سر پرچ α	۷۵°					۶۰°				۴۵°		
قطر سر پرچ D	۱۴/۵	۱۸	۲۱/۵	۲۶	۳۰	۳۱/۵	۳۴/۵	۳۸	۴۲	۴۲/۵	۴۶/۵	۵۱
ارتفاع سر پرچ K	۳	۴	۵	۶/۵	۸	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳/۵	۱۵	۱۶/۵	۱۸
قطر سوراخ پرچ d	۱۱	۱۳	۱۵	۱۷	۱۵	۲۱	۲۳	۲۵	۲۸	۳۱	۳۴	۳۷



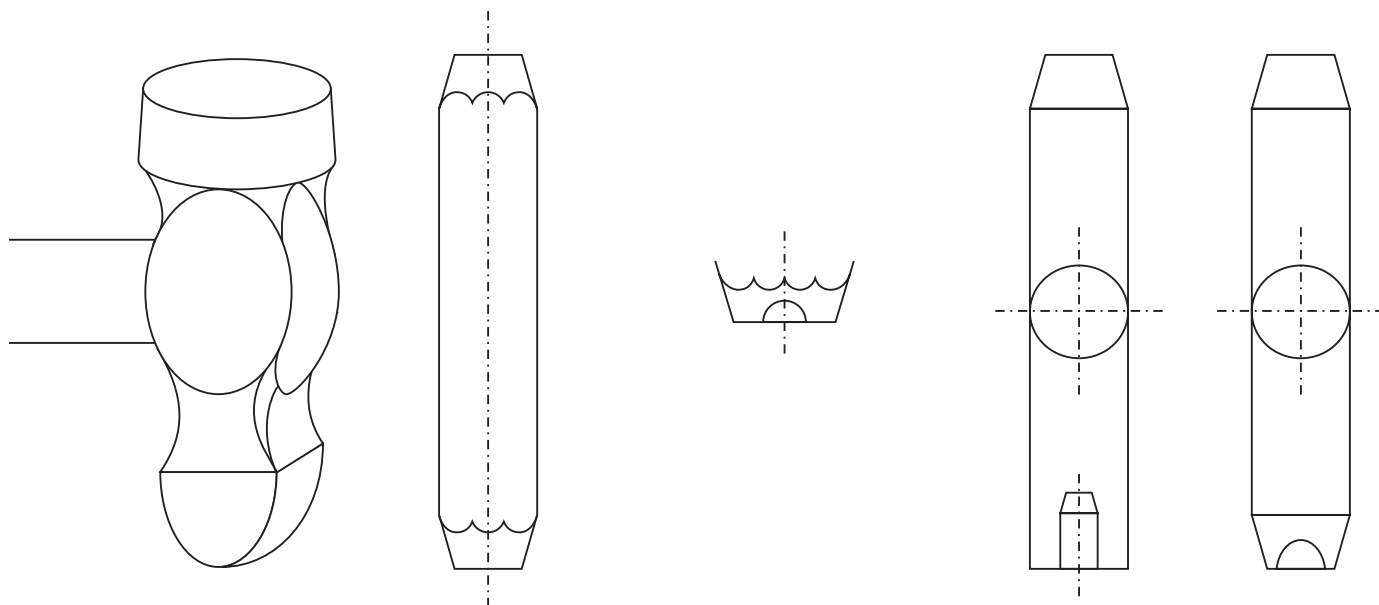
قطر میخ پرچ (d)	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰	۲۲	۲۴	۲۷	۳۰	۳۳	۳۶
D	۱۸	۲۲	۲۵	۲۸	۳۲	۳۶	۴۰	۴۳	۴۸	۵۳	۵۸	۶۴
K	۷	۹	۱۰	۱۱/۵	۱۳	۱۴	۱۶	۱۷	۱۵	۲۱	۲۳	۲۵
R	۹/۵	۱۱	۱۳	۱۴/۵	۱۶/۵	۱۸/۵	۲۰/۵	۲۲	۲۴/۵	۲۷	۳۰	۳۳
r	۱	۱/۶	۱/۶	۲	۲	۲	۲	۲/۵	۲/۵	۳	۳	۴
-	$M_{۱۰}$	$M_{۱۲}$	-	$M_{۱۶}$	-	$M_{۲۰}$	-	$M_{۲۴}$	$M_{۲۷}$	$M_{۳۰}$	$M_{۳۳}$	$M_{۳۶}$
قطر سوراخ پرچ d_1	۱۱	۱۳	۱۵	۱۷	۱۹	۲۱	۲۳	۲۵	۲۸	۳۱	۳۴	۳۷

برای تعیین قطر میخ پرچ، طول آن و همچنین قطر مته برای سوراخکاری علاوه بر استفاده از جدول‌های بالا می‌توان از روابطی که در فصل ۵ آورده شده است استفاده نمود.

انتخاب و آماده سازی ابزار پرچکاری

پرچکاری به یکی از روش‌های سرد و یا گرم با استفاده از ابزار دستی یا ماشینی صورت می‌گیرد. اجرای پرچکاری با هر یک از روش‌های ذکر شده مستلزم تهیه ابزار مناسب مربوط به آن است. در پرچکاری با ابزار دستی وسایلی از قبیل سندان، پرچکش، قالب زیر و روی پرچ و چکش مورد نیاز است.

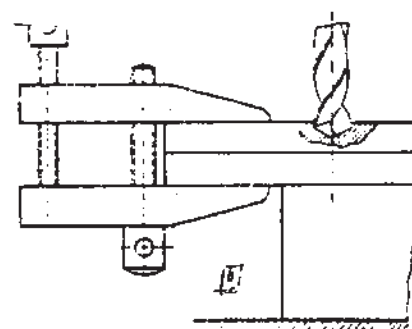
این ابزار باید دارای مشخصات مناسبی باشد. به طور مثال سر چکش‌هایی که در پرچکاری از آنها استفاده می‌شود، باید صاف و بی‌عیب باشد تا از اثر گذاشتن روی سر پرچ جلوگیری شود یا قالب‌های پرچ باید از فولادهای آلیاژی تهیه شوند. تا در اثر ضربه‌ها و تنش‌های وارده زود فرسوده نشوند. در شکل (۷-۱۶) نمونه از این ابزارها را مشاهده می‌کنید.



شکل ۷-۱۶

عملیات پرچکاری

برای انجام پرچکاری ابتدا قطعات با مته انتخاب شده سوراخ شوند. این عمل پس از نصب مته بر روی دستگاه و ثابت کردن قطعه کار صورت می‌گیرد. در شکل (۷-۱۷) روش محکم کردن قطعات را هنگام سوراخکاری مشاهده می‌کنید. نیروی لازم پرچکاری توسط ضربه‌های چکش یا به وسیله دستگاه تامین می‌شود. شیوه کار در پرچکاری دستی متناسب با نوع پرچکاری تغییر می‌کند و شامل مراحل زیر است:

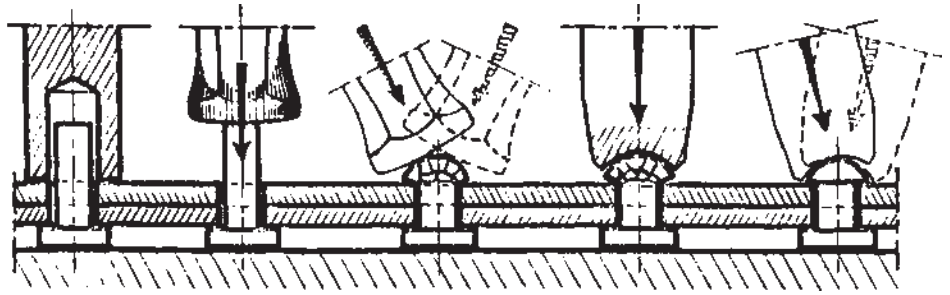


شکل ۷-۱۷

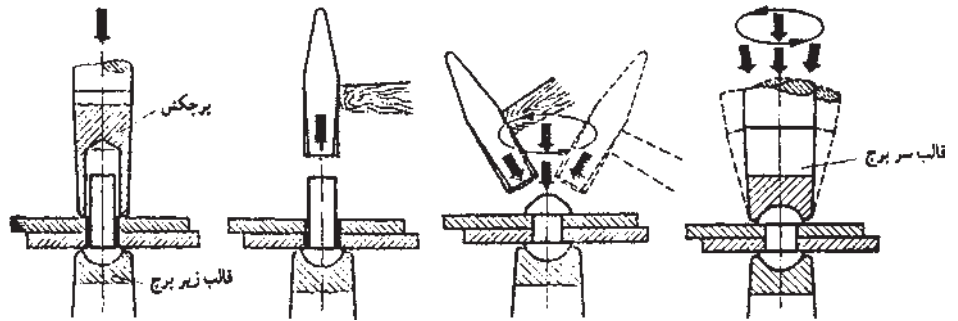
مرحله اول - جازدن: در این مرحله پرچ در سوراخ ایجاد شده بوسیله مته در جای خود قرار می‌گیرد.

مرحله دوم - کشیدن پرچ است: در این مرحله پرچ جازده شده بوسیله پرچ کش، کشیده می شود تا فاصله بین قطعات از بین برود. این عمل باید دقیق صورت گیرد. در غیر این صورت کیفیت پرچکاری به علت وجود فاصله میان قطعات با مشکلاتی روبرو خواهد شد.

مرحله سوم - فرم دادن: پس از جازدن و کشیدن پرچ با ضربه های چکش سر پرچ کوبیده می شود و با قالب فرم شکل نهایی را به خود می گیرد. در شکل های (۷-۱۸) و (۷-۱۹) روش پرچکاری سر تخت و سر نیمکروی را با ابزار دستی می بینید.



شکل ۷-۱۸



شکل ۷-۱۹

۷-۴-۴ نکته های ایمنی در پرچکاری

۱- در انتخاب ابزار دقت کنید که ابزارهای پرچکاری از هر قطر سالم باشند و موجب عیب های اتصال نشوند.

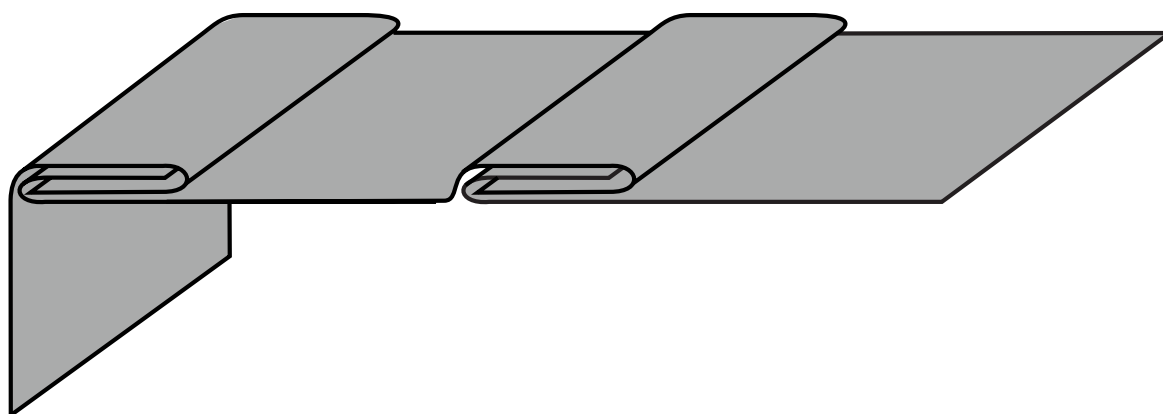
۲- هنگام سوراخکاری قطعات مورد اتصال را بخوبی محکم کنید تا علاوه بر تنظیم دقیق سوراخ از پرتاب و برخورد قطعه به افراد و ایجاد جراحت ها جلوگیری شود.

۳- هنگام زدن ضربه های چکش قالب را محکم نگه دارید تا به اطراف پرتاب

نشود

کار عملی نقشه شماره ۱

زمان آموزش		اجرای فرنگی پیچ ساده و گوشه	نوع تمرین
عملی	نظری	ورق آهن سیاه روغنی با ابعاد	جنس و ابعاد مواد اولیه
		۱) $۱۵۰ \times ۶۷ \times ۰/۵$	
		۲) $۱۵۰ \times ۷۴ \times ۰/۵$	
۵/۵	۰/۵	۳) $۱۵۰ \times ۸۱ \times ۰/۵$	

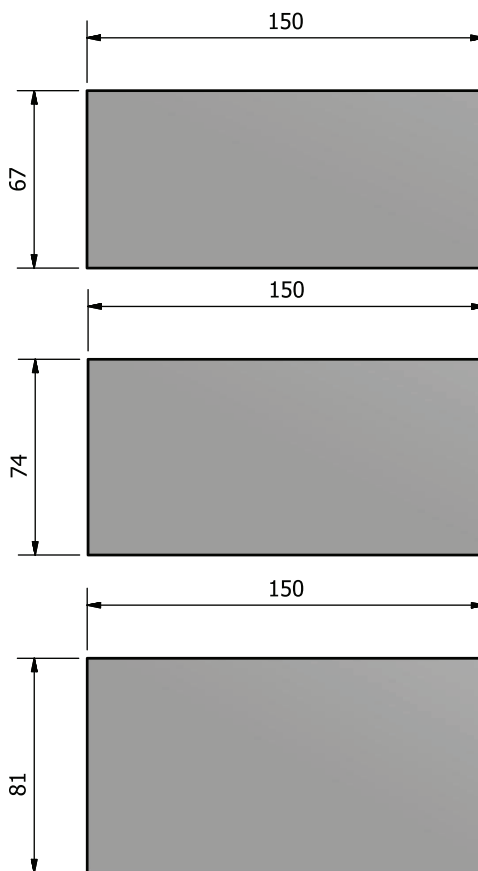


فعالیت در کارگاه

- ۱- به گروه‌های سه نفره تقسیم و از میان خود یک سرگروه انتخاب نمائید.
- ۲- با تبادل افکار و مموخته‌های قبلی خود ابعاد قطعات الف/ب/وپ را محاسبه نمائید.
- ۳- در هنگام محاسبه ابعاد قطعات در صورت نیاز به اندازه عرض قالب فرنگی پیچ اندازه موجود در انبار کارگاه را در نظر بگیرید.
- ۴- برای ساخت نقشه کار مورد نظر به چه ابزاری نیاز دارید. آنها را لیست کنید.

مراحل اجرا کار

۱- ابعاد قطعات الف، ب و پ را مطابق نقشه برشکاری نمایش دهید. (شکل ۷-۲۰)



(شکل ۷-۲۰)

۲- قطعات را با گونیا کنترل نمایش دهید. (شکل ۷-۲۱)



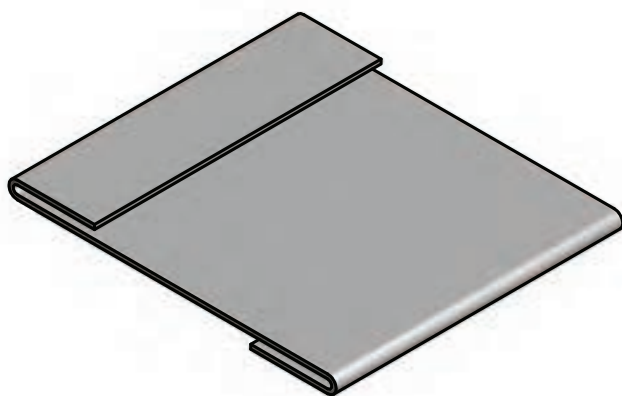
(شکل ۷-۲۱)

۳- قطعه الف را مطابق شکل (۷-۲۲) با استفاده از قالب تنه و سندان خمکاری نمایش دهید.



(شکل ۷-۲۲)

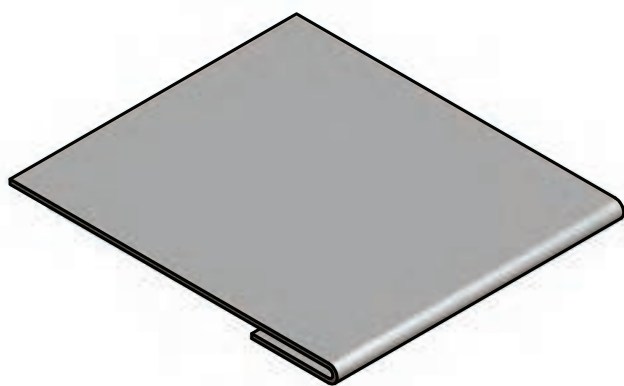
۴-قطعه ب را مطابق شکل (۲۳-۷) وبا استفاده از قالب تنه و سندان خمکاری نمائید.



شکل (۲۳-۷)

۴-قطعه پ را مطابق شکل (۲۴-۷) وبا استفاده از قالب تنه و سندان خمکاری

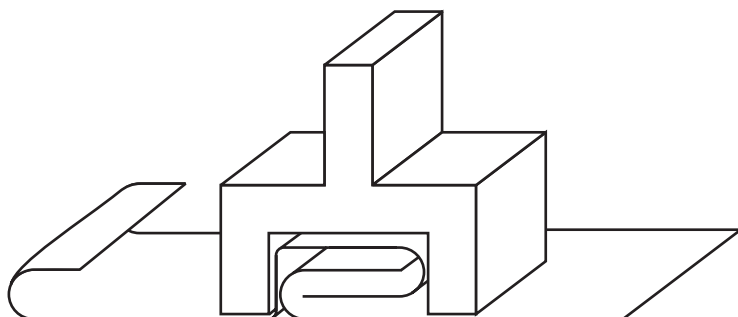
نمائید.



شکل (۲۴-۷)

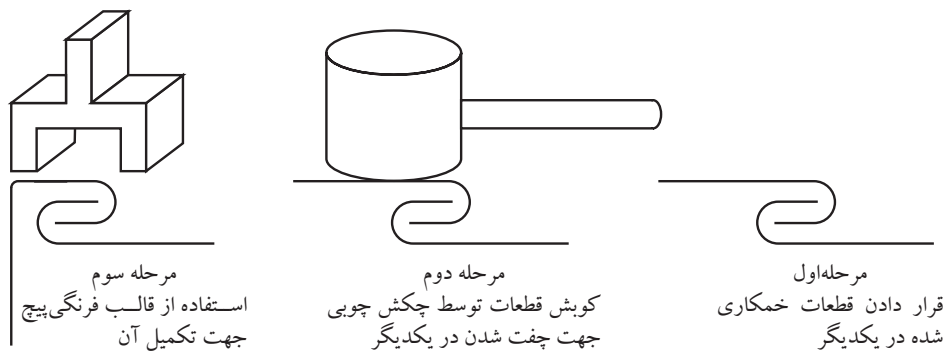
۵-قطعه الف و ب را مطابق شکل (۲۵-۷) مونتاژ نمائید. و سپس با استفاده از قالب

فرنگی پیچ آن را کامل نمائید



شکل ۲۵-۷

۶- قطعه تکمیل شده در مرحله قبل را با قطعه ج مونتاژ نمائید. مراحل انجام فرنگی پیچ گوشه در شکل (۷-۲۶) آورده شده است.



شکل ۷-۲۶ مراحل اجرای فرنگی پیچ گوشه با استفاده از چکش چوبی و گیره

۷- پس از تکمیل و کنترل نهایی آن را برای ارزشیابی به هنر آموز خود ارائه نمائید.

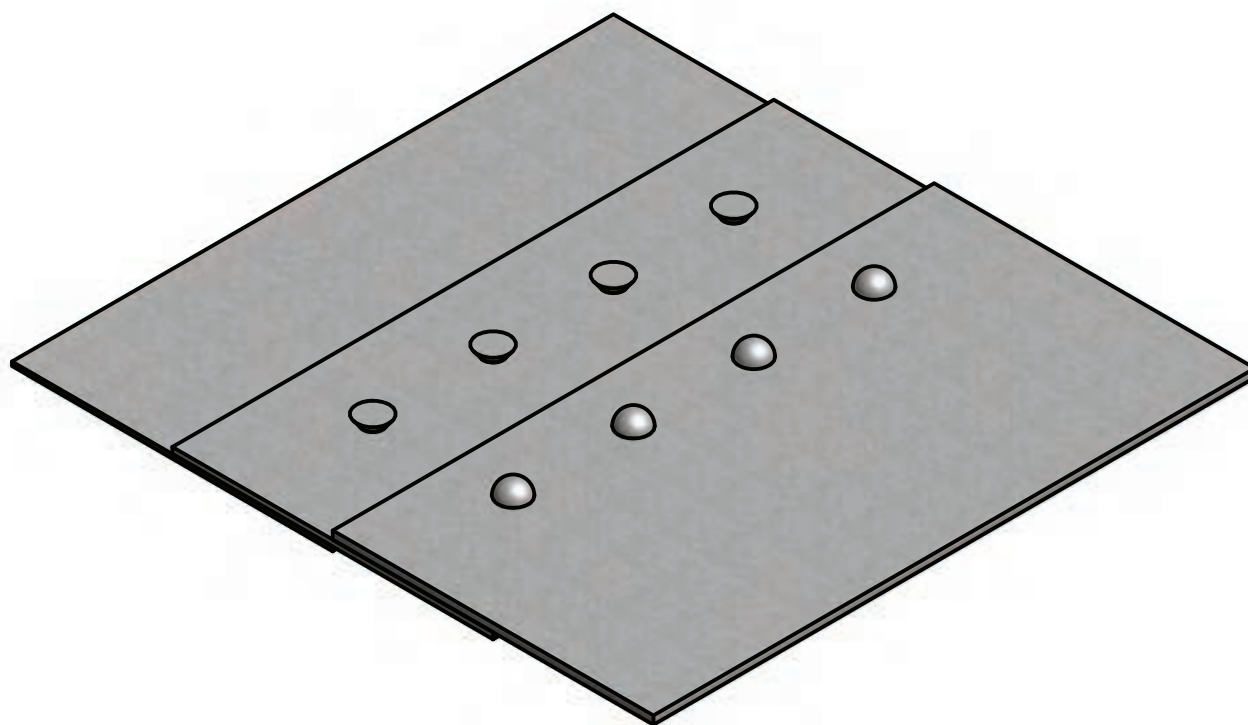
فعالیت: در حین انجام کار با چه مشکلاتی روبرو بودید. جهت برطرف نمودن آن

چه راه کاری را پیشنهاد می کنید.

آیا می توان با دستگاه چرخ ورقکاری تمرین فوق را انجام داد؟

نقشه کار شماره ۲

زمان آموزش		اجرای تمرین پرچ کاری	نوع تمرین
عملی	نظری	ورق آهن سیاه روغنی با ابعاد	جنس و ابعاد مواد اولیه
		۱) $150 \times 80 \times 1$	
		۲) $150 \times 80 \times 1/5$ یا $1/2$	
۷/۵	۰/۵	۳) $150 \times 80 \times 2$	



فعالیت

با توجه نقشه کار فعالیت های زیر را انجام دهید.

۱- به گروههای ۳ نفره تقسیم شده و یک سرگروه از بین خود انتخاب نمایید.

۲- با توجه به نقشه کار چه نوع میخ پرچی می توان بکار برد.

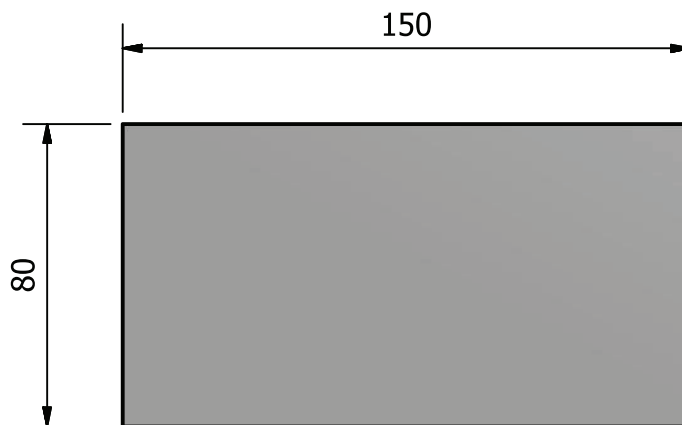
۳- محاسبات مربوط به پرچکاری نظیر. طول پرچ، قطرپرچ، میزان روی هم قرار گرفتن قطعات، قطر مته مورد نیاز جهت سوراخکاری، تعداد میخ پرچ و فاصله میخ پرچ ها از لبه قطعه کار را انجام دهید.

۴- ابزارهای موردنیاز خود را لیست نمایید.

- ۵- محایبات خود را با گروههای دیگر کلاس مقایسه کنید.
- ۶- مراحل پیشنهادی شما برای اجرا کار چگونه است.
- ۷- محاسبات و مراحل اجرای کار خود را با هنر آموز خود در میان بگذارید.

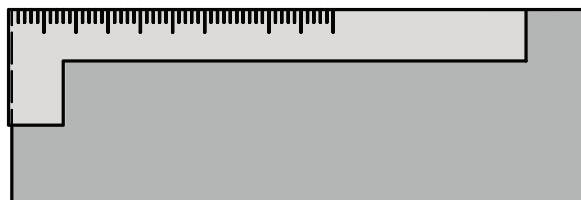
مراحل اجرای کار

۱- سه قطعه مطابق با جدول نقشه کار شماره ۲ آماده نمایید.



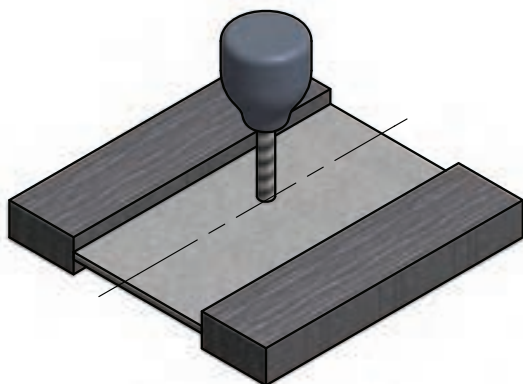
شکل ۲۷-۷

۲- قطعات را با خط کش و گونیا کنترل نمایید.



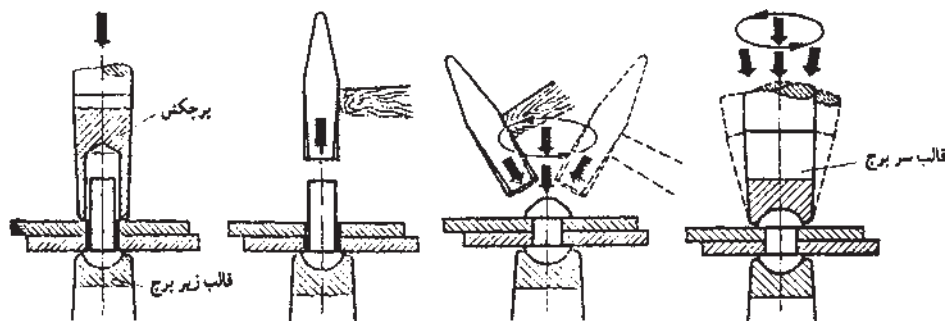
شکل ۲۸-۷

۳- با توجه به تعداد پرچ مورد نیاز قطعات را به گیره بسته و نسبت به سوراخکاری قطعات اقدام نمایید. (شکل ۷-۲۹)



شکل ۷-۲۹

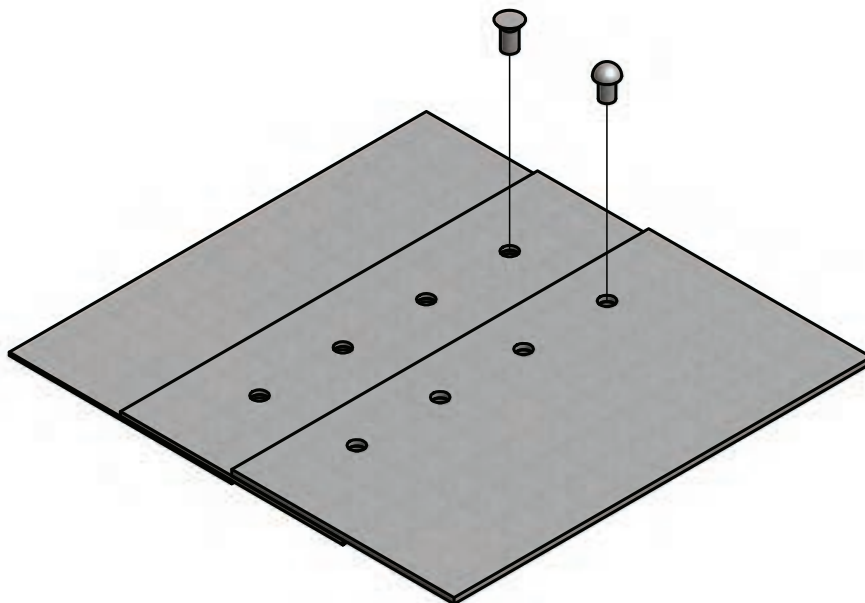
- ۴- با توجه به نقشه کار طول میخ پرچ ها را با سوهان کمان اره اندازه نمایید.
- ۵- با استفاده از پیچ و مهره هم قطر با سوراخها و بستن آنها در جای پرچها نسبت به کنترل هم راستا بودن سوراخ اقدام نمایید. پس از مطمئن شدن از صحیح بودن آنها نسبت به مونتاژ قطعه الف و ب اقدام نمایید.
- ۶- مراحل پرچکاری را مطابق آموخته های خود انجام دهید. ۱- جازدن ۲- کشیدن ۳- فرم دادن (شکل ۷-۳۰)



شکل ۷-۳۰

۷- حال قطعه مونتاژ شده در مرحله ۶ را به قطعه پ مانند مرحله قبل مونتاژ نمایید.

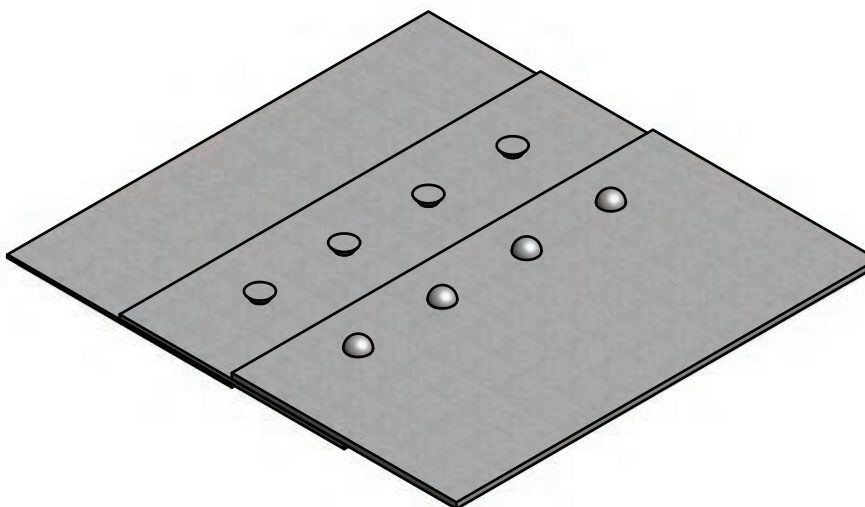
(شکل ۳۱-۷)



شکل ۳۱-۷

۸- پس از اتمام کار و کنترل نهائی آن را جهت ارزشیابی به هنر آموز خود ارائه

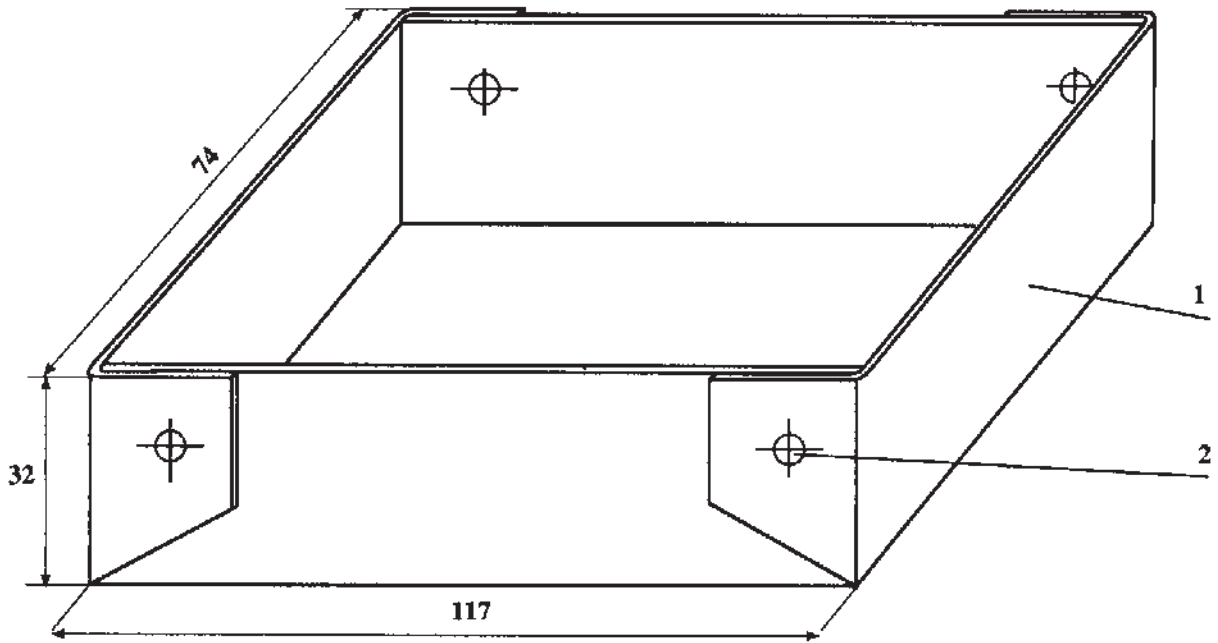
دهید. (شکل ۳۲-۷)

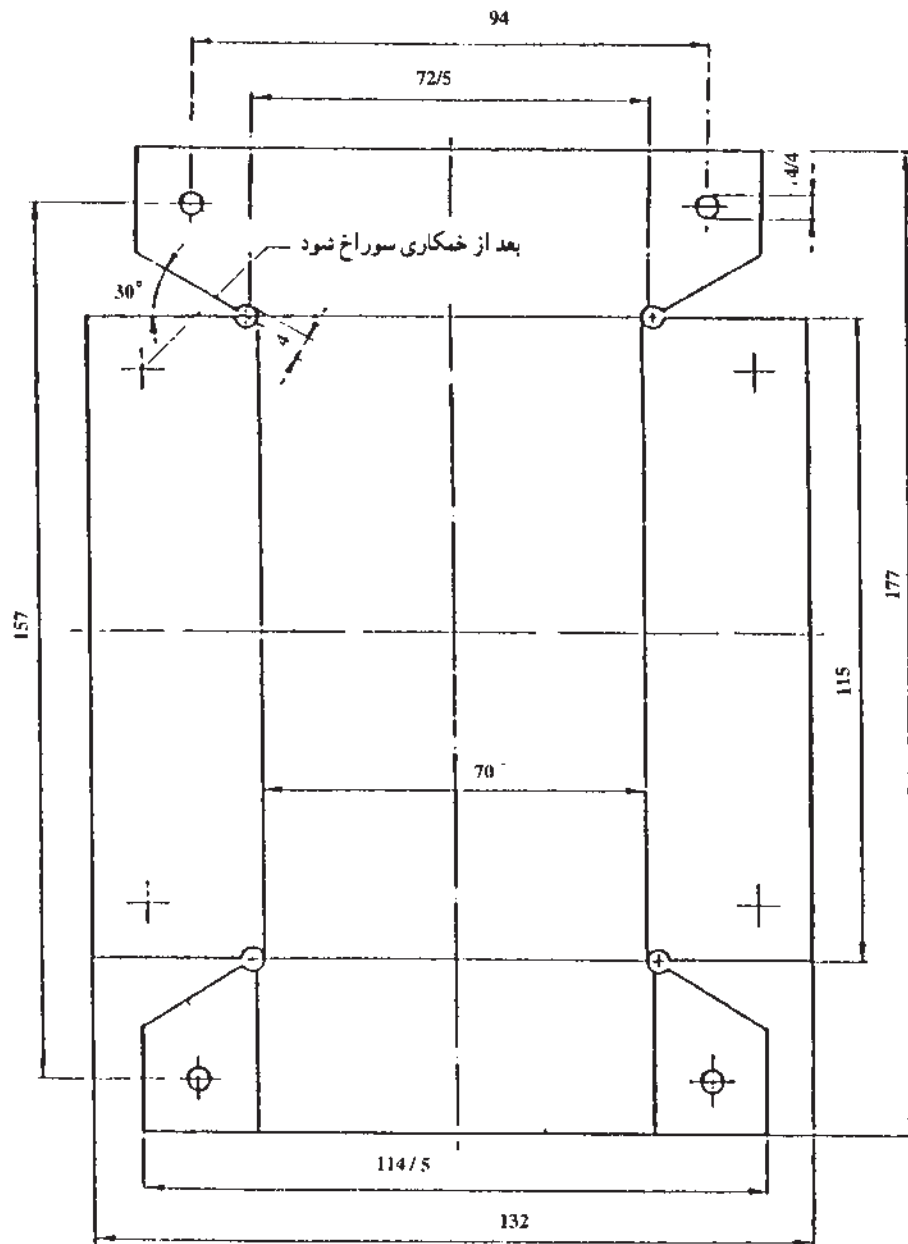


شکل ۳۲-۷

نقشه کار شماره ۳

زمان آموزش		اجرای تمرین خمکاری و پرچ کاری	نوع تمرین
عملی	نظری	ورق آهن گالوانیزه با ابعاد ۱۷۷×۱۳۲×۰/۵	جنس و ابعاد مواد اولیه
۷			





فعالیت

با توجه به شکل و نقشه کار

- ۱- به گروه‌های ۳ نفره تقسیم شوید. و یک سر گروه برای خود انتخاب نمایید.
- ۲- با توجه به نقشه کار مراحل انجام آن را با هم گروهی های خود را طراحی نمایید.
- ۳- مراحل انجام کار را برای اجرای دستی و همچنین با خمکن بنویسید.
- ۴- کار خود را بگروه‌های دیگر مقایسه نموده و بهترین آن را انتخاب نمایید.
- ۵- دستور کار انتخابی را به هنرآموز خود ارائه نموده و پس از تأیید ایشان آن را برای اجرا آماده کنید.
- ۶- ابزار مورد نیاز خود را لیست نمایید.
- ۷- پس از اجرای کار مشکلات به وجود آمده در حین اجرا را با هم گروهی های خود و گروه های دیگر در میان گذاشته و دلایل بوجود آمدن آنها را مورد بررسی قرار دهید.
- ۸- راه کار خود برای برطرف نمودن مشکلات را ارائه نمایید.
- ۹- پس از اجرای کار آن را برای ارزشیابی به هنرآموز خود ارائه نمایید.

نقشه کار شماره ۴

زمان آموزش		اجرای تمرین خمکاری و ساخت قندان	نوع تمرین
عملی	نظری	ورق استنلس استیل یا ورق روغنی به ابعاد	جنس و ابعاد مواد اولیه
۶	۰/۵	(۱) $6 \times 70 \times 70 \times 0.5$ (۲) $140 \times 140 \times 0.5$	

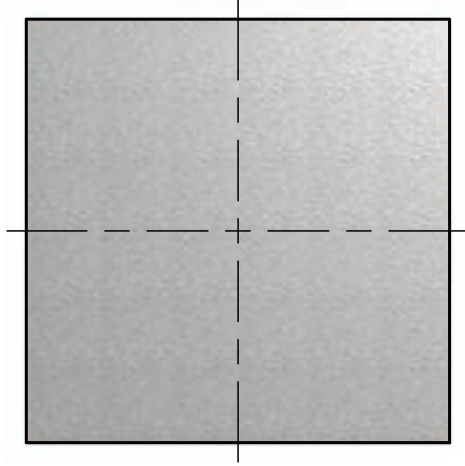


فعالیت

- ۱- برای خود یک هم گروهی انتخاب نمایید.
- ۲- بر روی کاغذ وبا استفاده از پرگار یک پنج ضلعی منظم ترسیم نمایید.
- ۳- برای ترسیم پنج ضلعی بر روی ورق های استنلس استیل چگونه باید عمل کرد.
- ۴- ابزارهای مورد نیاز خود را لیست کنید.

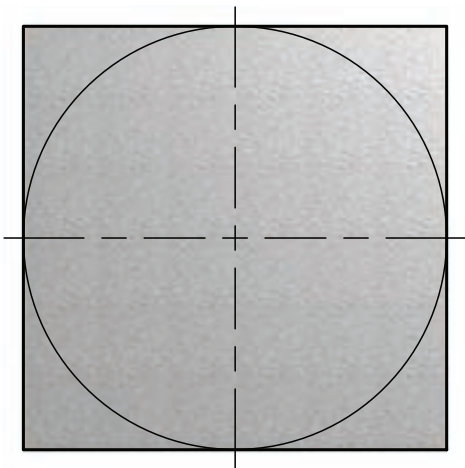
مراحل اجرای کار

۱- ورق‌های استنلس استیل را به ابعاد 70×70 برشکاری نموده و با کشیدن قطرهای آنها مرکز آنها را مشخص کنید و سنبه نشان بزنید. (شکل ۷-۳۳)



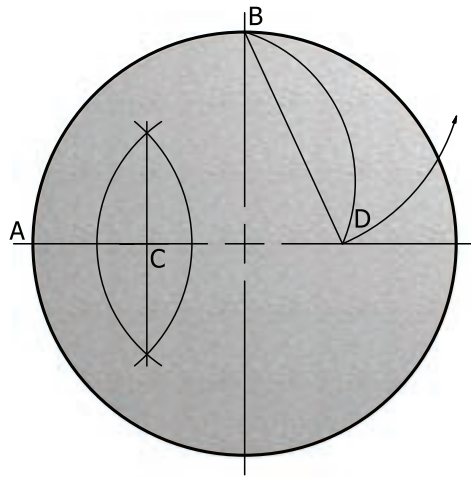
شکل ۷-۳۳

۲- دایره ای به قطر 70 سانتی متر رسم کنید و آن را به پنج قسمت مساوی تقسیم نمایید. برای این منظور مطابق مراحل زیر عمل می‌کنیم. (شکل ۷-۳۴)



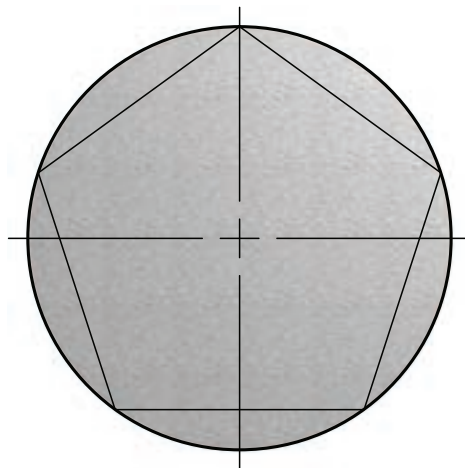
شکل ۷-۳۴

- (۱) دهانه پرگار را اندازه شعاع دایره باز کرده و به مرکز O دایره ای رسم می کنیم عمود منصف AO را رسم می کنیم تا نقطه C بدست آید.
- (۲) دهانه پرگار را به اندازه BC باز کرده و قوس زده تا نقطه D بدست آید.
- (۳) اندازه پاره خط DB یک قسمت از پنج قسمت دایره خواهد بود. (شکل ۷-۳۵)



شکل ۷-۳۵

- ۳- پنج ضلعی قطعات را ترسیم کرده و سپس با قیچی دستی دایره ها را برش می دهیم و با سوهان پلیسه آنها را رفع نمائید. (شکل ۷-۳۶)



شکل ۷-۳۶

۴- از خط خم شروع به خمکاری پنج ضلعی ها کنید. و هر شش قطعه را تکمیل کنید. (شکل ۷-۴۰)



شکل ۷-۴۰

۵- قطعات تکمیل شده را به وسیله نقطه جوش به یکدیگر مونتاژ نمایید. (شکل ۷-۴۱)



شکل ۷-۴۱

۶- پس از تکمیل بدنه درب قندان را تکمیل نمایید. و سپس دسته درب را مطابق شکل بسازید. (شکل ۷-۴۲)

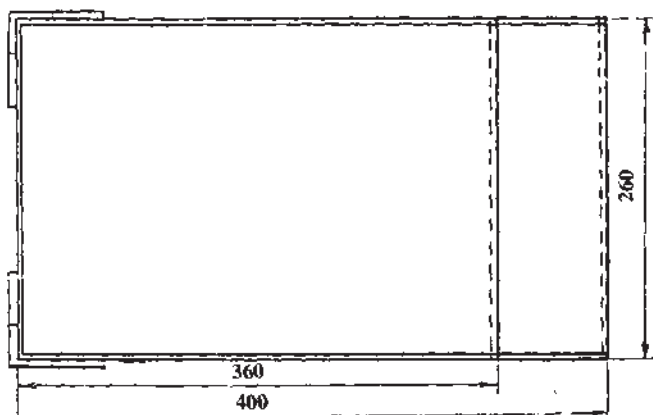
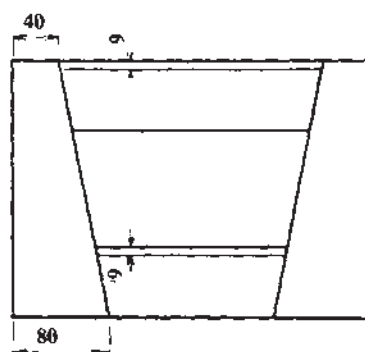
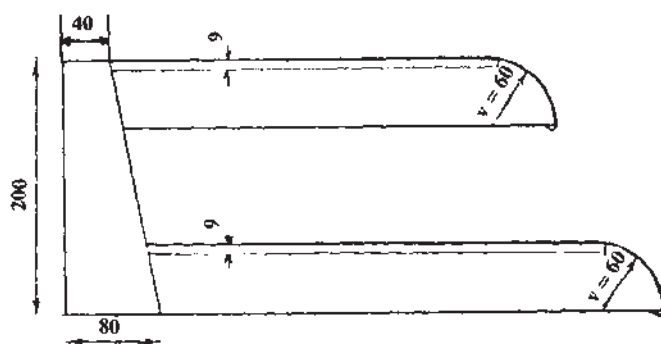
۷- پس از تکمیل قطعه آن را جهت ارزشیابی با هنرآموز خود ارائه نمایید.
(شکل ۷-۴۳)

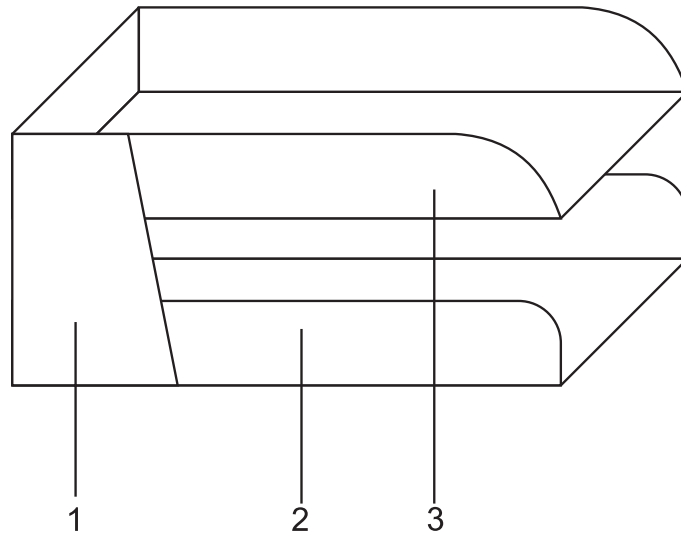


شکل ۷-۴۳

نقشه کار شماره ۵

زمان آموزش		اجرای تمرین خمکاری ساخت جا کاغذی	نوع تمرین
عملی	نظری	ورق آهن سیاه با ابعاد	جنس و ابعاد مواد اولیه
		۲×۲۱۰×۱۸۰×۲ (۱)	
		۴۸۰×۴۱۰×۱ (۲)	
۱۶		۳۸۰×۴۱۰×۱ (۳)	

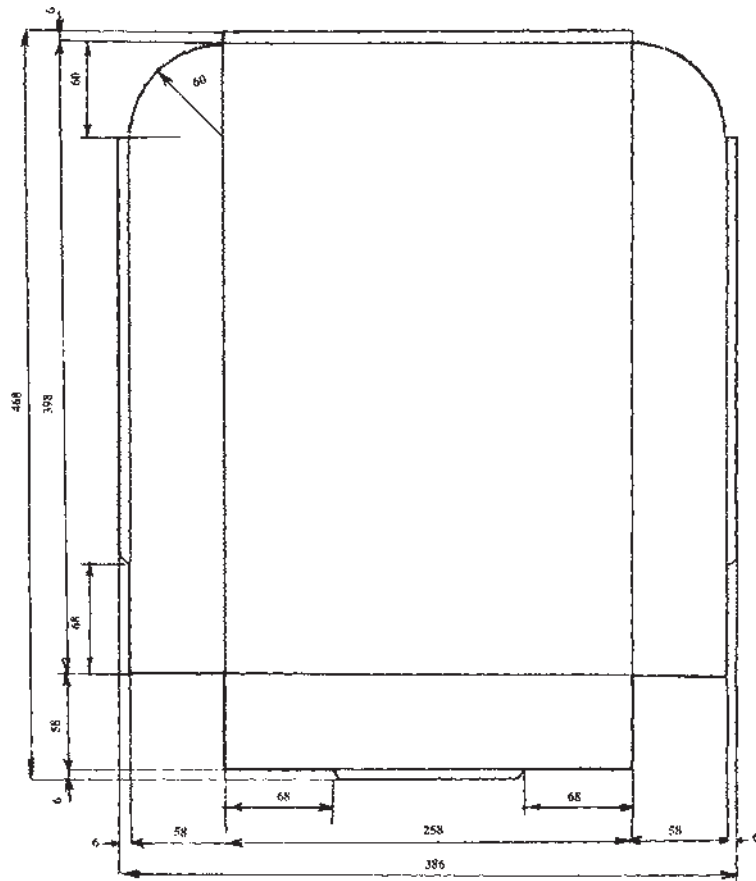




ورق آهن سیاه ۱×۴۰×۴۸۰

قطعه شماره ۲

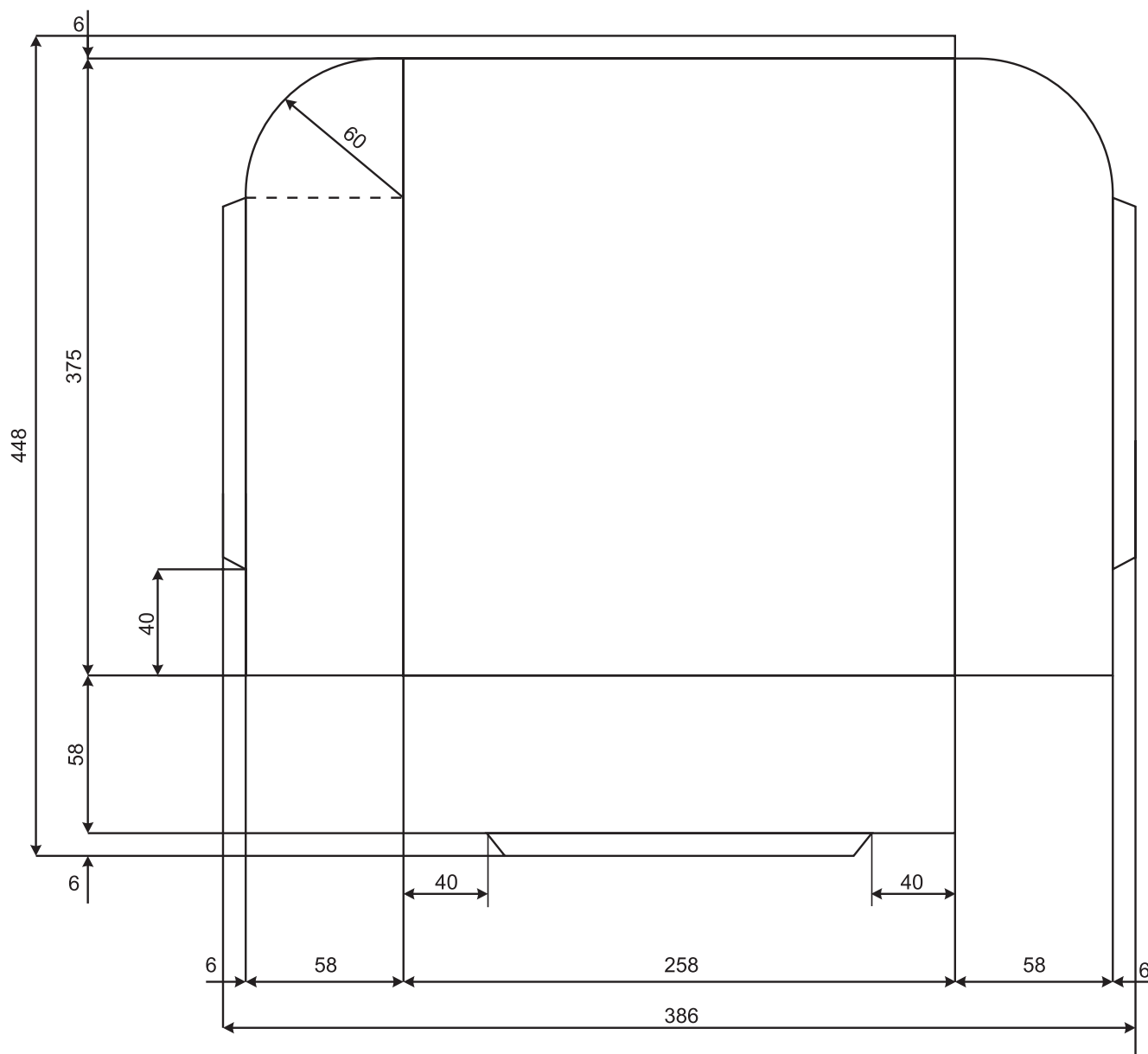
جنس و ابعاد ورق اولیه



ورق آهن سیاه ۴۵۵×۴۰×۱

قطعه شماره ۳

جنس و ابعاد ورق اولیه



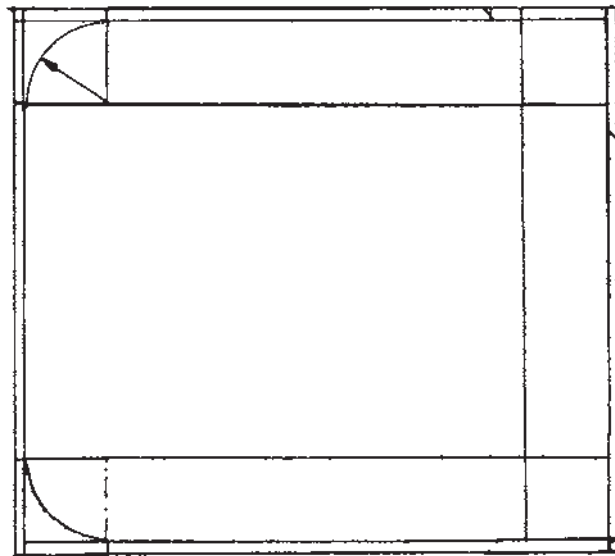
ابزارها و ماشین‌های مورد نیاز

- ۱- خط کش فلزی مدرج
- ۲- سوزن خط کش
- ۳- سنبه نشان
- ۴- پرگار فلزی
- ۵- سوهان تخت
- ۶- چکش فلزی
- ۷- چکش چوبی
- ۸- قیچی اهرمی
- ۹- قیچی گردبر دستی
- ۱۰- ماشین خمکن یک متری

مراحل انجام کار

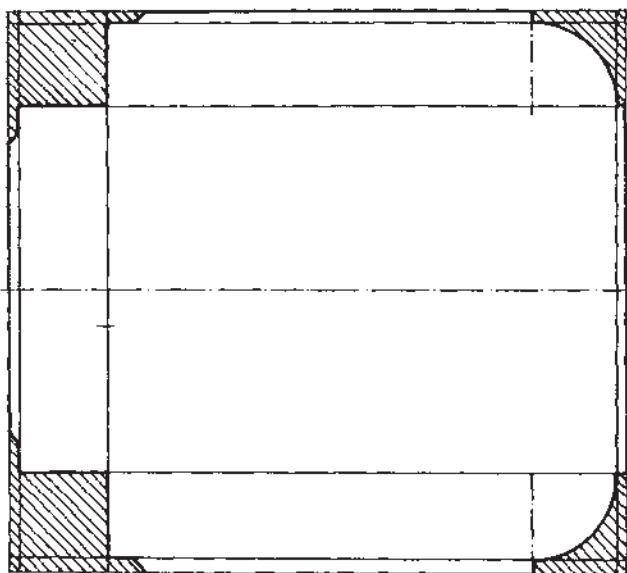
۱- ابعاد قطعات ۳ و ۲ (طبقه های جا کاغذی) را با خط کش فلزی ۵۰ سانتی متری و کلیس کنترل کنید.

۲- گسترش طبقه های جا کاغذی را مطابق شکل (۷-۴۴) روی ورق‌های مربوطه رسم کنید.



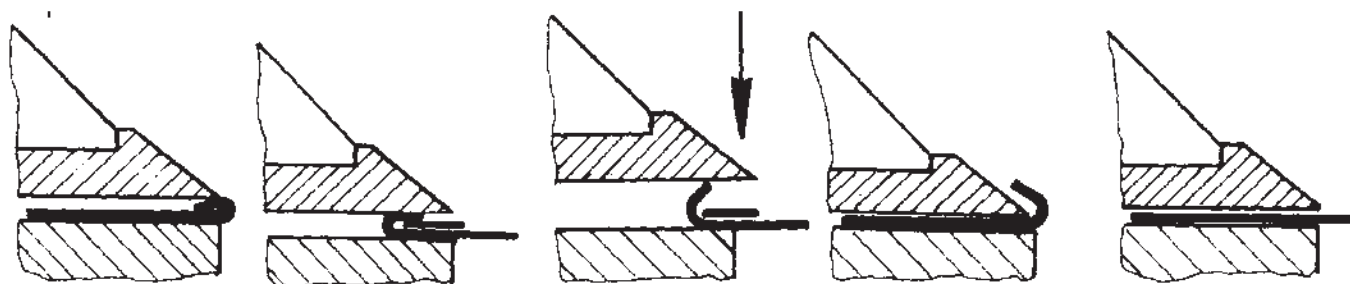
شکل ۷-۴۴

۳- قسمت‌های اضافی را که با خط‌های هاشور روی گسترش طبقه جا کاغذی مشخص شده است با قیچی اهرمی ببرید. شکل (۴۵-۷)



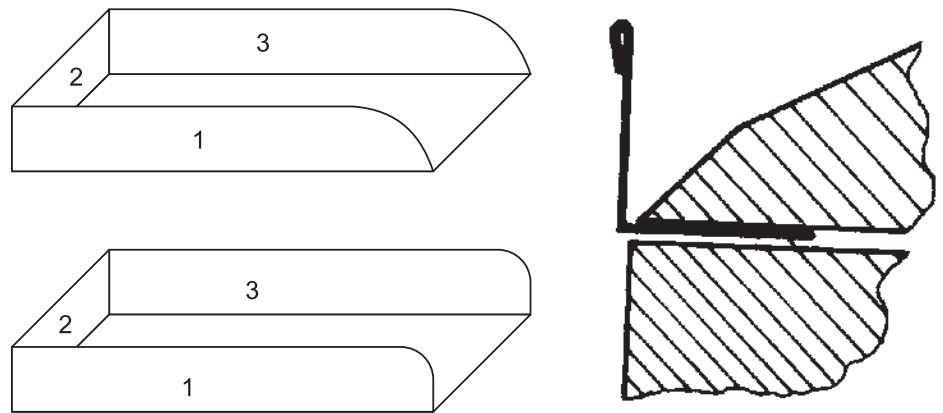
شکل ۴۵-۷

۴- لبه‌های خط‌های بریده شده را در صورت نیاز پلیسه‌گیری و صافکاری کنید.
 ۵- لبه‌های طبقه‌ها را مطابق شکل (۴۶-۷) مرحله به مرحله خمکاری کرده روی بدنه قطعه پرس کنید.



شکل ۴۶-۷

۶- به ترتیب شماره ای که روی گسترش قطعات مشخص شده است دیوارهای هر دو قطعه را مطابق شکل (۴۷-۷) خمکاری کنید.

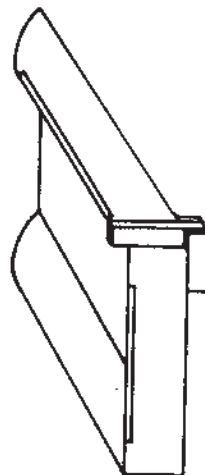


شکل ۴۷-۷

۷- دیواره ها را پس از خمکاری به وسیله گونیای ۹۰ درجه کنترل کنید.
(شکل ۴۸-۷)

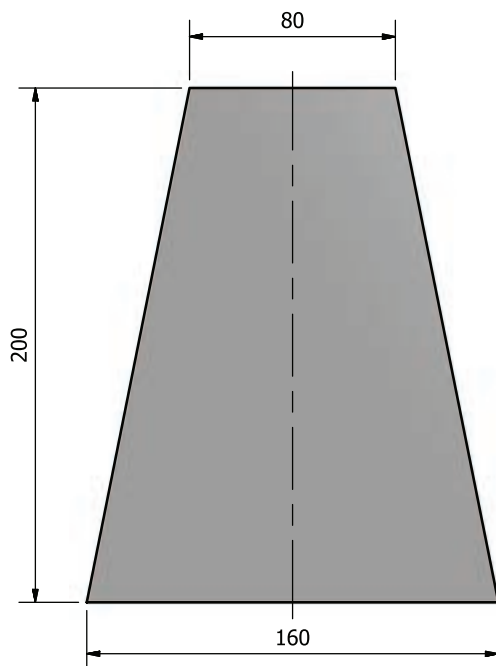
یاد آوری

گونیا یی دیوارها هنگام مونتاژ اهمیت زیادی دارد.



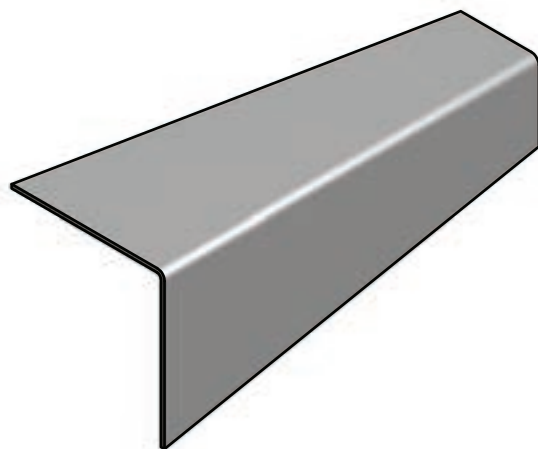
شکل ۴۸-۷

۸- گسترش پایه ها را مطابق شکل (۷-۴۹) روی ورق آهن سیاه به ضخامت ۲ میلی متر طبق اندازه های داده شده ترسیم کنید.

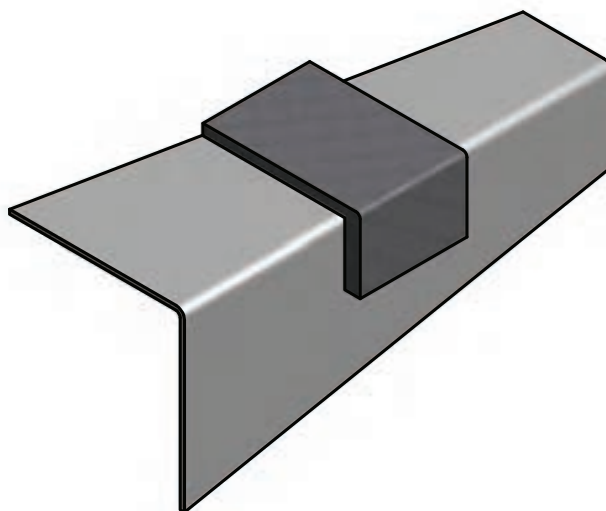


شکل ۷-۴۹

۹- قسمت های اضافی را با قیچی اهرمی یا در صورت امکان با گیوتین ببرید.
 ۱۰- پایه ها را به وسیله ماشین خمکن تحت زاویه ۹۰ درجه بطور دقیق خمکاری کنید. (شکل ۷-۵۰)



شکل ۷-۵۰



شکل ۲-۵۱

یاد آوری

گونئیای بودن پایه هنگام مونتاژ از اهمیت زیادى برخوردار است بنابراین باید در خمکاری آنها دقت نمود.

۱۲- یکى از پایه ها را با گیره دستى یا انبر قفلى به قطعه شماره ۲ (طبقه بزرگ جا کاغذى) به گونه اى که به طور کامل تراز و گونیا باشد محکم کنید.

۱۳- دستگاه نقطه جوش را آماده کنید. الکترودهای آن را کنترل نموده و چنانچه نیاز به سوهانکاری یا تنظیم دارند در این مورد اقدام نمائید. آمپر دستگاه نقطه جوش را تنظیم نمائید. در حالى که قطعه ها را با گیره ی دستى به پایه محکم کرده اید با دقت فقط یک نقطه جوش در وسط هر پایه بزنید برای اطمینان یافتن از تراز بودن و گونیاى آن را کنترل کنید و در صورت درست بودن چهار نقطه ی جوش دیگر در اطراف نقطه جوش اولی بزنید.

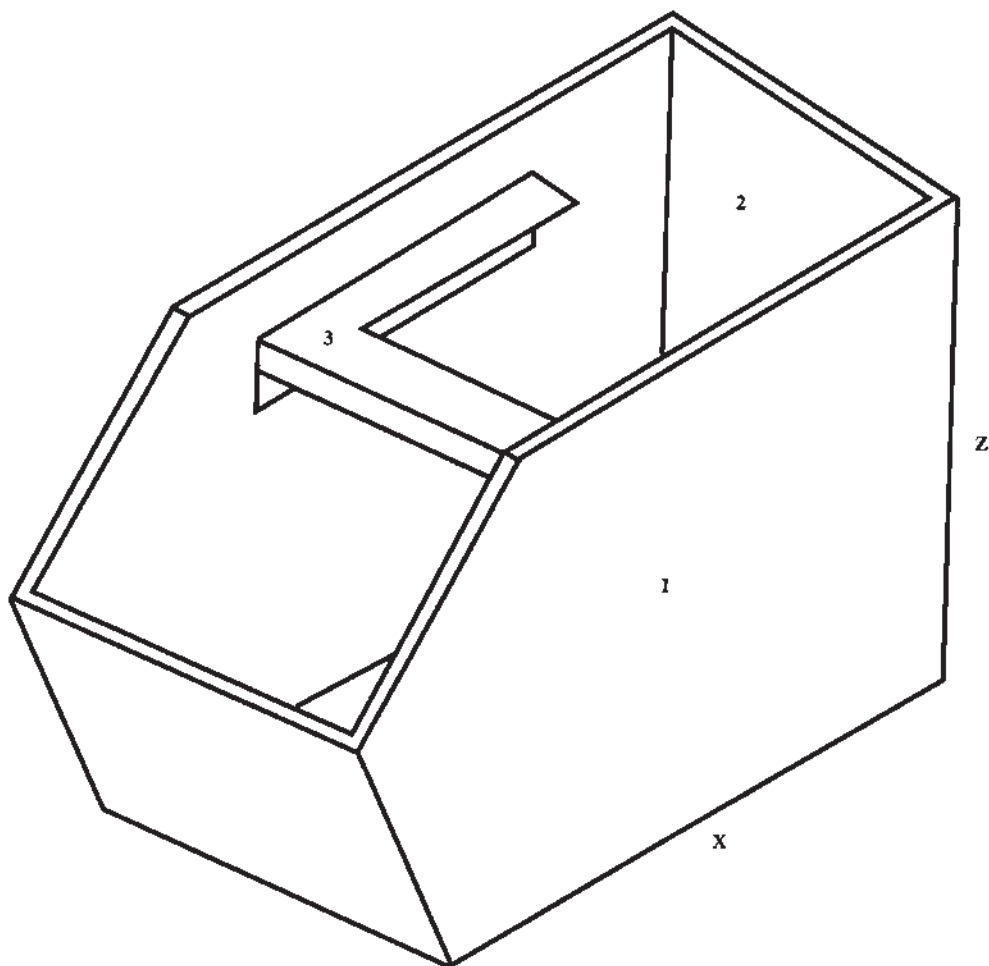
۱۴- پس از اتصال پایه ها به قطعه شماره ۲ قطعه شماره ۳ را به وسیله نقطه جوش به ابتدای پایه ها متصل کنید. بطورى که به طور کامل با قطعه شماره ۲ موازى باشد. برای

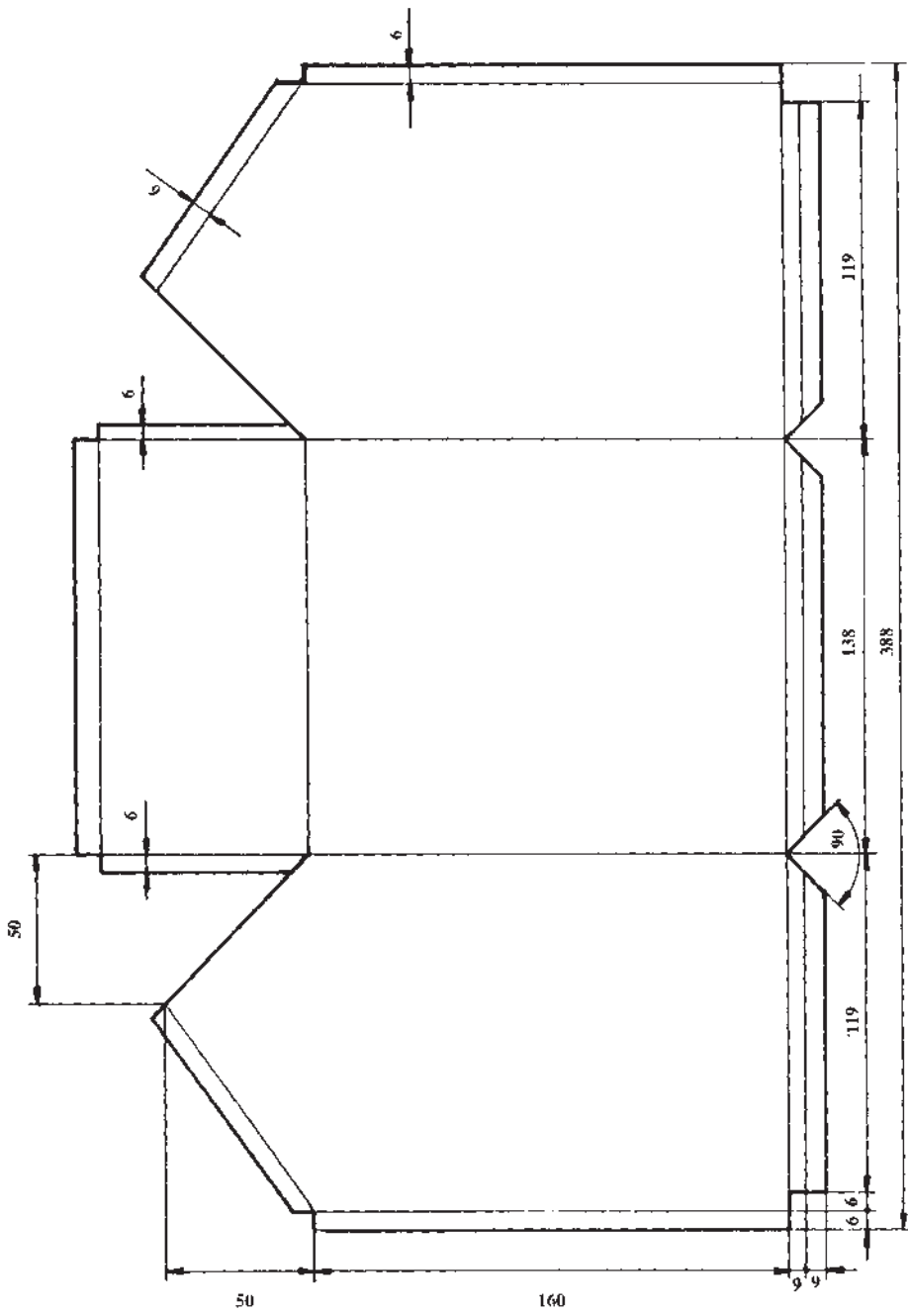
داشتن دقت عمل در موقع اتصال قطعه شماره ۳ که هم موازی با قطعه شماره ۲ باشد
و هم در راستای پلینه ها قرار گیرد می توان از یک شابلن استفاده نمود.
۱۵- در صورت نیاز محل های نقطه جوش شده را صافکاری کنید.
۱۶- چنانچه پلیسه یا ناهمواری روی لبه ها یا سطح کار وجود دارد آن را برطرف
نمائید.

۱۷- قطعه کار را بازرسی و کنترل نهائی نموده و برای ارزشیابی تحویل نمائید.

نقشه کار شماره ۶

زمان آموزش		اجرای تمرین خمکاری، فرنگی پیچ	نوع تمرین
عملی	نظری	ورق آهن سیاه با ابعاد	جنس و ابعاد مواد اولیه
۲۲	۲		



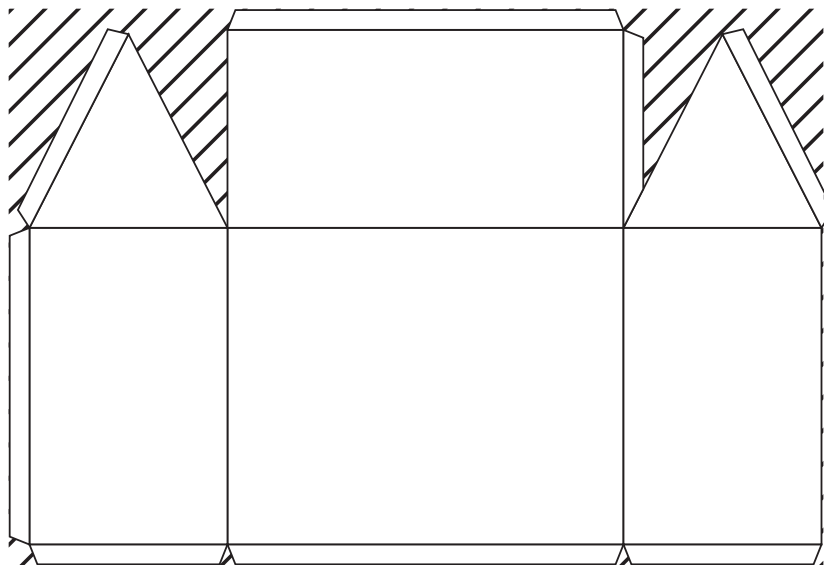


فعالیت

- ۱- به گروه‌های سه نفره تقسیم و یک سز گروه برای خود انتخاب نمائید.
- ۲- با توجه به نقشه کار ابعاد قطعات ۱-۲ و ۳ را بدست آورید.
- ۳- کار خود را با گروه‌های دیگر مقایسه نموده و جواب را جهت اجرا با هنرآموز خود هماهنگ نمائید.
- ۴- ابزارهای مورد نیاز خود را لیست نمائید.
- ۵- دستگاه‌های مورد نیاز جهت ساخت این نقشه کار را لیست کنید
- ۶- در صورتیکه در کارگاه هنرستان خود خمکن لقمه ای ندارید برای خمکاری کار چه پیشنهادی را دارید.
- ۷- مراحل انجام کار پیشنهادی خود را ارائه نمائید.

مراحل انجام کار

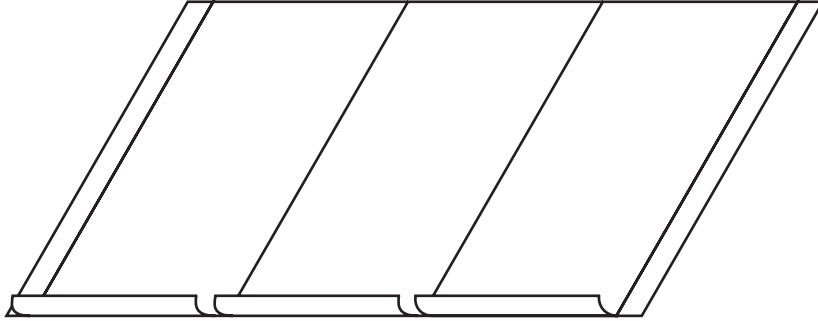
- ۱- ابتدا ابعاد قطعه را کنترل کنید.
- ۲- گسترش بدنه جعبه را بر روی ورق مورد نظر مطابق نقشه‌ی کار رسم کنید.
- ۳- قسمت‌های اضافی را که اضافی را که در شکل (۷-۵۲) با خط‌های هاشور مشخص شده‌اند به وسیله قیچی اهرمی رومیزی یا قیچی دستی ببرید.



شکل ۷-۵۲

۴-خمکاری لبه‌ها:

الف) ابتدای شماره ۱ را جهت فرنگی پیچ پشت جعبه مطابق (شکل ۷-۵۳) خمکاری کنید.

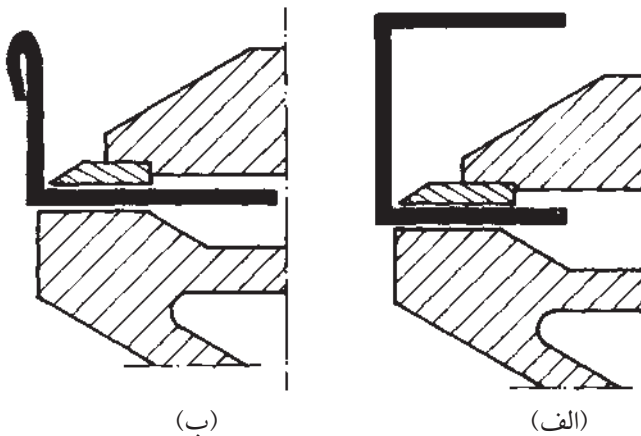


شکل ۷-۵۳

ب) خط‌های لبه‌ها را پشت قطعه کار منتقل کرده از لبه شماره ۲ تا ۶ را با استفاده از ماشین خمکن لبه برگردان کنید.

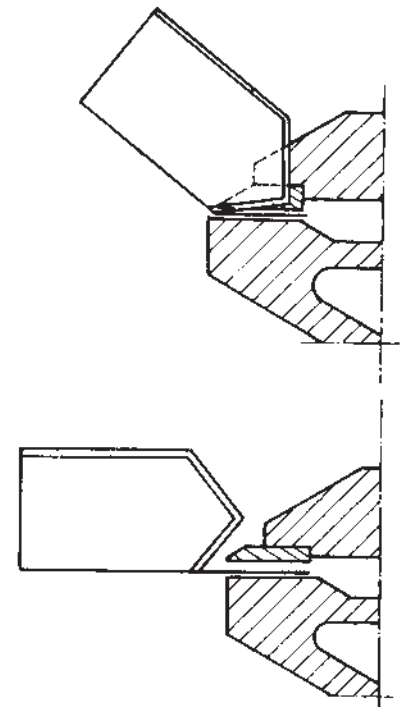
۵-خمکاری سطوح جانبی جعبه:

الف) و ب) را که در شکل (۷-۵۴) مشخص شده اند ۹۰ درجه خم کنید.



شکل ۷-۵۴

سطح ب) را با استفاده از ماشین‌های خمکن لقمه ای یا با استفاده از یک قالب دست ساز که ارتفاع آن کمی از ارتفاع جعبه بیشتر است خمکاری کنید. توجه داشته باشید که لبه‌های ۷ و ۸ همزمان با قسمتهای الف و ب خم می‌شوند. (شکل ۷-۵۵)

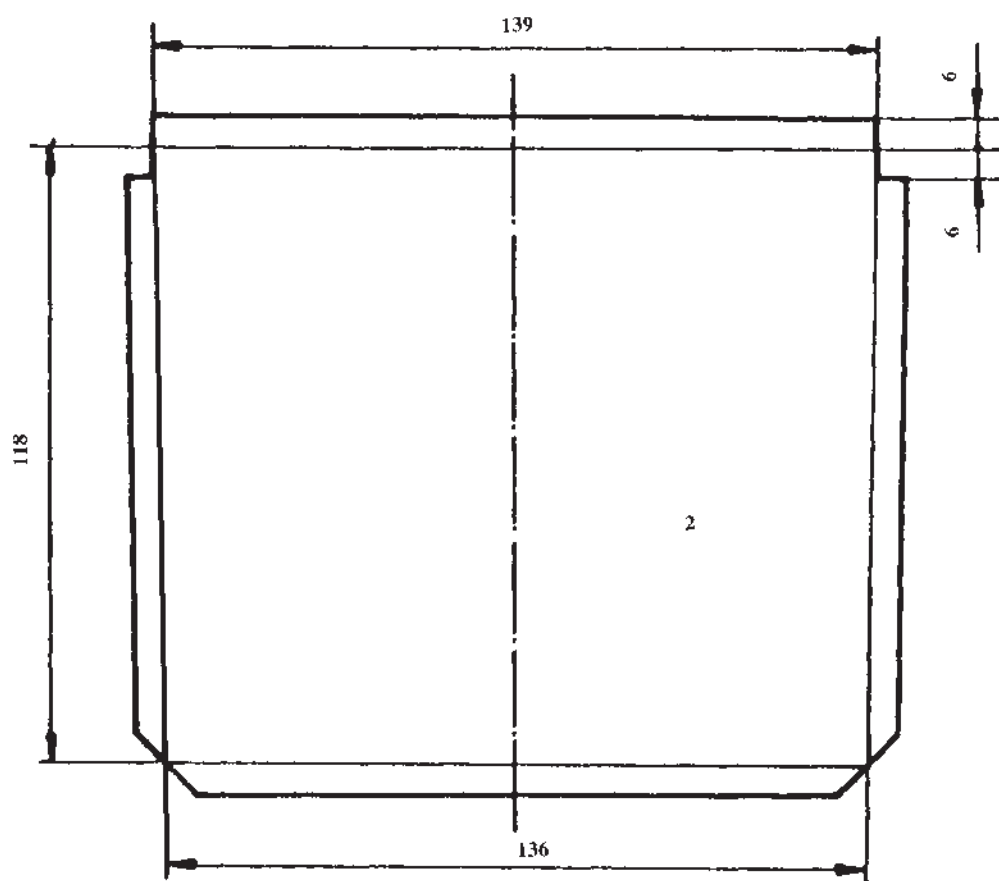


شکل ۷-۵۵

ورق آهن سیاه ۱۵۱×۱۳۰×۱

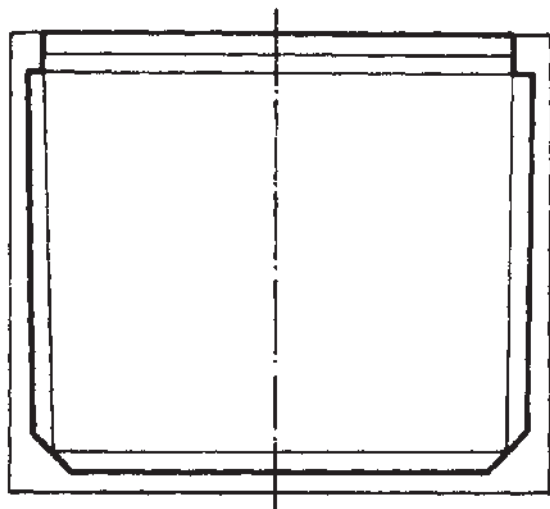
قطعه شماره ۲

جنس و ابعاد ورق اولیه



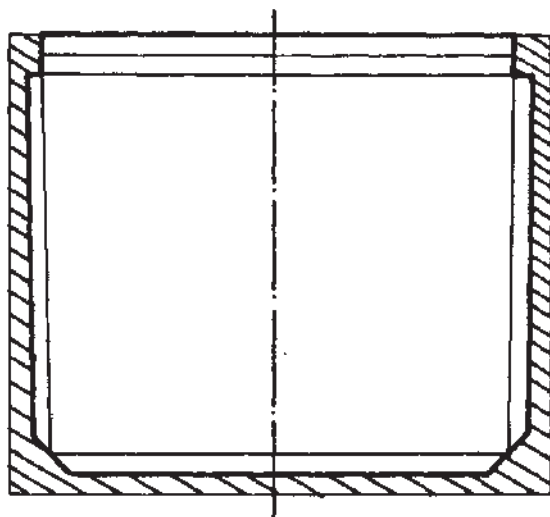
مراحل انجام کار برای قطعه شماره ۲

- ۱- گسترش قطعه شماره ۲ را بر روی روق آهن سیاه به ضخامت یک میلی متر طبق اندازه‌های داده شده رسم کنید. (شکل ۷-۵۶)



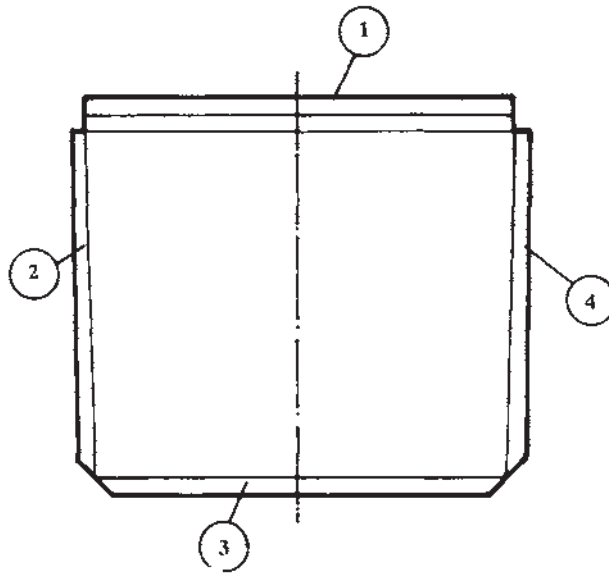
شکل ۷-۵۶

- ۲- قسمت‌های اضافی قطعه را که با خط‌های هاشور در شکل (۷-۵۷) مشخص شده است، با قیچی دستی یا اهرمی رومیزی با قیچی گیوتین مناسب ببرید.



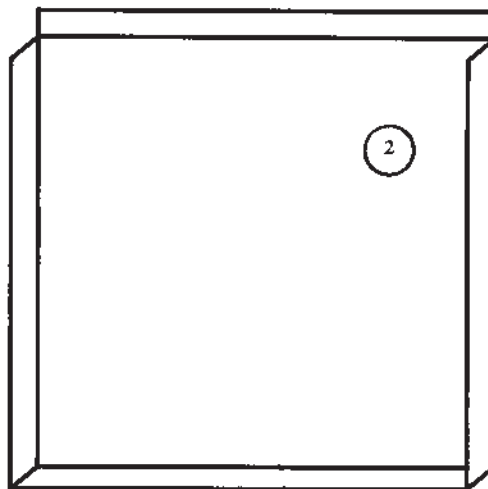
شکل ۷-۵۷

۳- خط‌های بریده شده و همچنین گوشه‌ها را در صورت نیاز صافکاری و پلیسه‌گیری کنید. (شکل ۷-۵۸)



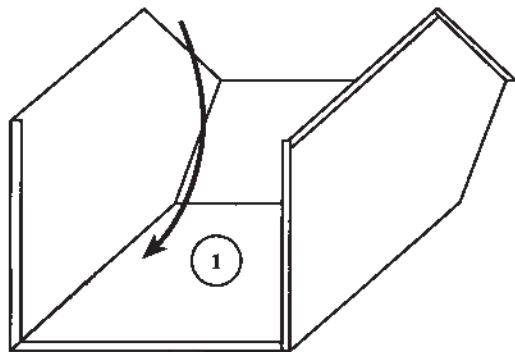
شکل ۷-۵۸

۴- لبه شماره یک را که در شکل (۷-۵۹) نشان داده شده است، تا بزینید. لبه‌های شماره ۲، ۳، و ۴ را در همان جهت ۹۰ درجه خمکاری کنید.



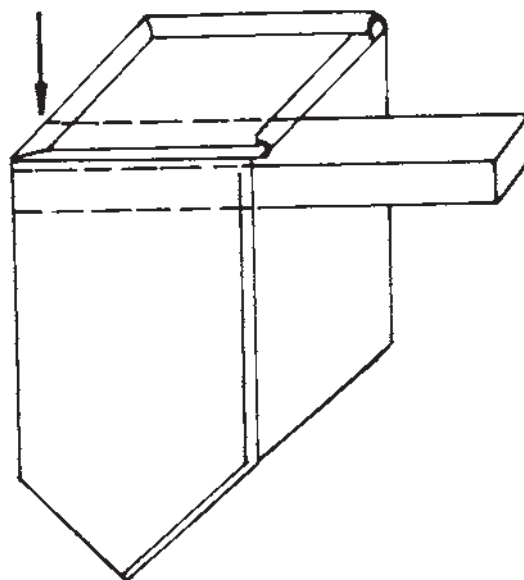
شکل ۷-۵۹

۵- لبه‌های برگرداننده شده قطعه شماره (۲) پشت جعبه را در لبه‌های تا شده جعبه قطعه شماره‌ی (۱) مطابق شکل (۶۰-۷) منطبق کنید و جعبه را برای کوبیدن و ایجاد فرنگی پیچ دو بل به روی سندان (شمش) منتقل کنید.

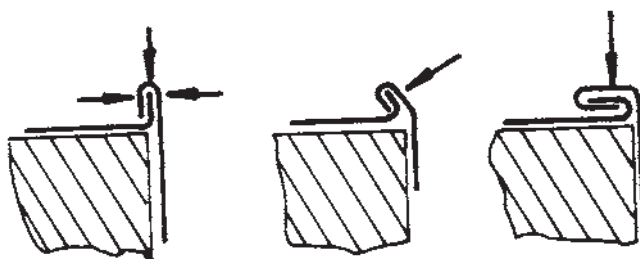


شکل ۶۰-۷

۶- اکنون، مطابق شکل (۶۱-۷) لبه‌ها را با چکش چوبی بکوبید. توجه داشته باشید برگرداندن لبه‌ها باید مرحله به مرحله انجام پذیرد (شکل ۶۲-۷)، در غیر این صورت، ناهمواری و ناصافی سطوح اطراف حتمی است.



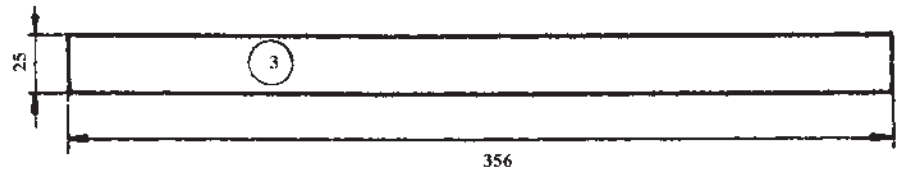
شکل ۶۱-۷



شکل ۶۲-۷

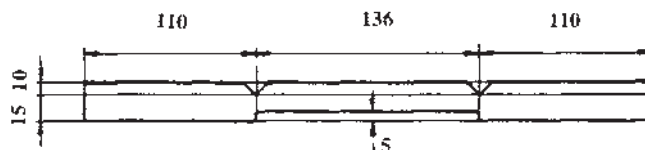
مراحل انجام کار برای ساخت قطعه شماره ۳

۱- ابعاد قطعه را از نظر اندازه و گونمایی کنترل کنید. (شکل ۶۳-۷)



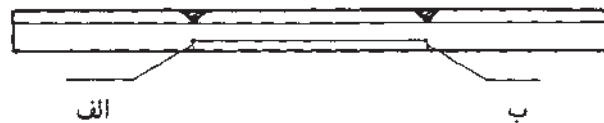
شکل ۶۳-۷

۲- گسترش قطعه شماره (۳) را طبق اندازه‌های داده شده روی ورق آهن به ابعاد ۱×۲۵×۳۵۶ رسم کنید. (شکل ۶۴-۷)



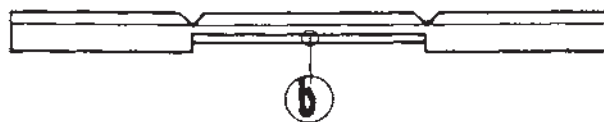
شکل ۶۴-۷

۳- قسمت‌های اضافی را که با خط‌های هاشور مشخص شده است، ببرید و نیز خط‌های (الف) و (ب) را به وسیله قیچی دستی برش بزنید. (شکل ۶۵-۷)



شکل ۶۵-۷

۴- پس از برش خط‌های (الف) و (ب) و بریدن قسمت‌های اضافی، مربع مستطیل ۱۳۶×۵ میلی‌متر را با بستن قطعه بین لبه‌های گیره موازی خم کنید (شکل ۶۶-۷) و با زدن ضربه‌های چکش مناسب برگردانید.



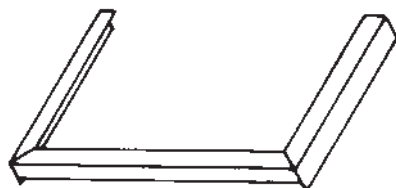
شکل ۶۶-۷

۵- مربع مستطیل ۱۰×۱۳۶ میلی متر را با ماشین خمکن مناسب خمکاری کنید.
(شکل ۶۷-۷)



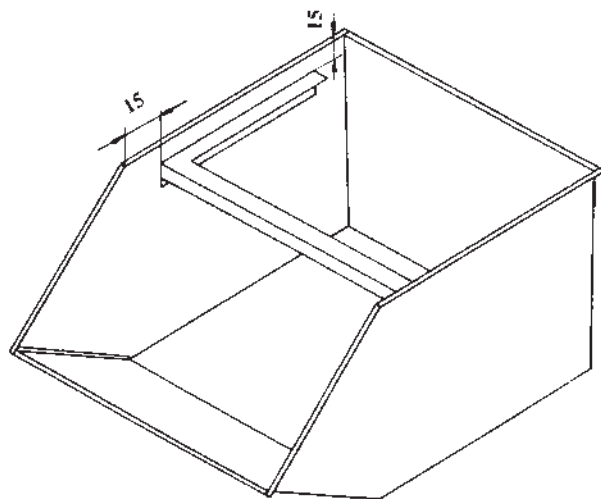
شکل ۶۷-۷

۶- قطعه را از قسمت‌های فاق‌بری شده تحت زاویه ۹۰ درجه خم کنید. (شکل ۶۸-۷)



شکل ۶۸-۷

۷- قطعه خم شده را درون جعبه انبار طبق اندازه داده شده در شکل (۶۹-۷) قرار دهید و به وسیله گیره دستی یا انبر قفلی ثابت کنید.

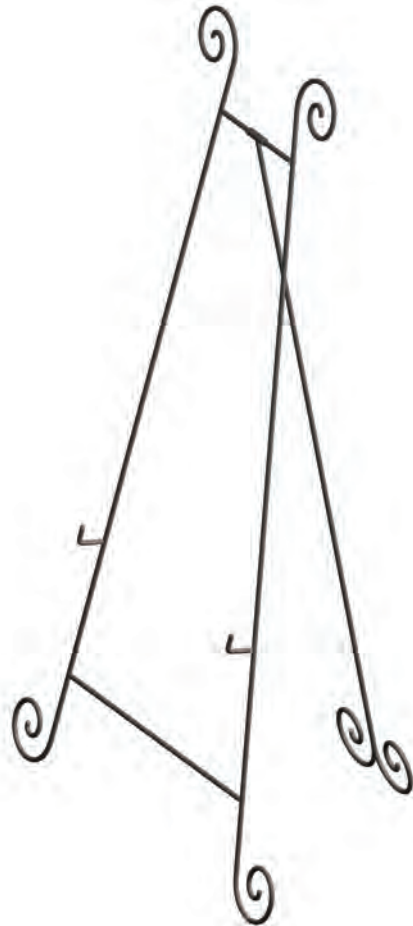


شکل ۶۹-۷

۸- دستگاه نقطه جوش را تنظیم کنید، الکترودهای دستگاه را در صورت لزوم سوهانکاری کرده سپس قطعه شماره (۳) را به بدنه قطعه شماره (۱) نقطه جوش کنید.
۹- نقاط جوش شده را در صورت نیاز صافکاری کنید.
۱۰- جعبه ساخته شده را پرداخته نهایی کنید و برای ارزشیابی تحویل دهید.

پیوست‌ها

کار فرفوژه



نام قطعه کار: محل قرار تابلو نقاشی

برای ساخت قطعه کار لازم است مراحل زیر انجام شود:

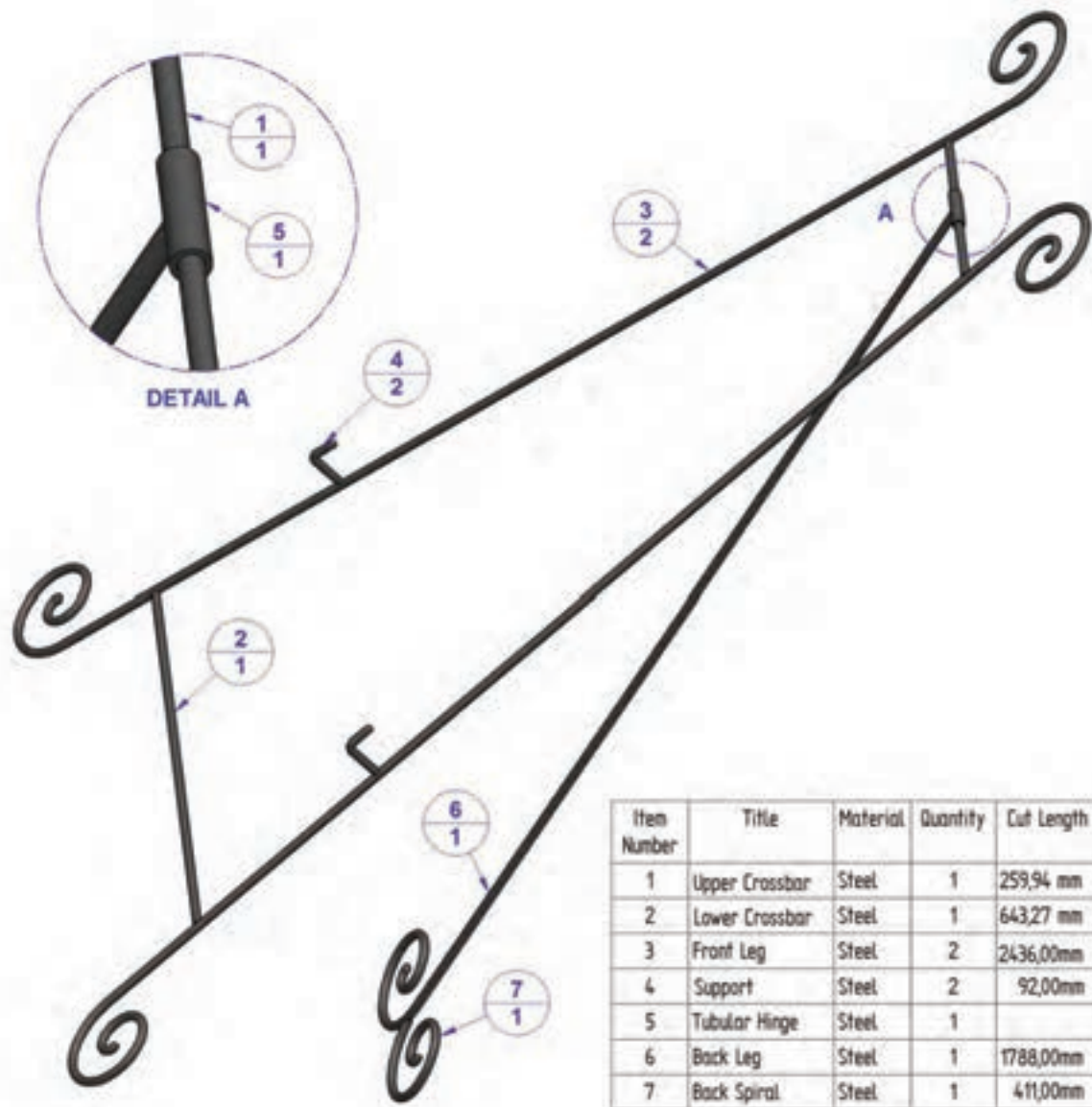
۱- مطابق نقشه کار و براساس جدول اقدام به برش قطعات نمایید.

۲- با بکارگیری فرآیند اکسی اسیتلن و با استفاده از سندان و چکش اقدام به فرم دهی قطعات نمایید.

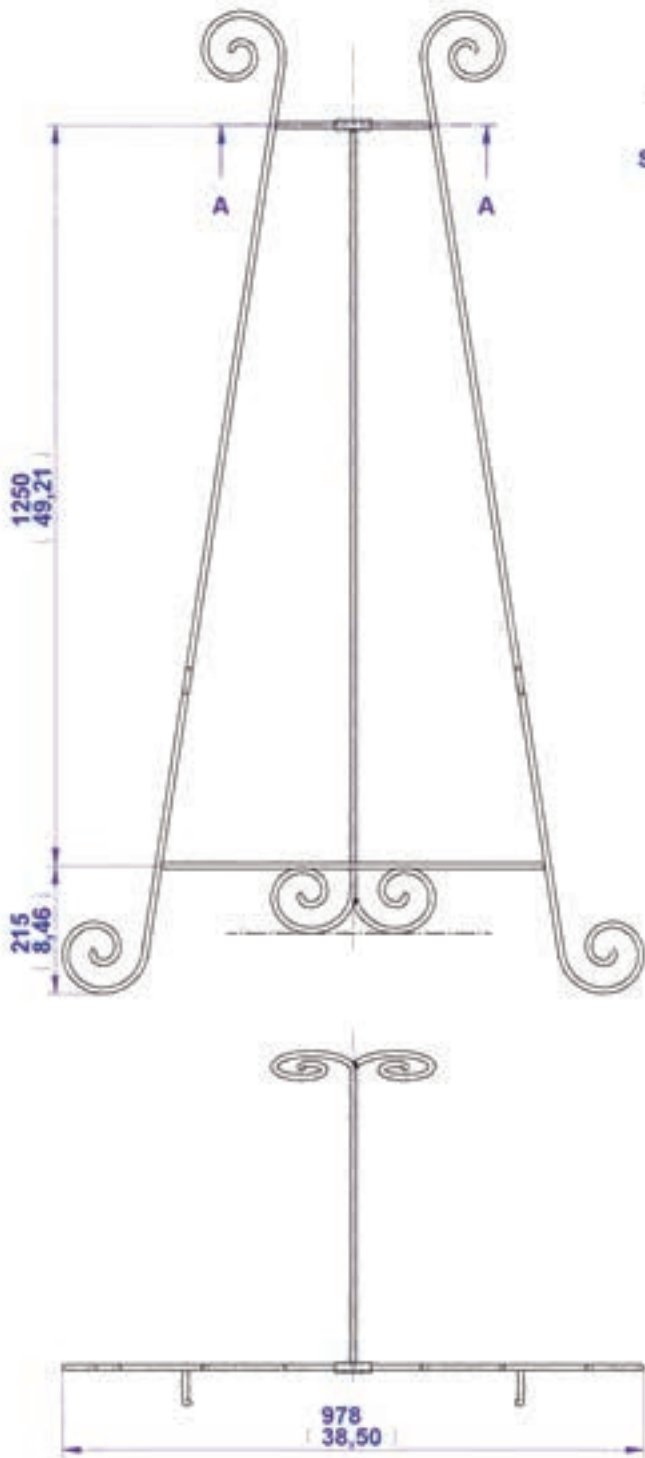
۳- پس از تکمیل قطعات آنها را به یکدیگر مونتاژ نمایید.

۴- محل های جوشکاری شده را با استفاده از سوهان خشن صاف کنید.

۵- مراحل تکمیلی را انجام دهید.

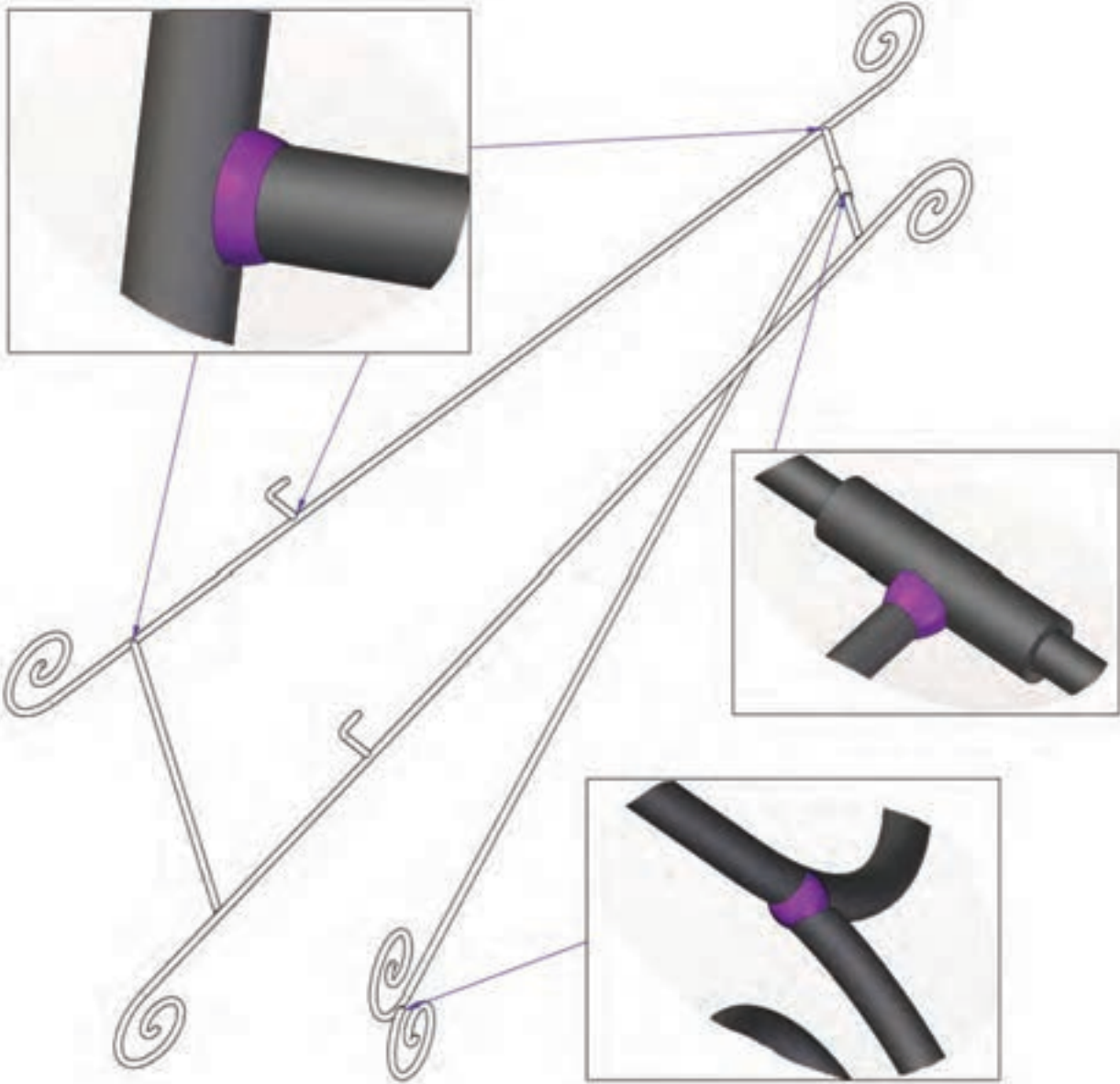
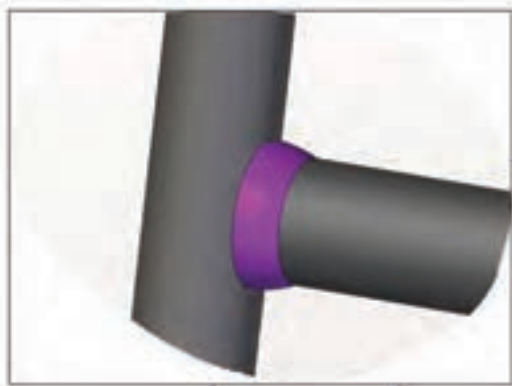


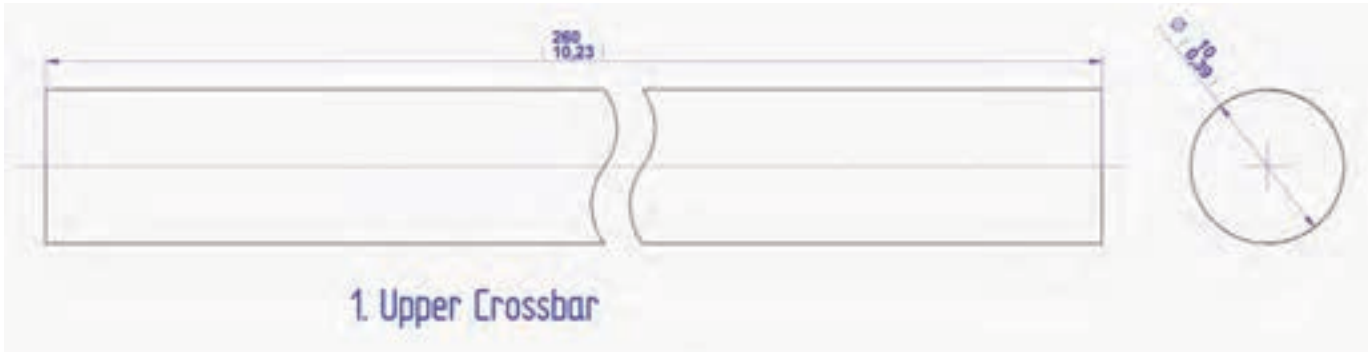
Item Number	Title	Material	Quantity	Cut Length
1	Upper Crossbar	Steel	1	259,94 mm
2	Lower Crossbar	Steel	1	643,27 mm
3	Front Leg	Steel	2	2436,00mm
4	Support	Steel	2	92,00mm
5	Tubular Hinge	Steel	1	
6	Back Leg	Steel	1	1788,00mm
7	Back Spiral	Steel	1	411,00mm

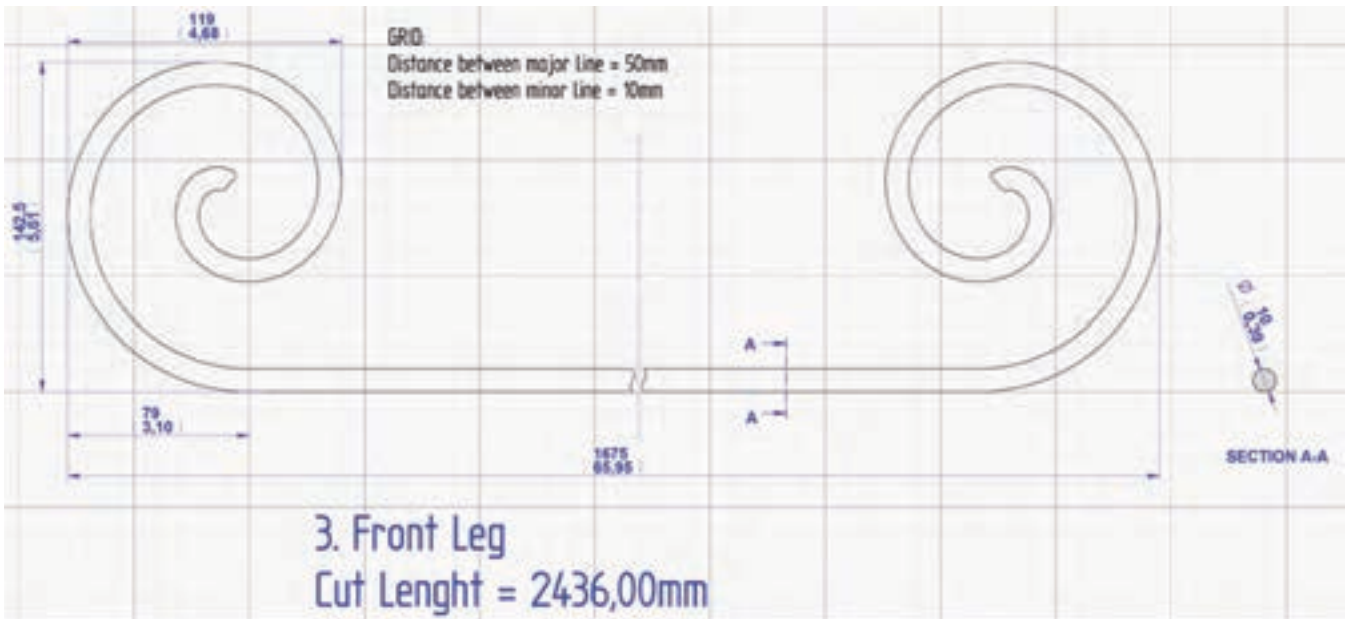


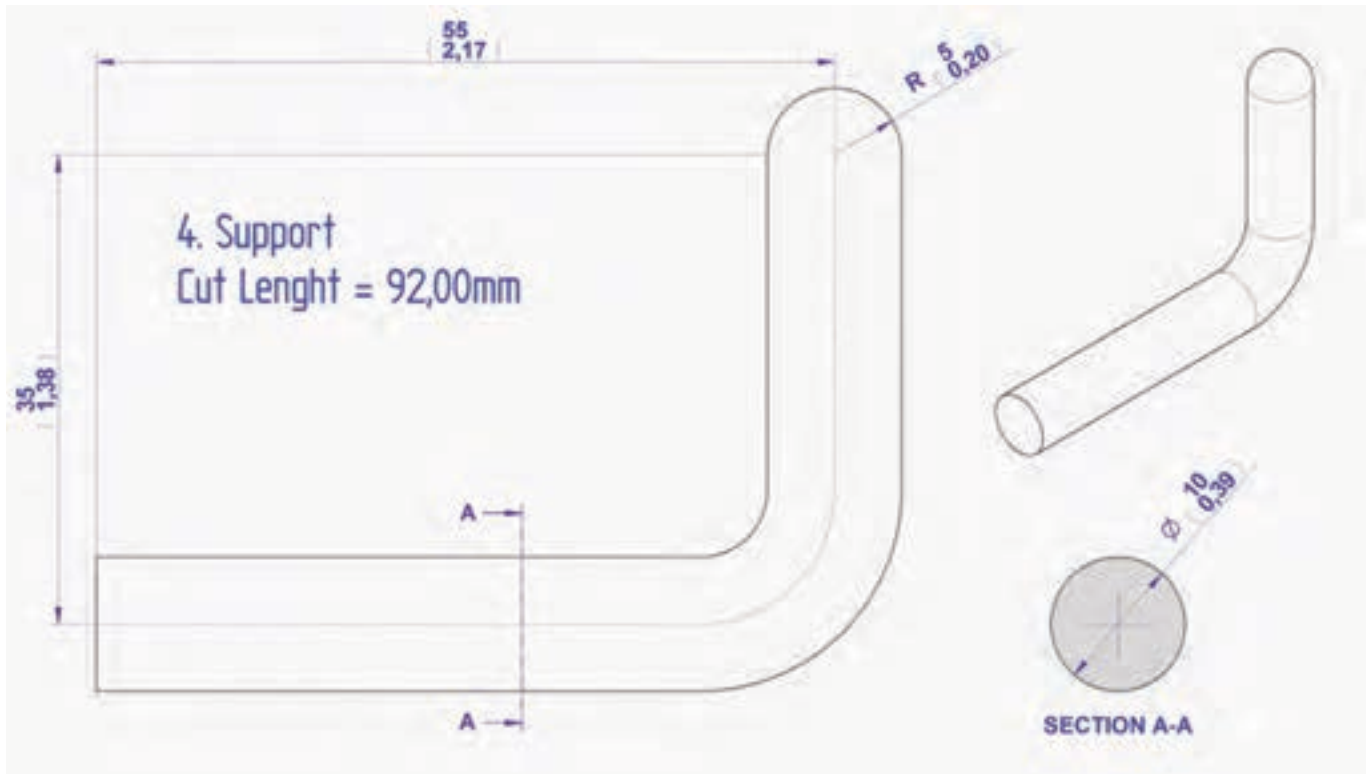
SECTION A-A



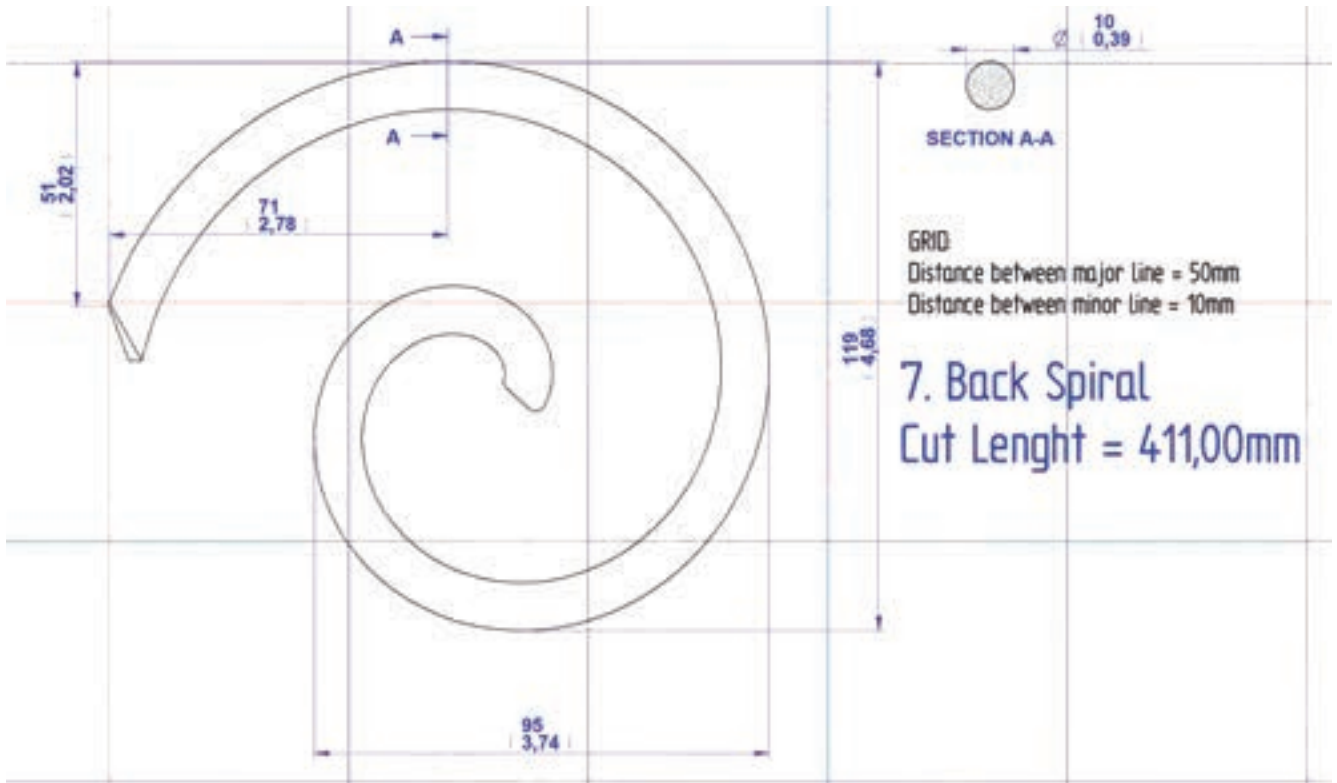












واژه‌نامه

واژه نامه

Auxiliary	کمکی، معین
Average	متوسط، میانگین
Axe	تبر
Axial	محوری
Axis	محورها (محور تقارن)
Axle	محور ثابت، اکسل
Axle Suspension	اتصال محوری

B

Baling Strip Snips	ترازو
Ball peen	چکش ته گرد
Band Saw	اره نواری، اره تسمه ای
Bar	میله، مفتول سیمی
Barycentre	مرکز ثقل
Base	پایه، شاسی، بدنه
Base Bearing	یاتاقان ثابت
Basic Dimension	اندازه اصلی
Batch Board	دیوار وسط، تیغه وسط
Batch Process	عملیات مرحله ای، عملیات منقطع
Batching	تخلیه کردن
Bead	رخ، روکوب زدن، رخ زدن
Bean Divider	پرگار میله ای
Belt	تسمه
Belt Clamp	اتصالی تسمه
Bench	میز کار
Bent	خم شده، منحنی

A

Acceleration	تندی، سرعت، شتاب
Accessories	اسباب، لوازم یدکی
Adjust	تنظیم کردن، میزان کردن
Adjustable Wrench	آچار قابل تنظیم، آچار فرانسه
Advance	پیش رفتن، جلو افتادن
Air Drain	هواکش
Align	ردیف کردن
Allen Key	آچار شش سو، آچار مغزی
Allen Wrench	آچار مغزی، آچار آلن
Alloy	آلیاژ، هم بسته، آمیخته، عیار
Alternate	تناوب، متناوب
Angle	زاویه، گوشه
Angular	زاویه دار، گوشه دار
Anneal	حرارت دادن و با دوام کردن فلزات
Anvil	سندان
Apex	نوک، زاویه راس، اوج
Appendix	ضمیمه، پیوست
Arbour	محور، شاه میله
Arc	قوس، کمان، هلال
Arch	طاق، قوس، کمان
Article	کالا، ماده
Artificial	مصنوعی
Assembling	سوار کردن، جمع کردن
Auger	مته دستی
Austenitic Stainless	فولاد ضد زنگ، آلیاژی از آهن، کرم، نیکل و کربن

Burin	قلم، قلم حکاکی
Burn	سوزاندن، سوختن
Bush	بوش، استوانه، محور دان
Butt Joint	اتصال لب به لب
Button	تکمه، دکمه
Buzz Saw	اره گرد، اره مدور
By Product	محصول فرعی

C

Cable	سیم، کابل
Cadmium	کادمیوم، فلزی صنعتی و نقره ای رنگ
Calibre	قطر داخلی لوله
Calliper	کولیس
Cam	بادامک
Cam Shaft	میل بادامک، محور بادامک
Capacity	ظرفیت
Cape Chisel	قلم کنده کاری نوک تیز
Carriage	نورد (در ماشین)
Counterbore	خزینه زن استوانه ای (مته)
Countersink	خزینه زن مخروطی (مته)
Coupling	رابط، کوپلینگ
Cover	پوششش، پوشاندن، سرپوش
Cow	برش مقعر
Cowl	پوشش، کلاهک (دودکش)
Crack	ترک، شکاف، درز
Crane	جرتقیل
Crank	لنگ، دسته محور
Crank Case	محفظه میل لنگ، دنده لنگ
Crank Gear	دنده میل لنگ، دنده لنگ

Bib	شیر
Blacksmith Anvil	سندان آهنگری
Blacksmith Hammer	پتک آهنگری
Blend	کور کردن، مخلوط کردن، یکنواخت کردن
Block	قطعه، کنده، بلوک
Body	بدنه، تنه
Bolt	پیچ
Bond	اتصال، قید
Bond Pin	بست، پیچ بست
Bore	سوراخ کردن، منفذ
Bore Cutter Holder	کلاهک داخل تراش
Boring	سوراخ کاری
Borty	الماس ناخالص (مصارف صنعتی)
Bottle Screw	پیچ چپ و راست، دو پیچه
Box Spanner	آچار چرخ، آچار بکس
Bracket	چفت و بست، سگدست، بست
Brad	میخ سر پهن، پونز
Brake	ترمز، شکستن
Brass	فلز برنج، آلیاژ مس و روی
Brazing	لحیم کاری سخت، زردجوش کردن
Breast Drill	مته دستی
Breather	هواکش
Brimstone	گوگرد
Brittle	ترد، شکننده
Build	ساختن، بنا کردن
Building	ساختمان
Bulb	لامپ الکتریکی
Bulge	برآمدگی، تحدب
Bump	کوبیدن

Diameter	قطر	Crank Handle	دسته لنگ، هندل
Digger	چکش بادی	Crank Shaft	میل لنگ
Dimension	اندازه، بعد	Crescent	هلالی شکل
Direction	راستا، جهت	Cross Shaft	محور عرضی
Disadvantage	عیب، نقص	Curve	خمیدگی، انحنا
Disassemble	جدا کردن، سوا کردن، پیاده کردن	Cut Off Die	قالب برش
Dismount	جدا کردن	Cutter	ابزار برش، وسیله تراش و برش
Divider	پرگار فلزی	Cutting Angel	زاویه برش، زاویه تراش
Dolley Block	قطعه مقاوم	Cutting of Wheel	چرخ سنگ برش
Door	در	Cycle	دور، دوره
Door Lock Striker	ضامن قفل در	Cylindrical	استوانه ای
Door Panel	روپوش درب	Cylindrical Drift	سنجه استوانه ای
Door Pillar	ستون درب		
Dot	خال، نقطه		
Dowel	پین، مفتول، سیخ	D	
Dowel Pin	میخ بدون سر	Damage	خسارت، صدمه، خسارت دیده
Drift Punch	سنجه پرچ	Damper	ضربه گیر
Drill	مته فلزکاری	Data	اطلاعات، داده ها
Drill Gauge	شابلون اندازه گیری مته (قواره)	Datum	خط مبنا
Drill Sleeve	کلاهک مته	Deburring	پلیسه گیری
Drilling	مته کاری	Decarbonisation	عمل کربن گیری
Duct	مجرا، لوله	Declination	انحراف
Ductility	شکل پذیری	Degreasing	چربی زدایی
Duraloy	دورآلوی، آلیاژی از آهن، کرم، منگنز و کربن	Degree	درجه
Duralumin	دورآلومین، فلزی سبک و با دوام	Depth	عمق
		Detach	جدا کردن
		Device	اسباب، الت، وسیله، دستگاه
		Devil	قیچی لب کنگره

Flexible	قابل انعطاف، قابل انحناء
Float Ball	گوی شناور
Flow	جریان
Flue	دودکش، لوله آبگرم کن یا بخار
Fluid	سیال، روان، ماده سیاله
Flush Bolt	پیچ خزینه رو
Flute	شیار
Fold	تا کردن، تا، لا
Forged Steel	فولاد آهنگری شده
Foundry	ریخته گری
Fracture	شکستگی، ترک، شکاف
Fragile	شکستنی
Free of Losses	بدون افت
Fret Saw	اره مویی
Frigid	سرد، خنک
Front Elevation	نمای جلوئی
Front Face	سطح جلوئی
Front Spacer	نوار هادی جلوی قالب
Fuel	سوخت
Fulcrum	تکیه گاه، اهرم
Fume	بخار، دود
Functional	عملی
Fundament	اصل، بنیاد، پایه
Funnel	قیف، مخروط وار
Funnel Stake	سنبله مخروطی
Fusible	ذوب شدنی
Fusion	ذوب، گداختگی

F

Fabricate	ساختن، تولید کردن
Fabrication	ساخت، تولید
Face View	نمای اصلی
Factory	کارخانه
Factory Unit	واحد صنعتی، کارخانه
Fasten	محکم کردن، بستن
Fat	چرب، چربی
Fault	اشتباه، خطا، غلط
Feed Back	پس خوراندن
Ferrous	آهن دار
File	سوهان
Fillings	براده فلز، براده دم سوهان
Filling	سوهان کاری
Fitting	جا سازی
Flame	شعله
Flange	لبه، لبه دار کردن، فلانچ
Flange Square	طوقه لبه برگردان
Flank	دامنه، طرف، پهلو
Flaring Tool	دهانه لوله برج کن، لوله گشاده کن
Flash	جرقه
Flat	تخت، صاف
Flat Bar	آهن چهار سو، میله تخت
Flat Chisel	قلم تخت
Flat File	سوهان تخت
Flat Scraper	شابر تخت، ابزار پوسته کن تخت
Flat Iron	آهن تسمه، ورق آهن نواری
Flex	انعطاف داشتن، خم کردن

Gray	مات، خاکستری
Grinder	ماشین سنگ زنی، سنگ زن
Grinding	سنگ زدن، ساییدن
Grinding Gauge	ابزار زاویه سنج (بعد از سنگ زدن)
Grinding Machine	ماشین سنگ زنی
Grinding Point	سنگ انگشتی
Grinding Wheel	چرخ سمباده، چرخ سنگ سمباده
Grip	محکم بستن، بست، گیر دادن
Grit	شیار، شیار دادن
Groove	شیار تراش
Groove Cutter	درجه، مقیاس، اسباب
Gauge	اندازه گیری
Guide Bar	میله راهنما
Guide Bolt	خار راهنما
Guide Screw	پیچ راهنما
Guide post	میله راهنما
Gusset	ورق نبشی، ورق گونیایی

H

Hacksaw	اره آهن بر
Hacksaw Blade	تیغه اره، تیغه کمان اره
Hacksaw Frame	کمان اره
Half-Round Chisel	قلم نیم گرد
Half-Round File	سوهان نیم گرد
Half Round Scrapper	شابر نیم گرد
Hammer	چکش
Hand Seamer	خم کن دستی
Handle	دسته

G

Gadget	آلت، ابزار
Gagger	قید، بست، قید و بست
Galvanization	آبکاری و روکش کردن با فلز روی
Gap	فاصله، شکاف
Gas	گاز
Gasket	واشر (لاستیکی) برای وسایل گاز
Gauging	اندازه گیری
Gear	دنده
Generator	مولد، دینام، ژنراتور
Gib	پشت بند
Gibbous	برآمده، محدب، کوژ
Girder	تیر آهن، شاه تیر
Gland	آب بندی کردن، آب بندی
Gland Washer	واشر آب بندی
Glass Paper	کاغذ سنباده
Glossy	براق، جلادار، پرداخت شده
Gloves	دستکش
Glue	چسب، چسباندن
Goad	دیلیم
Goggle	عینک ایمنی
Gorge	ریل، شیار
Gouge	مغار
Govern	میزان کردن، تنظیم کردن
Governor	تنظیم کننده، رگلاتور
Grade	درجه
Grain	دانه، ذره
Graph	نمودار
Gravity	ثقل، گرانش

Hydrargyrum	سیماب، جیوه
Hydraulic Press	(پرس روغنی) هیدرولیک
Hypoid	دنده ای

I

Identical	همانند، یکسان
Impact Screwdriver	آچار پیچ گوشتی ضربه ای
Inactive	غیر فعال
Inflexion	انحناء، انعطاف، خم سازی
Inflow	ورودی
Infusible	غیر قابل ذوب
Infusion	القاء، ریزش، خیساندن
Ingot	شمش
Initial	اولیه
Inject	تزریق کردن
Inlet	ورودی
Input Unit	بخش ورودی، واحد ورودی، دستگاه ورودی
Insert	جاگذاری، الحاق، ضمیمه کردن
Inside Bevel Gouge	مغار مفر، قلم مفر
Inside Calliper	کولیس، برای اندازه گیری داخلی
Inspection	بازرسی
Install	نصب کردن، کار گذاشتن
Instruction	دستورالعمل
Insulate	عایق کردن، عایق شدن
Insulating	عایق کاری
Insulator	عایق، نارسانا
Intake	ورودی

Hard	سخت
Hardening	سخت کاری
Hardie	گوه، قلم
Hatchet	تبر کوچک
Heat	حرارت، گرما
Heat Insulator	عایق حرارتی
Heater	بخاری
Height	ارتفاع
Helical	مارپیچ
Helical Spring	فنر مارپیچ
High Speed Steel	فولاد تند بر که برای ساخت ابزار تراش به کار می رود.
Hinge	لولا کردن، مفصل، لولا
Hob	سنبله پرکاری، میخ سرپهن، فرز چرخ دنده مارپیچ
Holder	سربپیچ، نگهدارنده
Hole	سوراخ، منفذ
Hole Cutter	سوراخ بر، ابزار ایجاد سوراخ
Hole Snips	قیچی گرد بر
Hollow	کاس شده، تو خالی
Hollow Punch	سنبله منگنه
Hone	سنگ تیز کن
Hook	قلاب، آویز، گیره
Hoop	حلقه، طوقه
Hopper	خزین، محفظه خوراک ماشین
Horizontal	افقی
Horning Die	قالب تازنی، قالب حلب کاری
Hose	شلنگ، لوله حامل گاز یا هوای فشرده
Hub	مقر، توپی، طوقه، ناف
Humid	نم دار، مرطوب

Knock	کوبیدن، زدن، ضربه
Knuckle	سگک
Knuckle Joint	اتصال زانویی
Knurled	عاج دار
Knurled Nut	مه‌ره عاج دار

L

Laboratory	آزمایشگاه
Labour	کار
Laminate	ورقه ورقه کردن
Laminate Iron	آهن لایه ای، آهن ورقه ای
Lamination	تورق، ورقه ورقه کردن
Lap Joint	اتصال روی هم، اتصال لب به لب
Lap Tool	ابزار صافکاری و صیقل
Lapping	صیقل کاری، پرداخت
Latch	قفل، چفت
Lathe	ماشین تراش، چرخ تراش، دستگاه خراطی
Lay	کار گذاشتن، قرار دادن، وضع دادن
Lay Shaft	محور هرز گرد
Layer	لایه قشر
Layout	طرح، نقشه اولیه
Lead	فلز سرب
Lead Pencil	مواد سربی
Leak	تراوش کردن، نشت کردن، رخنه
Leakage	نشت، تراوش
Leather	چرخ
Leg	پایه، ساقه

Intake Valve	دریچه ورودی، سوپاپ ورودی، شیر ورودی
Integral	یکپارچه، یک تکه
Interchange	تعویض کردن
Interior	داخلی، درونی
Intermediate	واسطه، میانی
Internal	داخلی، درونی
Intersection	تقاطع، فصل مشترک
Involute Gear	دنده مارپیچ
Iron	آهن

J

Jack	جک، بالابر
Jag	درز، برش، شکاف، دنده، ریزه، دانه
Jam	گیر کردن، مسدود کردن
Jaw	دم گیر، فک، گیره
Jerk	تکان، لرزش
Jig Saw	اره چکشی
Jigs and Fixtures	قید و بست ها
Joint	اتصال، مفصل
Joint Wrench	آچار زانویی
Jolt	تکان دادن

K

Key Wrench	آچار کلیدی
Keyhole Saw	اره باریک
Knife	چاقو، کارد

Mass Production	تولید به مقیاس صنعتی	Length	درازا، طول
Master Switch	شاه کلید	Level	تراز
Mate	جفت، لبگه، تا	Lever	اهرم، دیلم، اهرم کردن
Matter	ماده	Lever Arm	بازوی اهرم، بازوی مفصل
Mean	میانگین، معدل	Lid	سرپوش
Medium Hard Steel	فولاد نیم سخت	Light	روشن، سبک
Melt	مذاب	Link	جفت کردن، بهم پیوستن
Member	قطعه، عضو	Lip	لبه، کناره
Mercury	جیوه	Lip Angle	زاویه لبه
Mesh	چشمه (تور)، شبکه، درگیری (دو چرخ دنده)	Liquid	مایع
Metal Band saw	اره نواری فلزبر	Load	بار، سنگینی
Metallic	فلزی	Location	مکان، موقعیت
Metalize	روکش کردن با مواد	Lock Nut	مهره پشت گیر، مهره قفلی
Mild Steel	فولاد نرم	Long	دراز، طویل
Milling	فرز کاری	Loop	حلقه، حلقه شده، حلقه زدن
Mineral	معدنی، جسم معدنی	Loose	هرز، شل، باز، افت
Minor	کوچکتر، اقصر	Loss Factor	ضریب افت
Mix	آمیختن، مخلوط کردن	Lozenge	لوزی
Mixture	مخلوط، آمیخته	Lubricate	روغن کاری، روان کردن
Molten	گداخته، ذوب شده	Lumber	تخته
Moment	گشتاور، لنگر	Lute	درزگیر
Monkey Wrench	آچار تنظیم		
Mounted	نصب شده، سوار شده، مونتاژ شده		
Movement	حرکت		
Mumetal	آلیاژی از نیکل، آهن، مس با ضریب مغناطیسی زیاد		

M

Magnet	آهن ربا
Major	بزرگتر، اطول
Make	ساختن
Make and Break	دستگاه قطع و وصل
Mandrill ,Mandrel	میله، سنبه، مرغک
Manual	دستی
Margin	حاشیه، لبه، کناره

Pipe Extractor	چپ گرد
Pipe Wrench	آچار لوله گیر، آچار شلاقی
Pit	چاله دار کردن، حفره دار کردن
Pitch	گام، ارتفاع دندان
Pivot	لولا، پاشنه، روی محور گردیدن
Plan	طرح، نقشه، روش
Plane	صفحه، سطح مستوی، رویه صاف و تخت
Planetary Gear	چرخ دنده سیاره ای
Plant	کارگاه، کارخانه، دستگاه صنعتی
Planting	آبکاری
Plate	صفحه، ورق تخت فلزی
Plate Jig	صفحه غربال
Plug	سرپوش، درپوش، توپی، سوراخ گیر، دو شاخه اتصال
Plunger	پیستون غوطه ور
Pointer	عقربه شاخص، نشان دهنده
Polish	پرداخت کردن
Power	نیرو، قدرت، توان
Power Hacksaw	اره آهن بر برقی
Practical	عملی
Pressure	فشار
Prick Punched Mark	علامت سنبه نشان
Primary	اولیه، ابتدایی
Production	تولید
Profile	نیم رخ، برش عمودی، مقطع طولی
Progressive Die	قالب (حدیده) چند مرحله ای
Propel	راندن، به جلو بردن

N

Nail	میخ
Nail Puller	میخ کش
Narrow	نازک، تنگ
Needle Valve	شیر سوزنی
Negative	منفی
Network	شبکه
Nick	شکا، شکاف دادن
Nickel	فلز نیکل
Nickel Plating	آب نیکل کاری
Nickel Silver	ورشو، آلیاژی از مس، نیکل و روی
Nippers	گاز انبر
Noble Metal	فلز زنگ نزن
Non-ferrous	غیر آهنی
Non-Metallic	غیر فلزی
Non-Return Valve	شیر یک طرفه
Non-conductor	عایق، غیر هادی
Norm	معیار، نمونه
Normal	معمولی، طبیعی

P

Pillar	ستون، پایه
Pillar Drill	ماشین پایه دار
Pilot	راهنما
Pilot Wheel	چرخ راهنما، چرخ تنظیم
Pin	سنجاق، اسپیل
Pincers	گاز انبر
Pipe	لوله

Quill محور مجوف

R

Rack میله دنده (چرخ دنده با شعاع بی نهایت)

Radial شعاعی

Radial Drill مته بازویی

Radial Saw اره گرد، اره مدور

Radiation تابش، تشعشع

Radius شعاع

Radius of Curvature شعاع انحناء (خمش)

Rake زاویه شیب، کج کردن

Ram کوبیدن، فشردن

Rap لُق کردن، تکان دادن

Rapid سریع

Rat-tail File سوهان گرد

Rat-tail Splice رگه، ترک مویی

Ratio نسبت

Raw خام (مواد اولیه)

Reamer برقو، جدار تراش

Rectangular راست گوشه، مربع مستطیل، کتابی شکل

Reducer کاهنده، تبدیل کننده، متعادل کننده

Reducing Tee سه راهی تبدیل

Reflex Angle زاویه محدب

Repair تعمیر

Rib شیار

Right-Hand Screw پیچ راست گرد (با چرخیدن به راست پیش می رود)

Rim لبه، حاشیه، طوقه

Property خاصیت

Proportion تناسب، نسبت

Protection محافظت

Protractor نقاله

Pull کشیدن

Pulley چرخ فلکه، طوقی، پولی

Pulverize پودر کردن، ساییدن

Pump تلمبه، پمپ

Punch منگنه کردن

Punch Press پرس ضربه ای

Punching منگنه کاری

Pure خالص

Purification تخلیص، تصفیه

Purlin لایه

Push فشار دادن

Push Button تکمه فشاری، شستی

Putty شیشه و مرمر

Q

Quadrangle چهار گوش

Quadrangular چهار گوش

Quadrilateral چهار ضلعی

Quadruple Thread پیچ چهار سو

Quality کیفیت، ماهیت

Quantity کمیت، مقدار

Quick سریع، تند

Quick Action Clamp گیره سریع العمل

Quick Change Chuck سه نظام خود کار

Quick Silver جیوه

Scope	خط انداختن، خط	Ring	طوقه، حلقه، رینگ
Scrap Metal	فلز قراضه	Rivet	میخ پرچ، پرچ کردن
Screw	پیچ	Rivet Drill	مته پرچ گیر
Scriber	سوزن خط کش	Rivet Fastening	اتصال با پرچ
Seal	آب بندی	Rivet Punch	سنبله پرچ بر، انبر پرچ بر
Seam	درز، بخیه	Rivet Set	قالب پرچ
Seamless	بی درز، یک تکه	Riveting Gun	پرچ کن طپانچه ای
Section	قطعه، قسمت، برش	Rod	میله، بار
Semicircle	نیم دایره	Roll	نوورد
Semiconductor	نیمه هادی	Roller	غلطک
Separate	جدا کردن	Roof	سقف، پوشاندن، مسقف کردن
Shank	میله، دسته	Roofing Snip	قیچی ورق بری
Shape	شکل، قالب	Rotary	گردان، چرخان
Shaping Snipe	قیچی میخ بر	Rotate	گردیدن، چرخیدن
Sharp	تیز، برنده	Rotor	گردنده، چرخنده، روتور
Shear Force	نیروی برش	Rough	خشن، زبر، زمخت
Shearing	قیچی کاری	Route Sheet	ورقه مسیر کار
Shears	(قیچی آهن بر) ورق آهن	Router	قلم، ابزار کننده کاری و تراش، جا خار تراش
Sheath	غلاف، پوشش	Rub	مالیدن، سائیدن
Sheave	چرخک	Rubber	لاستیک
Sheet	ورق، ورقه، برگ	Ruler	خط کش
Sheet Metal	ورق فلزی	Running Current	جریان کار
Sheet Metal Shear	قیچی ورق فلز بر	Rust	زنگ، زنگ زدن
Shell	قشر، ورقه، غلاف		
Shock	ضربه		
Shock Absorber	ضربه گیر		
Shop	کارگاه		
Skelp	ورق فلز (برای ساختن لوله)	S	
Slab	تخت، صفحه، تابلو	Safety	ایمنی
Slack	شل، هرز	Saw	اره، اره کردن
Sledge	پتک	Saw File	سوهان پرداخت، سوهان نرمه
Sleeve	ماسوره، غلاف، بوش، مهره، آستین	Scissor	قیچی

منابع و ماخذ

- ۱- کتاب صنعت ورقکاری Deil.K.Allen ترجمه یوحنا
- ۲- کتاب اصول پرسکاری و طراحی قالب های پرش تالیف مهندس مسعود رخس خورشید.
- ۳- شکل دهی فلزات تالیف مجتبی زبرجد
- ۴- کاتالوگ های شرکت فولاد مبارکه اصفهان
- ۵- جزوات دوره مهندسی بین المللی جوش SLV
- ۶- کتابهای درسی رشته صنایع فلزی - تالیف آقای عبدالحسین گل سرخی
- ۷- سایت شرکت فولاد مبارکه اصفهان

۸- Basic Fabrication and welding En

