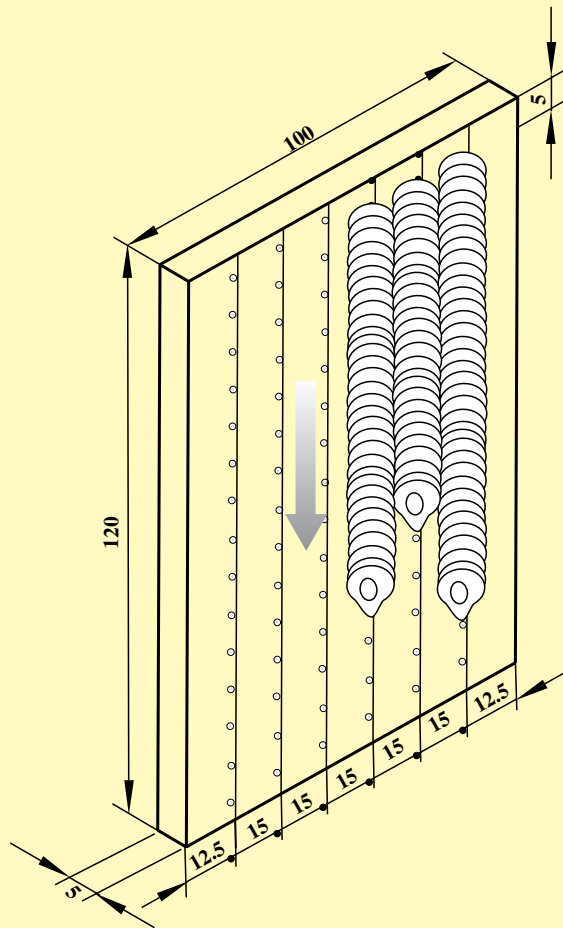


دستور العمل ایمنی

۱- دست‌ها، سر و گردن، صورت و موی سر باید در مقابل اشعه محافظت شود.

۲- هیچگاه با یقه‌ی باز و بدون دستکش و لباس آستین کوتاه جوشکاری نکنید.

۳- در موقع پاک کردن سر باره حتماً از عینک سفید محافظ استفاده کنید.



مشخصات	تعداد	ابزار و تجهیزات	ردیف
با طول ۳ متر	۲	کابل‌های دستگاه	۱
استاندارد	۱	انبر قطعه‌گیر	۲
معمولی	۱	چکش جوش	۳
با سیم فولادی	۱	برس سیمی	۴
دو متری	۱	متر فلزی	۵
۳۰۰ گرمی	۱	چکش معمولی	۶
کوچک	۱	سنجه‌نشان	۷
تا ۳۰ آمپری	۱ دستگاه	دینام یا رکتیفایر جوشکاری	۸

مشخصات	تعداد	وسایل ایمنی	ردیف
کلاهی	۱	ماسک	۱
با شیشه‌ی سفید	۱	عینک حفاظتی	۲
مناسب با بدن	۱ دست	لباس کار	۳
چرمی	۱	پیش‌بند	۴
چرمی	۱ جفت	دستکش	۵
چرمی	۱ جفت	آستین	۶
ساده	۱	کلاه ایمنی	۷
چرمی	۱ جفت	پابند چرمی	۸
معمولی	۱	سربند	۹

الکتروود E 6010 یا E6011 قطر 3.25

	120 × 100 × 5	st 37	1		
شماره	مشخصات قطعه کار	تعداد	جنس	اندازه‌ی قطعه	ملاحظات
مقیاس ۱:۱	نام قطعه کار: تمرینی				شماره‌ی نقشه 8-11
تولرانس‌خشن	هدف‌های آموزشی: ایجاد گرده جوش عمودی سرازیر				مدت ۲۰ ساعت

۹-۱۱- دستورالعمل ایجاد گرده جوش در حالت عمودی سرازیر

- با رعایت اصول و نکات ایمنی مراحل زیر را به ترتیب

انجام دهید:

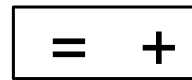
۱- قطعه‌ای از ورق آهن ۵ میلی متری در ابعاد 120×100

میلی متر آماده کنید.

۲- مطابق نقشه، قطعه را خط کشی کنید و سنبه نشان بزنید.

۳- دستگاه را روشن کنید و آن را برای قطب DCRP و

آمپر $100-120$ تنظیم نمایید.



۴- قطعه کار را با استفاده از پروفیل واسطه‌ی مناسب با

نگهدارنده‌ی میز کار در راستای سرخود مقابل صورت تنظیم کنید

و در حالت عمودی خال جوش بزنید (شکل ۴۱-۱۱) فقط یک

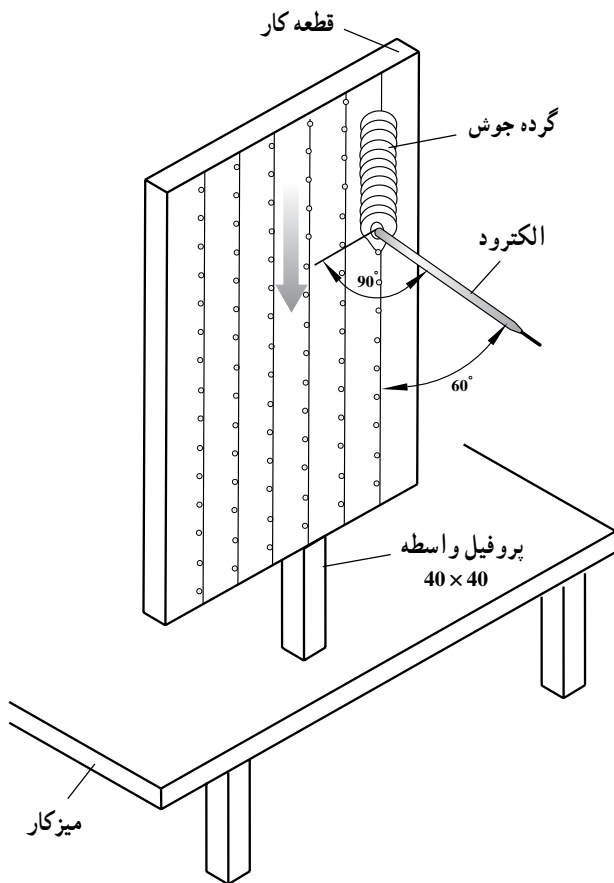
طرف پروفیل را به سطح میز کار جوش دهید تا بعداً به راحتی در

اثر خم کردن خط جوش از هم جدا شود.

۵- تحت زاویه‌ی 60° با خط جوش و 90° با سطح کار

شکل مقابل و مطابق نقشه روی خط نقطه‌چین گرده جوش با

پهنای ۸ میلی متری تا انتهای خطوط ایجاد کنید.



شکل ۴۱-۱۱



شکل ۴۲-۱۱

در جوشکاری سرازیر طول قوس باید کوتاه و حرکت

الکتروود یکنواخت و در امتداد خطوط جوش به طرف جلو باشد.

۶- سرباره را با چکش از گرده جوش جدا کنید و با برس

سیمی باقی مانده سرباره و دوده‌ها را از روی گرده جوش پاک

کنید (شکل ۴۲-۱۱).

۷- بین گرده جوش‌ها را با گرده جوش خطی ساده از بالا به پایین پر کنید (شکل ۱۱-۴۳).



شکل ۱۱-۴۳

توجه: پس از جوشکاری هر گروه جوش تمیز کردن سطح کار با برس سیمی را فراموش نکنید تا دوده‌ها و ذرات سرباره باقی مانده کاملاً پاک شود (شکل ۱۱-۴۴).

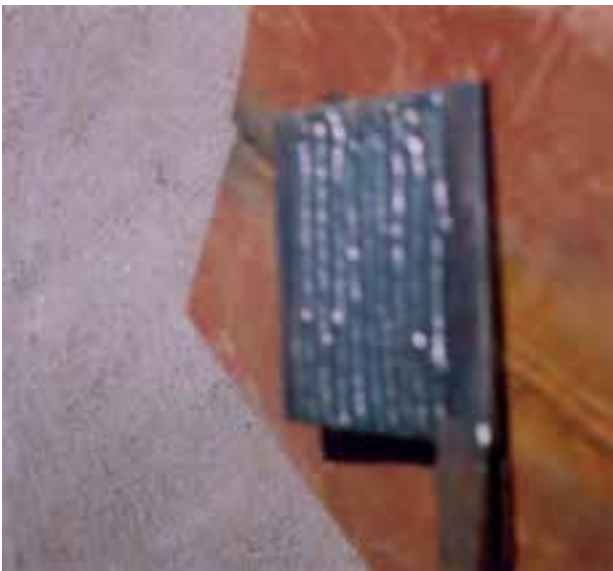


شکل ۱۱-۴۴

نکته مهم: موقع تعویض الکتروود لازم است در زمان کوتاه انتهای خط جوش از سرباره پاک شود و قبل از سرد شدن گرده جوش نسبت به ادامه جوشکاری اقدام شود تا پیوند آن‌ها برجستگی پیدا نکند.

شکل ۱۱-۴۵ یک قطعه کار جوشکاری شده را نشان می‌دهد. با انجام جوشکاری عمودی سرازیر با الکتروود سلولزی نتیجه خواهید گرفت که سرعت انجماد مذاب این نوع الکتروود زیاد است.

۸- در پایان کار دستگاه را خاموش، وسایل و ابزار را به‌طور منظم جمع‌آوری و محل کار را کاملاً تمیز کنید.



شکل ۱۱-۴۵

دستور العمل ایمنی

۱- کابین جوشکاری را از نظر تهویه و روشنایی کافی

کنترل کنید.

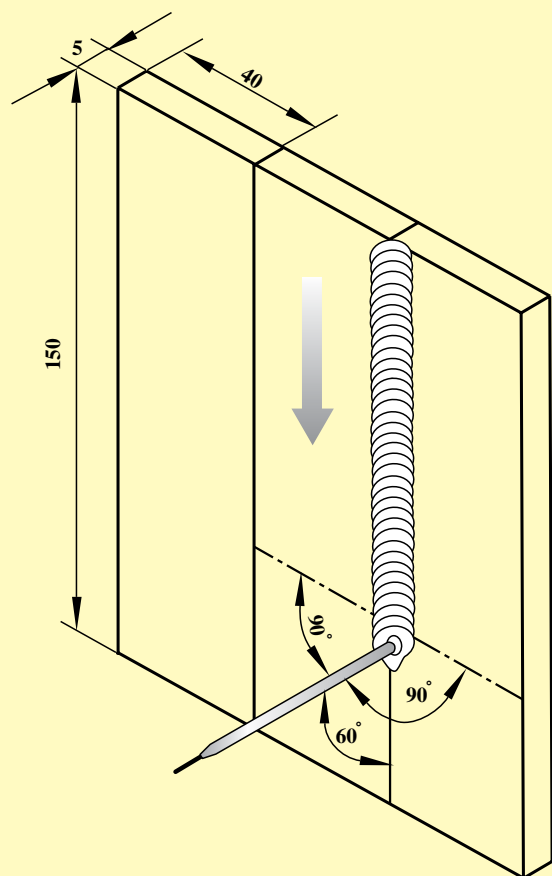
۲- برای جوشکاری در محدوده‌ی ۱۰۰ آمپر شیشه ماسک

شماره ۹ مناسب است و شماره‌ی شیشه‌ی مات ماسک خود را

کنترل کنید.

۳- شیشه‌ی سفید ماسک را تمیز و در صورت لزوم تعویض

کنید.



مشخصات	تعداد	وسایل ایمنی	ردیف
کلاهی	۱	ماسک	۱
با شیشه‌ی سفید	۱	عینک حفاظتی	۲
چرمی	۱ جفت	دستکش چرمی	۳
چرمی	۱	پیش‌بند	۴
چرمی	۱	ساق‌بند	۵
معمولی	۱	سربند	۶
مناسب پا	۱	کفش ایمنی	۷
مناسب بدن	۱ دست	لباس کار	۸

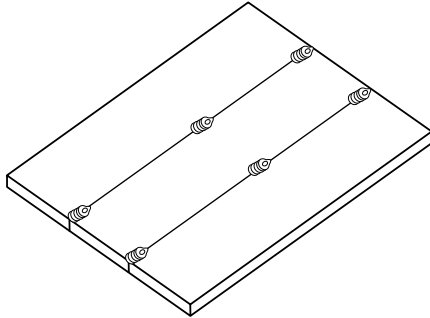
مشخصات	تعداد	ابزار و تجهیزات	ردیف
با طول ۳ متر	۲	کابل‌های دستگاه	۱
استاندارد	۱	انبر قطعه‌گیر	۲
معمولی	۱	چکش جوش	۳
با سیم فولادی	۱	برس سیمی	۴
۳۰۰ گرمی	۱	چکش معمولی	۵
۳۰۰ آمبری	۱ دستگاه	دینام یا رکتیفایر جوش	۶

الکتروود E 6011 یا E60 - 10 قطر ۴

شماره	مشخصات قطعه کار	تعداد	جنس	اندازه‌ی قطعه	ملاحظات
		3	st 37	150×40×5	
مقیاس ۱:۲	نام قطعه کار: قطعه تمرینی				شماره‌ی نقشه 9-11
تولرانس‌خشن	هدف‌های آموزشی: جوشکاری درز لب به لب عمودی از بالا به پایین				مدت ۱۰ ساعت

۱۰-۱۱- دستورالعمل جوشکاری لب به لب عمودی از بالا به پایین

با رعایت نکات و اصول ایمنی مراحل زیر را به ترتیب اجرا کنید.

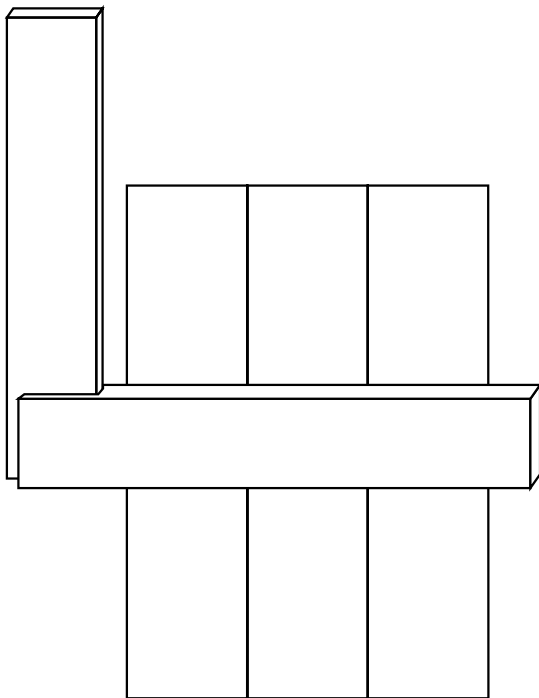


شکل ۱۱-۴۶

۱- سه قطعه کار مطابق مشخصات جدول آماده کنید.
۲- با گذاشتن قطعات کار روی سندان و با کمک چکش سطح قطعات را صاف کنید.

۳- دستگاه را مطابق دستورالعمل برای راه اندازی آماده کنید.

۴- مطابق نقشه آن‌ها را به هم خال جوش نمایید (شکل ۱۱-۴۶).



شکل ۱۱-۴۷

۵- با چکش روی سندان قطعات به هم وصل شده را نسبت به هم گونیا و هم سطح کنید.

برای این منظور پشت قطعات خال جوش خورده را به وسیله گونیا کنترل می کنیم و در صورت لزوم با چکش نسبت به رفع اشکال اقدام می شود (شکل ۱۱-۴۷).

۶- با انتخاب قطب معکوس DCRP و تنظیم شدت جریان (170 - 110) دستگاه را راه اندازی کنید (دستورالعمل راه اندازی بارها تکرار شده است).

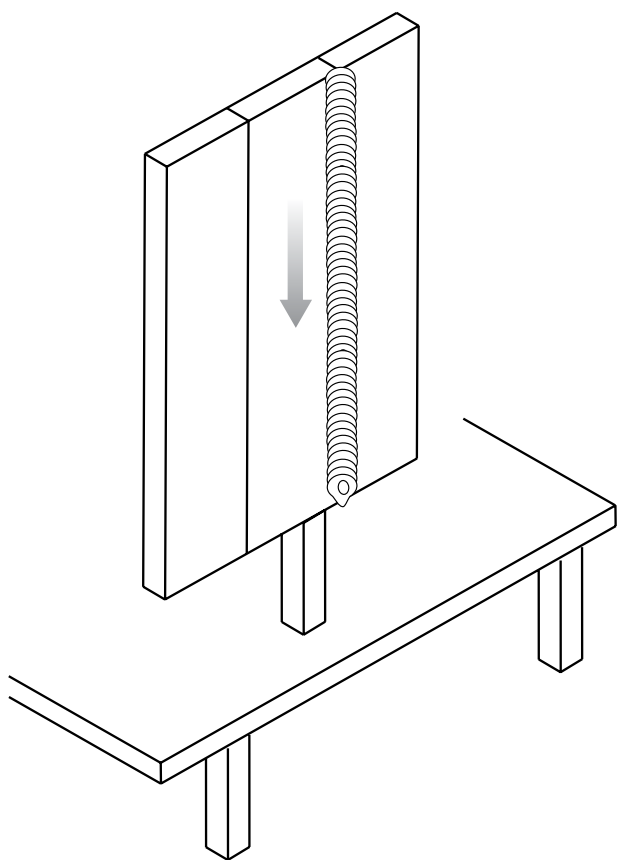
۷- در صورت استفاده از ترانسفورماتور جوش، شدت جریان ۱۹۰ - ۱۱۰ آمپر انتخاب شود.

جوشکاری الکتروود E6011 یا E6010 با هر دو جریان AC و DC امکان پذیر است.

قطب نوع جریان	~	+	=
شدت جریان	110-190	110-170	

۸- با استفاده از نگهدارنده قطعه کار را کمی بالاتر از سر خود، به حالت عمودی ثابت نمایید.

قطعه‌ی واسطه می‌تواند یک قطعه پروفیل 40×40 باشد یک طرف آن را به میز کار جوش دهید. تا پس از انجام کار جوش به راحتی با یک ضربه‌ی چکش بشکند (شکل ۱۱-۴۸).



شکل ۱۱-۴۸

۹- با تنظیم زاویه الکتروود نسبت به سطح قطعه کار مطابق نقشه (۱۱-۹) هر دو درز اتصال را جوشکاری کنید.

۱۰- گرده جوش را از سر باره پاک کنید.

۱۱- از طرف دوم کار برای افزایش مهارت در جوشکاری سرازیر استفاده کنید.

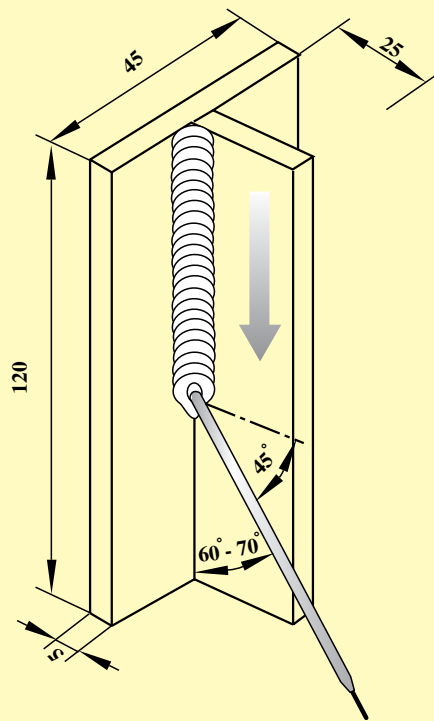
۱۲- در پایان کار دستگاه را خاموش وسایل و ابزار را به‌طور منظم جمع‌آوری و محل کار را کاملاً تمیز کنید و وسایل و ابزار کار را به انبار تحویل دهید.

دستور العمل ایمنی

۱- لباس کار جوشکاری باید از جنس نخ یا کتان ضخیم که اشعه به آسانی در آن نفوذ نکند باشد و جیب‌های در باز نیز نداشته باشد.

۲- شلوار جوشکار باید دارای دمپای ساده باشد.

۳- در موقع جوشکاری همواره دکمه‌های لباس را تا بالا ببندید که سینه شما در مقابل اشعه و جرقه محفوظ باشد.



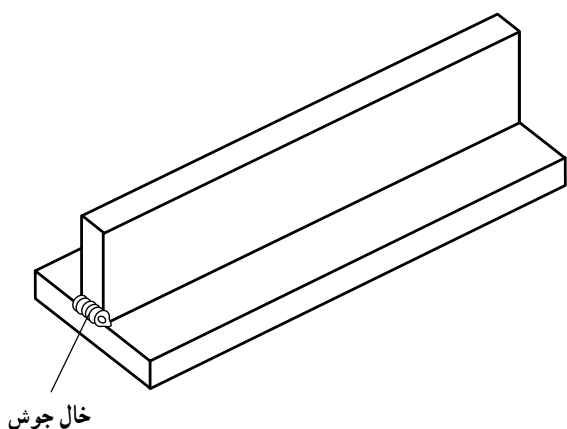
مشخصات	تعداد	ابزار و تجهیزات	ردیف
با طول ۳ متر	۲	کابل‌های دستگاه	۱
معمولی	۱	چکش جوش	۲
سیم فولادی	۱	پرس سیمی	۳
۲۰ سانتی	۱	خط کش متری	۴
معمولی	۱	سوزن خط کش	۵
استاندارد	۱	انبر قطعه گیر	۶
تا ۳۰۰ آمپری	۱ دستگاه	دینام یا رکتیفایر جوشکاری	۸

مشخصات	تعداد	وسایل ایمنی	ردیف
کلاهی	۱	ماسک	۱
با شیشه سفید	۱	عینک حفاظتی	۲
ساده	۱	کلاه	۳
چرمی	۱ جفت	دستکش	۴
چرمی	۱	پیش بند	۵
چرمی	۱	پابند	۶
معمولی	۱	سر بند	۷
مناسب بدن	۱ دست	لباس کار	۸
مناسب اندازه پا	۱	کفش ایمنی	۹
چرمی	۱ جفت	آستین	۱۰

الکتروود E 6013 قطر 3.25

2	تسمه فولاد معمولی	1	st 37	120×25×5
1	تسمه فولاد معمولی	1	st 37	120×45×5
شماره	مشخصات قطعه کار	تعداد	جنس	اندازه‌ی قطعه
مقیاس ۱:۱	نام قطعه کار: تمرینی	شماره‌ی نقشه 10-11		
تولرانس خشن	هدف‌های آموزشی: جوشکاری سبیری عمودی سرازیر	مدت ۱۵ ساعت		

(زمان ۱۵ ساعت)



شکل ۱۱-۴۹

۱۱-۱۱- دستورالعمل جوشکاری سپری T شکل عمودی از بالا به پایین

با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی مراحل زیر را به ترتیب

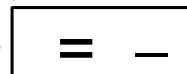
انجام دهید.

۱- قطعات را مطابق نقشه آماده کنید.

۲- دستگاه جوشکاری را با رعایت دستورالعمل راه اندازی

کنید و آن را برای جوشکاری با قطب (DC SP)

و آمپر 110° - 130° تنظیم نمایید.



۳- قطعات را مطابق شکل ۱۱-۴۹ روی هم خال جوش

کنید.



شکل ۱۱-۵۰

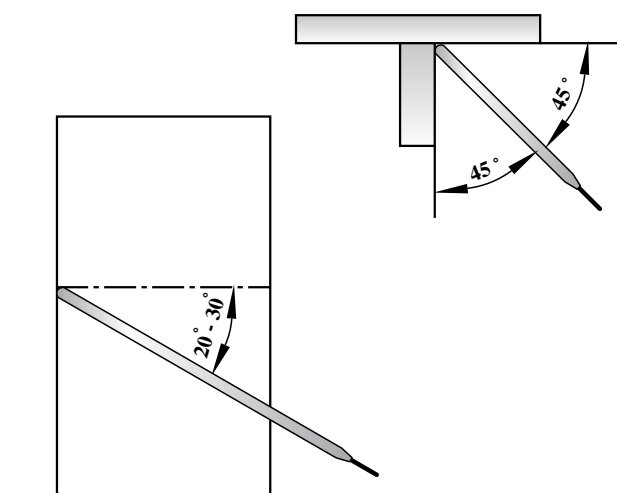
۴- با استفاده از گیره‌ی نگهدارنده میز قطعه کار را در

ارتفاع مناسب در محدوده‌ی سرخود به گیره محکم کنید.

۵- زاویه‌ی الکتروود را نسبت به خط جوش (60° - 70°)

و نسبت به سطوح 45° تنظیم کنید (در شکل ۱۱-۵۰ مشاهده

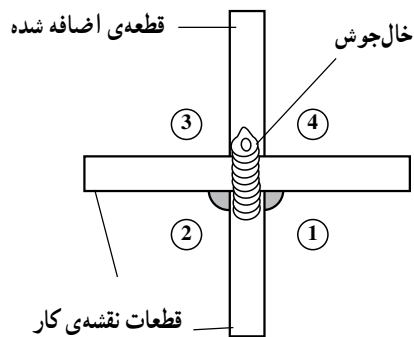
می‌کنید).



شکل ۱۱-۵۱

الکتروود با خط عمود بر سطح زاویه 20° - 30° مایل بگیرید

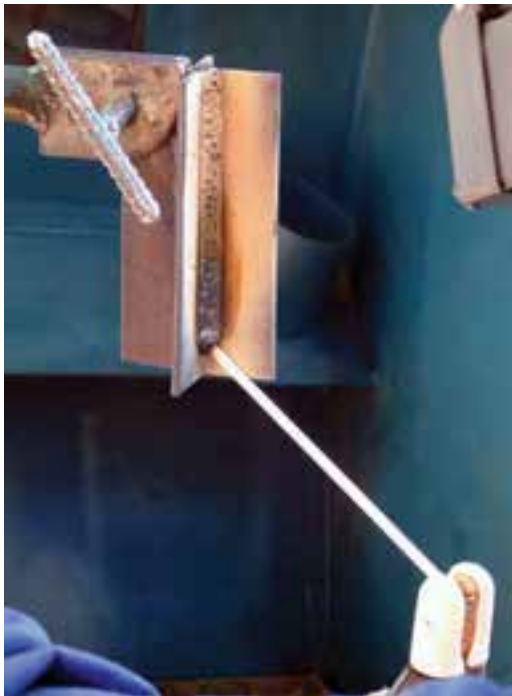
تا قوس مانع سرازیر شدن مذاب شود (شکل ۱۱-۵۱).



شکل ۱۱-۵۲

۶- گرده جوش را از سرباره پاک کنید. توجه داشته باشید که سرباره‌های الکتروود E6010 و E6011 به سختی از گرده جوش پاک می‌شود.

۷- با خالی جوش زدن یک قطعه به ابعاد $120 \times 25 \times 5$ مطابق شکل ۱۱-۵۲ دو گوشه‌ی جدید به وجود آورید.



شکل ۱۱-۵۳

۸- قطعه‌ی خالی جوش زده را با گیره به بازوی نگهدارنده در وضعیت عمودی طوری محکم کنید که کار در ارتفاع مناسب و در مقابل دید شما قرار گیرد.

۹- با توجه به زاویه‌ی الکتروود در پاس‌های قبلی با الکتروود E6010 و قطر 4 جوشکاری کنید (شکل ۱۱-۵۳). شدت جریان 110 - 130 آمپر را تجربه کنید.

برای صرفه‌جویی و استفاده از حداکثر طول الکتروود همواره سعی کنید از الکتروود تا آخرین حد ممکن استفاده کنید و ته‌باقی مانده الکتروودها را در سطل مخصوص بیاندازید تا اطراف شما همیشه تمیز باشد.



شکل ۱۱-۵۴

۱۰- گرده جوش را با چکش جوش و برس سیمی کاملاً تمیز کنید و به‌خاطر داشته‌باشید که سرباره‌ی الکتروود سلولزی به راحتی از سطح جوش جدا نمی‌شود (شکل ۱۱-۵۴).

نکته ایمنی: استفاده از عینک حفاظتی در زمان پاک کردن سرباره الزامی است.



شکل ۱۱-۵۵

۱۱- پاس دوم را با حرکت کنار به کنار و مکث کوتاه در کناره‌ها تا $\frac{2}{3}$ طول قطعه جوش دهید (شکل ۱۱-۵۵).

چون سرعت انجماد مذاب در الکترودهای سلولزی زیاد است به راحتی و بدون سرازیر شدن مذاب، جوشکاری انجام می‌شود. به شرط آن که در حین جوشکاری طول قوس را ثابت و سرعت پیشروی یکسان باشد.



شکل ۱۱-۵۶

۱۲- پاس سوم را مانند پاس دوم به اندازه‌ی نصف طول قطعه جوشکاری و گرده جوش را از سرباره تمیز کنید و برای بررسی به هنرآموز تحویل دهید (شکل ۱۱-۵۶).

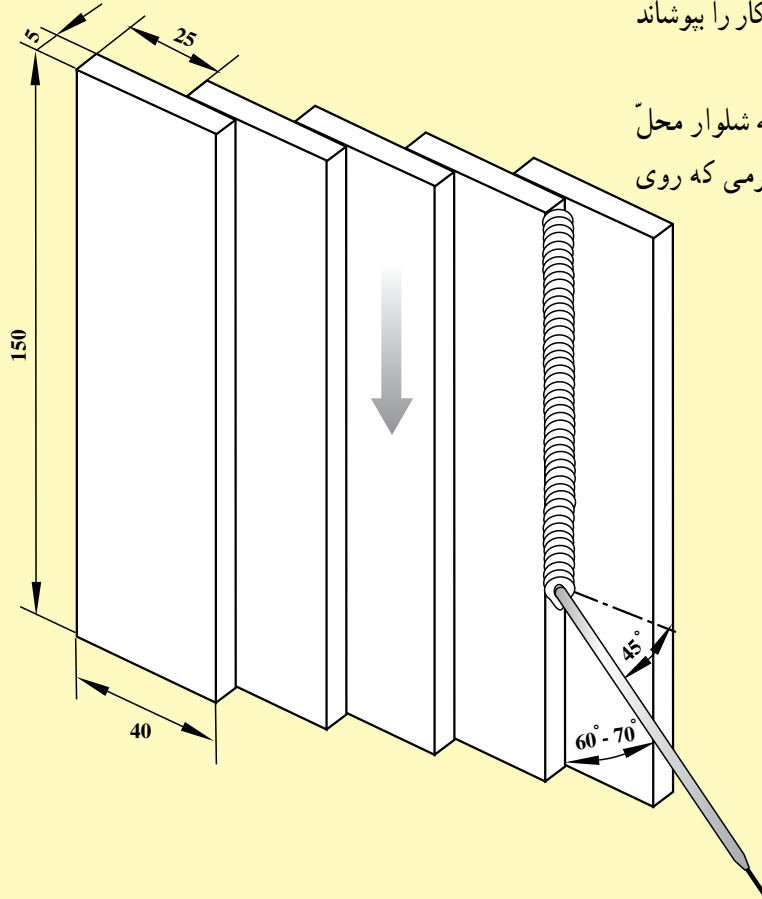
نکته‌ی مهم: هنگام جوشکاری با الکتروده سلولزی به خاطر این که قسمت زیادی از روپوش به صورت گاز از میدان عمل خارج می‌شود سرباره‌ی جوش کم و در نتیجه گرده جوش ناصاف می‌شود.

۱۳- در پایان کار دستگاه را خاموش و وسایل و ابزار را به‌طور منظم جمع‌آوری کنید و محل کار را کاملاً تمیز نمایید.

دستور العمل ایمنی

۱- دستکش جوشکاری باید سرآستین لباس کار را بپوشاند (ساقه بلند باشد).

۲- فضای بین کفش و جوراب و دوپل پاچه شلوار محل مناسبی برای جاگرفتن جرقه‌ها است از ساق‌بند چرمی که روی کفش را بپوشاند استفاده کنید.



مشخصات	تعداد	وسایل ایمنی	ردیف
کلاهی	۱	ماسک	۱
با شیشه‌ی سفید	۱	عینک حفاظتی	۲
مناسب بدن	۱ دست	لباس کار	۳
چرمی	۱	پیش‌بند	۴
چرمی	۱ جفت	دستکش	۵
چرمی	۱ جفت	ساق‌بند	۶
مناسب اندازه‌ی پا	۱	کفش ایمنی	۷
معمولی	۱	سرپند	۸
چرمی	۱ جفت	آستین	۹

مشخصات	تعداد	ابزار و تجهیزات	ردیف
با طول ۳ متر	۲	کابل‌های دستگاه	۱
استاندارد	۱	انبر قطعه‌گیر	۲
معمولی	۱	چکش جوش	۳
سیم فولادی	۱	برس سیمی	۴
۱۵ سانتی	۱	گونمای فلزی	۵
با شیشه‌ی سفید	۱	عینک حفاظتی	۶
۳۰۰ آمپری	۱ دستگاه	دینام یا رکتیفایر جوشکاری	۷

الکتروود E 6013 و یا E 6012 قطر $\varnothing = 3.25$

	150×40×5	st 37	5		
شماره	مشخصات قطعه کار	تعداد	جنس	اندازه‌ی قطعه	ملاحظات
مقیاس ۱:۲	نام قطعه کار: قطعه کار تمرینی				شماره‌ی نقشه 11-11
تولرانس‌خشن	هدف‌های آموزشی: جوشکاری لب روی هم عمودی از بالا به پایین				مدت ۱۵ ساعت

(زمان ۱۵ ساعت)



شکل ۱۱-۵۷

۱۲-۱۱- دستورالعمل جوشکاری لبرولب با الکتروود نیمه سلولزی از بالا به پایین

با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید.

۱- دستگاه را با رعایت دستورالعمل راه اندازی کنید و آن را برای جوشکاری با جریان مورد نظر تنظیم کنید.

۲- قطعات را از انبار تحویل بگیرید و ابعاد تعیین شده را آماده کنید.

۳- مطابق شکل ۱۱-۵۷ قطعات را روی هم قرار دهید و آن‌ها را از هر دو طرف خال جوش بزنید.



شکل ۱۱-۵۸

۴- در صورت لزوم، با چکش اختلاف فاصله‌ی جزئی سطوح قطعات در محل تماس را برطرف نمایید (شکل ۱۱-۵۸).

۵- دستگاه را برای جوشکاری جریان مستقیم و قطب مستقیم با شدت جریان در محدوده‌ی 110 - 140 آمپر تنظیم نمایید.

آمپر $A = 110 - 140$

قطب $\boxed{DCSP \quad = \quad -}$



شکل ۱۱-۵۹

۶- قطعات خال جوش شده را به هم در حالت عمودی به وسیله‌ی گیره‌ی مخصوص نگه دارنده محکم ببندید یا با قطعه‌ی واسطه به میز کار خال جوش کنید. با توجه به حالت دست و انتخاب زاویه‌ی الکتروود مطابق نقشه جوشکاری کنید (شکل ۱۱-۵۹).



۷- سرباره‌ها را از روی گرده جوش با چکش بردارید و با برس سطح کار را کاملاً تمیز کنید و با کمک هنرآموز کار را بررسی و آن را مقایسه کنید (شکل ۱۱-۶۰).

گرده‌ی جوش باید لبه‌ی قطعه رویی را کاملاً پوشش دهد و در تمام طول یکسان باشد.

۸- پشت قطعه‌ی کار را برای تمرین بیشتر با دقت جوشکاری کنید.

۹- در پایان کار دستگاه را خاموش، و وسایل و ابزار را به‌طور منظم جمع‌آوری و محل کار را کاملاً تمیز کنید.

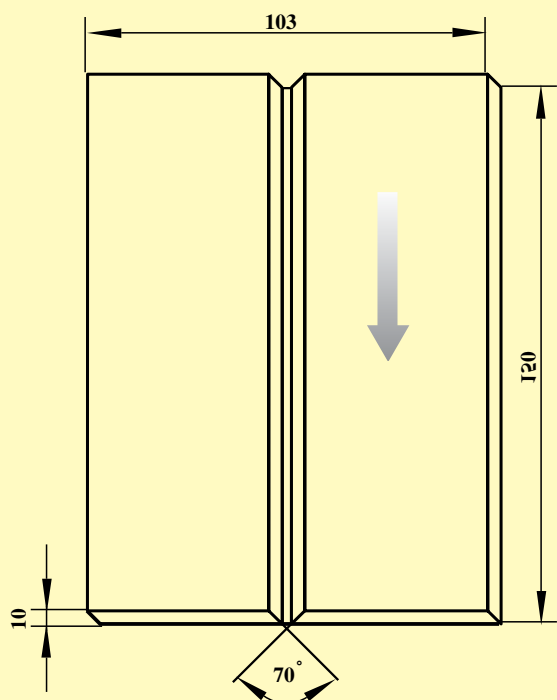
۱۰- سرباره‌ها را از روی گرده جوش بردارید و با برس سطح کار را تمیز کنید و مجدداً آن را برای بررسی به هنرآموز تحویل دهید و جوشکاری پشت و روی کار را مقایسه کنید.



شکل ۱۱-۶۰

دستور العمل ایمنی

- ۱- همیشه قطعات جوشکاری شده داغ است. مگر خلاف آن ثابت شود مواظب سوختگی باشید.
- ۲- کلاه و سر بند جوشکاری باید سرگردن را بپوشاند.
- ۳- موقع پاک کردن سرباره‌های داغ حتماً از ماسک یا سپر مخصوص استفاده کنید.



مشخصات	تعداد	ابزار و تجهیزات	ردیف
با طول ۳ متر	۲	کابل‌های دستگاه	۱
معمولی	۱	چکش جوش	۲
سیم فولادی	۱	برس سیمی	۳
استاندارد	۱	انبر قطعه‌گیر	۴
۳۰۰ گرمی	۱	چکش	۵
		دینام جوش	۶
۳۰۰ آمپری	۱ دستگاه	یا رکتیفایر جوش	۷

مشخصات	تعداد	وسایل ایمنی	ردیف
کلاهی ساده	۱	ماسک	۱
شیشه‌ی سفید	۱	کلاه ایمنی	۲
چرمی	۱ جفت	عینک محافظ	۳
چرمی	۱	دستکش	۴
چرمی	۱	پیش‌بند	۵
چرمی	۱	ساق‌بند	۶
مناسب بدن	۱	لباس کار	۷
مناسب اندازه پا	۱	کفش ایمنی	۸
نخی یا کتان	۱	سربند	۹

الکتروود E 6016 - E6011 قطر 3.25

	150×50×10	st 37	2		
ملاحظات	اندازه‌ی قطعه	جنس	تعداد	مشخصات قطعه کار	شماره
شماره‌ی نقشه 11-12	نام قطعه کار: تمرین جوش سرازیر			مقیاس ۱:۱	
مدت ۱۵ ساعت	هدف‌های آموزشی: جوشکاری لب به لب با پخ ۷ سرازیر			تولرانس‌خشن	

(زمان ۱۵ ساعت)



شکل ۱۱-۶۱

۱۳-۱۱- دستورالعمل جوشکاری پخ ۷ شکل در حالت سرازیر

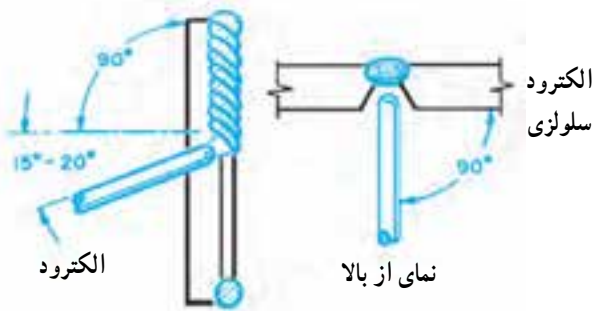
با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی به ترتیب مراحل زیر را انجام دهید.

۱- قطعات را از انبار تحویل بگیرید و ابعاد آن ها را مطابق نقشه آماده کنید.

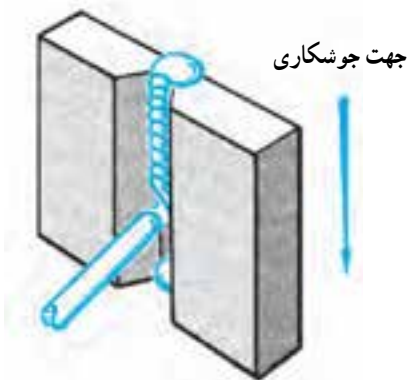
۲- با رعایت دستورالعمل دستگاه را راه اندازی و آن را برای جوشکاری با شدت جریان در محدوده ی 100 - 130 و با

قطب DCRP یعنی $\boxed{+ =}$ تنظیم نمایید.

۳- قطعات را با توجه به دستورالعمل ۶-۱۱ به هم خال جوش کنید. نحوه ی قرار گرفتن قطعات در شکل ۶۱-۱۱ نشان داده شده است.



شکل ۱۱-۶۲ الف- تصویر از چپ در برش



شکل ۱۱-۶۲ ب

۴- قطعات کار لقمه های نگه دارنده که به کار جوش شده است را مانند تمرینات قبلی به نگه دارنده عمودی کنار میز مقابل صورت خود ثابت کنید.

۵- کار را در نگه دارنده ی میز در حالت عمودی مقابل سر خود ثابت کنید.

الکتروود تحت زوایای 9° نسبت به دو قطعه و $15-20^\circ$ نسبت به خط عمود مایل نگه دارید و بدون نوسان، گرده جوش نفوذی را اجرا کنید (شکل ۶۲-۱۱ الف و ب).

الکتروود سلولزی به دلیل ماهیت خود نفوذ کافی ایجاد می کند (شکل ۶۲-۱۱ ب).



شکل ۱۱-۶۳

۶- روی پاس اول پس از تمیزکاری کامل پاس دوم را اجرا کنید (شکل ۱۱-۶۳).

توجه داشته باشید پاس دوم با حرکت جزئی الکتروود کنار به کنار پخ اجرا می‌شود ولی مکث الکتروود در طرفین پخ لزومی ندارد ضمناً لبه‌های پخ بدون تغییر باقی بماند که در پاس سوم آن را ذوب کنیم.



شکل ۱۱-۶۴

۷- پس از تمیز کردن سرباره‌ی گرده جوش، سطح آن را کاملاً برس بزنید (شکل ۱۱-۶۴).



شکل ۱۱-۶۵

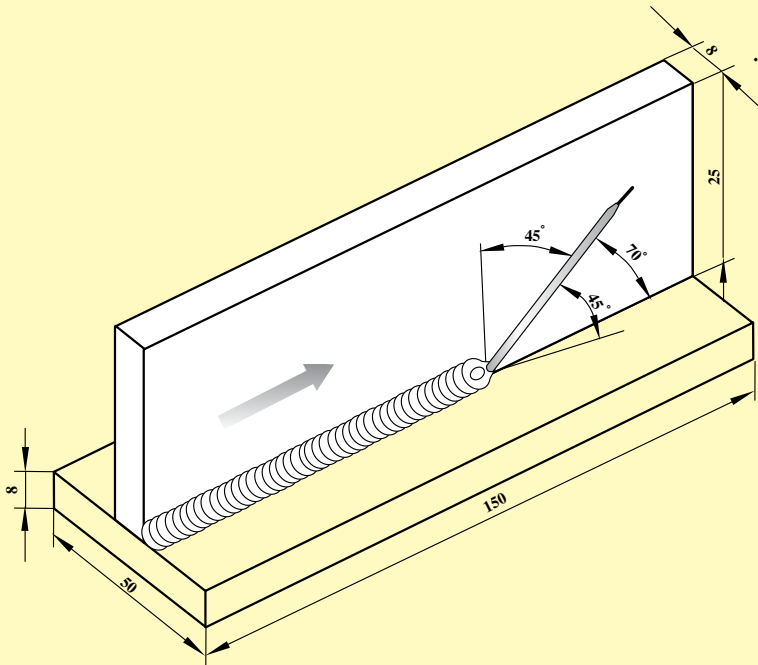
۸- پاس سوم را، مانند پاس دوم، پس از تمیز شدن سرباره جوشکاری کنید و توجه داشته باشید که نوک الکتروود به کنارهای کار برسد و لحظه‌ای مکث کنید و سپس الکتروود را به طرف دیگر پخ هدایت کنید تا لبه‌های پخ ذوب شده و با گرده جوش در هم آمیخته شود (شکل ۱۱-۶۵).

۹- قطعات را از سرباره پاک کنید و به هنرآموز جهت بررسی نشان دهید.

۱۰- در پایان کار دستگاه را خاموش و وسایل و ابزار را به‌طور منظم جمع‌آوری و محل کار را کاملاً تنظیم کنید و وسایل و ابزار را به انبار تحویل دهید.

دستور العمل ایمنی

- ۱- تعویض الکتروود را با دستکش انجام دهید.
- ۲- ته الکتروودها را به اطراف رها نکنید و آنها را در ظرف مخصوص جمع آوری کنید.
- ۳- از دست کش چرمی ساق بلند استفاده کنید.



مشخصات	تعداد	ابزار و تجهیزات	ردیف
با طول مناسب	۲	کابل های دستگاه	۱
معمولی	۱	چکش جوش	۲
سیم فولادی	۱	برس	۳
استاندارد	۱	انبر قطعه گیر	۴
۳۰۰ گرمی	۱	چکش معمولی	۵
تا ۳۰۰ آمپر	۱	دستگاه جوشکاری جریان مستقیم	۶

مشخصات	تعداد	وسایل ایمنی	ردیف
کلاهی	۱	ماسک	۱
شیشه ی سفید	۱	عینک حفاظتی	۲
مناسب با بدن	۱ دست	لباس کار	۳
چرمی	۱ جفت	دستکش	۴
چرمی	۱	پیش بند	۵
چرمی	۱ جفت	ساق بند	۶
چرمی	۱ جفت	آستین	۷
مناسب با اندازه پا	۱ جفت	کفش ایمنی	۸
معمولی	۱	سر بند	۹
ساده	۱	کلاه	۱۰

الکتروود E7018 قطر 4

	150×25×8	st 37	1		
	150×50×8	st 37	1		
شماره	مشخصات قطعه کار	تعداد	جنس	اندازه ی قطعه	ملاحظات
مقیاس ۱:۱	نام قطعه کار: تمرینی				شماره ی نقشه 11-13
تولرانس خشن	هدف های آموزشی: جوشکاری سبزی افقی در سه پاس				مدت ۱۵ ساعت

(زمان ۱۵ ساعت)

۱۴-۱۱- دستورالعمل اتصال سپری در وضعیت سطحی افقی

با رعایت نکات ایمنی مراحل زیر را انجام دهید.

۱- دو قطعه به ابعاد $150 \times 25 \times 8$ و یک قطعه به ابعاد $150 \times 50 \times 8$ از انبار تحویل گرفته و آنها را مطابق نقشه آماده کنید.

۲- دستگاه جوشکاری را مطابق دستورالعمل راه اندازی کنید.

۳- دو قطعه کار را روی سطح صاف قرار دهید و مطابق شکل ۱۱-۶۶- الف از دو سر محکم خال جوش کنید.



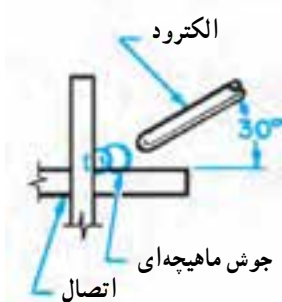
شکل ۱۱-۶۶- الف

۴- ابتدا با گروه جوش ساده یک جوش ماهیچه ای با ساق ۶ میلی متر ایجاد کنید (شکل ۱۱-۶۶- ب).

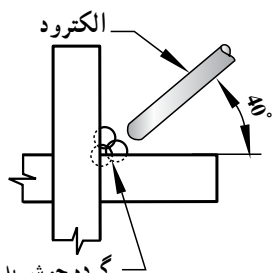


شکل ۱۱-۶۶- ب

۵- کار را با برس سیمی کاملاً تمیز کنید و پاس دوم را مطابق شکل ۱۱-۶۷ اجرا کنید.

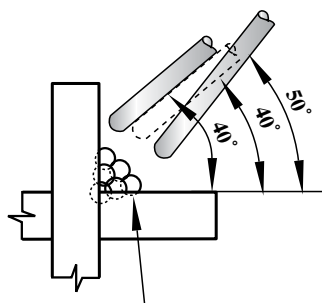


شکل ۱۱-۶۷



شکل ۶۸-۱۱

گرده جوش بدون نوسان الکتروود



شکل ۶۹-۱۱



شکل ۷۰-۱۱

۶- چون احتمال باقی ماندن سرباره در زاویه ی گرده جوش پاس دوم با قطعه عمودی وجود دارد، سرباره ها را کاملاً تمیز کنید و پاس سوم را که یک گرده جوش بدون نوسان است انجام دهید. به زاویه ی الکتروود شکل ۶۸-۱۱ توجه داشته باشید.

۶- ردیف سوم جوشکاری با ۳ گرده جوش های ساده از پایین به بالا انجام دهید. پس از هر گرده جوش تمیز کردن سرباره ها به طور کامل الزامی است. به زوایای داده شده توجه داشته باشید (شکل ۶۹-۱۱).

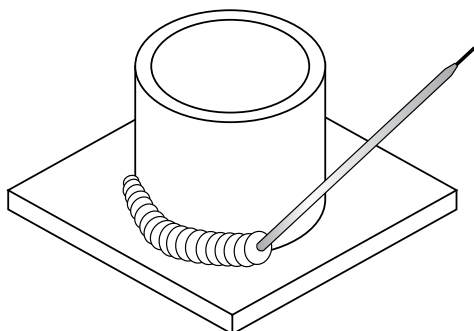
نکته مهم: برای افزایش اندازه ی جوش (ساق جوش) گرده جوش های مایل مطابق شکل اجرا می شود (شکل ۷۰-۱۱). حذف کامل سرباره پس از هر خط جوش الزامی است.

۸- در پایان کار دستگاه را خاموش و وسایل را جمع آوری و محل کار را کاملاً تمیز کنید و ابزار و وسایل را به انبار تحویل دهید.

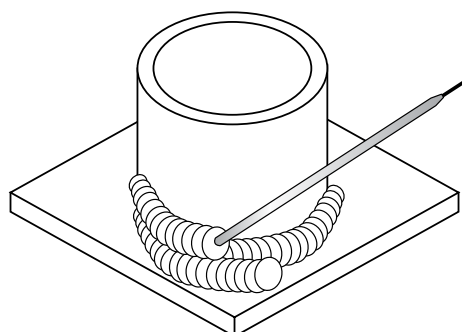
۱۱-۱۵- جوشکاری لوله های فولادی به ورق

نیاز به جوشکاری لوله به ورق در سازه های مختلف فلزی فراوان است. در این جا به شرح این جوشکاری می پردازیم.

عملیات جوشکاری ورق به لوله ی فولادی مانند اتصال T شکل است که گرده جوش ماهیچه ای دور تا دور لوله روی ورق ایجاد می شود و ممکن است در یک پاس، مطابق شکل ۷۱-۱۱-ب انجام شود. قبل از شروع جوشکاری و ایجاد قوس الکتریکی باید الکتروود و انبر جوشکاری و دست جوشکار در وضعیت مناسب، طوری قرار گیرد که جوشکار بتواند نصف محیط لوله با ورق را، با حرکت دست و میج انجام دهد و نصف باقی مانده ی کار را در مرحله ی بعد به انجام برساند.



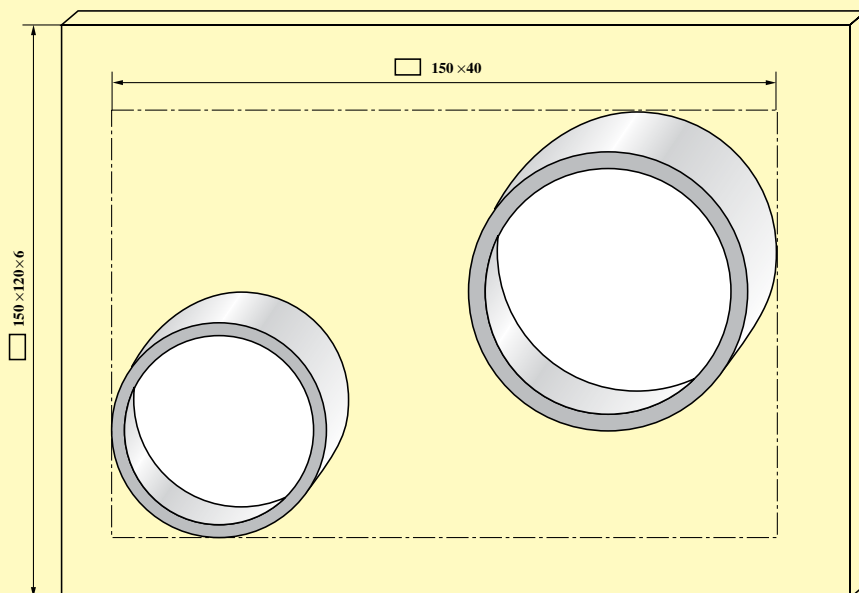
شکل ۷۱-۱۱-الف - جوش لوله به ورق در یک پاس



شکل ۷۱-۱۱-ب - جوش لوله به ورق در سه پاس

دستور العمل ایمنی

- ۱- نکات ایمنی را در راه اندازی دستگاه رعایت کنید.
- ۲- موقع برس زدن از دستکش استفاده کنید تا به دست شما در اثر برخورد با لبه‌ی لوله‌ها آسیب نرسد.



مشخصات	تعداد	ابزار و تجهیزات	ردیف
با طول ۳ متر	۲	کابل‌های دستگاه	۱
استاندارد	۱	انبر قطعه‌گیر	۲
معمولی	۱	چکش جوش	۳
سیم فولادی	۱	برس سیمی	۴
۱۵ سانتی	۱	گونیا فلزی	۵
معمولی	۱	سوزن خط‌کش	۶
تا ۳۰۰ آمپری	۱	دینام یا رکتیفایر	۷

مشخصات	تعداد	وسایل ایمنی	ردیف
کلاهی	۱	ماسک	۱
شیشه‌ی سفید	۱	عینک حفاظتی	۲
مناسب با بدن	۱ دست	لباس کار	۳
چرمی	۱	پیش‌بند	۴
چرمی	۱ جفت	دستکش	۵
چرمی	۱ جفت	آستین	۶
چرمی	۱ جفت	ساق‌بند	۷
مناسب اندازه پا	۱ جفت	کفش ایمنی	۸
معمولی	۱	سربند	۹
ساده	۱	کلاه	۱۰

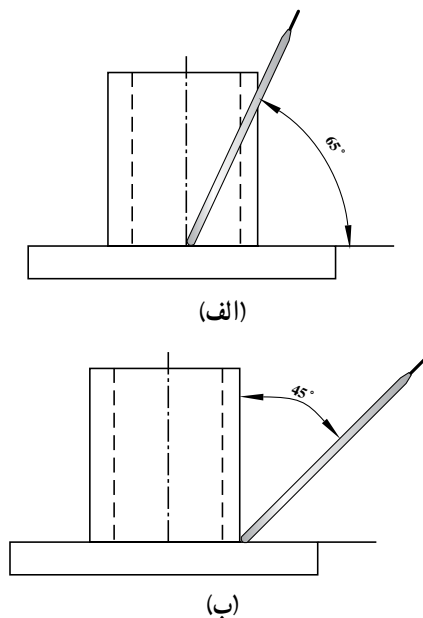
الکتروود E6013 قطر 4 = Ø یا E6012 4 = Ø

	Ø 25 , L = 40	st 37	1		
	Ø 50 , L = 40	st 37	1		
	150 × 120 × 6	st 37	1		
ملاحظات	اندازه‌ی قطعه	جنس	تعداد	مشخصات قطعه کار	شماره
شماره‌ی نقشه 11-15	نام قطعه کار: تمرینی			مقیاس ۱:۲	
مدت ۱۵ ساعت	هدف‌های آموزشی: جوشکاری لوله فولادی روی ورق فولادی			تولرانس‌خشن	

(زمان ۱۵ ساعت)



شکل ۱۱-۷۲



شکل ۱۱-۷۳



شکل ۱۱-۷۴

۱۱-۱۶- دستورالعمل جوشکاری لوله روی ورق فولادی در حالت سطحی با یک پاس

با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی مراحل کار را به ترتیب

زیر اجرا کنید :

۱- یک قطعه ورق فولادی به ابعاد $150 \times 120 \times 6$ و یک قطعه لوله استاندارد به قطر «۲۵» و به طول «۴۰» و یک قطعه لوله استاندارد به قطر «۵۰» و به طول «۴۰» آماده کنید.

۲- روی قطعه فولادی یک مستطیل 120×90 ترسیم کنید و لوله‌ها را در گوشه‌های این مستطیل قرار دهید.

۳- دستگاه جوشکاری را مطابق دستورالعمل راه اندازی

کنید.

۴- مطابق شکل ۱۱-۷۲ در دو نقطه خال جوش بزنید.

شکل ۱۱-۷۳- الف زاویه الکترود با راستای خط جوش و

شکل ۱۱-۷۳- ب زاویه الکترود با مدار لوله را نشان می‌دهد.

۵- با استفاده از الکترود E6012 یا E6013 با قطر

۴ میلی‌متر و انتخاب زاویه الکترود مطابق به شکل ۱۱-۷۳- الف

و ۱۱-۷۳- ب هر کدام از لوله‌ها را در دو مرحله به صفحه فولادی

جوش دهید. در هر مرحله نصف محیط لوله را به صفحه فولادی

جوش دهید. در هر مرحله نصف محیط لوله را به صفحه جوش

دهید و سپس نصف بعدی را اجرا کنید (شکل ۱۱-۷۴).

نکته مهم: در هر مرحله جوشکاری نصف محیط لوله را به صفحه جوش دهید و سپس نصف بعدی را با تعویض الکترود اجرا کنید مطابق شکل ۱۱-۷۴.



شکل ۱۱-۷۵

۶- پس از جوشکاری هر مرحله‌ی لوله به صفحه، سرباره‌ها را از روی جوش بردارید و مورد بررسی قرار دهید.
 ۷- مطابق تصویر اندازه‌ی جوش یا ساق جوش باید دور تا دور لوله ثابت باشد (شکل ۱۱-۷۵).

تذکر مهم: در محل قطع و شروع مجدد ایجاد قوس، کاهش یا افزایش زیاد در اندازه و برجستگی تقویتی مشاهده نشود. جوش دورتا دور منظم و بدون مک (حفره گازی باشد)

۸- با استفاده از قطعات لوله و دو گوشه‌ی باقی مانده و در پشت قطعه کار، برای تمرین استفاده کنید تا به مهارت لازم دست یابید.
 ۹- در پایان کار دستگاه را خاموش وسایل و ابزار را به طور منظم جمع‌آوری و محل کار را کاملاً تمیز کنید و وسایل و ابزار را به انبار تحویل دهید.

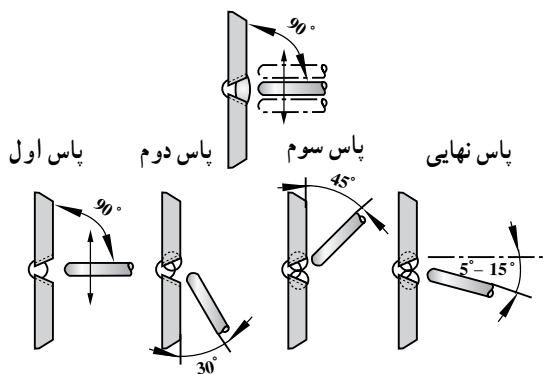


شکل ۱۱-۷۶- الکترودهای مورد مصرف در جوشکاری افقی

۱۱-۱۷- جوشکاری افقی در سطح قائم

در جوشکاری افقی از الکترودهای سلولزی، مثل E6010 الکترودهای روتیلی، مثل E6013، و الکترودهای قلیایی، مثل E1018، استفاده می‌شود (شکل ۱۱-۷۶).

انتخاب شدت جریان در محدوده حداقل آمپر روی جعبه باشد. طول قوس کوتاه و همیشه طول قوس ثابت بماند. برای جوشکاری اتصالات پخ‌دار با گرده جوش‌های خطی کنار هم استفاده می‌شود و اصولاً جوشکاری با گرده جوش موجی (کنار به کنار) توصیه نمی‌شود، چون باعث شره کردن مذاب می‌گردد (شکل ۱۱-۷۷).



شکل ۱۱-۷۷- حرکت غیر متداول و غلط در جوشکاری افقی و روش درست آن



شکل ۱۱-۷۸- پاک کردن سرباره و دوده از جوش

نکته مهم: در جوشکاری افقی بعد از پاس ریشه یک پاس در بالا و سپس یک پاس در پایین پخ اجرا می‌شود و تا زمانی که جوش داخل شیار را پر نکرده است گرده جوش‌ها به ردیف از بالای پخ تا پایین پخ کنار هم اجرا می‌شود و فقط گرده‌جوش‌های ردیف نهایی از پایین به بالا کنار هم اجرا می‌شود.

برداشتن سرباره به طور کامل پس از هر پاس و پاک کردن کامل دوده‌ها با بررسی سیمی الزامی است (شکل ۱۱-۷۸).

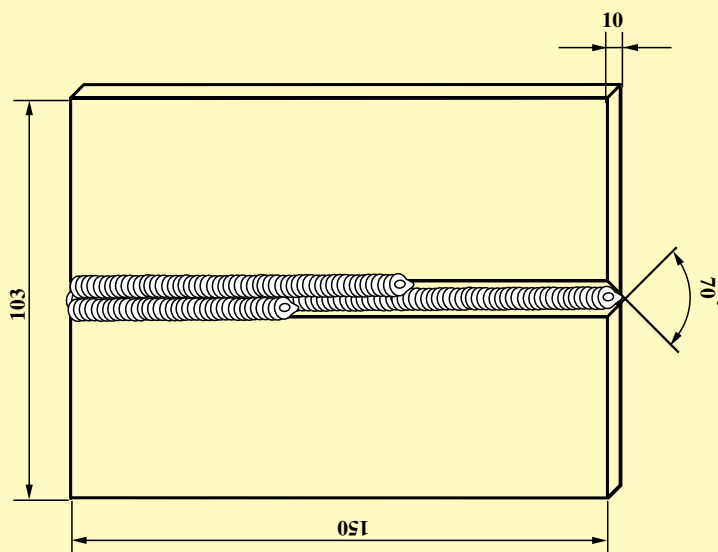
دستور العمل ایمنی

۱- در جوشکاری های غیر سطحی از شانه بند مخصوص

استفاده کنید تا جرقه ها به شما آسیب نرساند.

۲- مواظب باشید قوس جوشکاری به چشم اطرافیان

آسیب وارد نکند.

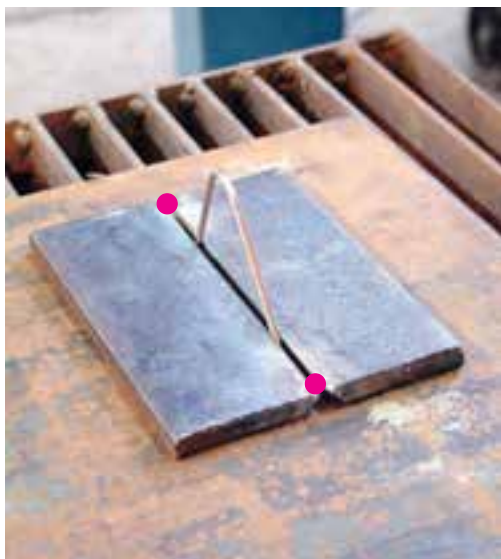


مشخصات	تعداد	ابزار و تجهیزات	ردیف
با طول ۳ متر	۲	کابل های دستگاه	۱
معمولی	۱	چکش جوش	۲
سیم فولادی	۱	برس سیمی	۳
۱۵ سانتی	۱	گونای فلزی	۴
استاندارد	۱	انبر قطعه گیر	۵
۳۰۰ گرمی	۱	چکش معمولی	۶
تا ۳۰۰ آمپری	۱	دینام یا رکتیفایر	۷

مشخصات	تعداد	وسایل ایمنی	ردیف
کلاهی	۱	ماسک	۱
شیشه ی سفید	۱	عینک حفاظتی	۲
ساده	۱	کلاه	۳
مناسب با بدن	۱ دست	لباس کار	۴
چرمی	۱ جفت	دستکش	۵
چرمی	۱ جفت	ساق بند	۶
چرمی	۱	پیش بند	۷
معمولی	۱	سربند	۸
مناسب اندازه پا	۱ جفت	کفش ایمنی	۹

	150 × 50 × 10	st 37	2		
ملاحظات	اندازه ی قطعه	جنس	تعداد	مشخصات قطعه کار	شماره
شماره ی نقشه 11-17	نام قطعه کار:			مقیاس ۱:۱	
مدت ۲۰ ساعت	هدف های آموزشی: جوشکاری اتصال لب به لب با پخ ۷ در وضعیت افقی			تولرانس خشن	

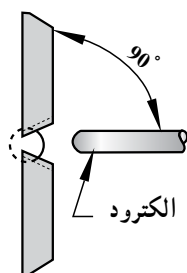
(زمان ۲۰ ساعت)



شکل ۱۱-۷۹



شکل ۱۱-۸۰



شکل ۱۱-۸۱

۱۱-۱۸- دستورالعمل جوشکاری اتصال لب به لب با پخ ۷ در وضعیت افقی

با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی مراحل زیر را به ترتیب اجرا کنید.

۱- قطعات را از انبار تحویل بگیرید و مطابق نقشه پخ زده و آماده کنید.

۲- با رعایت دستورالعمل دستگاه را راه اندازی کنید و شدت جریان را در محدوده ی 100-120 آمپر و قطب DCSP تنظیم نمایید.

۳- قطعات پخ خورده کار را مانند شکل ۱۱-۳۰ و مطابق تمرین های قبل از پشت خال جوش بزنید و لقمه ها را در دو طرف کار جوش دهید.

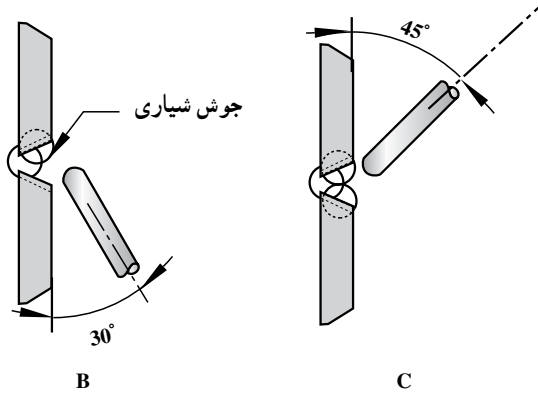
۴- کار را در نگه دارنده میز کار در حالت افقی، مطابق شکل ۱۱-۸۰ محکم بسته و پاس اول را با توجه به زوایای نشان داده شده در شکل ۱۱-۸۱ یعنی عمود بر دو قطعه و 1° مایل به قسمت جوش نخورده کار جوشکاری کنید.

حرکت جزئی نوسانی یا گردشی برای پاس ریشه مناسب است.



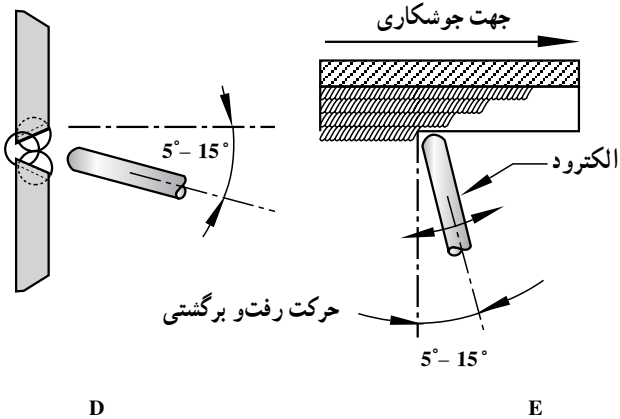
شکل ۱۱-۸۲

۵- پاس اول را کاملاً از سرپاره پاک کنید و پاس دوم را با توجه به تصویر و زوایای شکل ۱۱-۸۳ B جوشکاری کنید. در شکل ۱۱-۸۲ چگونگی قرارگرفتن کار و حالت الکترود و وضع قرارگرفتن جوشکار در اجرای جوشکاری نشان می دهد.



شکل ۱۱-۸۳

تذکر مهم: در جوشکاری های پخ ۷ شکل، پاس های جوشکاری به صورت گرده ساده اجرا می شود و در داخل پخ گرده ها از بالاترین نقطه شروع و به پایین ترین نقطه ختم می شود به شکل B و C توجه کنید (شکل ۱۱-۸۳).



شکل ۱۱-۸۴

تذکر مهم: پاس نهایی در جوشکاری افقی همیشه از پایین ترین نقطه (برخلاف داخل پخ) شروع می شود و در بالاترین نقطه خاتمه می یابد (شکل ۱۱-۸۴).