

واحد کار سوم

توانایی ایجاد قوس الکتریکی و ایجاد گرده‌های ساده و مرکب

هدف کلی

ایجاد گرده جوش و خط جوش ساده و مرکب

هدف‌های رفتاری: فراگیر پس از گذراندن واحد کار باید بتواند:

- ۱- ایمنی در جوشکاری با قوس الکتریکی را توضیح دهد.
- ۲- درباره‌ی قوس الکتریکی، به‌عنوان عامل گرما و ذوب، توضیح دهد.
- ۳- متناسب با قطر الکتروود شدت جریان را تنظیم کند.
- ۴- نقش ولتاژ در قوس (ولتاژ مدار باز و ولتاژ قوس) را توضیح دهد.
- ۵- با دستگاه ترانسفورماتور جوش (مبدل جریان AC) قوس ایجاد نماید و آن را پایدار کند.
- ۶- با دستگاه‌های جریان DC (جریان مستقیم) قوس ایجاد نماید و آن را پایدار کند.
- ۷- گرده جوش‌های ساده و کوتاه روی قطعات فولادی ایجاد کند.
- ۸- گرده جوش‌های خطی روی قطعات فولادی ایجاد کند.
- ۹- خال جوش‌های مختلف ایجاد کند.
- ۱۰- گرده جوش‌های پهن با جریان AC روی قطعات فولادی ایجاد کند.
- ۱۱- جوش پوششی روی سطح قطعات فولادی ایجاد کند.

ساعت آموزش

جمع	عملی	نظری
۶۲	۶۰	۲

پیش‌آزمون (۳)

۱- استفاده از ماسک جوشکاری بدلیل وجود است؟

- الف - نور معمولی و شدید ب - نور و اشعه‌ی نامریی
ج - نور بسیار شدید د - فقط اشعه

۲- درجه حرارت قوس الکتریک موقع جوشکاری قطعات فولادی چه میزان است؟

- الف - کم‌تر از درجه‌ی ذوب آهن ب - به اندازه‌ی درجه‌ی ذوب آهن
ج - ده درجه از ذوب آهن بیشتر د - از درجه ذوب آهن خیلی بیشتر

۳- چرا جوشکاری در محیط‌های بسته خطرناک است؟

- الف - زیرا اکسیژن کافی به جوشکار نمی‌رسد ب - حرارت زیاد برای جوشکار ضرر دارد
ج - جوشکار دچار برق‌گرفتگی می‌شود د - راه فرار برای جوشکار وجود ندارد

۴- چرا جریان خروجی دستگاه جوش خطر برق‌گرفتگی کم‌تری دارد؟

- الف - شدت جریان آن زیاد است ب - ولتاژ آن کم است
ج - برق متناوب است د - برق مستقیم است

۵- در ژنراتور جوش سیار، انرژی به انرژی تبدیل می‌شود.

- الف - مکانیکی - نورانی ب - مکانیکی - الکتریکی
ج - الکتریکی - حرارتی د - الکتریکی - نورانی

۶- جوشکاری کدام مواد با قوس الکتریک ممکن نیست؟

- الف - جوشکاری آهن ب - جوشکاری چدن
ج - جوشکاری پلاستیک د - جوشکاری آلومینیوم

۷- وسایل ایمنی چرمی در مقابل چه عواملی آسیب می‌بینند؟

- الف - نور شدید ب - رطوبت

- ج - حرارت شدید د - تمام موارد

۸- موادی که با آن ماسک جوشکاری ساخته می‌شود باید باشد.

- الف - محکم و سخت ب - سبک و نسوز

- ج - عایق و نازک د - سیاه و سخت

۹- فاصله‌ی دست جوشکار تا محلّی که ذوب اتفاق می‌افتد به کدام عوامل بستگی دارد؟

- الف - ارتفاع قطعه کار ب - شدت جریان

- ج - نوع کار د - طول الکترود

۱۰- دستگاهی که در شکل مشاهده می‌شود یک است.



الف - تولید کننده‌ی جریان DC

ب - تولید کننده‌ی جریان AC

ج - مبدل جریان AC

د - مبدل جریان DC

۱۱- در شکل مقابل قبل از محکم کردن کابل شو به

انبر اتصال، کدام مرحله‌ی کار فراموش شده است؟



الف - لخت کردن کابل

ب - پرس کردن کابل شو به کابل

ج - قرار دادن کابل داخل کابل شو

د - استفاده از آچار مناسب

۱۲- با مشاهده‌ی شکل زیر، به نظر شما، دستگاه جوشکاری در این شرایط باید باشد.



جواب: خاموش

روشن

۳-۱- ایمنی در جوشکاری باتری الکتریکی

حوادث تلخ و بروز صدمات ناگوار در صنعت دو دلیل

عمده دارد.

– عدم آگاهی و کمبود دانش ایمنی

– سهل انگاری و بی توجهی به مسائل ایمنی

در جوشکاری با قوس الکتریک همیشه مخاطرات زیر را

مد نظر داشته و آگاهانه و مسئولانه به آن توجه نمایید (شکل ۳-۱).

– شوک الکتریکی

– خطرات ناشی از پرتوهای مضر و نورهای شدید

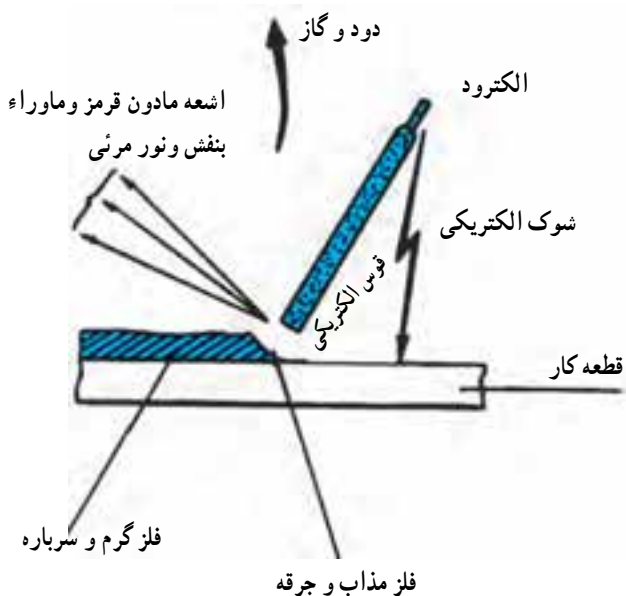
– سوختگی و آتش سوزی

– مخاطرات ناشی از دود و گازهای مختلف.

ناگفته نماند که آشنایی با نکات ایمنی و اجرای

دستورالعمل‌های عمومی که در مکان‌های صنعتی مورد توجه است

همراه با موارد فوق در دستور کار قرار می‌گیرد.



شکل ۳-۱- خطرات جوشکاری قوس الکتریکی

تذکر مهم: هیچگاه با وسیله‌ای که روش کار آن را نمی‌دانید و برای کار با آن آموزش ندیده‌اید کار نکنید.

۳-۱-۱- شوک الکتریکی: عبور جریان الکتریکی

از بدن و واکنش ماهیچه‌ای در افراد متفاوت است. به طور کلی

عبور جریان بیش‌تر از ۱mA، مانند یک شوک احساس می‌شود

و جریان بیش از ۲۵mA باعث از کار افتادن قلب می‌شود.

به همین ترتیب، ولتاژهای بالاتر می‌توانند شدت جریان بیش‌تری

را از بدن عبور دهند و حتی موجب سوختگی شوند.

خطرات جریان برق در جوشکاری قوس در جدول ۳-۱

آمده است.

عبور جریان از قلب
از کار افتادگی قلب
سوختگی

$$I > 25 \text{ mA}$$

شوگ الکتریکی
پس زدن
پرت کردن
انقباض ماهیچه‌ای
چسبیدن به برق

$$I < 1 \text{ mA تا } I < 25 \text{ mA}$$

جدول ۳-۱- مخاطرات جریان برق در جوشکاری

مدارهای ولتاژ بالا (کابل برق ورودی و مدارهای مربوط به آن)

خطا یا اشتباه	خطر
۱- نصب و راه‌اندازی غلط	آتش‌سوزی - شوگ الکتریکی - خطر مرگ - آسیب دیدن تجهیزات
۲- استفاده از فیوز با ظرفیت بالا	بالا رفتن درجه حرارت وسایل و تجهیزات - آسیب رسیدن به تجهیزات و آتش‌سوزی
۳- نداشتن اتصال زمین دستگاه جوشکاری و سیستم مربوط	شوگ الکتریکی - در شرایط حاد سوختگی یا مرگ

مدارهای ولتاژ کم جریان خروجی دستگاه با شدت جریان زیاد

خطا یا اشتباه	خطر
۱- نبودن اتصال زمین	شوک الکتریکی و در شرایط حاد سوختگی و خطر مرگ.
۲- مخدوش بودن کابل و لقی اتصالات کابلی	برقراری قوس کوچک بین کابل و یا اتصال کابل به قطعات فلزی که به زمین وصل باشند موجب آتش سوزی می شود.
۳- کابل جوشکاری ضعیف با ظرفیت کم	گرم شدن کابل و احتمال آتش سوزی و آسیب رسیدن به تجهیزات
۴- نامناسب بودن اتصالات برقی	گرم شدن اضافی - سوختگی و آتش سوزی.
۵- نامناسب بودن مسیر جریان برگشت یا کابل اتصال	هدر رفتن جریان، افت ولتاژ جریان جوشکاری، گرم شدن اضافی در اتصالات لق و آتش سوزی



۲-۱-۳- ویژگی قوس الکتریک در جوشکاری:

قوس الکتریک در جوشکاری برق (SMAW) دارای درجه حرارتی معادل $(5000, 6000)^\circ C$ و نور معمولی بسیار شدید و اشعه‌ی مادون قرمز و اشعه‌ی ماوراء بنفش است. این اشعه‌ها برای چشم، پوست صورت و موی سر بسیار مضراند و به همین منظور جوشکار باید از ماسک جوشکاری که دارای شیشه‌ی محافظ برای رویت جوشکاری است استفاده کند (شکل ۲-۳).

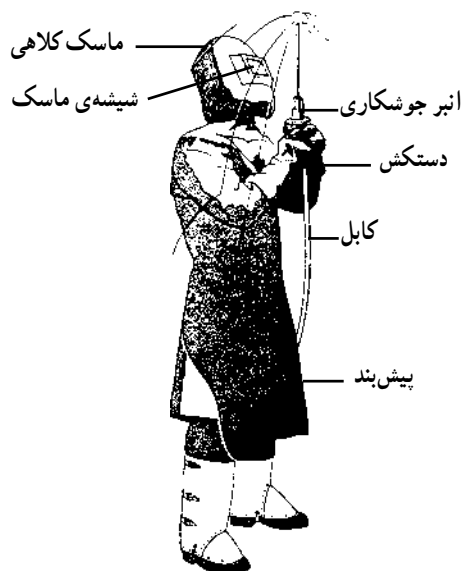
شکل ۲-۳- ماسک و سیله‌ی محافظت چشم، پوست و موی سر است.

شیشه‌های محافظ چشم که در سوراخ مستطیل شکل ماسک قرار می‌گیرد مطابق جدول ۲-۳ انتخاب می‌شود تا اشعه‌های مضر به چشم و پوست صورت نرسیده و از شدت نور معمولی کاسته گردد.

جدول ۲-۳- شماره‌ی شیشه‌های ماسک در شرایط مختلف جوشکاری

شماره‌ی شیشه	موارد استفاده	درصد اشعه‌های عبوری از شیشه		
		نور مریبی غیر مضر	مادون قرمز مضر	ماوراء بنفش مضر
شماره‌ی ۲	انعکاس نور شدید و گرمکاری قطعات	۲۸٪	۰/۸۷٪	۱/۰۷۵٪
شماره‌ی ۳	لحیم نرم با شعله	۱۶٪	۰/۴۳٪	۱/۰۳۵٪
شماره‌ی ۴	لحیم سخت با شعله‌ی استیلین	۶/۵٪	هیچ	۰/۰۹۷٪
شماره‌ی ۵	جوشکاری و برشکاری سبک استیلین	۲٪	هیچ	۰/۰۴۶٪
شماره‌ی ۶	استاندارد جوشکاری اکسی استیلین	۰/۸٪	هیچ	هیچ
شماره‌ی ۸	جوشکاری سنگین گاز - برشکاری و جوشکاری برق تا ۷۵ آمپر	۰/۲۵٪	هیچ	هیچ
شماره‌ی ۱۰	جوشکاری و برشکاری برق بین ۷۵ تا ۲۵۰ آمپر	۰/۰۱۴٪	هیچ	هیچ
شماره‌ی ۱۲	جوشکاری و برشکاری برق بالاتر از ۲۵۰ آمپر	۰/۰۰۲٪	هیچ	هیچ
شماره‌ی ۱۴	جوشکاری برشکاری با الکتروود کربنی	۰/۰۰۰۳٪	هیچ	هیچ

هیچگاه بدون ماسک محافظ، حتی برای مدت کوتاه، از فاصله‌ی دور یا نزدیک به قوس جوشکاری نگاه نکنید.

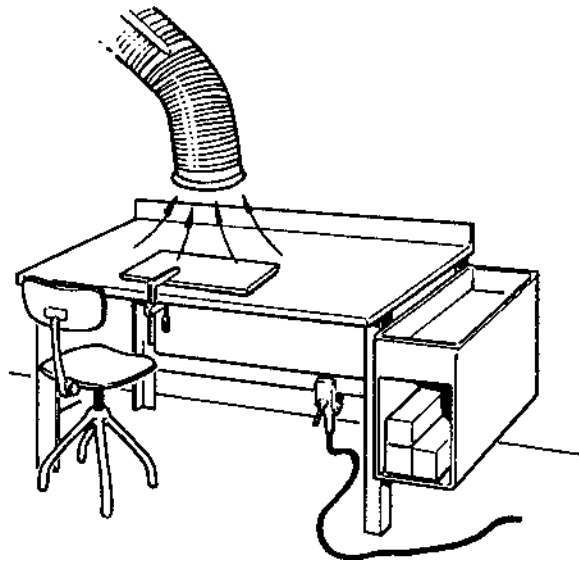


۳-۱-۳- سوختگی و آتش‌سوزی: جرقه‌های قوس باعث سوختن پوست بدن و موهای جوشکار می‌شود، لذا استفاده از لباس کار مناسب و سایر وسایل ایمنی و حفاظتی شخصی مانند پیش‌بند چرمی و دستکش چرمی، کفش و کلاه ایمنی، ساق‌بند چرمی و ... الزامی است (شکل ۳-۳).

شکل ۳-۳- استفاده از وسایل ایمنی موقع جوشکاری



شکل ۳-۴- جوشکاری در محل نامناسب



شکل ۳-۵- هدایت گاز به خارج



شکل ۳-۶- قوس الکتریک

نکته ایمنی

تذکر مهم: توجه داشته باشید در محلی که جوشکاری انجام می‌شود گازهای قابل استفاده و یا مایعات و جامدات قابل احتراق وجود نداشته باشد (شکل ۳-۴).

نکته حفاظتی

تذکر مهم: کابل‌های حامل جریان و کابل‌های جوشکاری باید از جرقه‌ها و جوشکاری درامان باشد.

۳-۱-۴- دود و گازهای مختلف: جوشکاری با قوس

الکتریک همواره با دود و گاز و بخارات فلزی همراه است. این گازها و بخارات همگی برای دستگاه تنفس انسان مضر بوده و در درازمدت مشکلات زیادی را برای انسان به وجود می‌آورد. هدایت گازها به خارج از کارگاه و یا هدایت آن‌ها به فیلترهای تصفیه از ضروریات است.

شکل ۳-۵ چند نمونه هدایت گاز به خارج از روی سطح

میز مشاهده می‌شود.

۳-۲- قوس الکتریکی

چنانچه جریان عبور الکترون‌ها از فضای گازی شکل از یک قطب به قطب دیگر جهش کند نور و حرارت و صدا تولید می‌کند که به آن قوس الکتریکی می‌گویند.

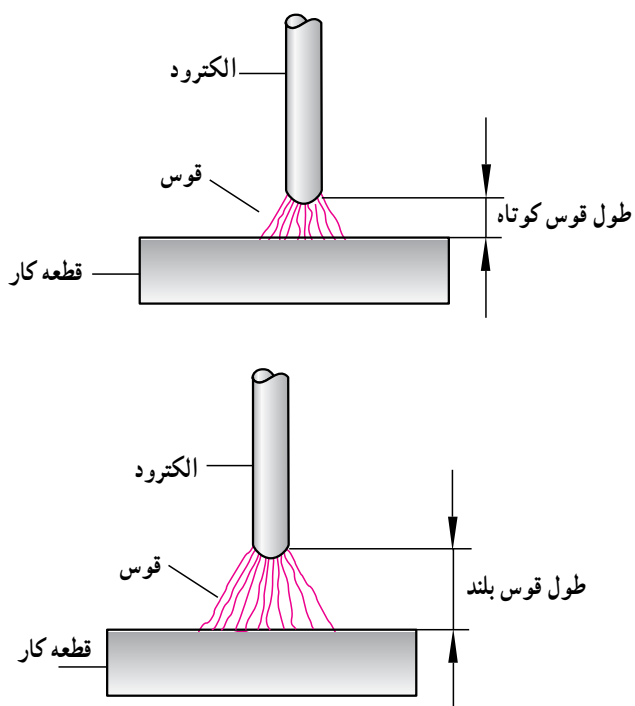
در جوشکاری به دلیل نیاز به ذوب سریع لبه‌های قطعه کار و همچنین الکتروود فلزی از قوس الکتریکی پایدار با شدت جریان زیاد استفاده می‌شود (شکل ۳-۶).

۳-۳- انتخاب شدت جریان در جوشکاری

جدول ۳-۳ - جدول تعیین محدوده‌ی شدت جریان

قطعه کار	الکتروود	شدت جریان
ضخامت به میلی‌متر	اندازه‌ی قطر به میلی‌متر	میزان جریان به آمپر
1.6	1.6	40-60
2.5	2.5	50-80
4.0	3.2	90-130
6.0	4.0	120-170
8.0	5.0	180-270
25.0	6.0	300-400

در جوشکاری با الکتروود دستی قطر مغز فلزی الکتروود روپوش دار بین 1.6 تا 6 میلی‌متر است و تمام جریان برق جوشکاری از آن عبور می‌کند و چنانچه شدت جریان بیشتر از معمول باشد الکتروود داغ شده و روپوش آن لطمه خواهد دید. با توجه به این نکات سازندگان الکتروودها محدوده‌ی جریان را تعیین می‌کنند که روی جعبه‌ی الکتروود ثبت می‌شود. به طوری که جوشکار بتواند حداقل یا حداکثر آمپر مجاز کارخانه‌ی تولید الکتروود را با توجه به ضخامت قطعه و سایر شرایط کار انتخاب کند. جدول ۳-۳ محدوده‌ی شدت جریان را مشخص می‌کند.

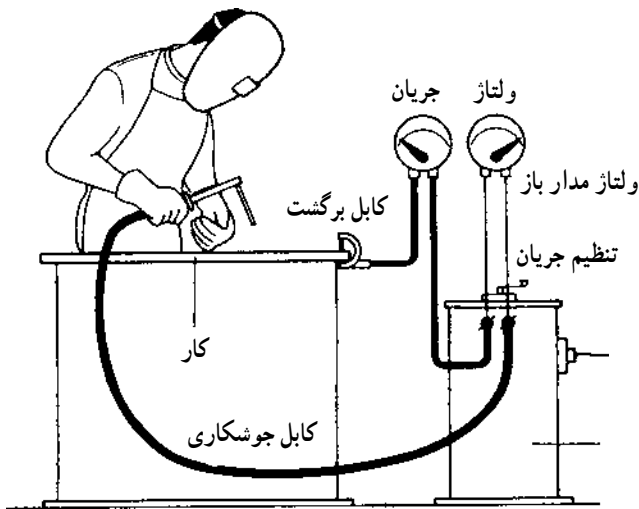


شکل ۳-۷ - طول قوس کوتاه و بلند

۳-۴- نقش ولتاژ در قوس الکتریکی

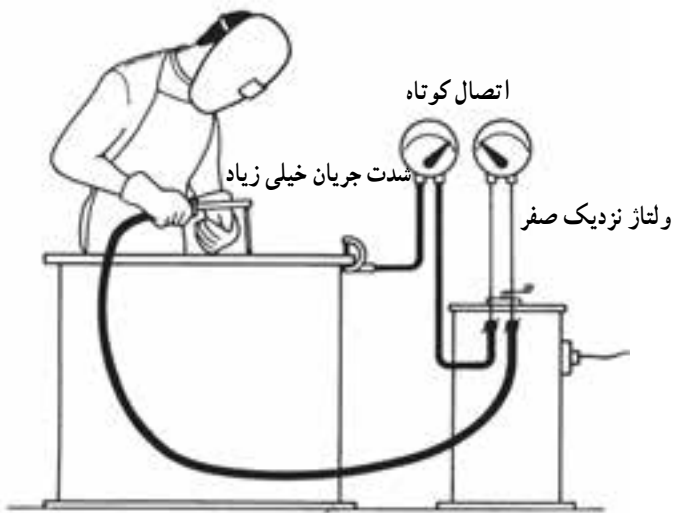
در جوشکاری قوسی که با دست اجرا می‌شود عموماً از ولتاژ نسبتاً کمتر استفاده می‌شود، زیرا ولتاژ زیاد موجب افزایش طول قوس^۱ و به عبارت دیگر موجب زیاد شدن فاصله‌ی بین نوک الکتروود و سطح کار می‌شود و انتقال مذاب از الکتروود به کار متمرکز نخواهد بود (شکل ۳-۷). از طرف دیگر جوشکاری دستی با ولتاژ زیاد دارای ایمنی کمتری خواهد بود.

۱- فاصله بین نوک الکتروود و سطح کار



شکل ۳-۸- مدار باز است

۱-۴-۳- ولتاژ مدار باز: ولتاژ بدون بار دستگاه جوشکاری را ولتاژ مدار باز گویند، و این وقتی است که دستگاه جوشکاری را روشن کرده ایم ولی جوشکاری نمی‌کنیم. در این شرایط اختلاف پتانسیل بین اتصال و انبر جوشکاری را «ولتاژ مدار باز» گویند (شکل ۳-۸).

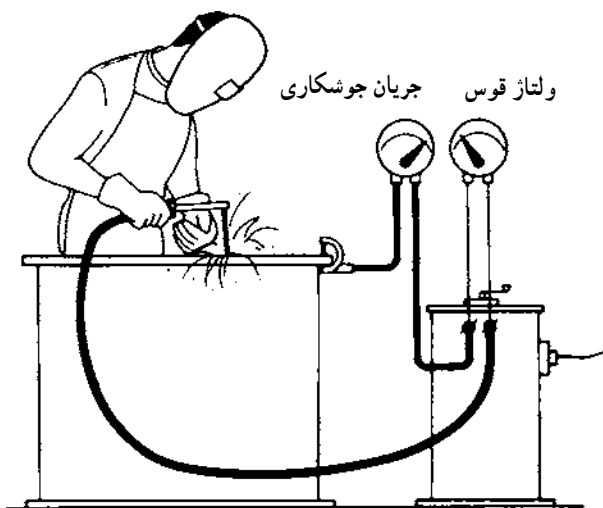


شکل ۳-۹- اتصال کوتاه

۲-۴-۳- اتصال کوتاه: چنانچه دستگاه جوشکاری روشن باشد و کابل‌های انبر و اتصال نیز به دستگاه متصل باشند و الکتروود هم به قطعه کار اتصال پیدا کند می‌گویند اتصال کوتاه شده است (شکل ۳-۹). در این حالت شدت جریان حداکثر و ولتاژ نزدیک صفر خواهد بود.

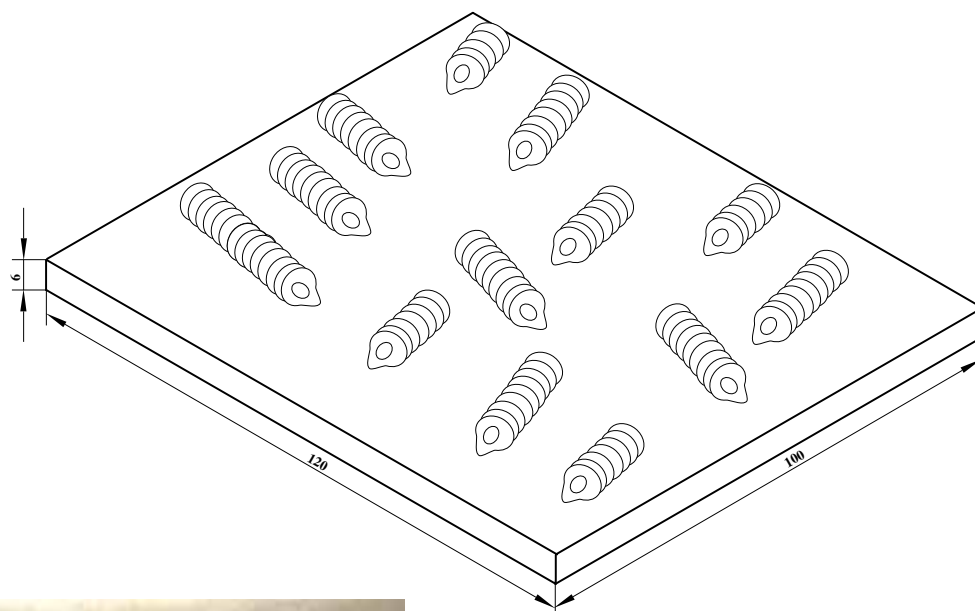
نکته حفاظتی

اتصال کوتاه بین انبر جوشکاری و انبر اتصال باعث خرابی و سوختن دستگاه جوش می‌شود.



شکل ۳-۱۰- ولتاژ قوس به وسیله ولت‌متر نشان داده شده است.

۳-۴-۳- ولتاژ قوس: با شکل گرفتن قوس، ولتاژ اولیه دستگاه (ولتاژ مدار باز) کاهش یافته و تا نصف یا کمتر تقلیل پیدا می‌کند که به آن ولتاژ قوس گویند (شکل ۳-۱۰). با افزایش ولتاژ طول قوس بلند و با کاهش ولتاژ طول قوس کوتاه خواهیم داشت. که در شکل ۳-۷ نشان داده شده است.



دستور العمل ایمنی

- کابل های ورودی به دستگاه باید سالم باشد و با اجسام تیز و برنده در تماس نباشد (کنترل شود)
- ماسک جوشکاری سالم و دارای شیشه ی تیره مناسب و شیشه ی سفید تمیز باشد.
- اجسام قابل احتراق کاملاً از اطراف محل جوشکاری دور باشند.

ردیف	ابزار و تجهیزات	تعداد	مشخصات
۱	کابل های دستگاه	۲	با طول ۳ متر
۲	انبر قطعه گیر	۱	استاندارد
۳	چکش جوش	۱	معمولی
۴	برس	۱	با سیم فولادی
۵	تراسنفورماتور جوش	۱ دستگاه	تا ۳۰۰ آمپر

الکتروود E 6013 قطر 3.25

ردیف	وسایل ایمنی	تعداد	مشخصات
۱	ماسک	۱	کلاهی
۲	پیش بند	۱	چرمی
۳	دستکش	۱ جفت	چرمی
۴	لباس کار	۱ دست	مناسب بدن
۵	پایند	۱ جفت	چرمی
۶	کفش ایمنی	۱ جفت	مناسب اندازه پا

			120×100×6	st 37	1		
شماره	مشخصات قطعه کار	تعداد	جنس	اندازه ی قطعه	ملاحظات		
مقیاس ۱:۱	نام قطعه کار: قطعه تمرینی						شماره ی نقشه 3-5
تولرانس خشن	هدف های آموزشی: ایجاد قوس الکتریکی و پایدار کردن آن با جریان AC						مدت ۵ ساعت

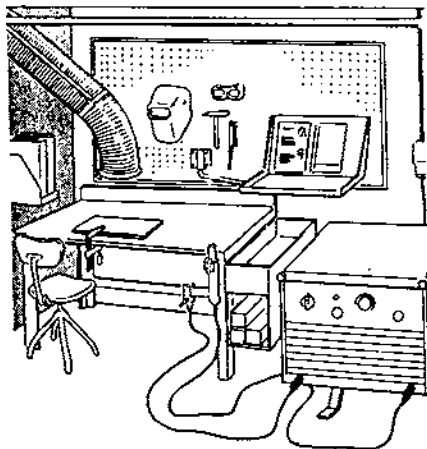
۳-۵- دستورالعمل ایجاد قوس الکتریکی با جریان

متناوب AC

- ۱- قطعه کار را با توجه به نقشه‌ی ۳-۵ انتخاب کنید.
- ۲- با استفاده از وسایل ایمنی و حفاظتی با آرامش آماده جوشکاری شوید (شکل ۳-۱۱).
- ۳- کابل انبر و اتصال را به دستگاه وصل کنید.
- ۴- قطعه کار را روی میز کار قرار دهید.
- ۵- ابزار و وسایل مورد نیاز را در کنار دست خود قرار دهید (چکش - برس سیمی).
- ۶- کابل انبر و اتصال را به دستگاه وصل کنید.



شکل ۳-۱۱- جوشکار آماده به کار



شکل ۳-۱۲- وصل گیره‌ی اتصال به میز کار

- ۷- گیره‌ی اتصال را به میز و انبر جوشکاری را به قلاب آویزان کنید (شکل ۳-۱۲).
- ۸- کنترل کنید در صورتی که دستگاه تهویه خاموش است آن را روشن کنید.



- ۹- از جعبه‌ی الکتروود یک الکتروود برداشته و در دهانه‌ی انبر و عمود بر فک در شیار قرار دهید و دسته‌ی انبر را رها کنید (شکل ۳-۱۳).

شکل ۳-۱۳- قراردادن الکتروود در دهانه‌ی انبر جوشکاری ۵۵



شکل ۱۴-۳- دستگاه جوش خاموش است تمرین نوک زدن الکتروود به کار

۱۰- انبر جوشکاری را به طور معمول در دست بگیرید و در حالی که دستگاه جوش خاموش است، چند بار آرام الکتروود را به قطعه کار زده و به اندازه‌ی ۳-۵ میلی‌متر پس بکشید؛ مانند نوک زدن پرندگان (شکل ۱۴-۳).



شکل ۱۵-۳- دستگاه خاموش است تمرین نوک زدن با ماسک

۱۱- عمل فوق را در حالی که ماسک را برای محافظت چشم و صورت به صورت به قطعه کار گرفته‌اید چندین بار تکرار کنید. از لحظه‌ی تماس الکتروود با قطعه کار تا چند لحظه پس از دورشدن کامل الکتروود از قطعه کار ماسک باید جلو صورت شما باشد. این عمل را بارها تکرار کنید تا به مهارت کافی برسید (شکل ۱۵-۳).

۱۲- انبر جوشکاری را به قلاب آویزان کنید.

۱۳- با رعایت تمام نکات ایمنی و با حالتی کاملاً آرام مطابق دستورالعمل راه‌اندازی (۵-۱) ترانس جوش را روشن و آمپر را کمی بیشتر از معمول که برای الکتروود پیش‌بینی شده تنظیم نمایید. مثلاً 110A (شکل ۱۶-۳).

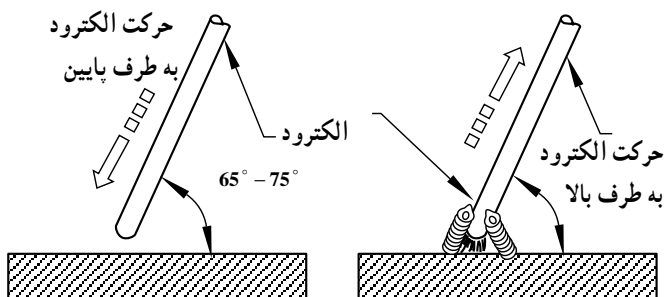
۱۴- مطابق ردیف ۷ این دستورالعمل اقدام به ایجاد قوس نمایند و وقتی قوس پایدار شد کمی پیش‌روی کنید و سپس قوس را قطع و دوباره قوس را ایجاد نمایید.



شکل ۱۶-۳- روش تنظیم آمپر در ترانسفورماتور

نکته حفاظتی

دقت کنید تا قوس روشن است ماسک باید جلو چشم و صورت شما باشد.



شکل ۱۷-۳- حرکت الکتروود برای روشن کردن قوس (رسامی شده)

۱۵- مشکلات احتمالی را با هنرآموز خود در میان بگذارید و با راهنمایی وی ایجاد قوس را بارها تکرار کنید شکل (۱۷-۳). (پس از تمام شدن الکتروود آن را تعویض کنید و الکتروود دیگری بین فک‌های انبر الکتروودگیر قرار دهید).

نکته ایمنی

همیشه ته الکتروودهای داغ را در محل مناسبی بریزید (شکل ۱۸-۳ الف).



الف

۱۶- به وسیله‌ی چکش جوش سرپاره‌ها (شلاکه‌ها) از روی جوش جدا کرده و با برس سیمی دوده‌ها را تمیز کنید. شکل (۱۸-۳).



ب

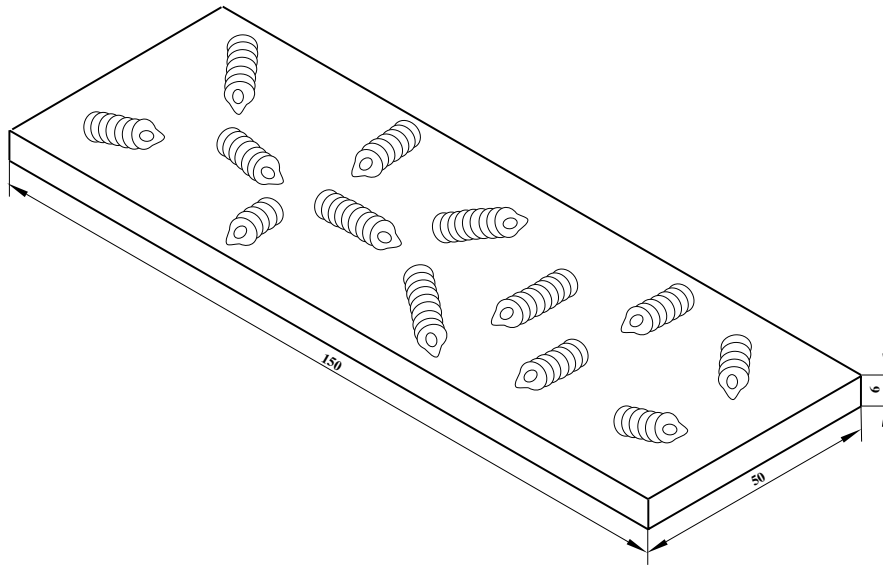
۱۷- ایجاد قوس را تکرار کنید. دقت کنید چند لحظه قوس پایدار بماند، سپس قوس را قطع کنید.
۱۸- قوس را ایجاد کرده و به آرامی نوک الکتروود را دو الی سه سانتی‌متر تغییر مکان دهید. سعی کنید قوس قطع نشود.
۱۹- روی کار را با چکش جوش و برس سیمی تمیز کنید (شکل ۱۸-۳ ب).

شکل ۱۸-۳

۲۰- در صورت لزوم و موافقت هنرآموز پشت قطعه را با جوش‌هایی به طول دو الی سه سانتی‌متر پر کنید تا مهارت شما در ایجاد و پایدار کردن قوس بیشتر شود.



۲۱- در پایان کار دستگاه را مطابق دستورالعمل (۶-۱) خاموش و کابل‌ها را جمع کنید (شکل ۱۹-۳).



دستور العمل ایمنی

- از وسایل کامل ایمنی استفاده کنید.
- قبل از شروع به کار درباره‌ی پیشگیری از شوک الکتریکی و احتراق و سوختگی اقدامات لازم را انجام دهید.
- مواظب اطرافیان از نظر اشعه و جرقه‌های قوس باشید.



ردیف	ابزار و تجهیزات	تعداد	مشخصات
۱	کابل‌های دستگاه	۲	با طول ۳ متر
۲	انبر قطعه‌گیر	۱	استاندارد
۳	چکش جوش	۱	معمولی
۴	برس	۱	با سیم فولادی
۵	رکتیفایر یا دینام جوشکاری	۱ دستگاه	تا ۳۰۰ آمپر
۶	الکتروود E 6013	به تعداد کافی	3.25

ردیف	وسایل ایمنی	تعداد	مشخصات
۱	ماسک	۱	کلاهی
۲	عینک محافظ	۱	با شیشه سفید
۳	دستکش	۱ جفت	چرمی
۴	لباس کار	۱ دست	مناسب بدن
۵	کفش ایمنی	۱ جفت	مناسب اندازه پا
۶	پابند	۱ جفت	چرمی

			150×50×6	st 37	1		
شماره	مشخصات قطعه کار	تعداد	جنس	اندازه‌ی قطعه	ملاحظات		
مقیاس ۱:۱	نام قطعه کار: قطعه تمرینی						
تولرانس خشن	هدف‌های آموزشی: ایجاد قوس الکتریکی و پایدار کردن آن با جریان DC						مدت ۵ ساعت

۳-۶- دستورالعمل ایجاد قوس الکتریکی با جریان

DC

۱- با استفاده از لباس کار و وسایل ایمنی و با آرامش آماده جوشکاری می شوید :



شکل ۳-۲۰- الف - آماده شدن برای کار

۲- الکتروود را بین دو فک انبر قرار دهید و امتحان کنید که لقی نداشته باشد (شکل ۳-۲۰- الف).

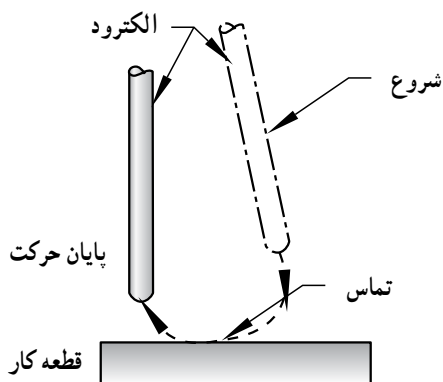


شکل ۳-۲۰- ب

۳- انبر جوشکاری را به طور معمولی، نه با فشار زیاد، در دست بگیرید (شکل ۳-۲۰- ب).

۴- ماسک کلاهی را برای سرخود تنظیم کنید.

۵- در حالت راحت مقابل میز کار جوشکاری استقرار پیدا کنید.



۶- بدون این که دستگاه را روشن کنید مانند دستورالعمل (۳-۵) چندین بار حرکت الکتروود را به صورت کشیدن کبریت روی کار تمرین کنید تا مهارت لازم را به دست آورید (شکل ۳-۲۱).

شکل ۳-۲۱- چگونگی حرکت الکتروود به روش کبریت زنی



شکل ۲۲-۳- تنظیم ماسک کلاه



شکل ۲۳-۳- کلید تغییر قطب



شکل ۲۴-۳- زوایای الکترود موقع جوشکاری



شکل ۲۵-۳- الف



شکل ۲۵-۳- ب- خاموش کردن دینام جوش

۷- با استفاده از پیچ‌های تنظیم ماسک را برای فرار گرفتن روی سر خود آماده کنید (شکل ۲۲-۳).

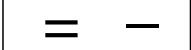
۸- ماسک کلاه را روی صورت خود آورده و حالت تماس الکترود به کار را، به صورت کشیدن کبریت، مجدداً تمرین کنید تا به مهارت کافی برسید.

۹- دستگاه را مطابق دستورالعمل (۱-۱۰) راه‌اندازی و برای جوشکاری 110 آمپر تنظیم کنید.

نکته ایمنی

تذکر مهم: رعایت دستورالعمل (۱-۵) مربوط به نکات ایمنی در راه‌اندازی دستگاه‌های جوشکاری الزامی است.

۱۰- دستگاه را برای جوشکاری با قطب مستقیم یا الکترود

منفی  برای اجرای مراحل کار آماده کنید.

۱۱- استفاده از کلید تغییر قطب (شکل ۲۳-۳).

۱۲- متأسفانه حتی یک نوع تصویر برای برداشتن سرباده

توسط چکش جوشکاری ارائه نشده است که بارها قید شده است.

۱۳- مطابق ردیف ۶ دستورالعمل (۳-۵) به ایجاد قوس

مبادرت ورزید و بارها قوس را ایجاد کرده و لحظه‌ای صبر کنید تا قوس پایدار شود، سپس قوس را قطع کنید تا به مهارت کافی برسید.

۱۴- خط جوش‌هایی به طول 3 تا 4 سانتی‌متر روی قطعه

کار ایجاد کنید. الکترود با خط عمود زاویه‌ای برابر $10^{\circ} - 20^{\circ}$ داشته باشد (شکل ۲۴-۳).

۱۵- با راهنمایی هنرآموز، پشت قطعه کارتان تمرین ایجاد

قوس یا تمرین خط جوش کوتاه انجام دهید تا به مهارت کافی برسید.

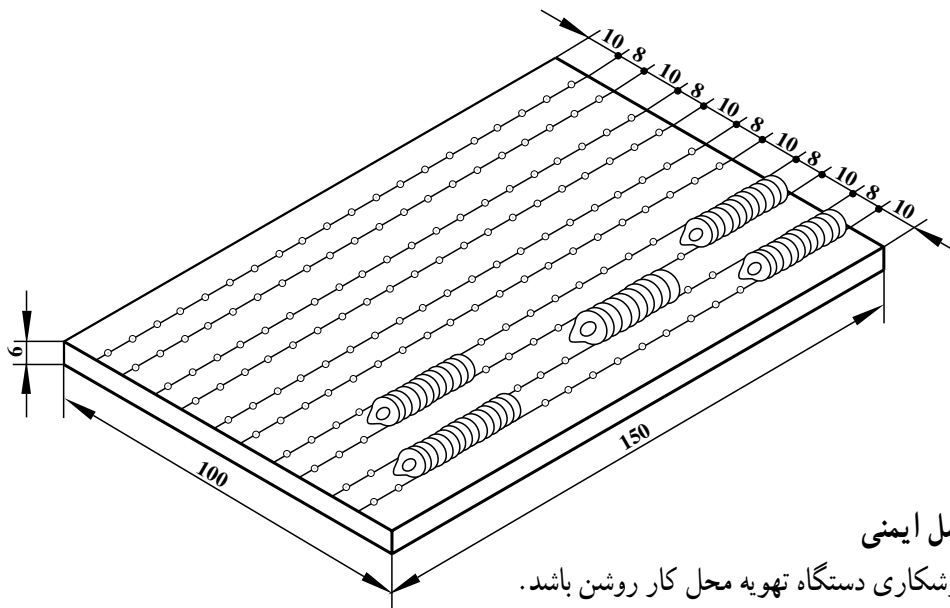
۱۶- سرباره‌ها را با چکش و برس سیمی تمیز کنید و برای

بررسی به هنرآموز نشان دهید (شکل ۲۵-۳).

۱۷- مطابق دستورالعمل (۱-۱۰) دستگاه را خاموش

کنید (شکل ۲۵-۳-الف). وسایل و ابزار را جمع‌آوری کنید،

محل کار را کاملاً تمیز کنید و ابزار و وسایل را به انبار تحویل دهید.



دستور العمل ایمنی

– موقع جوشکاری دستگاه تهویه محل کار روشن باشد.
 – از وسایل ایمنی فردی دستکش چرمی، پیش‌بند چرمی، کفش ایمنی، ساق‌بند چرمی و ماسک جوشکاری سالم استفاده شود.

– موقع برداشتن سرباره از روی جوش از عینک حفاظتی سفید استفاده کنید.

ردیف	ابزار و تجهیزات	تعداد	مشخصات
۱	کابل‌های دستگاه	۲	با طول ۳ متر
۲	چکش جوش	۱	معمولی
۳	برس	۱	با سیم فولادی
۴	انبر قطعه‌گیر	۱	استاندارد
۵	دینام یا رکتیفایر جوشکاری	۱	تا ۳۰۰ آمپر
۶	سوزن خط کش	۱	معمولی
۷	سنجه نشان	۱	کوچک
۸	چکش معمولی	۱	۳۰۰ گرمی

ردیف	وسایل ایمنی	تعداد	مشخصات
۱	ماسک	۱	دستی
۲	عینک محافظ	۱	با شیشه سفید
۳	پیش‌بند	۱	چرمی
۴	دستکش	۱ جفت	چرمی
۵	کفش ایمنی	۱ جفت	مناسب پا
۶	لباس کار	۱ دست	مناسب بدن
۷	ساق‌بند	۱	چرمی

الکتروود E 6013 قطر 3.25

شماره	مشخصات قطعه کار	تعداد	جنس	اندازه‌ی قطعه	ملاحظات
		1	st 37	150×100×6	
مقیاس ۱:۱	نام قطعه کار: قطعه تمرینی				شماره‌ی نقشه 3-7
تولرانس‌خشن	هدف‌های آموزشی: ایجاد گرده جوش خطی ساده				مدت ۱۰ ساعت

زمان: ۱۰ ساعت



شکل ۲۶-۳ خط‌کشی قطعه کار

۳-۷- دستورالعمل ایجاد گرده جوش‌های ساده و کوتاه

روی قطعه کار: ۶ ساعت

پشت قطعه کار: ۴ ساعت

۱- با استفاده از وسایل ایمنی و با آرامش آماده اجرای مراحل شوید.

۲- قطعه‌ی بریده شده را از انبار تحویل بگیرید.

۳- در صورتی که سطح کار اکسید شده است با برس سیمی اکسیدها را پاک کنید.

۴- طبق نقشه‌ی ۳-۷ آن را خط‌کشی کنید (شکل ۲۶-۳).



شکل ۲۷-۳ روش قراردادن سنبه نشان

۵- به وسیله‌ی چکش و سنبه نشان روی سندان مناسب روی خطوط به فاصله‌ی ۴-۵ میلی‌متر سنبه نشان بزنید.

۶- نوک سنبه را روی خط قرار دهید. مانند شکل ۲۷-۳ و سپس با چکش روی سنبه نشان ضربه وارد کنید (شکل ۲۸-۳).



شکل ۲۸-۳ سنبه نشان زدن

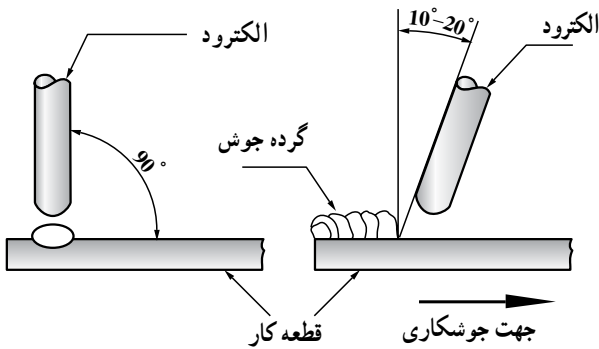


شکل ۲۹-۳- گرده جوش کوتاه و محل جوشکاری

۷- مطابق شکل ۲۹-۳ گرده جوش ها به طول 30 میلی متر جوشکاری نمایید جوشکاری گرده ها را مطابق نقشه کار انجام دهید.

۸- پشت قطعه کار مانند روی قطعه کار گرده جوش کوتاه ایجاد کنید.

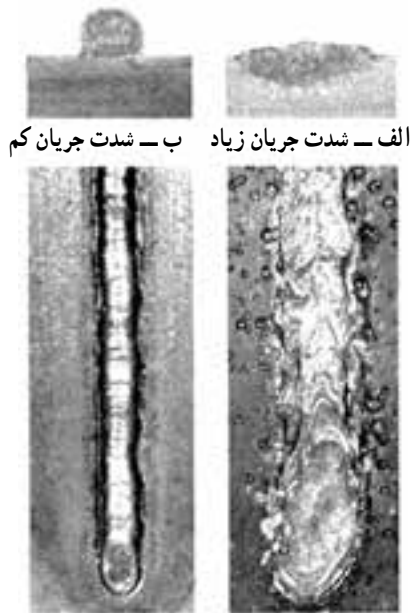
زمان: ۴ ساعت



شکل ۳۰-۳- زوایای الکتروود

۱-۷-۳- تکنیک جوشکاری

الکتروود کاملاً عمود بر خط جوش و در جهت حرکت پیشروی از خط عمود مایل می شود و در طول خط جوش این دو زاویه باید همواره حفظ شود (شکل ۳۰-۳).



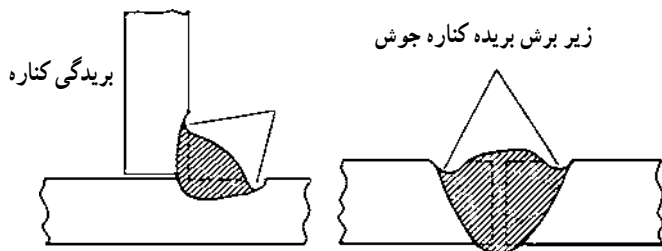
۲-۷-۳- نکاتی درباره ی عیوب تکنیکی

چنانچه شدت جریان خیلی کم باشد جوش برجسته، نفوذ کم و سرعت جوشکاری کند خواهد بود (شکل ۳۱-۳-الف). اگر شدت جریان خیلی زیاد باشد، جرقه و تلفات الکتروود زیاد می شود، بریدگی، در کناره جوش و گرده جوش بی قاعده تولید می گردد (شکل ۳۱-۳-ب).

بریدگی کناره ی جوش، یعنی به وجود آمدن شیار با زاویه ی کم در کناره ها و گوشه های خط جوش و یا در پشت قطعه (در جوش کاری های نفوذی در شکل ۳۱-۳). در مورد بریدگی کناره یا Under Cut مشاهده می شود.

نکته ایمنی

سرعت پیشروی جوشکاری با پهنا و برجستگی گرده جوش رابطه ی مستقیم دارد.



شکل ۳۱-۳

الف - سرعت پیشروی کم ب - سرعت پیشروی زیاد



- اگر سرعت جوشکاری خیلی کم باشد گرده جوش بزرگی تشکیل می‌شود و نشانه‌ی سررفتگی در سرتاسر کار دیده می‌شود (شکل ۳-۳۲- الف). اگر سرعت پیشروی جوشکاری خیلی زیاد باشد گرده جوش باریک شده و برجستگی کمی خواهد داشت (شکل ۳-۳۲- ب).



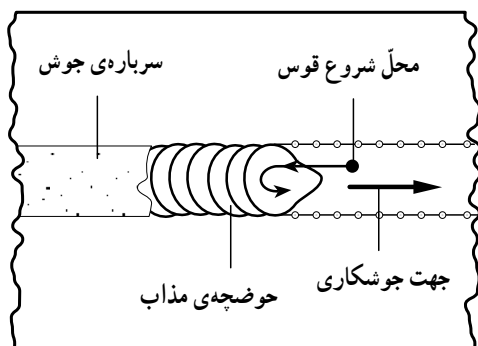
ج

شکل ۳-۳۲

سررفتگی یعنی این که مذاب جوش بیشتر از میزان لازم برای گرده جوش با پر کردن درز در محل جوش یا اتصال به وجود آید و به عبارت دیگر جوش لبه کند.

شماتیک سررفتگی (Over Lap) دیده می‌شود (شکل

۳-۳۲- ج).



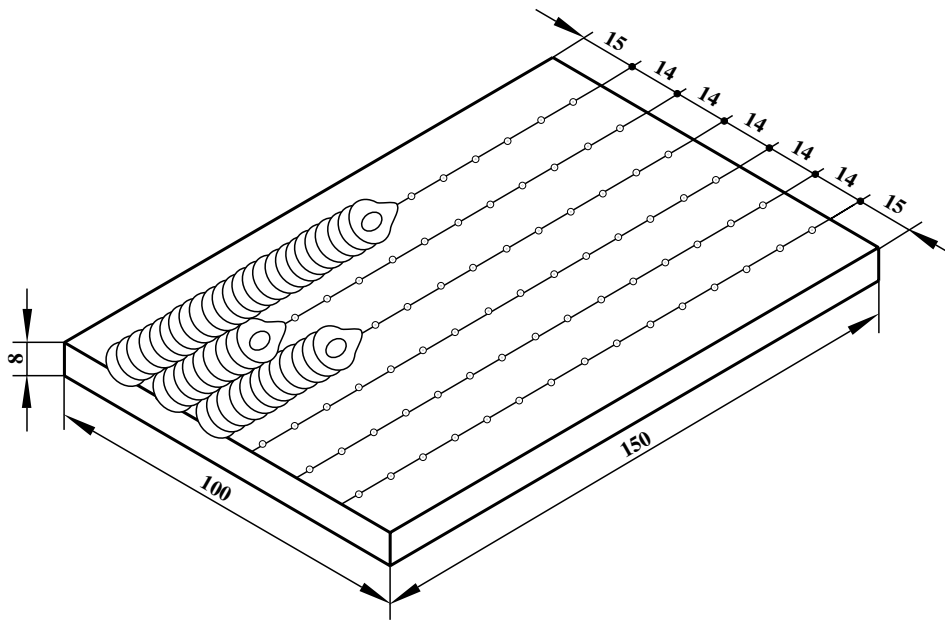
الف - چگونگی روشن کردن مجدد قوس

اگر در حین جوشکاری به دلیلی قوس قطع شود، همچنین در موقع تعویض الکتروود، قبل از شروع مجدد قوس باید سرباره‌ی آخرین قسمت گرده جوش را پاک کرد. قوس الکتریکی را کمی جلوتر ایجاد کنید و نوک الکتروود را به طرف حوضچه‌ی مذاب قبلی هدایت نمایید سپس به حرکت پیشروی جوش ادامه دهید (شکل ۳-۳۳- الف).



ب ج
شکل ۳-۳۳- جوش با طول قوس متفاوت

چنانچه طول قوس زیاد باشد (ولتاژ زیاد می‌شود) ظاهر جوش بدمنظره و جرقه به اطراف پراکنده می‌شود (شکل ۳-۳۳- ب) در شکل ۳-۳۳- ج یک جوش خوب ملاحظه می‌شود. در پایان دستگاه را خاموش کنید، وسایل و ابزار را جمع‌آوری کنید، محل کار را کاملاً تمیز کنید و وسایل و ابزار را به انبار تحویل دهید.



دستورالعمل ایمنی

– از سلامت فیش و کابل های برق ورودی اطمینان پیدا

کنید.

– سیم اتصال به زمین دستگاه را کنترل کنید.

– شیشه های ماسک را تمیز کرده و از مناسب بودن شیشه ی

تیره اطمینان پیدا کنید.

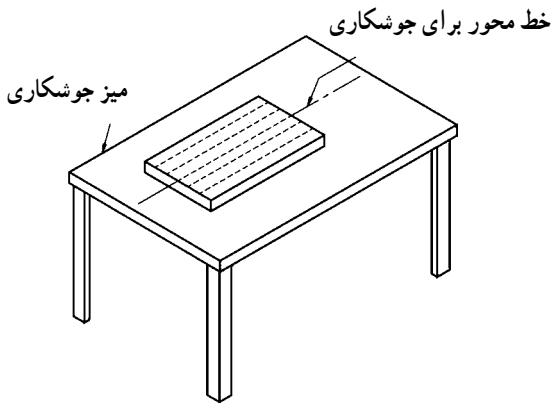
مشخصات	تعداد	ابزار و تجهیزات	ردیف
۲۰ سانتی	۱	خط کش فازی	۱
معمولی	۱	سوزن خط کش	۲
کوچک	۱	سنجه نشان	۳
۳۰۰ گرمی	۱	چکش معمولی	۴
معمولی	۱	چکش جوش	۵
با سیم فولادی	۱	برس	۶
با طول ۳ متر	۲	کابل های دستگاه	۷
تا ۳۰۰ آمپر	۱ دستگاه	ترانسفورماتور یا جوش	۸

مشخصات	تعداد	وسایل ایمنی	ردیف
دستی	۱	ماسک	۱
با شیشه سفید	۱	عینک محافظ	۲
چرمی	۱ جفت	دستکش	۳
چرمی	۱	پیش بند	۴
چرمی	۱ جفت	ساق بند	۵
مناسب اندازه پا	۱ جفت	کفش ایمنی	۶
مناسب بدن	۱ دست	لباس کار	۷

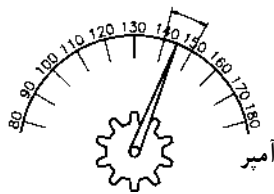
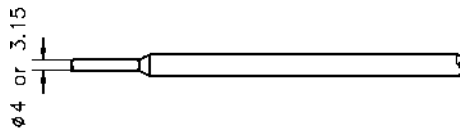
الکتروود E 6013 قطر 4 ⌀

			150×100×8	st 37	1		
شماره	مشخصات قطعه کار	تعداد	جنس	اندازه ی قطعه	ملاحظات		
مقیاس ۱:۱	نام قطعه کار: قطعه ی تمرینی						شماره ی نقشه 3-8
تولرانس خشن	هدف های آموزشی: توانایی در ایجاد گرده جوش خطی در حالت سطحی						مدت ۴+۶ ساعت

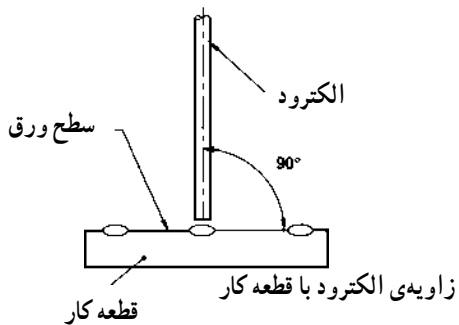
زمان: ۱۰ ساعت



شکل ۳-۳۴



شکل ۳-۳۵ - تنظیم آمپر



شکل ۳-۳۶ - جوشکاری یک در میان

۳-۸- دستورالعمل ایجاد گرده جوش خطی ساده

طرف اول کار: ۶ ساعت

طرف دوم کار: ۴ ساعت

مراحل زیر را به ترتیب اجرا کنید:

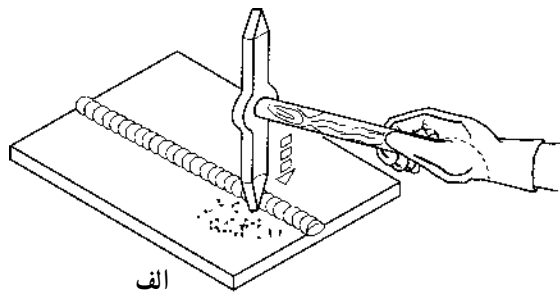
- ۱- قطعه کار را مطابق نقشه خط کشی کنید و روی خطوط سنبه نشان بزنید و دستورالعمل کار (۳-۷) را رعایت کنید.
- ۲- کار را روی میز کار قرار دهید. شکل (۳-۳۴) توجه داشته باشید که کار با سطح میز کار تماس الکتریکی خوبی داشته باشد.

- ۳- دستگاه جوش را مطابق دستورالعمل راه اندازی نمایید و آمپر مناسب را با توجه جدول ۳ تنظیم نمایید (شکل ۳-۳۵).

- ۴- تنظیم دقیق آمپر با جوشکاری است لذا ضمن جوشکاری کم یا زیاد بودن آمپر را تجربه کنید.

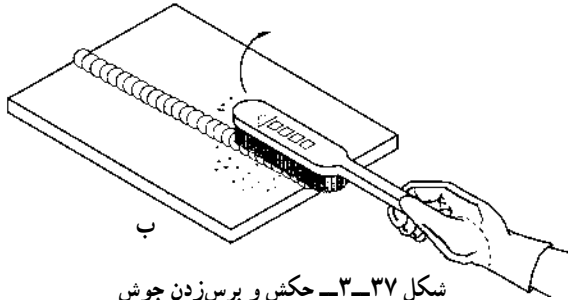
- ۵- با توجه به نقشه کار و شکل ۳-۳۶ خطوط را یک در میان جوشکاری کنید.

۶- سرباره‌ها را از روی خط جوش با چکش جوش بردارید (شکل ۳۷-۳-الف).



الف

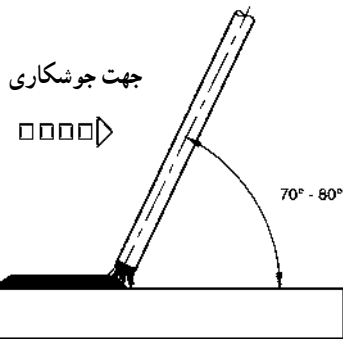
۷- با برس سیمی سطح خط جوش و اطراف آن را پاک کنید (شکل ۳۷-۳-ب).



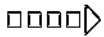
ب

شکل ۳۷-۳- چکش و برس زدن جوش

۸- بین خطوط را با همان شرایط جوشکاری کنید. با توجه به شکل ۳۸-۳ زاویه‌ی الکترود با سطح کار همواره باید رعایت شود.



جهت جوشکاری



70° - 80°

زاویه الکترود با مسیر جوشکاری

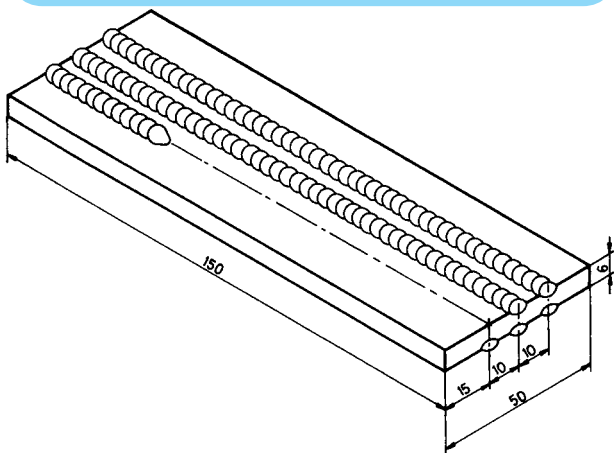
۹- با چکش جوش سرباره‌ها را بردارید و سطح خط جوش و اطراف آن را با برس سیمی پاک کنید.

۱۰- با نظارت هنرآموز خودتان خط جوش را بررسی و معایب و مزایای آن را یادداشت کنید.

شکل ۳۸-۳- تنظیم زاویه‌ی الکترود

۱۱- جوشکاری پشت قطعه کار.

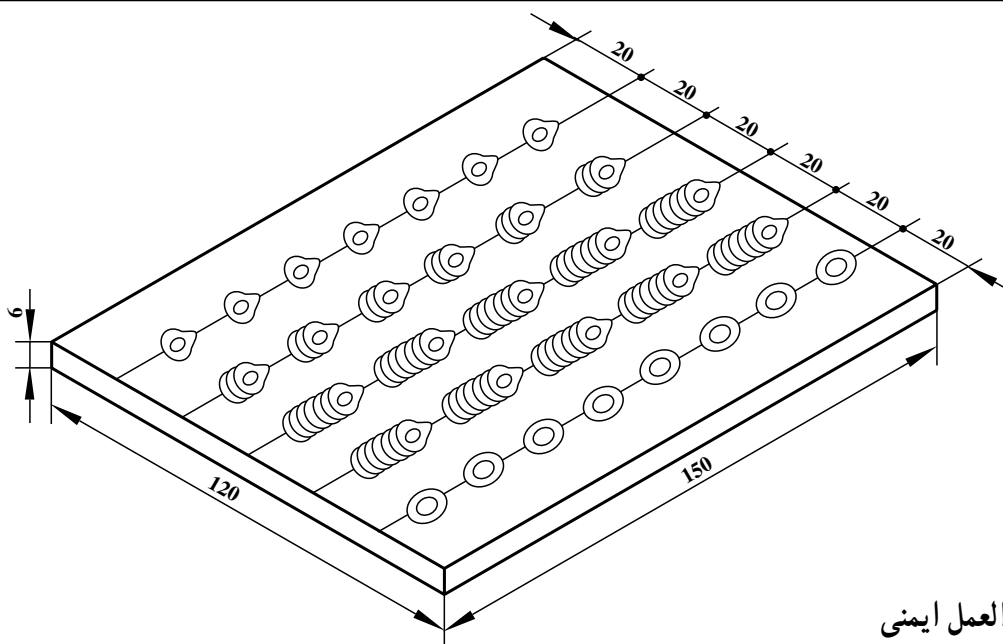
زمان: ۴ ساعت



شکل ۳۹-۳- جوشکاری پشت کار

با توجه به دستورالعمل کار ۸-۳ پشت قطعه کار را جوشکاری نمایید و مهارت خود را در ایجاد گرده جوش خطی با خطوط موازی افزایش دهید (شکل ۳۹-۳).

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



دستورالعمل ایمنی

- چون دفعات ایجاد و قطع قوس در این تمرین زیاد است. مواظب چشم‌های خود و اطرافیان باشید.
- موقع پاک کردن سرپاره از عینک حفاظتی با شیشه‌ی سفید استفاده کنید.
- کابل‌های دستگاه و مسیر عبوری آن‌ها را از نظر ایمنی کنترل نمایید.

مشخصات	تعداد	ابزار و تجهیزات	ردیف
۲۰ سانتی	۱	خط کش فلزی	۱
معمولی	۱	سوزن خط کش	۲
کوچک	۱	سنجه نشان	۳
۳۰۰ گرمی	۱	چکش معمولی	۴
معمولی	۱	چکش جوش	۵
با سیم فولادی	۱	برس	۶
با طول ۳ متر	۲	کابل‌های دستگاه	۷
۵۰ تا ۳۰۰ آمپر	۱ دستگاه	رکیتفایر جوش	۸
استاندارد	۱ مورد	انبر قطعه گیر	۹

مشخصات	تعداد	وسایل ایمنی	ردیف
دستی	۱	ماسک	۱
با شیشه سفید	۱	عینک محافظ	۲
چرمی	۱	پیش‌بند	۳
چرمی	۱ جفت	دستکش	۴
چرمی	۱ جفت	ساق‌بند	۵
مناسب اندازه پا	۱ جفت	کفش ایمنی	۶
مناسب بدن	۱ دست	لباس کار	۷

الکتروود E 6013 قطر 3.25

شماره	مشخصات قطعه کار	تعداد	جنس	اندازه‌ی قطعه	E6013	3.25
مقیاس ۱:۲	نام قطعه کار: قطعه تمرینی خال جوش	1	st 37	150×120×6	E6013	3.25
تولرانس خشن	هدف‌های آموزشی: ایجاد خال جوش روی قطعات فولادی نرم					
	مدت ۱۰ ساعت					

زمان: ۱۰ ساعت



شکل ۳-۴۰ خط‌کشی روی کار

۳-۹- دستورالعمل ایجاد خال جوش‌های مختلف در حالت تخت

طرف اول: ۶ ساعت

طرف دوم: ۴ ساعت

۱- روی قطعه کار را مطابق نقشه خط‌کشی کنید خط‌ها را با سنبه‌نشان علامت‌گذاری کنید (شکل ۳-۴۰).

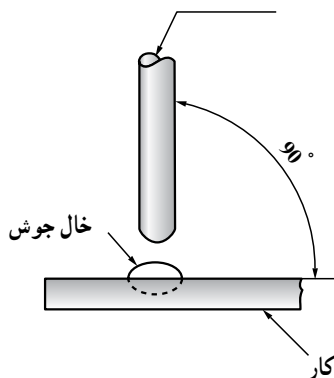
۲- روی خط‌ها را با سنبه‌نشان مطابق نقشه کار علامت‌گذاری کنید.



شکل ۳-۴۱ وصل کابل انبر و اتصال به دستگاه

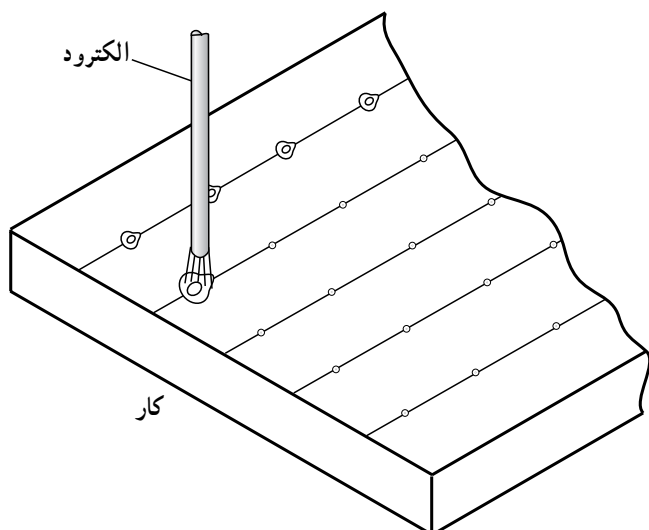
۳- کابل‌های انبر و اتصال را به دستگاه وصل کنید کابل انبر به قطب منفی وصل شود (شکل ۳-۴۱).

۴- دستگاه رکتیفایر جوش را روشن کرده و آمپر آن را روی ۱۱۰-۱۰۰، مطابق دستورالعمل (۱-۷-۱) تنظیم نمایید.



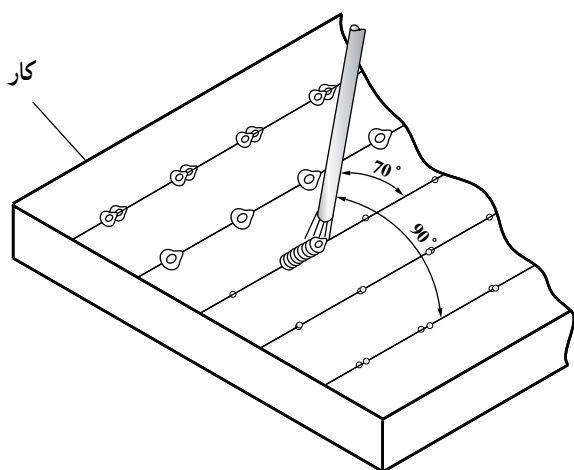
شکل ۳-۴۲ زاویه‌ی الکترود موقع خال جوش‌زدن

۵- ابتدا خال جوش‌های ریزی، در حالی که الکترود مانند شکل ۳-۴۳ به کار عمود است، ایجاد کنید. قطر خال جوش در حدود یک و نیم برابر قطر الکترود است.



شکل ۳-۴۳- نگهداری الکتروود برای خال جوش

۶- برای ایجاد خال جوش بزرگ (بهین) قوس را روشن کرده و پس از پایداری قوس الکتروود را ۲ یا سه بار دور محل خال جوش بگردانید تا قطر خال جوش در حدود 6 میلی متر باشد (شکل ۳-۴۳).



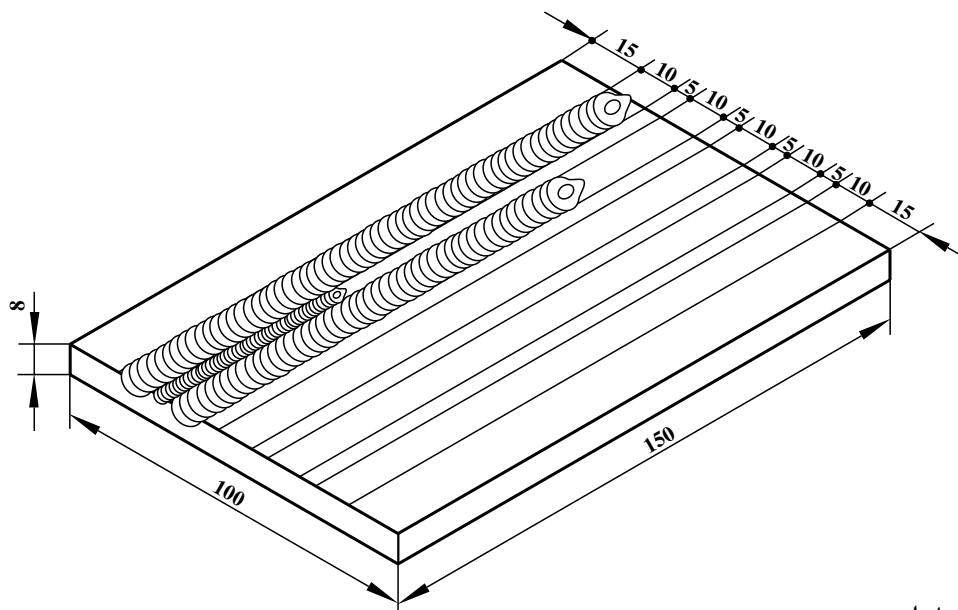
شکل ۳-۴۴- زاویه‌ی الکتروود موقع ایجاد خال جوش کشیده

۷- برای ایجاد خال جوش کشیده، پس از روشن کردن قوس و پایدار کردن آن، 1-2 سانتی متر گرده جوش خطی ایجاد کنید. زاویه‌ی الکتروود مطابق شکل ۳-۴۴ باشد.

۷- کار را به وسیله‌ی چکش جوشی و برس سیمی کاملاً از شلاکه پاک کنید و برای بررسی به هنرآموز خود نشان دهید. ۹- برای تمرین بیشتر از پشت قطعه هم، مانند روی قطعه کار، استفاده کنید.

۱۰- پشت قطعه کار را کاملاً برس بزنید، سنبه نشان بزنید و خال جوش ایجاد کنید.

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



دستورالعمل ایمنی

– نکات ایمنی در راه اندازی دستگاه‌ها در جوشکاری را کاملاً رعایت کنید.

– ته الکترودهای داغ را در ظرف مخصوص بریزید.

– از وسایل ایمنی فردی مناسب و سالم استفاده کنید.

ردیف	ابزار و تجهیزات	تعداد	مشخصات
۱	کابل‌های دستگاه	۲	با طول ۳ متر
۲	انبر قطعه گیر	۱	استاندارد
۳	چکش جوش	۱	معمولی
۴	برس	۱	با سیم فولادی
۵	چکش معمولی	۱	۳۰۰ گرمی
۶	خط کش فلزی	۱	۲۰ سانتی
۷	سوزن خط کش	۱	معمولی
۸	سنبه نشان	۱	کوچک
۹	رکتیفایر جوشکاری	۱	دستگاه تا ۳۰۰ آمپر
۱۰	رکتیفایر یا دینام جوش	۱	مورد تا ۳۰۰ آمپر

ردیف	وسایل ایمنی	تعداد	مشخصات
۱	ماسک	۱	دستی
۲	پیش بند	۱	چرمی
۳	دستکش	۱ جفت	چرمی
۴	ساق بند	۱ جفت	چرمی
۵	عینک محافظ	۱	با شیشه سفید
۶	کفش ایمنی	۱ جفت	اندازه پا
۷	لباس کار	۱ دست	مناسب بدن

الکتروود E 6013 قطر 4

شماره	مشخصات قطعه کار	تعداد	جنس	اندازه‌ی قطعه	ملاحظات
		1	st 37	150×100×8	
مقیاس ۱:۱	نام قطعه کار: گرده جوش پهن قطعه‌ی آموزشی (ایجاد گرده جوش پهن)				
تولرانس‌خشن	هدف‌های آموزشی: ایجاد گرده جوش پهن و باریک در حالت سطحی				
					مدت ۱۰ ساعت

زمان: ۱۰ ساعت

۱-۳- دستورالعمل ایجاد گرده جوش پهن با جریان

AC

به ترتیب مراحل زیر را اجرا کنید :

۱- قطعه کار را مطابق نقشه و با توجه به دستورالعمل

۳-۷ خط کشی کنید و سنبه نشان بزنید.

۲- دستگاه را راه اندازی و مطابق با جدول ۳-۳ آمپر

لازم را تنظیم کنید.

مطابق شکل ۳-۴۵ الف باید زاویه الکتروود نسبت به

قطعه کار 70° - 80° و یا نسبت به خط عمود 20° - 10° باشد با

حرکت رفت و برگشتی مطابق شکل ۳-۴۵ ب یا حرکت

موجی ابتدا گرده جوش های 1° میلی متری ایجاد کنید. دقت

کنید پیشروی در هر موج رفت یا برگشت حدود ۳ میلی متر باشد

و به کناره های خطوط نرسد.

۴- خط جوش ها را به وسیله چکش جوش و برس سیمی

از سر باره پاک کنید.

۵- بین خطوط را گرده جوش خطی ساده ایجاد کنید

(شکل ۳-۴۶).

۶- کار از سر باره کاملاً پاک و برای به بررسی هنرآموز

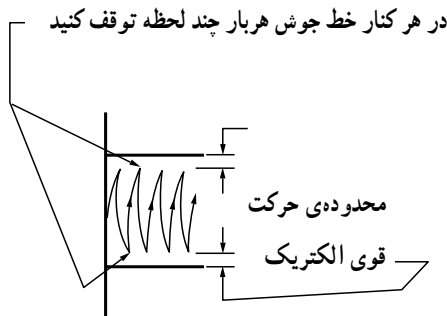
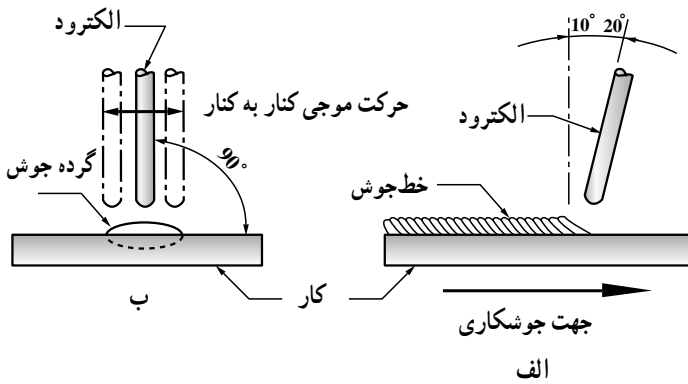
نشان دهید.

۷- از پشت قطعه کار برای تمرین بیشتر استفاده کنید.

۸- در پایان دستگاه را خاموش کنید، وسایل و ابزار را

جمع آوری و محل کار را کاملاً تمیز کنید و ابزار را به انبار تحویل

دهید.

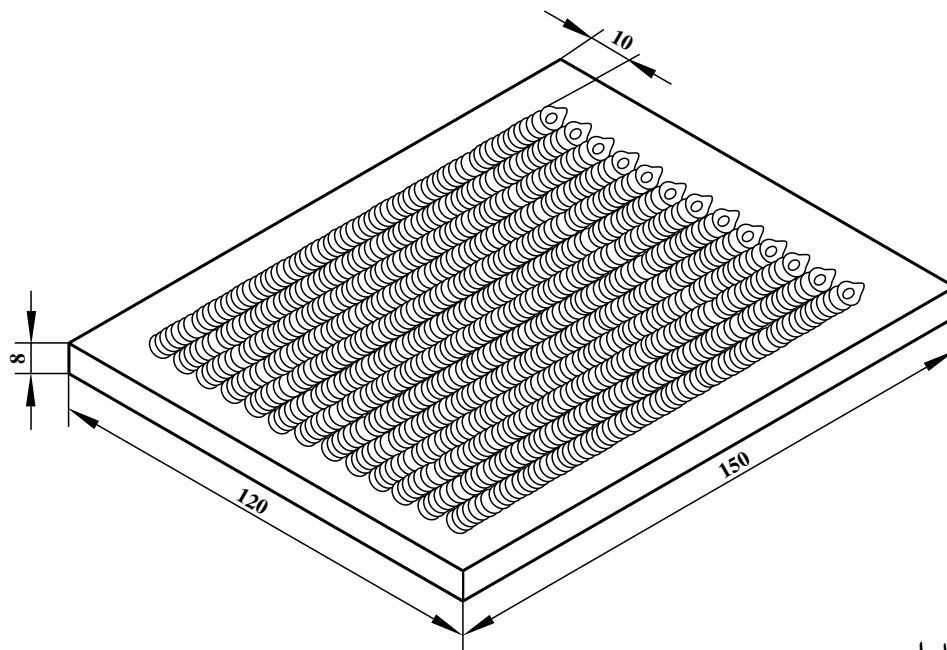


پیشروی در هر موج (رفت و برگشت) ۳ میلی متر یا کمتر باشد.

شکل ۳-۴۵ زاویه و حرکت موجی الکتروود در ایجاد گرده جوش پهن



شکل ۳-۴۶- نمای ظاهری موج های گرده جوش



دستور العمل ایمنی

- قبل از شروع کار از روشن بودن هواکش‌های مخصوص جوشکاری در کارگاه اطمینان حاصل کنید.
- موقع برداشتن سرباره‌های داغ از روی هر گرده جوش از عینک سفید حفاظتی استفاده کنید.

مشخصات	تعداد	ابزار و تجهیزات	ردیف
۲۰ سانتی	۱	خط کش فلزی	۱
معمولی	۱	سوزن خط کش	۲
کوچک	۱	سنبه نشان	۳
۳۰۰ گرمی	۱	چکش معمولی	۴
معمولی	۱	چکش جوش	۵
با سیم فولادی	۱	برش	۶
استاندارد	۱	انبر قطعه گیر	۷
تا ۳۰۰ آمپر	۱	دینام یا رکتیفایر جوش	۸
3.25 E 6013	مورد نیاز	الکتروود	۹

مشخصات	تعداد	وسایل ایمنی	ردیف
دستی	۱	ماسک	۱
چرمی	۱	پیش بند	۲
چرمی	۱ جفت	دستکش	۳
چرمی	۱ جفت	پابند	۴
مناسب اندازه پا	۱ جفت	کفش ایمنی	۵
متناسب بدن	۱ دست	لباس کار	۶
با شیشه سفید	۱	عینک محافظ	۷

			150×100×8	st 37	1		
شماره	مشخصات قطعه کار	تعداد	جنس	اندازه ی قطعه	ملاحظات		
مقیاس ۱:۱	نام قطعه کار: قطعه تمرینی						شماره ی نقشه 3-11
تولرانس	هدف های آموزشی: توانایی انجام جوش پوشش در وضعیت تحت						مدت ۱۰ ساعت

زمان: ۱۰ ساعت

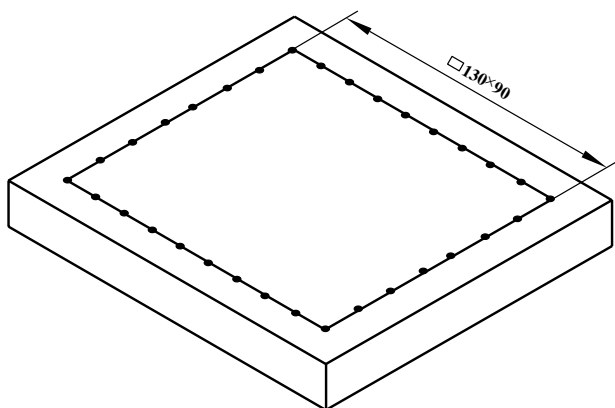
۱۱-۳- دستورالعمل جوش پوششی در وضعیت تخت

روی قطعه کار: ۶ ساعت

پشت قطعه کار: ۴ ساعت

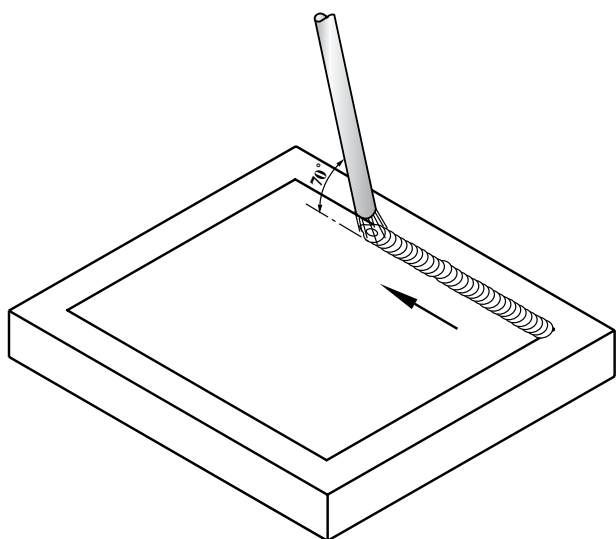
به ترتیب مراحل زیر اجرا کنید.

۱- در وسط قطعه کار یک کادر، به ابعاد 130×90 میلی متر رسم نمایید و روی خطوط را با سنبه نشان علامت گذاری کنید (شکل ۳-۴۷).



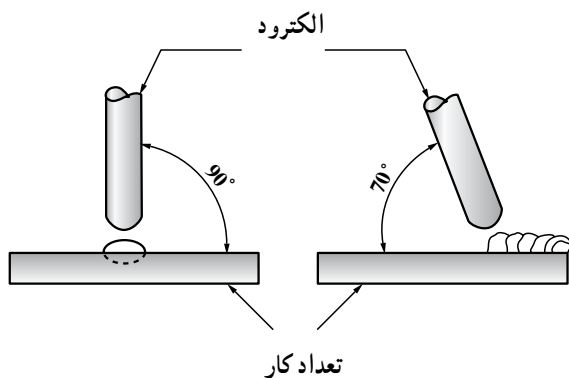
شکل ۳-۴۷

۲- با رعایت نکات ایمنی و طبق دستورالعمل $1-10$ برای دینام و $1-8$ برای رکتیفایر جوش را روشن کنید و شدت جریان را روی $110-100$ آمپر تنظیم کنید (دستورالعمل $1-7-1$).



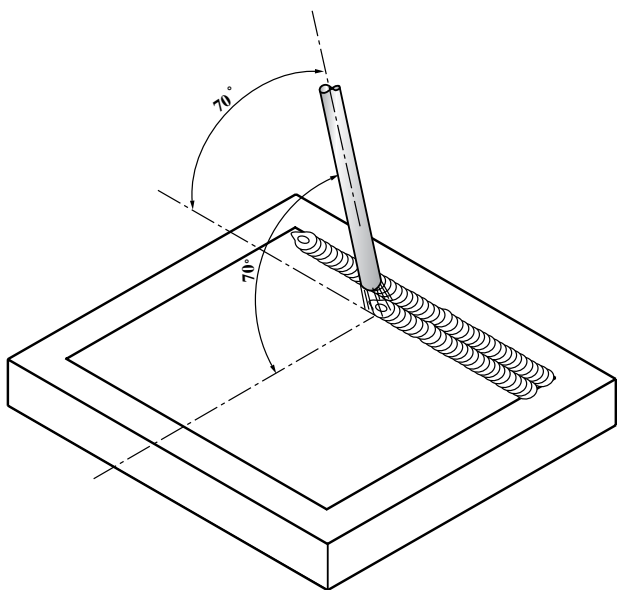
شکل ۳-۴۸- زاویه الکتروود در جهت پیشروی

۳- روی خط کناری گرده جوش ساده خطی به پهنای ۸ میلی متر جوش بدهید. زاویه الکتروود را مطابق شکل های $3-48$ و $3-49$ تنظیم کنید.



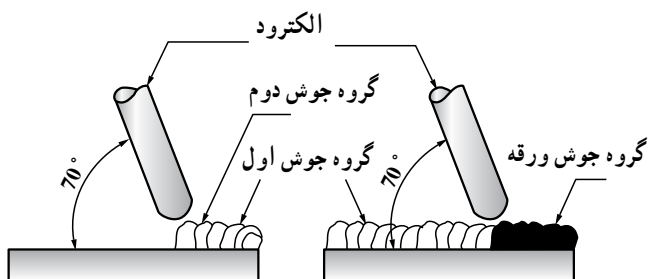
شکل ۳-۴۹- زوایای الکتروود

۴- سرباره ها و دوده ها را با چکش جوش و برس سیمی کاملاً تمیز کنید (شکل $3-27$). توجه داشته باشید که بعد از هر خط جوش که می دهید با چکش جوش و برس سیمی گرده جوش و کناره های آن را خوب تمیز کنید.



شکل ۳-۵۰- زاویه‌ی الکتروود

۵- با توجه به زاویه‌ی الکتروود که در شکل ۳-۵۰ نشان داده شده است در کناره‌ی گروه جوش اول گروه جوش بعدی را به نحوی رسوب دهید که گروه جوش دوم بیش از $\frac{1}{3}$ برجستگی گروه جوش اول را بپوشاند. گروه جوش‌های بعدی نیز با همین روش جوشکاری نمایید (شکل ۳-۵۱).



شکل ۳-۵۱- جوشکاری خط جوش دوم و زوایای الکتروود که تا آخرین گروه به همین صورت خواهد بود.

۶- پس از حذف سرباره‌ها و برس زدن کار را جهت بررسی به هنرآموز خود نشان دهید.

۷- جوشکاری طرف دوم قطعه کار مطابق با دستورالعمل شکل ۳-۱۱ را اجر کنید.

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

آزمون پایانی (۳)

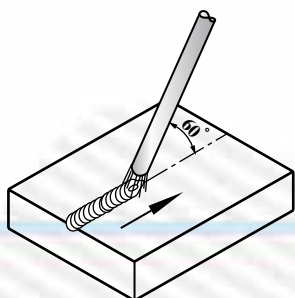
- ۱- عبور جریان برق از بدن انسان چه عارضه‌ای به دنبال دارد؟
- الف - شوک الکتریکی
- ب - انقباض ماهیچه‌ای
- ج - پرت کردن
- د - تمام موارد
- ۲- استفاده از فیوز با ظرفیت بالا موجب می‌شود.
- الف - بالا رفتن درجه حرارت تجهیزات
- ب - آسیب رسیدن به تجهیزات
- ج - آتش‌سوزی
- د - تمام موارد
- ۳- علامت اختصاری جوشکاری قوس الکتریک با الکتروود روپوش‌دار چیست؟
- الف - SMAW
- ب - SAW
- ج - GTAW
- د - GMAW
- ۴- شدت قوس الکتریک به چه عاملی بستگی دارد؟
- الف - تعداد الکترون‌های تخلیه شده بین دو قطب
- ب - نوع جریان عبوری از دو قطب
- ج - جنس و شکل قطب‌های جریان
- د - فاصله‌ای که الکترون‌ها جهش می‌کنند.
- ۵- اختلاف پتانسیل کجا بیشتر است؟
- الف - مدار باز جوشکاری
- ب - ولتاژ قوس
- ج - ولتاژ برق شهر
- د - ولتاژ طول قوس بلند
- ۶- هنگام شروع قوس کدام گزینه کم می‌شود؟
- الف - گرما
- ب - شدت جریان
- ج - ولتاژ مدار
- د - طول الکتروود
- ۷- خصوصیات انبر جوشکاری و کاربرد آن را بنویسید.

جواب تشریحی (حداکثر در سه سطر)

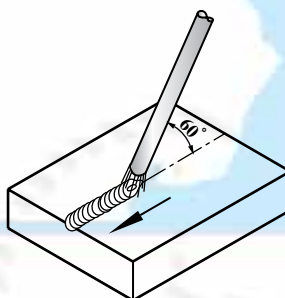
۸- رابطه‌ی طول قوس با ولتاژ قوس را بنویسید.

جواب تشریحی (حداکثر در دو سطر)

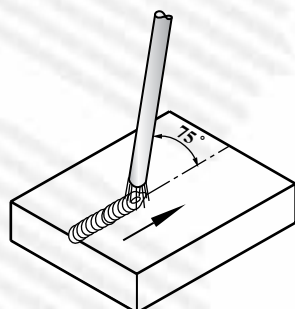
۹- کدام زاویه و جهت پیشروی در ایجاد گرده جوش ساده صحیح تر است؟



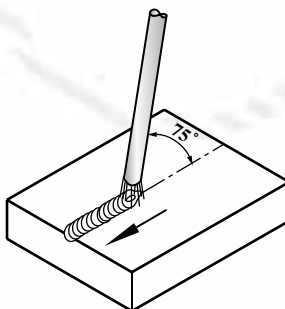
ب



الف



د



ج

۱۰- جوشکاری با جریان DC ، وقتی که انبر الکتروود گیر به قطب منفی دستگاه وصل است، با کدام گزینه

مشخص می شود؟

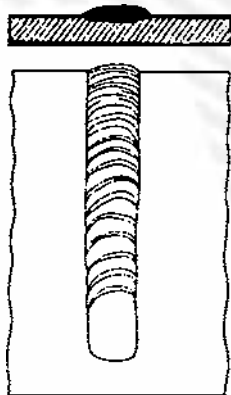
- ۱ = + - ۳ = -

- ۲ = ~ - ۴ = + ~

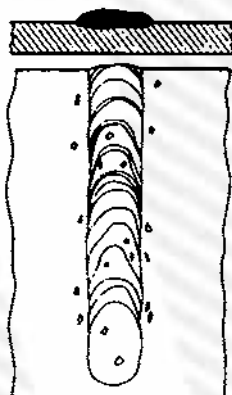
۱۱- کدام گرده جوش با طول قوس بلند ایجاد شده است؟

جواب: الف

جواب: ب



ب

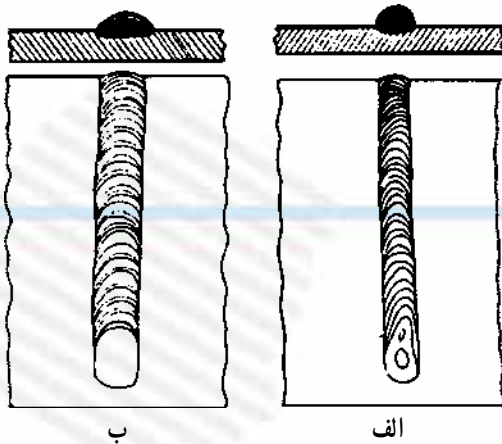


الف

۱۲- سرعت پیشروی در کدام جوشکاری کمتر بوده است؟

جواب: الف

جواب: ب



۱۳- محل اتصال کابل های خروجی به دستگاه جوشکاری را جابه جا می کنیم. در کدام نوع دستگاه تغییری

در جوشکاری به وجود نمی آید؟

جواب: ترانسفورماتور جوش رکتیفایر جوش دینام جوش

۱۴- دینام جوشکاری، چه نوع جریان الکتریسیته برای جوشکاری تولید می کند؟

جواب: AC DC DCAC

۱۵- آیا برای جوشکاری کلیه ی اتصالات، پنزدن (ایجاد شیار) در محل اتصال لازم است؟

جواب: بلی خیر

۱۶- آیا در تنظیم آمپر جوشکاری، قطر مغز فولادی الکتروود نقش اصلی را ایفا می کند؟

جواب: بلی خیر

۱۷- به نظر شما جوشکاری بالای سر (o-h) چگونه است؟

الف - آسان ب - امکان پذیر ج - غیر ممکن د - غلط

۱۸- در سازه های اسکلت فلزی، جوشکاری در کدام حالات انجام می شود؟

الف - فقط در حالت سطحی ب - سطحی و عمودی سرازیر

ج - سطحی و عمودی سربالا د - تمام حالات

۱۹- کدام دسته از عوامل طبیعی، جوشکاری در فضای باز را با مشکل روبه رو می کند؟

الف - باد - باران ب - گرمای شدید خورشید

ج - در سایه ی آفتاب د - در هوای ابری و گرم

۲۰- در جوشکاری با شدت جریان زیاد چه مشکلاتی در جوش به وجود می آید؟

الف - پاشنه جوش زیاد می شود ب - راندمان رسوب الکتروود کم می شود

ج - بریدگی کناره ی جوش به وجود می آید د - تمام موارد