

شماره		ورق فولاد سیاه یا روغنی	2	st37	120 × 40 × 1.5		
مشخصات قطعه کار		تعداد	جنس	اندازه ی قطعه	ملاحظات		
مقیاس ۱:۱		نام قطعه کار: نبشی خارجی سربالا (پیش دستی)					شماره ی نقشه: ۲-۱۹
تولرانس خشن		هدف های آموزشی: تمرین آموزش زاویه ی خارجی سربالا					مدت: ۱۰ ساعت

تجهیزات و وسایل ایمنی جهت اجرای دستورالعمل ۱۹-۲

نکات ایمنی و حفاظتی

جدول وسایل ایمنی

ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	لباس کار	اندازه‌ی بدن	یک دست
۲	کفش ایمنی	اندازه‌ی پا	یک جفت
۳	عینک جوشکاری	استاندارد	یک عدد
۴	پیش‌بند	چرمی	یک عدد
۵	دستکش	چرمی	یک جفت
۶	کلاه ساده	نخی - کتان	یک عدد

جدول وسایل کار

ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	دستگاه جوش گاز	کامل	یک دستگاه
۲	سرمشعل شماره‌ی ۲-۴	استاندارد	یک عدد
۳	برس سیمی	با سیم فولادی	یک عدد
۴	سوزن سرمشعل	استاندارد	یک عدد
۵	انبر قطعه‌گیر	کوچک	یک عدد
۶	فندک جوشکاری	استاندارد	یک عدد
۷	میز کار	مخصوص جوش گاز	یک عدد
۸	نگهدارنده	۹۰°	یک عدد

۱- از قرار دادن مشعل روشن یا خاموش روی زمین جداً خودداری کنید.

۲- بستن سرمشعل به دسته‌ی مشعل باید با دست انجام شود. برای این کار از انبردست استفاده نکنید.

۳- اجزای مشعل و دسته‌ی مشعل جوشکاری را روغن‌کاری نکنید. می‌توان از صابون خشک استفاده کرد.

۴- از پیچیدن پستانک سرد به سرمشعل داغ خودداری کنید. تعویض موقعی انجام شود که سرمشعل به دمای محیط رسیده است.

جدول مواد لازم

ردیف	نام	مشخصات	تعداد	ملاحظات
۱	سیم جوش مس‌وار	GI - GII	—	$\varnothing = 2$
۲	گاز اکسیژن با فشار	2-3 bar	—	از خط لوله یا دستگاه
۳	گاز استیلن با فشار	0.5-1.5 bar	—	از خط لوله یا دستگاه
۴	قطعات کار	st37	—	مطابق نقشه

زمان: ۱۰ ساعت



شکل ۲-۱۳۵



شکل ۲-۱۳۶



شکل ۲-۱۳۷

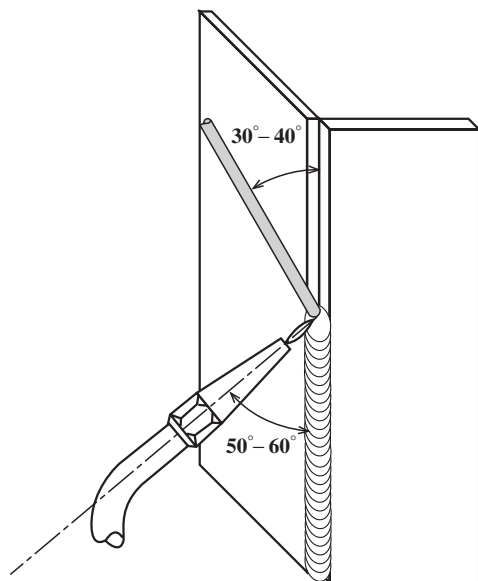
۲۱-۲ دستورالعمل جوشکاری زاویه‌ی خارجی ورق‌های فولادی در حالت عمودی با روش پیش‌دستی ابزار و وسایل ایمنی فردی را از انبار تحویل بگیرید و با رعایت کلیه‌ی نکات ایمنی مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید.

۱- از ورق‌های فولادی ساختمانی (st37) روغنی دو قطعه به ابعاد $۱۲۰ \times ۴۰ \times ۲$ میلی‌متر، مطابق شکل ۲-۱۳۵، آماده نمایید.

۲- سرمشعل مناسب را نسبت به ضخامت قطعه کار، با مراجعه به جدول شماره ۱ صفحه ۳۱، انتخاب نموده و بر روی مشعل سوار نمایید و شعله‌ی خنثی را ایجاد و تنظیم کنید. سپس با استفاده از نگهدارنده، قطعه‌های کار را تحت زاویه خال جوش بزنید (ابتدا و انتهای اتصال) (شکل ۲-۱۳۶).

۳- قطعه کار را، مطابق شکل ۲-۱۳۷، درون گیره به طور عمودی قرار دهید به نحوی که ارتفاع کار برای قد شما مناسب بوده و اجرای جوشکاری ساده باشد.

۴- جوشکاری را از پایین به بالا شروع کنید. در ابتدای جوشکاری باید زاویه‌ی بین مشعل و قطعه کار 90° باشد تا حوضچه‌ی مذاب تشکیل شود.



شکل ۲-۱۳۸

پس از تشکیل حوضچه سیم جوش را از بالا وارد حوضچه کنید (شکل ۲-۱۳۸). زاویه‌ی مشعل نسبت به کار $50^\circ - 60^\circ$ و زاویه‌ی سیم جوش با مشعل در حدود 60° باشد.



شکل ۲-۱۳۹

۵- جوشکاری را تا انتهای درز جوش ادامه دهید، در انتهای کار کمی مکث کنید و با اضافه کردن سیم جوش بیشتر به حوضچه‌ی جوش، چاله جوش را پر کنید (شکل ۲-۱۳۹).



۶- قطعه را از گیره باز کرده و آن را با برس سیمی تمیز کنید (شکل ۲-۱۴۰).

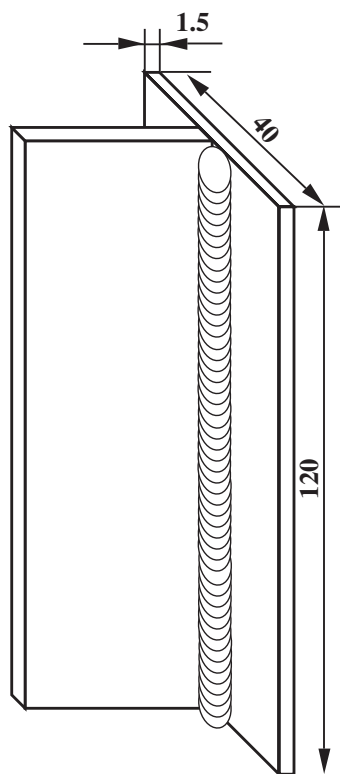
شکل ۲-۱۴۰



۷- جوش را بررسی نمایید و از نبود عیب‌های زیر در جوش مطمئن شوید (شکل ۲-۱۴۱).

- ریزش جوش و عدم نفوذ کافی؛
 - بیش از حد نبودن یا بودن عرض و گرده جوش؛
 - یکنواختی گرده جوش در تمام طول خط جوش؛
 - عدم وجود لبه بین گرده جوش و سطوح قطعات.
- ۸- وسایل را مرتب کرده و در جای خود قرار دهید، محل کار و میز کار را تمیز کنید و در صورت لزوم وسایل را به انبار تحویل دهید.

شکل ۲-۱۴۱



۲	ورق آهن معمولی	1	st37	120 × 30 × 1.5	
۱	ورق آهن معمولی	1	st37	120 × 40 × 1.5	
شماره	مشخصات قطعه کار	تعداد	جنس	اندازه ی قطعه	ملاحظات
مقیاس	نام قطعه کار: سه پری سربالا (پیش دستی)				
تولرانس خشن	هدف های آموزشی: تمرین جوشکاری 3F پیش دستی				
				مدت: ۱۰ ساعت	شماره ی نقشه: ۲-۲۰

تجهیزات و وسایل ایمنی جهت اجرای دستورالعمل ۲۰-۲

جدول وسایل ایمنی

ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	لباس کار	اندازه‌ی بدن	یک دست
۲	کفش ایمنی	اندازه‌ی پا	یک جفت
۳	عینک جوشکاری	استاندارد	یک عدد
۴	پیش‌بند	چرمی	یک عدد
۵	دستکش	چرمی	یک جفت
۶	کلاه ساده	نخی - کتان	یک عدد

جدول وسایل کار

ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	دستگاه جوش گاز	کامل	یک دستگاه
۲	سرمشعل شماره‌ی ۲-۴	استاندارد	یک عدد
۳	برس سیمی	با سیم فولادی	یک عدد
۴	سوزن سرمشعل	استاندارد	یک عدد
۵	انبر قطعه‌گیر	کوچک	یک عدد
۶	فندک جوشکاری	استاندارد	یک عدد
۷	میز کار	مخصوص جوش گاز	یک عدد
۸	چکش معمولی	۳۰۰ گرمی	یک عدد
۹	نگهدارنده	تسمه‌ی شکاف‌دار	یک عدد

نکات ایمنی و حفاظتی

- ۱- از عینک جوشکاری اکسی استیلن با شیشه‌ی شماره ۵ استفاده کنید.
- ۲- قبل از جوشکاری شیشه‌های عینک را کاملاً تمیز کنید.
- ۳- برای روشن کردن مشعل از فندک جوشکاری یا شمعک میز کار استفاده کنید.
- ۴- جوشکاری همراه با پاشش جرقه است، لذا در اطراف محل جوشکاری نباید مواد قابل اشتعال نگهداری شود.

جدول مواد لازم

ردیف	نام	مشخصات	تعداد	ملاحظات
۱	سیم جوش مس‌وار	GI - GII		$\varnothing = 2$
۲	گاز اکسیژن با فشار	2-3 bar	—	از خط لوله یا دستگاه
۳	گاز استیلن با فشار	0.5-1.5 bar	—	از خط لوله یا دستگاه
۴	قطعات کار	st37	—	مطابق نقشه

زمان: ۱۰ ساعت



شکل ۲-۱۴۲

۲-۲۲- دستورالعمل جوشکاری زاویهی داخلی ورق‌های فولادی در حالت عمودی با روش پیش‌دستی ابزار و وسایل ایمنی را از انبار تحویل بگیرید و با رعایت کلیه نکات ایمنی مراحل کار را به ترتیب انجام دهید.

۱- از ورق‌های فولادی ساختمانی (st۳۷) روغنی دو قطعه به ابعاد $۱۲۰ \times ۴۰ \times ۲$ میلی‌متر، مطابق شکل ۲-۱۴۲، آماده کنید.



شکل ۲-۱۴۳

۲- قطعات را مانند شکل بر روی هم قرار دهید و قطعه‌ی بالایی را به وسیله‌ی نگهدارنده‌ی ساده ثابت کنید (شکل ۲-۱۴۳).



شکل ۲-۱۴۴

۳- سرمشعل مناسب را نسبت به قطعه کار با مراجعه به جدول شماره ۱ صفحه ۳۱ انتخاب نموده، بر روی مشعل سوار کنید و شعله‌ی خنثی را تنظیم نمایید. سپس ابتدا و انتهای قطعه‌های کار را به هم خال جوش بزنید (شکل ۲-۱۴۴).



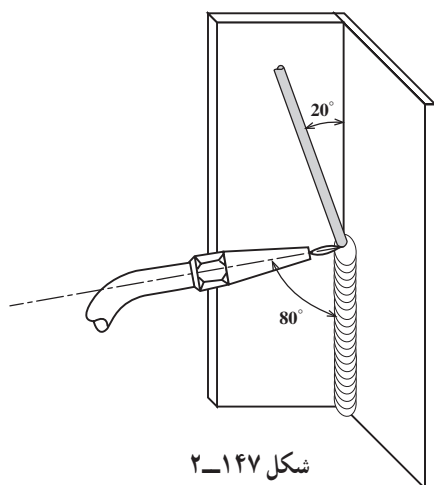
۴- به کمک چکش و سندان دو لبه را جفت نمایید تا بین دو قطعه فاصله‌ای نباشد (شکل ۲-۱۴۵).

شکل ۲-۱۴۵



۵- قطعه کار را مطابق شکل ۲-۱۴۶ درون گیره طوری عمودی قرار دهید که بالاترین نقطه‌ی قطعه در مقابل صورت شما قرار گرفته باشد.

شکل ۲-۱۴۶



۶- از طرف پایین به بالا شروع به جوشکاری نمایید (شکل ۲-۱۴۷). در ابتدا مشعل را به طور قائم نگه دارید تا حوضچه‌ی مذاب تشکیل شود. پس از تشکیل حوضچه سیم جوش را از بالا وارد حوضچه کنید.



مطابق شکل ۲-۱۴۸ زاویه‌ی مشعل و سیم مطابق تمرینات عمودی است، ولی توجه داشته باشید که مشعل و سیم جوش در صفحه‌ی نیمساز زاویه‌ی دو قطعه قرار داشته باشد.



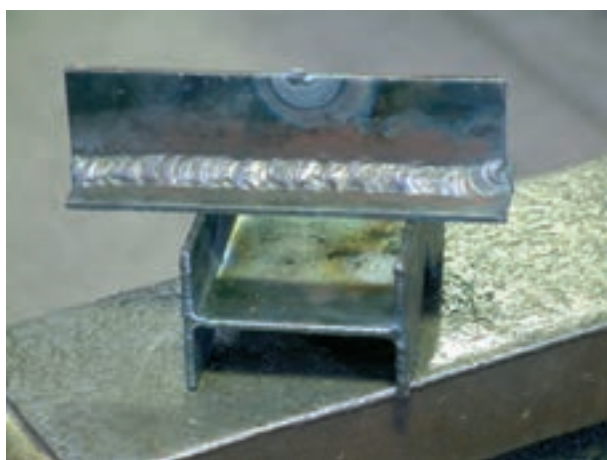
۷- با توجه به زاویه‌ی نشان داده شده در شکل ۲-۱۴۹ لبه‌های کار را ذوب کرده و سیم جوش را به طور مرتب وارد حوضچه‌ی مذاب کنید تا اتصال با گرده‌ی مناسب ایجاد شود.



شکل ۲-۱۵۰

۸- جوشکاری را تا انتهای درز جوش ادامه دهید. در انتهای کار کمی مکث نموده و با ذوب سیم جوش اضافی چاله جوش را پر کنید.

۹- قطعه را از گیره باز کرده و با برس سیمی اکسیدهای قطعه را پاک نمایید (شکل ۲-۱۵۰).



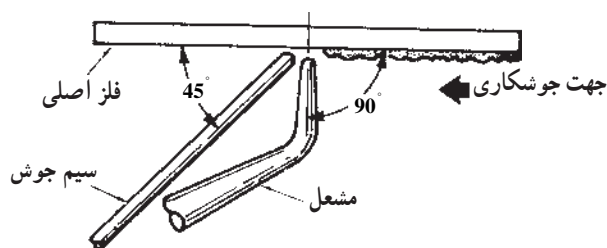
شکل ۲-۱۵۱

۱۰- قطعه را بازبینی کرده و از کیفیت جوش اطمینان حاصل نمایید (شکل ۲-۱۵۱). توجه به پهنای جوش، یکنواختی گرده جوش، مساوی بودن دو ساق جوش و عدم وجود بریدگی در کناره‌های جوش باید مدّ نظر قرار گیرد.

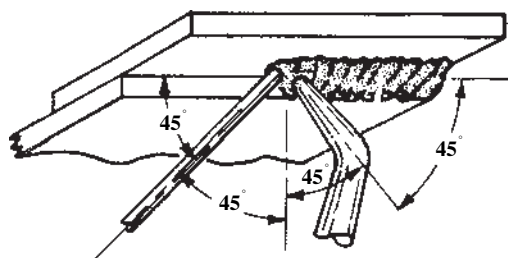
۱۱- ابزار و وسایل را جمع‌آوری و میز کار و محل جوشکاری را تمیز کنید و در صورت لزوم وسایل را به انبار تحویل دهید.

۲-۲۳- اصول جوشکاری سقفی (پیش‌دستی)

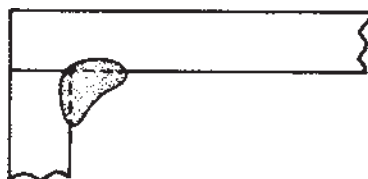
جوشکاری سقفی از جوشکاری عمودی کمی مشکل‌تر است و به مهارت بیشتری احتیاج دارد. در این روش فشار شعله باعث می‌شود که بر نیروی جاذبه‌ی زمین غالب شویم و مذاب ریزش نکند. شکل ۲-۱۵۲ زاویه‌ی سیم جوش را 90° نشان داده است. این زاویه بین 45° و 90° در نوسان است. وقتی زاویه‌ی مشعل با کار 45° باشد قسمت جلو کار گرم می‌شود ولی با زاویه‌ی 90° مشعل گرما متمرکز می‌شود و با شعله‌ی ضعیف‌تر امکان جوشکاری با نفوذ کافی فراهم می‌گردد.



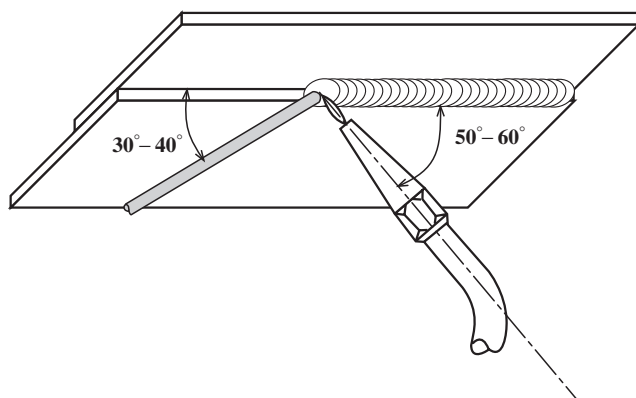
شکل ۲-۱۵۲



جوشکاری سقفی ممکن است در گوشه‌ی داخلی شکل ۲-۱۵۳ یک اتصال یا به صورت لبرولب اجرا شود که گرده جوش ماهیچه‌ای است. در این حالت زاویه‌ی مشعل 45° خواهد بود.

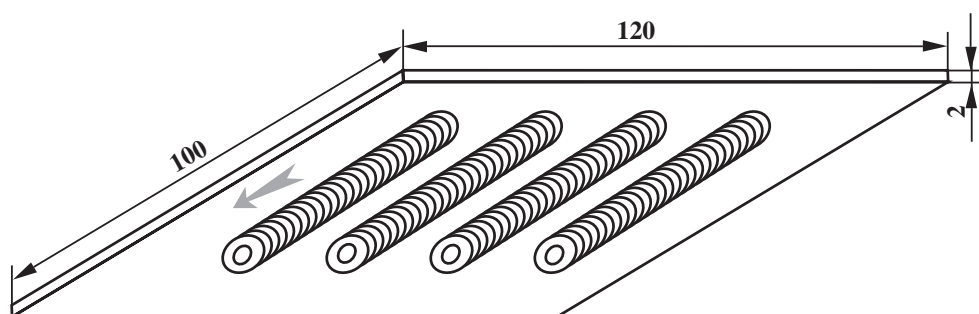


شکل ۲-۱۵۳



در صورتی که حوضچه‌ی مذاب بزرگ شود شعله را به طرف راست یا چپ گرده جوش گوشه‌ها نوسان می‌دهیم و از تمرکز حرارت در یک نقطه جلوگیری می‌کنیم (شکل ۲-۱۵۴).

شکل ۲-۱۵۴



		ورق روغنی یا سیاه	1	st37	120×100×2	
شماره	مشخصات قطعه کار	تعداد	جنس	اندازه ی قطعه	ملاحظات	
مقیاس ۱:۱	نام قطعه کار: خط جوش سقفی (بالای سر) (پیش دستی)	شماره ی نقشه: ۲-۲۱				
تولرانس خشن	هدف های آموزشی: تمرین گرده جوش سقفی	مدت: ۱۲ ساعت				

تجهیزات و وسایل ایمنی جهت اجرای دستورالعمل ۲۱-۲

جدول وسایل ایمنی

ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	لباس کار	اندازه ی بدن	یک دست
۲	کفش ایمنی	اندازه ی پا	یک جفت
۳	عینک جوشکاری	استاندارد	یک عدد
۴	پیش بند	چرمی	یک عدد
۵	دستکش	چرمی	یک جفت
۶	کلاه ساده	نخی - کتان	یک عدد

جدول وسایل کار

ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	دستگاه جوش گاز	کامل	یک دستگاه
۲	سرمشعل شماره ی ۲-۴	استاندارد	یک عدد
۳	برس سیمی	با سیم فولادی	یک عدد
۴	سوزن سرمشعل	استاندارد	یک عدد
۵	انبر قطعه گیر	کوچک	یک عدد
۶	فندک جوشکاری	استاندارد	یک عدد
۷	میز کار	مخصوص جوش گاز	یک عدد
۸	چکش و سنبه نشان	معمولی	هر کدام یک عدد
۹	وسایل خط کشی	استاندارد	هر کدام یک عدد

نکات ایمنی و حفاظتی

۱- در جوشکاری سقفی پاشش ذرات مذاب زیاد است. با وسایل ایمنی فردی کامل جوشکاری کنید.

۲- توجه داشته باشید که در اطراف محل جوشکاری مواد آتشزا وجود نداشته باشد.

۳- در محل کار شیلنگ های اضافی در جای مناسب قرار گیرد تا به آنها آسیب نرسد.

جدول مواد لازم

ردیف	نام	مشخصات	تعداد	ملاحظات
۱	سیم جوش مس و آلومین	GI - GII	—	$\varnothing = 2$
۲	گاز اکسیژن با فشار	2-3 bar	—	از خط لوله یا دستگاه
۳	گاز استیلن با فشار	0.5-1.5 bar	—	از خط لوله یا دستگاه
۴	قطعات کار	st37	—	مطابق نقشه

۲-۲۴- دستورالعمل ایجاد گرده جوش بر روی ورق فولادی در حالت بالای سر به روش پیش دستی

ابزار و وسایل لازم را از انبار تحویل گرفته و با توجه به نکات ایمنی کارهای زیر را به ترتیب انجام دهید.

۱- قطعه کار را به ابعاد $۱۲۰ \times ۱۰۰ \times ۲$ میلی متر آماده

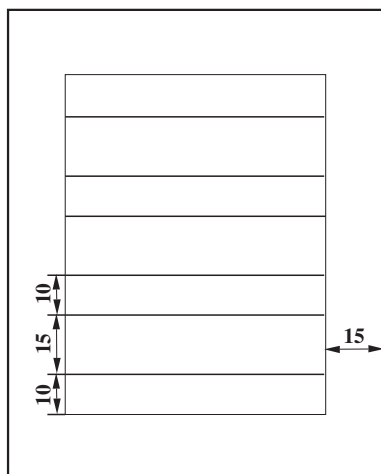
نمایید.

۲- سطح قطعه کار را با برس زدن از وجود آلودگی پاک

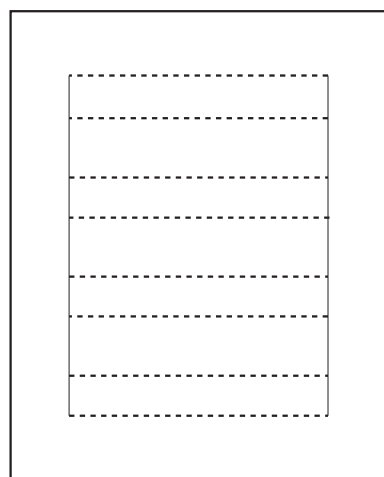
کنید.

۳- به فاصله $۱/۵$ cm از لبه ی قطعه، کادری بر روی

آن رسم کنید. سپس داخل کادر را مطابق با شکل ۲-۱۵۵ خط کشی نمایید.



شکل ۲-۱۵۵



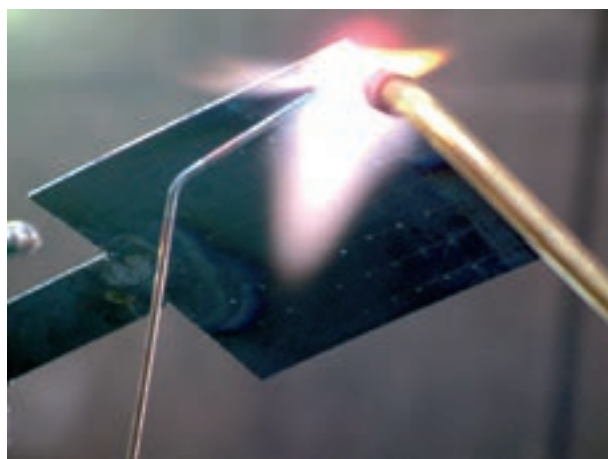
شکل ۲-۱۵۶

۴- به وسیله ی سمبه نشان بر روی خطوطی که به فاصله ی

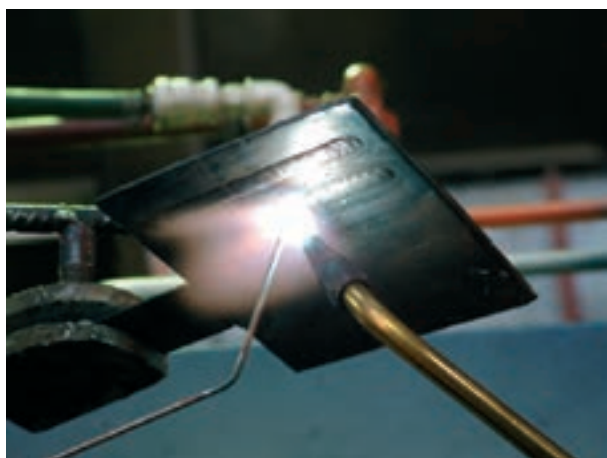
۱ cm از هم قرار دارند نشانه هایی ایجاد کنید (شکل ۲-۱۵۶).

۵- به وسیله ی گیره ی مخصوص یا خال جوش قطعه را

در وضعیت بالای سر ثابت کنید (شکل ۲-۱۵۷).



شکل ۲-۱۵۷



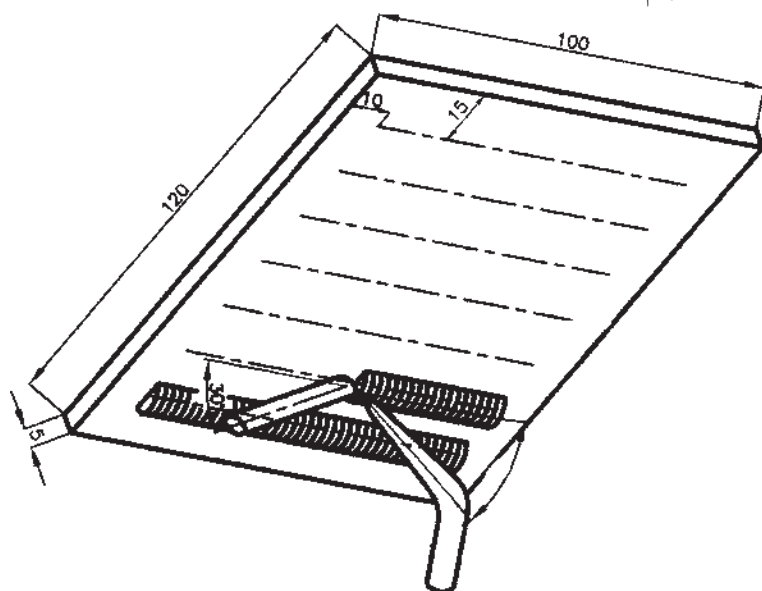
شکل ۲-۱۵۸

۶- با استفاده از جدول شماره ۱ صفحه ۳۱ سرمشعل مناسب را بر روی مشعل نصب و آن را با استفاده از سوزن مخصوص تمیز نمایید. سپس به وسیله ی فندک شعله را روشن کنید و آن را در حالت خنثی برقرار کنید.

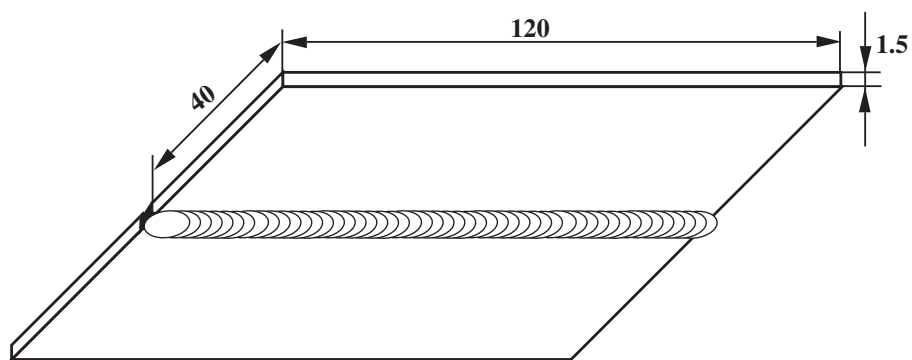
۷- بین دو خط به فاصله ی ۱cm از هم را، به روش پیش دستی، مطابق با شکل ۲-۱۵۸ جوشکاری کنید.

در این حالت زاویه ی سیم جوش و قطعه کار 30° ، زاویه ی مشعل و قطعه کار $60^\circ - 90^\circ$ و زاویه ی بین سیم جوش و مشعل متغیر است. مطابق شکل ۲-۱۵۹ حوضچه ی مذاب باید کوچک باشد و سعی شود در کناره ها کمی مکث شود تا حوضچه سردتر شود و از ریزش و بریدگی کناره ها جلوگیری شود.

۸- در پایان شعله را خاموش کنید، وسایل و ابزار را جمع آوری کنید و پس از تمیز کردن محل کار در صورت لزوم ابزار و وسایل را به انبار تحویل دهید.



شکل ۲-۱۵۹



		ورق سیاه یا روغنی	2	st37	120 × 40 × 1.5	
شماره	مشخصات قطعه کار	تعداد	جنس	اندازه ی قطعه	ملاحظات	
مقیاس	نام قطعه کار: لب به لب سقفی (پیش دستی)	شماره ی نقشه: ۲-۲۲				
تولرانس خشن	هدف های آموزشی: تمرین آموزش جوش سقفی پیش دستی	مدت: ۱۲ ساعت				

تجهیزات و وسایل ایمنی جهت اجرای دستورالعمل ۲۲-۲

جدول وسایل ایمنی

ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	لباس کار	اندازه‌ی بدن	یک دست
۲	کفش ایمنی	اندازه‌ی پا	یک جفت
۳	عینک جوشکاری	استاندارد	یک عدد
۴	پیش‌بند	چرمی	یک عدد
۵	دستکش	چرمی	یک جفت
۶	کلاه ساده	نخی - کتان	یک عدد

جدول وسایل کار

ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	دستگاه جوش گاز	کامل	یک دستگاه
۲	سرمشعل شماره‌ی ۲-۴	استاندارد	یک عدد
۳	برس سیمی	با سیم فولادی	یک عدد
۴	سوزن سرمشعل	استاندارد	یک عدد
۵	انبر قطعه‌گیر	کوچک	یک عدد
۶	فندک جوشکاری	استاندارد	یک عدد
۷	میز کار	مخصوص جوش گاز	یک عدد
۸	سیم خمیده	$\varnothing = 2$	یک عدد

نکات ایمنی و حفاظتی

۱- لباس کاری محافظ و مقاوم در برابر آتش بپوشید که آستین آن بلند باشد و ضمناً چرب و مرطوب نباشد.

۲- محل کار را تمیز و ایمن کنید (لغزنده نباشد) و وسایلی را که امکان برخورد با جوشکار دارد از محل دور کنید.

۳- محل جوشکاری دارای تهویه مناسب باشد.

۴- هرگز جوشکاری یا برشکاری در محل محبوس و بدون تهویه انجام نشود.

جدول مواد لازم

ردیف	نام	مشخصات	تعداد	ملاحظات
۱	سیم جوش مس‌وار	GI - GII		$\varnothing = 2$
۲	گاز اکسیژن با فشار	2-3 bar	—	از خط لوله یا دستگاه
۳	گاز استیلن با فشار	0.5-1.5 bar	—	از خط لوله یا دستگاه
۴	قطعات کار	st37	—	مطابق نقشه

۲-۲۵- دستورالعمل جوشکاری لب به لب ورق های

فولادی در حالت سقفی با روش پیش دستی

ابزار و وسایل ایمنی را از انبار تحویل بگیرید و با رعایت

نکات ایمنی مراحل کار را به ترتیب انجام دهید.

۱- از ورق های فولادی ساختمانی (st۳۷) روغنی دو

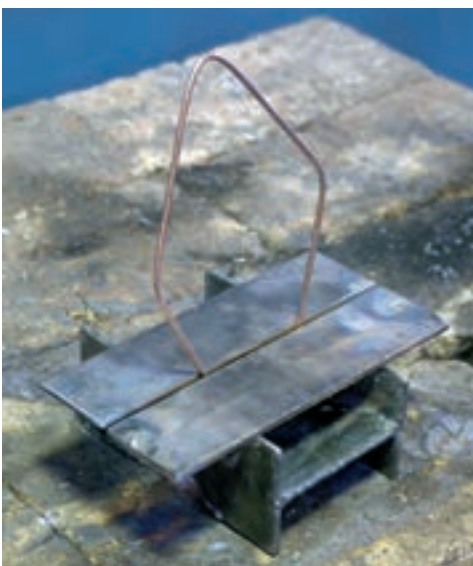
قطعه به ابعاد $۱۲۰ \times ۴۰ \times ۲$ میلی متر، مطابق شکل ۲-۱۶۰، آماده کنید.



شکل ۲-۱۶۰

۲- با استفاده از سیم جوش خمیده، مطابق شکل ۲-۱۶۱،

فاصله ی قطعات را تنظیم نمایید. فاصله ی قطعات به اندازه ی قطر سیم جوش خواهد بود.



شکل ۲-۱۶۱

۳- سرمشعل مناسب نسبت به قطعه کار را، با مراجعه به

جدول شماره ۲-۱، انتخاب نموده و بر روی مشعل سوار نمایید

و شعله ی خنثی را ایجاد و تنظیم کنید. ابتدا و انتهای قطعات را خال جوش بزنید (شکل ۲-۱۶۲).



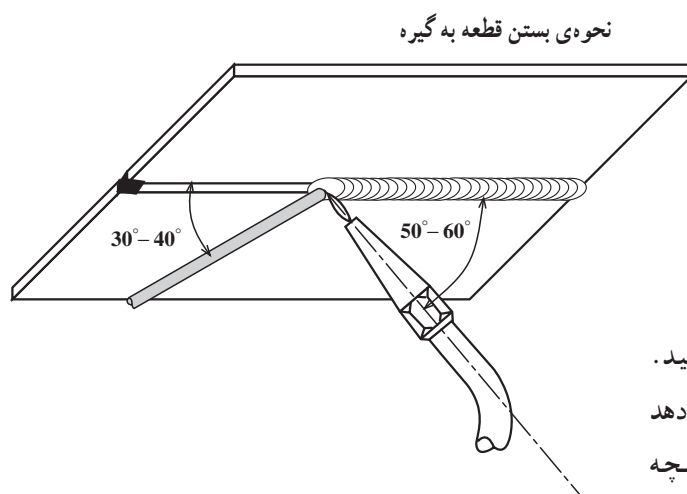
شکل ۲-۱۶۲



شکل ۲-۱۶۳

نکته‌ی مهم
موقع زدن خال جوش انتهایی توجه داشته باشید که فاصله‌ی دو قطعه و هم‌سطح بودن قطعات درست باشد.

۴- قطعه را به وسیله‌ی گیره، مطابق شکل ۲-۱۶۳، در حالت سقفی قرار دهید.

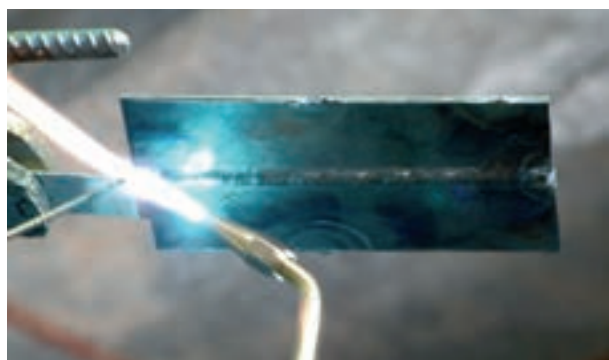


شکل ۲-۱۶۴

۵- از سمت راست به چپ شروع به جوشکاری کنید. در ابتدای جوشکاری مشعل با قطعه زاویه‌ی 90° تشکیل می‌دهد تا حوضچه‌ی مذاب تشکیل شود. پس از تشکیل حوضچه سیم جوش به حوضچه اضافه شود و زاویه از 90° به $60^\circ - 50^\circ$ درجه تغییر یابد (شکل ۲-۱۶۴). در این تمرین باید سیم جوش با سر مشعل زاویه‌ی 90° و سیم جوش با سطح کار زاویه‌ی 40° داشته باشد و در طول جوشکاری این زاویه ثابت بماند (شکل ۲-۱۶۵).

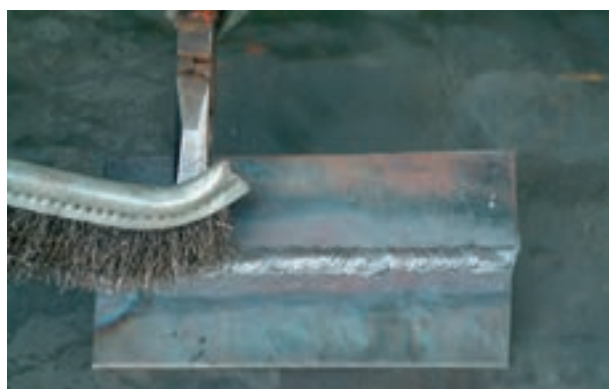


شکل ۲-۱۶۵



شکل ۲-۱۶۶

۶- جوشکاری را تا انتهای درز جوش ادامه دهید؛ در انتهای کار کمی مکث نمایید و سیم جوش بیشتری ذوب کنید تا چاله جوش به وجود نیاید (شکل ۲-۱۶۶).



شکل ۲-۱۶۷

۷- قطعه را از گیره باز کرده و با برس سیمی اکسیدهای سطحی را پاک کنید (شکل ۲-۱۶۷).



شکل ۲-۱۶۸

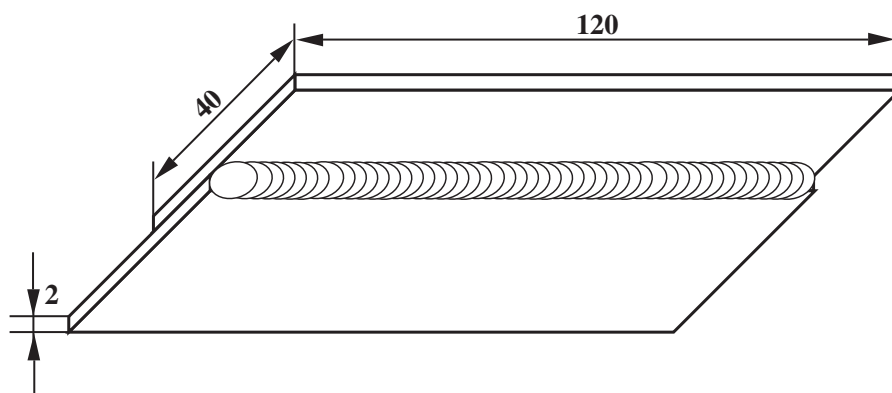
۸- جوش را مورد ارزیابی قرار دهید و از کیفیت آن به شرح زیر اطمینان حاصل کنید.

۱- نداشتن ریزش جوش (undercut)

۲- یکنواخت بودن مهره‌های جوش در طول خط جوش

۳- برجستگی گرده جوش در سطح کار بین ۲-۳ میلی متر (شکل ۲-۱۶۸).

۹- وسایل را جمع کنید و در جای خود قرار دهید، سپس میز کار و محل کار را تمیز نمایید و در صورت لزوم وسایل را به انبار تحویل دهید.



		120 × 40 × 1.5	st37	2	ورق سیاه یا روغنی	
ملاحظات		اندازه ی قطعه	جنس	تعداد	مشخصات قطعه کار	شماره
شماره ی نقشه: ۲-۲۳	نام قطعه کار: لب روی هم سقفی (پیش دستی)					مقیاس
مدت: ۱۲ ساعت	هدف های آموزشی: تمرین آموزش لب روی هم سقفی پیش دستی					تولرانس خشن

تجهیزات و وسایل ایمنی جهت اجرای دستورالعمل ۲۳-۲

جدول وسایل ایمنی

ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	لباس کار	اندازه‌ی بدن	یک دست
۲	کفش ایمنی	اندازه‌ی پا	یک جفت
۳	عینک جوشکاری	استاندارد	یک عدد
۴	پیش‌بند	چرمی	یک عدد
۵	دستکش	چرمی	یک جفت
۶	کلاه ساده	نخی - کتانی	یک عدد

جدول وسایل کار

ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	دستگاه جوش گاز	کامل	یک دستگاه
۲	سرمشعل شماره‌ی ۲-۴	استاندارد	یک عدد
۳	برس سیمی	با سیم فولادی	یک عدد
۴	سوزن سرمشعل	استاندارد	یک عدد
۵	انبر قطعه‌گیر	کوچک	یک عدد
۶	فندک جوشکاری	استاندارد	یک عدد
۷	میز کار	مخصوص جوش گاز	یک عدد
۸	چکش معمولی	۳۰۰ گرمی	یک عدد

نکات ایمنی و حفاظتی

۱- در موقع تعویض کپسول‌های گاز، برای باز کردن و بستن رگولاتور، از آچار مناسب استفاده کنید.

۲- شیلنگ‌ها را از نظر ترک و نشتی کنترل کنید.

۳- اتصالات را از نظر نشتی گاز با آب صابون کنترل کنید.

۴- سرمشعل را با دست به سیم مشعل محکم کنید.

جدول مواد لازم

ردیف	نام	مشخصات	تعداد	ملاحظات
۱	سیم جوش مس‌وار	GI - GII		$\varnothing = 2$
۲	گاز اکسیژن با فشار	2-3 bar	—	از خط لوله یا دستگاه
۳	گاز استیلن با فشار	0.5-1.5 bar	—	از خط لوله یا دستگاه
۴	قطعات کار	st37	—	مطابق نقشه

۲۶-۲- دستورالعمل جوشکاری لب روی هم
ورق‌های فولادی در حالت سقفی با روش پیش‌دستی ابزار و وسایل کار را از انبار تحویل بگیرید و با رعایت کلیه نکات ایمنی مراحل کار را به ترتیب انجام دهید.
۱- از ورق‌های فولادی ساختمانی (st۳۷) روغنی دو قطعه به ابعاد $۱۲۰ \times ۴۰ \times ۲$ میلی‌متر، مطابق شکل ۱۶۹-۲، آماده نمایید.



شکل ۱۶۹-۲

۲- قطعات کار را به اندازه‌ی ۲ تا ۳ برابر ضخامت ورق که در این تمرین ۶ تا ۹ میلی‌متر می‌باشد، مطابق شکل ۱۷۰-۲، بر روی هم قرار دهید.



شکل ۱۷۰-۲

۳- سرمشعل مناسب نسبت به قطعه کار را، با مراجعه به جدول شماره ۱ صفحه ۳۱، انتخاب نموده و بر روی مشعل سوار نمایید و شعله‌ی خنثی تنظیم نمایید، سپس ابتدا و انتهای کار را خال‌جوش بزنید. برای نگهداری قطعات و ثابت بودن آن موقع خال‌جوش زدن از قطعه‌ی فولادی مناسب، مطابق شکل ۱۷۱-۲، استفاده کنید.



شکل ۱۷۱-۲



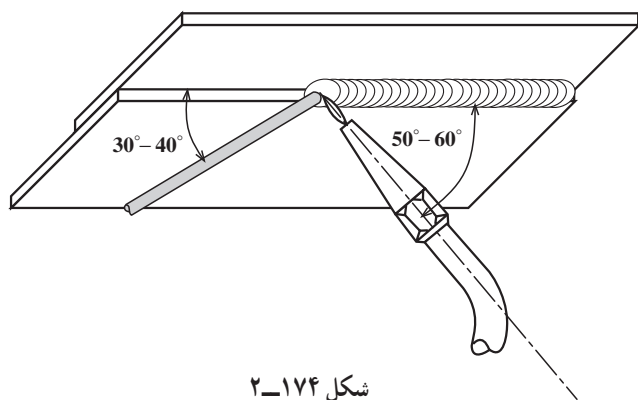
شکل ۲-۱۷۲

۴- به کمک چکش و سندان دو لبه را جفت نمایید تا فاصله‌ای بین دو لبه وجود نداشته باشد (شکل ۲-۱۷۲).



شکل ۲-۱۷۳

۵- قطعه کار را مطابق شکل ۲-۱۷۳ درون گیره به حالت سقفی محکم کنید.



شکل ۲-۱۷۴

۶- از سمت راست به چپ شروع به جوشکاری کنید. در شروع کار، باید زاویه‌ی مشعل با قطعه کار 90° درجه باشد، اما پس از تشکیل حوضچه‌ی مذاب زاویه‌ی مشعل را به $60^\circ - 50^\circ$ تغییر دهید و سیم جوش را به حوضچه اضافه نمایید و توجه داشته باشید که زاویه‌ی سیم جوش با قطعه کار $40^\circ - 30^\circ$ درجه باشد و زاویه‌ی بین قطعه کار با سیم جوش $90^\circ - 80^\circ$ درجه باشد و در طول جوشکاری ثابت بماند (شکل ۲-۱۷۴).



شکل ۲-۱۷۵

۷- قطعه کار را از گیره باز کنید و با برس سیمی اکسیدهای آن را پاک نمایید (شکل ۲-۱۷۵).

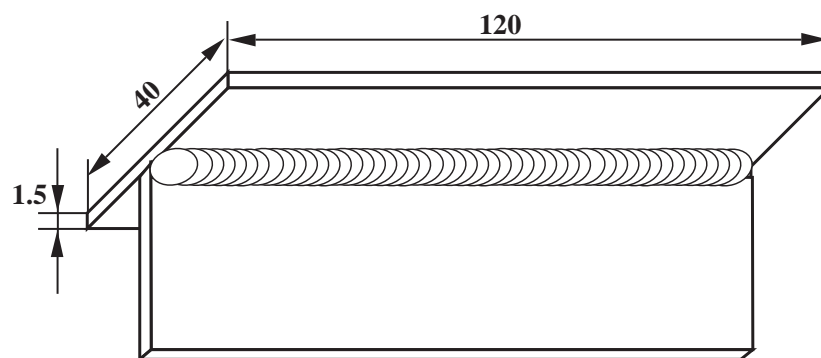


شکل ۲-۱۷۶

۸- قطعه کار را مورد بررسی قرار دهید و از نداشتن عیوب زیر در آن مطمئن شوید (شکل ۲-۱۷۶).

- گرده جوش باید لبه‌ی قطعه‌ی بالایی را پوشش دهد.
- گرده‌های جوش باید یکسان باشد.
- پهنای گرده جوش در تمام طول یک اندازه باشد.
- بریدگی در کناره‌ی جوش وجود نداشته باشد.
- بیش از اندازه کاو یا کوژ نباشد.

۹- وسایل را جمع‌آوری کنید، میز کار و محل کار را تمیز کنید و در صورت لزوم وسایل را به انبار تحویل دهید.



		120 × 40 × 1.5	st37	2	ورق سیاه یا روغنی	
ملاحظات		اندازه‌ی قطعه	جنس	تعداد	مشخصات قطعه کار	شماره
شماره‌ی نقشه: ۲-۲۴	نام قطعه کار: سه‌پری سقفی (پیش‌دستی)					مقیاس ۱:۱
مدت: ۱۲ ساعت	هدف‌های آموزشی: تمرین جوشکاری سقفی سه‌پری پیش‌دستی					تولرانس خشن

تجهیزات و وسایل ایمنی جهت اجرای دستورالعمل ۲۴-۲

نکات ایمنی و حفاظتی

جدول وسایل ایمنی

ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	لباس کار	اندازه‌ی بدن	یک دست
۲	کفش ایمنی	اندازه‌ی پا	یک جفت
۳	عینک جوشکاری	استاندارد	یک عدد
۴	پیش‌بند	چرمی	یک عدد
۵	دستکش	چرمی	یک جفت
۶	کلاه ساده	نخی - کتان	یک عدد
۷	مقنعه	نخی - کتان	یک عدد

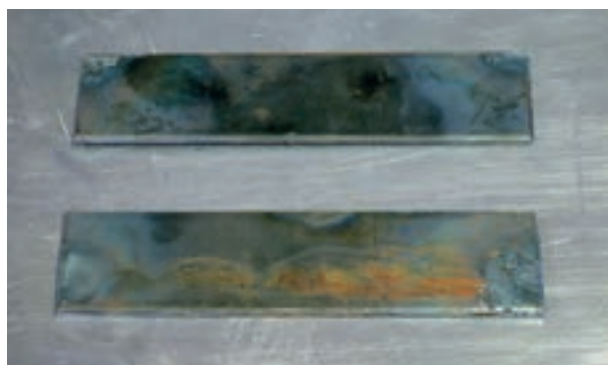
جدول وسایل کار

ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	دستگاه جوش گاز	کامل	یک دستگاه
۲	سرمشعل شماره‌ی ۲-۴	استاندارد	یک عدد
۳	برس سیمی	با سیم فولادی	یک عدد
۴	سوزن سرمشعل	استاندارد	یک عدد
۵	انبر قطعه‌گیر	کوچک	یک عدد
۶	فندک جوشکاری	استاندارد	یک عدد
۷	میز کار	مخصوص جوش گاز	یک عدد
۸	نگهدارنده	تسمه‌ی شکاف‌دار	یک عدد
۹	چکش معمولی	۳۰۰ گرمی	یک عدد

- ۱- موقع جوشکاری سقفی (بالای سر) سر و گردن خود را با حفاظ پارچه‌ای مخصوص جوشکاری بپوشانید.
- ۲- در مورد آتش‌سوزی و وجود مواد مشتعل‌شونده در اطراف محل جوشکاری بازرسی نمایید.
- ۳- توجه داشته باشید که سرمشعل جوشکاری خیلی به کار نزدیک نشود چون باعث پرت شدن مذاب به اطراف می‌شود.
- ۴- محل جوشکاری حداقل ۵ متر از سیلندرهای گاز فاصله داشته باشد.

جدول مواد لازم

ردیف	نام	مشخصات	تعداد	ملاحظات
۱	سیم جوش مس‌وار	GI - GII	—	$\varnothing = 2$
۲	گاز اکسیژن با فشار	2-3 bar	—	از خط لوله یا دستگاه
۳	گاز استیلن با فشار	0.5-1.5 bar	—	از خط لوله یا دستگاه
۴	قطعات کار	st37	—	مطابق نقشه



(الف)



(ب)

شکل ۱۷۷-۲



شکل ۱۷۸-۲

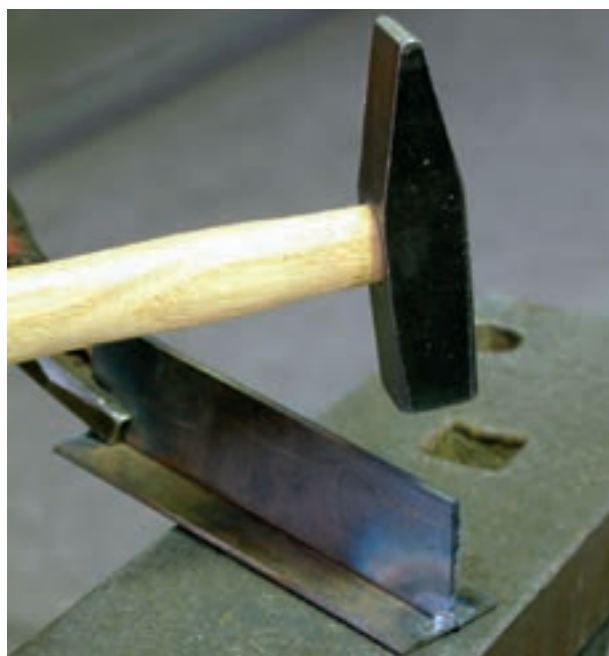
۲۷-۲- دستورالعمل جوشکاری زاویهای داخلی ورق‌های فولادی در حالت سقفی با روش پیش‌دستی ابزار و وسایل ایمنی را از انبار تحویل بگیرید و با رعایت دستورات ایمنی به‌طور کامل مراحل زیر را به‌ترتیب انجام دهید.

۱- از ورق‌های فولاد ساختمانی (st۳۷) دو قطعه به ابعاد $۱۲۰ \times ۴۰ \times ۲$ میلی‌متر، مطابق شکل ۱۷۷-۲ الف، آماده نمایید.

۲- قطعه‌های کار را مانند شکل ۱۷۷-۲ ب به وسیله‌ی نگهدارنده‌ی تسمه‌ای شکاف‌دار به‌صورت عمود بر هم نگهدارید.

۳- سرمشعل مناسب نسبت به قطعه کار را، با توجه به جدول شماره ۱-۲ انتخاب کنید و آن را بر روی مشعل با دست ببندید.

۴- شعله‌ی خنثای مناسب را تنظیم کنید و ابتدا و انتهای اتصال را مطابق شکل ۱۷۸-۲ خال جوش بزنید.



(الف)

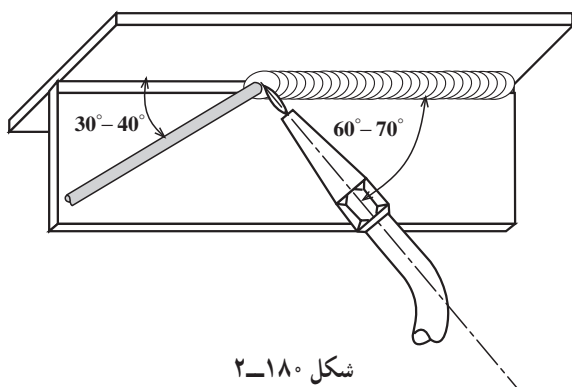
۵- با چکش و سندان، فاصله‌ی قطعات را از بین ببرید (شکل ۱۷۹-۲ الف) و با گونیا زاویه‌ی 90° بین دو قطعه را کنترل کنید.



(ب)

۶- مطابق شکل ۱۷۹-۲ ب قطعه را به وسیله‌ی گیره در وضعیت سقفی محکم کنید به نحوی که قطعه‌های کار در مقابل سر شما قرار داشته باشند.

شکل ۱۷۹-۲



شکل ۱۸۰-۲

۷- از سمت راست به چپ شروع به جوشکاری نمایید. در ابتدا زاویه‌ی بین مشعل و قطعه کار در حدود 80° باشد تا حوضچه‌ی مذاب تشکیل شود، اما پس از به وجود آمدن حوضچه زاویه‌ی مشعل با کار را به $60^\circ - 70^\circ$ تقلیل دهید و سیم جوش را به حوضچه‌ی مذاب اضافه کنید. زاویه‌ی سیم با کار باید در حدود $30^\circ - 40^\circ$ باشد و زاویه‌ی بین مشعل و سیم جوش را نیز تقریباً 90° تنظیم کنید (شکل ۱۸۰-۲).



شکل ۲-۱۸۱

۸- جوشکاری را تا انتهای درز ادامه دهید. برای پر شدن چاله جوش در انتهای درز کمی مکث کنید و با ذوب سیم جوش چاله جوش را پر کنید (شکل ۲-۱۸۱).



شکل ۲-۱۸۲

۹- قطعه را از گیره باز کنید و آن را با برس سیمی تمیز نمایید (شکل ۲-۱۸۲).

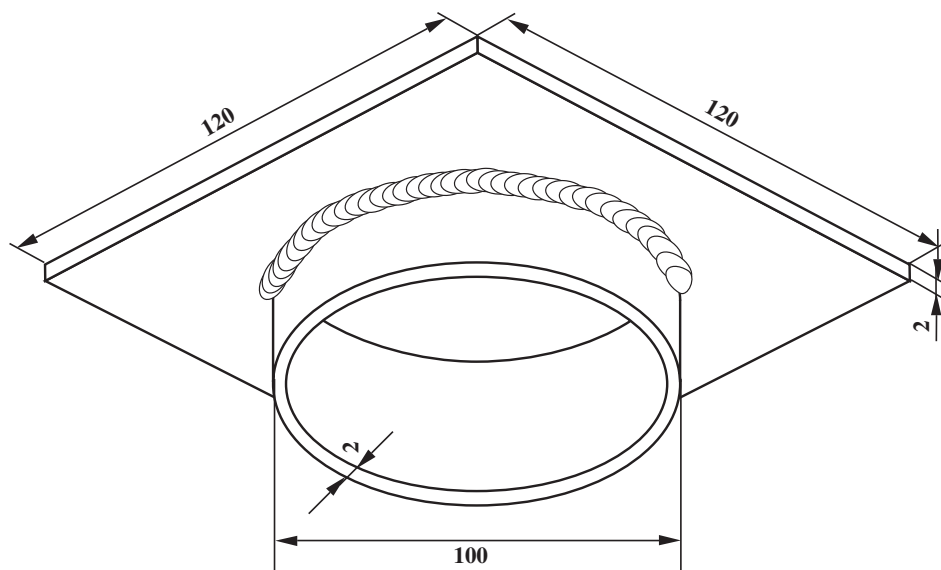


شکل ۲-۱۸۳

۱۰- قطعه را بازبینی کرده و از کیفیت جوش، به شرح زیر، اطمینان حاصل نمایید (شکل ۲-۱۸۳).

- ساق جوش در دو طرف ماهیچه‌ای جوش به یک اندازه باشد.
- در کناره‌های جوش بریدگی (undercut) وجود نداشته باشد.
- گرده جوش بیش از اندازه کاو یا کوثر نباشد.

۱۱- وسایل را مرتب کرده سر جای خود قرار دهید و محل کار و میز کار را تمیز نمایید و در صورت لزوم وسایل را به انبار تحویل دهید.



		لوله جداره نازک	1	st37	$\varnothing 100 \times 2$	
		ورق سیاه یا روغنی	1	st37	$120 \times 120 \times 2$	
شماره	مشخصات قطعه کار	تعداد	جنس	اندازه ی قطعه	ملاحظات	
مقیاس ۱:۱	نام قطعه کار: فلانچ به روش بالای سر	شماره ی نقشه: ۲-۲۵				
تولرانس خشن	هدف های آموزشی: تمرین لوله به ورق سقفی	مدت: ۱۲ ساعت				

تجهیزات و وسایل ایمنی جهت اجرای دستورالعمل ۲۵-۲

جدول وسایل ایمنی

ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	لباس کار	اندازه ی بدن	یک دست
۲	کفش ایمنی	اندازه ی پا	یک جفت
۳	عینک جوشکاری	استاندارد	یک عدد
۴	پیش بند	چرمی	یک عدد
۵	دستکش	چرمی	یک جفت
۶	کلاه ساده	نخی - کتان	یک عدد

جدول وسایل کار

ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	دستگاه جوش گاز	کامل	یک دستگاه
۲	سر مشعل شماره ی ۲-۴	استاندارد	یک عدد
۳	برس سیمی	با سیم فولادی	یک عدد
۴	سوزن سر مشعل	استاندارد	یک عدد
۵	انبر قطعه گیر	کوچک	یک عدد
۶	فندک جوشکاری	استاندارد	یک عدد
۷	میز کار	مخصوص جوش گاز	یک عدد

نکات ایمنی و حفاظتی

۱- موقع جوشکاری های بالای سر باید مواظب باشید و سر و صورت خود را به کار نزدیک نکنید.
۲- یقه ی لباس کارتان حتماً بسته باشد و از پوشیدن شلوار پاکتی خودداری کنید.

۳- دستکش باید سر آستین لباس شما را نیز پوشش دهد تا ذرات مذاب به بدن شما صدمه نرساند.

جدول مواد لازم

ردیف	نام	مشخصات	تعداد	ملاحظات
۱	سیم جوش مس وار	GI - GII		$\varnothing = 2$
۲	گاز اکسیژن با فشار	2-3 bar	—	از خط لوله یا دستگاه
۳	گاز استیلن با فشار	0.5-1.5 bar	—	از خط لوله یا دستگاه
۴	قطعات کار	st37	—	مطابق نقشه

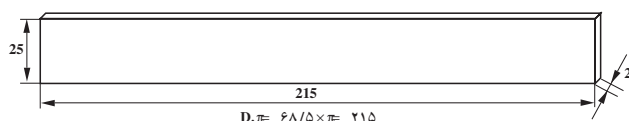
۲۸-۲- دستورالعمل جوشکاری لوله به ورق (فلانچ) در حالت بالای سر با روش پیش‌دستی

ابزار و وسایل کار را از انبار تحویل گرفته و با رعایت کلیه نکات ایمنی مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید.

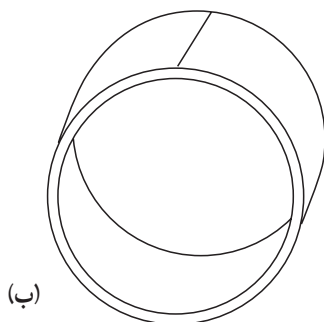
۱- یک ورق فولاد معمولی روغنی به ابعاد $۱۲۰ \times ۱۲۰ \times ۲$ میلی‌متر و یک لوله درزدار جدار نازک به قطر ۱۰۰ و ارتفاع ۲۵ میلی‌متر، مطابق شکل ۱۸۴-۲، آماده کنید.



شکل ۱۸۴-۲



(الف)



(ب)

شکل ۱۸۵-۲

۲- در صورت موجود نبودن لوله می‌توانید از ورق روغنی به ضخامت ۲mm تسمه‌هایی به طول $(\pi \times 100) = 314$ میلی‌متر با گوتین ببرید (شکل ۱۸۵-۲ الف) سپس آن را، مطابق شکل ۱۸۵-۲ ب، به وسیله لبه‌ی گرد سندان به صورت استوانه درآورید و لبه‌های به هم رسیده را با ذوب سطحی به هم جوش دهید.

۳- قطعه جوش خورده به عنوان یکی از دو قطعه کار دستورالعمل ۲۸-۲ مورد استفاده قرار دهید.



شکل ۱۸۶-۲

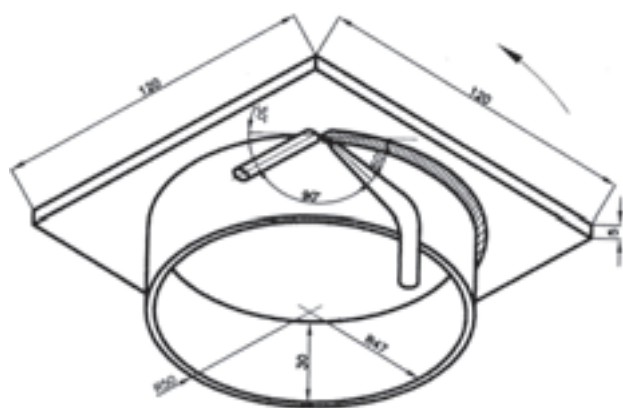
۴- ورق فولادی را از چربی و آلودگی و اکسید تمیز کنید و لوله را در وسط صفحه قرار داده، با روشن کردن مشعل و تنظیم شعله محل قطرهای لوله را به ورق خال جوش کنید (شکل ۱۸۶-۲).



شکل ۲-۱۸۷

۵- با استفاده از یک تسمه ی باریک ورق و خال جوش زدن به قطعه ی تمرینی، کار را در ارتفاع مناسب، حدود اندازه ی قد خودتان، به نگهدارنده محکم کرده و از روی یک خال جوش شروع به جوشکاری کنید.

۶- پس از این که خال جوش کاملاً ذوب شد با ذوب سیم جوش گرده جوش مناسب ماهیچه ای ایجاد کنید (شکل ۲-۱۸۷).



شکل ۲-۱۸۸

۷- با توجه به شکل ترسیمی ۲-۱۸۸ زوایای مشعل و سیم جوش را مورد توجه قرار دهید.

نکته ی مهم

در جوشکاری های دوار، چون گرده جوش باید دور بزند، توجه به ثابت ماندن زوایا در طول درز رعایت شود.



شکل ۲-۱۸۹

۸- پس از انجام نصف دور محیط استوانه، با انبردست قطعه ی تمرینی را از نگهدارنده باز کنید و آن را مجدداً در جهتی به نگهدارنده محکم کنید که نیمه ی دوم روبه روی شما باشد.

۹- انتهای گرده جوش قبلی را ذوب کرده و حوضچه ی مذاب تشکیل دهید و مطابق نصف دور قبل به جوشکاری ادامه دهید (شکل ۲-۱۸۹). در انتهای خط جوش مهره جوش قبلی را کاملاً ذوب کنید تا جوش در پایان حالت صاف داشته باشد.

۱۰- شعله را خاموش و وسایل را جمع آوری و تمیز کنید و پس از تمیز کردن محل کار در صورت لزوم وسایل را به انبار تحویل دهید.

آزمون پایانی (۲)

۱- روش‌های مختلف جوشکاری با شعله‌ی گاز را نام ببرید و یک روش را توضیح دهید.

جواب در سه سطر :

.....

.....

.....

۲- در جوشکاری پیش‌دستی کدام قسمت پیش‌گرم می‌شود؟

الف) سیم جوش ☐ (ب) سرمشعل ☐ (ج) قطعه کار ☐ (د) لبه‌ی قطعات ☐

۳- در جوشکاری با روش پیش‌دستی نوک مخروط اول شعله در کجا باید قرار گیرد؟

الف) داخل حوضچه‌ی مذاب ☐ (ب) در فاصله‌ی ۵-۳ میلی‌متری منطقه‌ی مذاب ☐

ج) پشت حوضچه‌ی مذاب ☐ (د) در فاصله‌ی ۱۰-۵ میلی‌متری منطقه‌ی مذاب ☐

۴- فلز جوش یا گرده جوش با کدام گزینه به‌وجود می‌آید؟

الف) از مذاب سیم جوش ☐ (ب) از مذاب لبه‌های کار ☐

ج) منطقه‌ی اصلی جوش قطعات ☐ (د) گزینه‌های الف و ب با هم ☐

۵- کدام حرکت سرمشعل در جوشکاری کاربردی ندارد؟

الف) زیگزاگی ☐ (ب) کلنگی ☐ (ج) رفت و برگشتی ☐ (د) دورانی ☐

۶- در جوشکاری قطعات ضخیم با روش پیش‌دستی با چه مشکلی مواجه می‌شویم؟

الف) ذوب نشدن کار ☐ (ب) ذوب نشدن سیم جوش ☐

ج) عدم نفوذ کافی ☐ (د) عدم برجستگی کافی ☐

۷- قرار دادن سیم خمیده بین قطعات در اتصال لب به لب قبل از خال زدن به منظور آن است که :

الف) خال جوش محکم شود ☐ (ب) فاصله‌ی ریشه بین دو قطعه به‌وجود آید ☐

ج) فلز جوش در درز نفوذ کند ☐ (د) گزینه‌های ب و ج با هم ☐

۸- برای این‌که شعله را روشن کنیم چه مراحل را و به کدام ترتیب انجام می‌دهیم؟

الف) باز کردن شیر اکسیژن، بعد شیر استیلن به مقدار بیشتر، سپس زدن فندک ☐

ب) باز کردن شیر استیلن، بعد شیر اکسیژن به مقدار کمتر، سپس زدن فندک ☐

ج) باز کردن شیر استیلن، بعد شیر اکسیژن کمی بیشتر، و بعد زدن فندک ☐

د) باز کردن شیر اکسیژن و استیلن به مقدار کافی و بعد زدن فندک ☐

۹- در جوشکاری سه‌پری مشعل نسبت به دو قطعه کار در چه حالتی قرار می‌گیرد؟

الف) موازی یکی از سطوح ☐ (ب) عمود بر یکی از سطوح ☐

- ج) در نیمساز زاویه ی سطوح ☐ (د) هیچ کدام ☐
- ۱۰- در انتهای خط جوش باید کمی مکث کنیم.....
- الف) سپس شعله خاموش شود ☐ (ب) تا سیم جوش کمتر ذوب شود ☐
- ج) و سیم جوش بیشتری ذوب کنیم ☐ (د) و کمی روی کار برگردد ☐
- ۱۱- گودافتادگی یا بریدگی کناره ی جوش به کدام دلیل اتفاق می افتد؟
- الف) قوی بودن شعله ☐ (ب) حرکت نابه جای مشعل در کناره ها ☐
- ج) سرعت جوشکاری زیاد ☐ (د) دور بودن شعله از کار ☐
- ۱۲- چرا پس از خال جوش زدن قطعات تمرینی روی آن ها را چکش می زنیم؟
- الف) برای اطمینان از استحکام خال جوش ☐ (ب) برای حذف فاصله بین دو قطعه ☐
- ج) به منظور راست و روکاری اتصال ☐ (د) به منظور تنظیم زاویه ی بین دو قطعه ☐
- ۱۳- در جوشکاری قطعات به صورت لب به لب در وضعیت افقی درز قطعه است.
- الف) موازی سطح زمین ☐ (ب) عمود بر سطح زمین ☐
- ج) بالای سر جوشکار قرار دارد ☐ (د) تمام موارد امکان دارد ☐
- ۱۴- برای جدا کردن جرقه از سطح قاعده ی سرمشعل استفاده از کدام وسیله مناسب نیست؟
- الف) تخته ی صاف ☐ (ب) سوهان مخصوص ☐
- ج) پارچه ی ضخیم کتانی ☐ (د) سوهان نرم ☐
- ۱۵- موقع جوشکاری کدام گزینه بیشتر ضرورت پیدا می کند که سرمشعل را با آب خنک کنیم؟
- الف) درز لب به لب ☐ (ب) اتصال زاویه ی خارجی ☐
- ج) درز سه پری ☐ (د) در اتصال لب روی هم ☐
- ۱۶- در کدام قسمت سرمشعل عمود بر کار قرار می گیرد؟
- الف) در انتهای کار ☐ (ب) پس از ایجاد حوضچه ی مذاب ☐
- ج) قبل از ایجاد حوضچه ی مذاب ☐ (د) در ابتدا و انتهای کار ☐
- ۱۷- موقع جوشکاری پیش دستی فشار اکسیژن و استیلن به ترتیب چه اندازه است؟
- الف) ۲ و ۵/۰ بار ☐ (ب) ۳ و ۱/۵ بار ☐
- ج) ۳ و ۲ بار ☐ (د) در محدوده ی گزینه ی الف و ب ☐
- ۱۸- در جوشکاری سر بالا زاویه ی مشعل نسبت به کار در چه حدودی است؟
- الف) ۷۰° ☐ (ب) ۳۰° ☐ (ج) ۴۵° ☐ (د) ۹۰° ☐
- ۱۹- زاویه ی بین مشعل و سیم جوش در جوشکاری زاویه ی خارجی عمودی در چه حدودی است؟
- الف) ۹۰° ☐ (ب) ۷۰° ☐ (ج) ۶۰° ☐ (د) ۴۵° ☐
- ۲۰- در جوشکاری های سقفی کدام گزینه باید در طول جوشکاری ثابت بماند؟
- الف) زاویه ی مشعل با کار ☐ (ب) زاویه ی سیم جوش با گاز ☐
- ج) زاویه ی مشعل و سیم جوش ☐ (د) تمام موارد ☐