

جوشکاری با قوس الکتریکی در پناه گاز محافظ

تجربه نشان داده که در صورتیکه بتوانیم از ورود هوا به منطقه جوش پیشگیری کنیم جوش از خواص شیمیائی و فیزیکی بهتری برخوردار خواهد بود. در این جا کلمه هوا به مخلوطی از گازهای اکسیژن هیدروژن نیتروژن و بخار آب که همگی باعث کاهش کیفیت جوش می شوند اطلاق می گردد. باید اضافه کرد که اکسیدهای فلزی و گرد و غبار و ذرات پراکنده در هوا نیز باعث کاهش کیفیت جوش می گردند.

در بسیاری از مراحل جوشکاری با قوس الکتریکی و همچنین لحیم کاری و لحیم کاری سخت گازهای حاصل از سوختن پوشش الکترودها و همچنین گازهایی که مخصوص این کار پیش بینی شده اند از ورود و تماس هوا و دیگر عناصر مضر به منطقه جوش جلوگیری می کنند.

اصول اساسی جوشکاری با قوس الکتریکی در پناه گاز محافظ

اصول کار این طریقه جوشکاری بسیار ساده است. الکتروُدگیر که در اینجا به آن تفنگ یا مشعل هم گفته می شود طوری طراحی شده که علاوه بر الکتروُد جریانی از یک گاز خنثی مانند بی اکسیدکربن هلیوم یا آرگون را نیز از خود عبور می دهد.

غرض اصلی از استفاده از یک گاز محافظ در خلال جوشکاری در امان نگهداشتن فلز مذاب از ورود و تماس اکسیژن هوا و سایر گازهای مزاحم موجود در آن به منطقه جوش می باشد. در این طریقه با حذف اکسیداسیون و سایر ناخالصی های موجود

جوشکاری بر روی فلزاتی که با سایر طرق جوشکاری غیرممکن و یا بسیار دشوار است ممکن می گردد. این طریقه جوشکاری با روش دستی خودکار و نیمه خودکار مرسوم و متداول است. در این قسمت روشهای دستی و نیمه خودکار مورد بررسی قرار گرفته و بحث درباره طریقه اتوماتیک به بخش دیگری موکول می شود.

درموقع کار با این روش جوشکاری گازی که از داخل الکتروُدگیر عبور می کند و اطراف الکتروُد را در برمی گیرد به محض خروج از الکتروُدگیر آتمسفر محیط را با فشار پس زده و الکتروُد قوس و منطقه مذاب را از ورود هوای اطراف در امان نگهدارند.

جوشکاری یا قوس الکتریکی در پناه گاز خنثی سه مزیت اساسی نسبت به جوشکاری ساده با قوس الکتریکی دارد. این مزایا عبارتند از:

۱. سرعت عمل بسیار زیاد است.

۲. جوش خیلی تمیزتر است.

۳. جوشکاری فلزاتی که با سایر روشها غیرممکن یا دشوار است ممکن می گردد.

یکی از مزایا سرعت مل کاهش تلفات و صرفه جوئی در وقت است. درصد تقریبی

هزین ها بشرح زیرمی باشد:

الکتروود تنگستن (اگر مصرف شود) %۳

انرژی الکتریکی %۵

گاز محافظ %۹۲

باین ترتیب ملاحظه می شود که عمل کرد این روش بمراتب سریع تر از جوشکاری

معمولی باقوس الکتریکی می باشد و البته بدیهی است که صرفه جوئی درتعداد وساعت

کار کارگر نیز قابل توجه بوده و تولید بسیار زیاد خواهد بود همچنین در این روش چون

نیازی به تمیز کردن تفاله جوش نیست. در زمان و مزدکارگر باز هم صرفه جوئی خواهد

شد.

انواع روشهای جوشکاری با گاز خنثی

انواع روشهای جوشکاری مورد استفاده و مرسوم بشرح زیر می باشند:

الف. جوشکاری با قوس الکتریکی با الکتروود از جنس تنگستن (TIG یا GTAW) که اصطلاحاً آن را تیک خواهیم نامید.

ب. جوشکاری با قوس الکتریکی با الکتروود فلزی (MIG یا GMAW) که آنرا میگ می نامیم.

ج. جوشکاری با قوس الکتریکی و بوسیله الکتروود زغالی (CIG یا GCAW) که آنرا سیگ می نامیم.

د. جوشکاری با قوس الکتریکی به طریقه نقطه جوش GASW بهرحال درمجموع برای عبور جریان الکتریسیته سه روش پیشنهاد شده است:

۱. جریان مستقیم با پلاریته مستقیم (DCSP)

۲. جریان مستقیم با پلاریته معکوس (DCRP)

۳. جریان متناوب (AC)

یونها ملکول های یک گاز می باشند که بصورت ذرات باردار (الکتریکی) در می آیند.

این عملیات قسمتی از تئوری الکترونی می باشند. در روش DCSP نفوذ بسیار عالی است چون جریان حرکت الکترون ها بطرف قطعه کار بوده و در نتیجه گرما را بر روی آنت متمرکز می کند.

اگر از روش DCSP استفاده کنیم کار بسیار تمیز خواهد بود ولی نفوذ خیلی زیاد نمی باشد زیرا بیشتر گرما در روی الکتروود تنگستن (آند) یا سیم جوش ایجاد خواهد شد. بلافاصله ملاحظه می شود که استفاده از این طریقه برای جوشکاری بر روی قطعات آلومینیومی منیزیمی و سایر موادی که جوشکاری آنها مشکل است بسیار مفید می باشد (در این حالت باید از الکتروودی از جنس تنگستن استفاده نمود). اگر از جریان متناوب با فرکانس بالا (ACHF) استفاده شود هم نفوذ خوب بوده و هم کار تمیز خواهد ماند.

درموقع استفاده از روش (MIG) GMAW جریان گرمائی قوس متغیر است زیرا الکتروود فلزی ذوب شده و قطرات مذاب از قوس عبور کرده و به منطقه جوش سقوط می کنند. این روش جوشکاری اغلب با طریقه DCRP صورت می گیرد. در این حالت قوس بسیار تمیز بوده و فلز جوش با سرعت بر روی قطعه کار ته نشین می شود. البته در این حالت جریان الکتریکی نسبتا زیاد لازم است تا فلز مذاب را به صورت پودر در آورده و آنرا بر روی قطعه کار ته نشین نماید. به این ترتیب میزان انتقال* زیاد شده و کنترل و

* Rate of transfer

دقت قوس افزایش می یابد. عین همین عمل را می توان درباره فلزات نازک انجام داد.

در این حالت فقط کافی است شدت جریان را کاهش دهیم.

بحث بیشتر در این مورد را به صفحات بعد موكول می کنیم.

جوشکاری با قوس الکتریکی درپناه گاز خنثی و با الکترودی از جنس تنگستن GTAW

(TIG)

دراین حالت از یک الکترود مصرف شدنی از جنس تنگستن استفاده می کنند. این

الکترود در داخل یک الکترودگیر مخصوص که ضمناً از میان خود جریانی از یک گاز

خنثی را نیز عبور می دهد قرارمی گیرد. درحقیقت اصول کار به این ترتیب است که

قوس الکتریکی بین کارو تنگستن در محیطی که از یک گاز خنثی (از قبیل هلیوم آرگون

دی اکسیدکربن یا مخلوطی از گاز محافظ) آکنده است صورت می گیرد.

درحقیقت اصول کار به این ترتیب است که قوس الکتریکی بین کار و تنگستن

درمحیطی که از یک گاز خنثی (از قبیل هلیوم آرگون دی اکسیدکربن یا مخلوطی از گاز

محافظ) آکنده است صورت می گیرد.

در فصل بعدی انواع گازهای محافظ وموارد استفاده هریک توضیح داده خواهد شد و

تشریح خواص فیزیکی و شیمیائی آنها به فصول بعدی موكول می گردد. اگر لازم باشد

فلز پرکننده را می توان به منطقه جوش اضافه نمود.

مرتب کردن یک کارگاه جوشکاری TIG

یک کارگاه کامل TIG شامل لوازم و تجهیزات نیز خواهد بود:

کابین جوشکاری - سیستم تهویه - میزکار - دستگاه قوس الکتریکی - سیلندر گاز محافظ
- رگولاتور سیلندر و جریان سنج - لوله گاز محافظ - کابل الکتروود - کابل زمین -
مشعل مخصوص برای نگهداری تنگستن (با سیستم خنک شونده بوسیله هوا) و شیر
قطع و وصل گاز.

البته تمام این تجهیزات فقط برای سیستمی که به توسط هوا خنک شود مناسب می
باشند.

در صورتی که مشعل به وسیله آب خنک شود دستگاه های اضافی زیر نیز لازم می باشند:
شیر آب - لول برای انتقال آب - لوله ای برای تخلیه و انتقال آب خروجی به فاضلاب -
و الکتروودگیر مخصوص تنگستن که بوسیله آب خنک می شود.

بیشتر اوقات لوله آب و گاز و کابل جوشکاری در یک لوله واحد دیگر جاسازی می
شوند.

معمولا جریان آب خروجی را از میان کابل الکتروود عبور می دهند. خنک کنندگی آب
این امکان را می دهد که از کابل های نازکتری استفاده کنیم تا وزن مشعل سبک تر شده
و قابلیت انعطاف آن افزایش یابد. به سیستم کنترل پائی شدت جریان (که در فصل دوم

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

توضیح داده شده) و همچنین جریان عبور گاز (رگولاتور گاز و گازسنج) که نسبت به

شرایط جوشکاری قابل تنظیم می باشد توجه داشته باشید.

کابین جوشکاری و طریقه تهویه آن نیز در فصل دوم توضیح داده شده و در این جا نیازی

به تکرار آن نیست.

باید توجه داشت که چون قوس الکتریکی برای چشم و سایر اعضای بدن مضر است،

حتماً باید کارگر را به تجهیزات حفاظتی مناسب، مجهز نمود.

میز کار جوشکاری نیز می تواند متناسب با نوع کار از نوع موتور- ژنراتور یا یکسوکننده

باشد. اغلب ماشین های جوشکاری به سیستمی مجهزند که بخصوص در شروع قوس،

مدار از جریان بسیار زیادی که فرکانس بالائی هم دارد برخوردار گردد.

سیلندرگازی که در این جا مصرف می شود بسیار شبیه سیلندر اکسیژنی است. طرز

استفاده و مراقبت های یادآوری شده در مورد دستگاه های مربوط به قوس الکتریکی را در

اینجا نیز باید رعایت نمود.

یادآوری می شود که در این جا مصرف گاز به طریق دیگری سنجیده میشود. برخلاف

مقیاسات psig در این جا مصرف را برحسب فوت مکعب در ساعت (میزان کمی

جریان) برآورد می کنند.

مقیاسی که بر روی لوله مدرج ثبت شده میزان عبور جریان گاز برحسب فوت مکعب در

ساعت را نمایش می دهد.

کابل برحسب فوت مکعب در ساعت را نمایش می دهد.

کابل ولوله ها و نحوه اتصال آنها با چیزی که در فصل چهارم در مورد سایر دستگاه های

جوشکاری گفته شده تفاوتی ندارد.

قبل از روشن کردن ماشین باید مطمئن شد که تمام اتصالات الکتریکی، آب و گاز محکم و تمیز هستند.

تنها تفاوتی که در این جا ملاحظه می شود مشعل یا الکتروودگیر است.

راه اندازی یک کارگاه جوشکاری TIG

قبل از شروع به کار، کارگاه باید کاملاً مورد بازرسی قرار گیرد. اتصالات کلیه مدارهای الکتریکی باید محکم و پاکیزه باشند. سیلندر گاز باید بطور مطمئنی در جای خود تثبیت شده باشد تا خطری متوجه کارکنان کارگاه و خود سیلندر نشود.

تنظیم آمپراژ برای الکتروود تنگستن در مورد جوشکاری فولاد معمولی و فولاد ضدزنگ داده شده است. جریان متناوب برای جوشکاری الومینیوم را مشخص می کند.

برای این کار اغلب از روش DCRP استفاده میکنند. در صورتیکه از روش DCRP استفاده شود شدت جریان باید بین تا مقدار استفاده شده در روش DCSP باشد.

تنظیم و تناسب شدت جریان با ضخامت قطعه کار، شبیه دستورات داده شده در مورد جوشکاری معمولی با قوس الکتریکی است.

سوراخ الکتروودگیر باید متناسب با اندازه الکتروود تنظیم و انتخاب شود و به همین ترتیب میزان شدت جریان و اندازه عبور جریان گاز نیز باید به نسبت آنها کم و زیاد شود.

بهر حال همیشه از دستورات کارخانه سازنده دستگاه یا الکتروود پیروی کنید.

الکتروگیر و میزان عبور جریان متناسب با هر یک داده شده است. البته باید توجه داشت

که تغییرات مزبور ناشی از کم و زیاد کردن دستگاه مراحل زیر را تعقیب کنید:

ابتدا مطمئن شوید که جریان گاز و آب (در صورتیکه سیستم با آب خنک می شود) در

لوله ها جاری بوده و یا شیر آنها باز است. این سیالات بوسیله شیرهای دستی که در

داخل الکتروگیر و یا قلاب آن تعبیه شده، تنظیم می شوند. در برخی موارد، کنترل عبور

جریان خودکار بوده و به توسط رله الکتریکی و شیرهای سلونوئیدی صورت میگیرد.

در هر دو صورت میزان عبور جریان آب و گاز را تنظیم کنید. میزان معمولی جریان آب

در هر ساعت بین ۱۲ تا ۲۳ گالن می باشد. اندازه گیری مهمی که در این مرحله باید

صورت گیرد این است که افزایش دمای آب باید فقط ۱۰ درجه فارنهایت باشد. نسبت

های مربوط به عبور جریان گاز نوک الکتروگیر تنگستن باید بخوبی شکل داده شده باشد

تا نتایج خوبی به دنبال داشته باشد. در مورد جریان متناوب انتهای الکتروگیر باید بصورت

کروی بوده و در روش DCSP نوک الکتروگیر بهتر است تیز شده باشد.

نکته ای که یادآوری آن کاملاً ضروری به نظر می رسد اینک، در موقع کار با جریان

متناوب توجه داشته باشید که الکتروگیر طوری در داخل الکتروگیر نصب شود که نوک

گرد آن در طرف ایجاد قوس واقع شود.

در غیراینصورت اگر کارگر طرف گردکند، در آوردن الکتروود از داخل کلت مشکل و گاهی اوقات غیر ممکن بوده و در این حال تنها راه چاره شکستن الکتروود است. در هر حالی الکتروود باید کاملاً مستقیم و یکنواخت باشد و در صورتیکه نوک آن تیز شده. تیزی باید کاملاً متحدالمرکز باشد زیرا در غیر اینصورت جریان گاز محافظ بصورت یکنواخت قوس را تغذیه نخواهد کرد.

هنگام استفاده از جریان متناوب، برای گرد کردن نوک الکتروود، از روش DCRP استفاده کرده و قوس را برای یک لحظه بر روی یک تکه زغال یا مس روشن کنید. قطر کره ایجاد شده در نوک الکتروود تنگستن فقط باید کمی بیشتر از قطر الکتروود باشد.

ایجاد قوس

برای جریان متناوب، سیستم به فرکانس فوق العاده زیادی نیاز دارد. برای روشن کردن قوس، الکتروودگیر را در وضعیت افقی بالای کار نگهداشته و الکتروود را به سرعت به کار طوری نزدیک کنید که فاصله نوک الکتروود تا سطح کار حدود $\frac{1}{8}$ اینچ شود. در جریان متناوب، فرکانس جریان آنقدر زیاد است که فاصله مزبور فوراً با قوس الکتریکی پر میشود.

اگر از جریان DC استفاده کنیم نوک الکتروود تنگستن باید سطح کار را لمس کرده و سپس عقب کشیده شود.

برای تمرین بهتر است الکتروود تنگستن را ابتدا بر رویی یک قطعه از جنس تنگستن فرود بیاوریم و یا در غیر این صورت از یک الکتروود مستعمل استفاده کنیم تا الکتروود تازه، کثیف و خراب نشود.

تمام ماشین های جوشکاری که برای این طریقه جوشکاری طراحی شده اند (چه AS و چه DC یا هر دو) مدار خاصی دارند که در شروع کار فرکانس زیادی را در مدار جاری می سازند.

در ماشین های مختلف، این مدار، بصورت های متنوعی ارائه میشود. در صورتیکه ماشین برای استفاده با جریان متناوب پیش بینی شده باشد، این جریان با فرکانس زیاد بصورت دائمی ادامه پیدا خواهد کرد. در ماشین های مخصوص جریان DC، یک رله الکتریکی، جریان با فرکانس زیاد را بلافاصله پس از ایجاد قوس، قطع می نماید.

قبل از شروع جوشکاری بر روی کار اصلی، بهتر است مشعل را به کار در روی یک قطعه زائد گرم کنیم. در نتیجه این عمل، الکتروود در دهانه الکتروودگیر گرم شده و نتایج خوبی از خود بجا خواهد گذاشت.

سیم جوش پر کننده و الکتروودگیر برای جوشکاری در وضعیت تخت نمایش داده شده است.

طولی از الکتروود تنگستن که بیرون از الکتروود گیر می ماند باید با قطر الکتروود مساوی باشد. برای جوش گوشه‌ای، این اندازه باید کمی بیشتر باشد. هر چه طول الکتروودی که از دهانه الکتروودگیری بیرون است بیشتر باشد اثر گاز محافظ کمتر خواهد بود.

طرز کار جوشکاری به روش GTAW (TIG)

چه از جریان متناوب استفاده شود و چه طریقه DCRP بکار رود، استفاده از این روشهای جوشکاری این حس را دارد که قطعه کار از پاکیزگی زیادی برخوردار خواهد بود.

و به این لحاظ است که اینگونه مدارهای الکتریکی را بیشتر برای جوشکاری قطعات آلومینیوم و فولاد ضد زنگ بکار می‌برند. این عمل اثر پاکیزگی کاتدی^۱ (در تمام یاقسمتی از زمان جوشکاری ، کار در قطب منفی است) نامیده می شود. در صورتیکه پاکیزگی از اهمیت بیشتری برخوردار باشد بهتر است از گاز آرگون استفاده شود.

اگر چه باید توجه داشت که در این حالت باید قبل از شروع جوشکاری کار را کاملاً تمیز نمود.

¹ - Cathodic Cleaning Effect

برای تمیز کردن آلومینیوم ابتدا سطح آن را با برسی از جنس فولاد ضدزنگ پاک کرده و گردزدائی می کنند و سپس با استفاده از آستون، آن را به طریق شیمیائی نیز تمیز می نمایند. توجه داشته باشید که آستون فوق العاده قابل اشتعال است.

در این مورد یک ساعت قبل از جوشکاری، از آستون استفاده کنید.

برای کسب نتیجه بهتر توصیه می شود که قبل از جوشکاری آلیاژهای فولاد آنها را تا ۶۰ درجه فارنهایت گرم کنید. برای از بین بردن بخارات و ذرات مزاحم، قبل از جوشکاری آلومینیوم باید آنرا تا ۱۲۰ درجه فارنهایت گرم کرد.

اگر جوشکاری در چند مرحله صورت می گیرد، بین هر مرحله باید اجازه داد تا کار خنک شود. اگر جنس کار از فولاد باشد توصیه می شود که تا دمای کار به ۳۵۰ درجه فارنهایت نرسیده، مرحله بعدی را آغاز نکنید. در مورد آلومینیم دمای ۳۰۰ درجه فارنهایت پیشنهاد میشود.

همانطوری که گفته شد برای محافظت حوضچه مذاب و منطقه جوش از گاز محافظ استفاده می کنند. برای انجام یک جوشکاری مناسب، کمی قبل از روشن کردن قوس، جریان گاز را برقرار کنید. در موقع جوشکاری مخازن و محفظه های سر بسته، ابتدا مجرائی برای خروج گازها پیش بینی کنید تا از ایجاد فشارهای اضافی پیشگیری شود.

گاهی اوقات در شروع جوشکاری، کار با اشکال مواجه شده و جوش داده شده زیاد جالب نخواهد بود. برای درک این موضوع بهتر است از یک ذره بین استفاده نمائید. پس از کشف محل ترک‌ها، بوسیله سنگ فیبری و قلم و چکش جوش‌های ترک‌دار را کنده و محل مزبور را با جوش مجدد پرکنید.

بعضی وقت‌ها هم گرمای بیش از اندازه موجب ایجاد ترک در جوش میشود. در این حالت هم جوش‌ها را به روش گفته شده کنده و محل آنها را دوباره جوش بدهید.

انتهای حالت هم پس از بررسی اگر به ترک یا اشکال مشابهی برخورد کردید. آنها را کنده و محل آنها را دوباره جوش بدهید. در موقع جوشکاری لوله، حتی الامکان از مراحل کوتاه مدت استفاده کرده و بتناوب نقاط مختلف پیرامون لوله را خال جوش بگذارید. برای مثال برای جوشکاری لوله های کمتر از ۱۶ اینچ (قطر) طول هر مرحله

باید با قطر الکتروود مساوی باشد. برای جوش گوشه ای، این اندازه، باید کمی بیشتر باشد. هرچه طول الکتروودی که از دهانه الکتروودگیر بیرون است بیشتر باشد، اثر گاز محاذ کمتر خواهد بود.

طرز کار جوشکاری به روش GTAW (TIG)

چه از جریان متناوب استفاده شود و چه طریقه DCRP بکار رود، استفاده از این روشهای جوشکاری این حسن را دارد که قطعه کار از پاکیزگی زیادی برخوردار خواهد بود و به این لحاظ است که اینگونه مدارهای الکتریکی را بیشتر برای جوشکاری قطعات آلومینیوم و فولاد ضد زنگ بکار می برند. این عمل "اثر پاکیزگی کاتدی" (در تمام یا قسمتی از زمان جوشکاری، کار در قطب منفی است) نامیده می شود. در صورتیکه پاکیزگی از اهمیت بیشتری برخوردار باشد بهتر است از گاز آرگون استفاده شود.

اگرچه باید توجه داشت که در این حالت باید قبل از شروع جوشکاری کار را کاملاً تمیز نمود.

برای تمیز کردن آلومینیوم ابتدا سطح آن را با بررسی از جنس فولاد ضد زنگ پاک کرده و گردزدائی می کنند و سپس با استفاده از آستون، آن را به طریق شیمیایی نیز تمیز می نمایند. توجه داشته باشید که آستون فوق العاده قابل اشتعال است.
در این مورد یک ساعت قبل از جوشکاری، از آستون استفاده کنید.

برای کسب نتیجه بهتر توصیه می شود که قبل از جوشکاری آلیاژهای فولاد آنها را تا ۶۰ درجه فارنهایت گرم کنید. برای از بین بردن بخارات و ذرات مزاحم، قبل از جوشکاری آلومینیوم باید آنها را تا ۱۲۰ درجه فارنهایت گرم کرد.

اگر جوشکاری در چند مرحله صورت می گیرد، بین هر مرحله باید اجازه داد تا کار خنک شود. اگر جنس کار از فولاد نرسیده، مرحله بعدی را آغاز نکنید. در مورد آلومینیوم دمای ۳۰۰ درجه فارنهایت پیشنهاد می شود.

همانطوری که گفته شد برای محافظت حوضچه مذاب و منطقه جوش از گاز محافظ استفاده می کنند. برای انجام یک جوشکاری مناسب، کمی قبل از روشن کردن قوس، جریان گاز را برقرار کنید. در موقع جوشکاری مخازن و محفظه های سربسته، ابتدا مجرائی برای خروج گازها پیش بینی کنید تا از ایجاد فشارهای اضافی پیشگیری شود.

گاهی اوقات در شروع جوشکاری، کار با اشکال مواجه شده و جوش داده شده زیاد جالب نخواهد بود. برای درک این موضوع بهتر است از یک ذره بین استفاده نمائید. پس از کشف محل ترک ها، بوسیله سنگ فبری و قلم و چکش جوش های ترک دار را کنده و محل مزبور را با جوش مجدد پر کنید.

بعضی وقتها هم گرمای بیش از اندازه موجب ایجاد ترک در جوش می شود. در این حالت هم جوش ها را به روش گفته شده کنده و محل آنها را دوباره جوش بدهید.

انتهای خط جوش نیز باید کاملاً مورد بررسی قرارگیرد. در این حالت هم پس از بررسی اگر به ترک یا اشکال مشابهی برخورد کردید، آنها را کنده و محل آنها را دوباره جوش بدهید. در موقع جوشکاری لوله، حتی الامکان از مراحل کوتاه مدت استفاده کرده و بتناوب نقاط مختلف پیرامون لوله را خال جوش بگذارید. برای مثال برای جوشکاری لوله های کمتر از ۱۶ اینچ (قطر) طول هر مرحله (پاس) جوش نباید بیش از ۲ اینچ باشد.

در مورد لوله های با قطر ۶ اینچ یا بیشتر، حداکثر طول هر پاس می تواند تا ۳ اینچ نیز باشد.

آماده سازی کار برای انجام جوشکاری

آماده سازی فلز جهت جوشکاری به هر یک از دو شیوه: جوشکاری با قوس الکتریکی در پناه گاز خنثی با الکتروود تنگستن (TIG)، یا سیم جوش (MIG) با هم شباهتهای زیادی دارند. در عمل برای جوشکاری قطعات با ضخامت ۳/۳۲ اینچ و بیشتر بهتر است نتیجه جوشکاری بسیار جالب است.

برای جلوگیری از ورود اکسیژن و ناخالصی های دیگر بهتر است از یک زیر کاری مناسب استفاده کرد. در این حالت فلزات قطعات کار با کیفیت بهتری ذوب و در

یکدیگر ممزوج می شوند. برای جوشکاری قطعاتی از جنس منیزیم، تیتانیوم یا زیرکونیم و غیره بهتر است از زیر کاری از جنس کربن (یا حتی فلزات دیگر) استفاده کرد. در شروع کار، برای تمرین، بهتر است از جوشکاری قطعات ساده تر شروع کرده و بمرور تمرینات مشکل تری انتخاب شود تا کار آموز نحوه در دست گرفتن مشعل و کار کردن با آن را بخوبی فرا گیرد. در هر حالتی، نوع فلز مورد جوشکاری باید شناخته شده باشد.

جوش MIG را به صورت خودکار نیز می توان انجام داد. در این حالت مشعل یا قطعه کار مورد جوشکاری با سرعت مشخص حرکت کرده و در صورت لزوم سیم جوش نیز بصورت خودکار به منطقه مذاب هدایت می شود.

نحوه انجام جوش MIG

پس از ایجاد قوس و شروع عملیات جوشکاری، حرکت مشعل را در کوچکترین دایره ممکن ادامه دهید و سعی کنید که در محل شروع جوشکاری یک حوضچه مذاب ایجاد نمائید. زاویه الکتروودگیر با سطح کار باید بین ۶۰ تا ۸۰ درجه باشد البته در این حالت شیب مشعل از شیب آن در جوشکاری اکسی استیلن کمی بیشتر است و این بخاطر حفظ منطقه مذاب با گاز محافظ است.

در این جا نیز حرکت حوضچه مذاب باید بهمان طریقی باشد که در جوشکاری با اکسی استیلن توضیح داده شد. بهر حال باید توجه داشت که حرکت مشغل از حرکت حوضچه مذاب کمتر باشد.

در صورتیکه از سیم جوش استفاده می کنید، قوس الکتریکی را متوجه لبه پشتی حوضچه کرده و سیم جوش را از لبه جلوئی وارد حوضچه نمائید و سپس قوس الکتریکی را به آرامی به طرف جلو متوجه کرده و سعی کنید که حوضچه را به ملایمت در امتداد خط جوش بحرکت در آورید.

زاویه سیم جوش با سطح کار بسیار کم و در حدود ۲۰ درجه است. برای متوقف کردن جوشکاری، الکتروود را به سرعت عقب کشیده و یا با استفاده از پدال کنترل از راه دور، جریان را کم کنید.

نکته ای که یادآوری آن در این جا ضروری است این است که همیشه تا کمی پس از متوقف شدن عملیات جوشکاری جریان ورود گاز را نبندید تا جریان مزبور، تنگستن را خنک کرده و از آن محافظت نماید. در غیر این صورت تنگستن به سرعت از بین خواهد رفت.

جریان گاز علاوه بر خاصیت مذکور این حسن را دارد که حوضچه مذاب را نیز تا سرد شدن کامل، از ورود گازهای مزاحم در امان نگه می دارد.

از این جور مشعل ها می توان برای جوشکاری در وضعیت های افقی، تخت، عمودی و یا سربالا استفاده نمود. معمولاً اگر جوشکاری در وضعیت عمودی صورت بگیرد، حرکت از بالا به پائین خواهد بود.

در مجموع اگر نکات زیر را در این طریقه جوشکاری رعایت نمائید، کیفیت جوش بطور محسوسی بهبود خواهد یافت:

۱- الکتروود تنگستن را همیشه پاکیزه و راست نگهداری کنید.

۲- الکتروود را همیشه در وضعیت مناسب نگهداری کنید. برای این منظور انتهای الکتروود را همیشه پاکیزه و صاف و یکنواخت نگهدارید. انتهای الکتروودهایی که برای جریان متناوب بکار می روند همیشه باید حالت نیم کره داشته باشند. در مورد DCSP از الکتروودی که نوک تیز است استفاده کنید.

۳- مطمئن شوید که اندازه الکتروود انتخابی صحیح است. اگر قطر الکتروود انتخاب شده از حد مورد لزوم کوچکتر باشد، در انتهای الکتروود نیمکره ای تشکیل می شود که قطر آن از قطر الکتروود بزرگتر است و امکان اینکه این نیمکره مذاب به سطح کار چکه کند بسیار زیاد می باشد. در صورتی که قطر الکتروود انتخابی خیلی کوچک باشد، امکان دارد که ذوب شده و به داخل کلت مشعل برگشت نموده و در آن فرو بریزد.

اگر الکتروود بیش از اندازه کلفت انتخاب شده باشد، قوس الکتریکی از یک گوشه به گوشه دیگر تغییر مکان می دهد.

۴- اگر الکتروود داغ را بلافاصله در هوای آزاد قرار دهیم، رنگ آن بر می گردد.

۵- حتی الامکان سعی کنید که طول کوتاهی از الکتروود از الکتروگیر بیرون بماند حتی اگر انجام این عمل رویت منطقه مذاب را کمی دشوار کند.

۶- قبل از جوشکاری از محکم بودن اتصالات گاز اطمینان حاصل کنید. سفت نبودن این

اتصالات باعث می شود که هوا وارد لوله گاز شده و به منطقه مذاب راه پیدا کند و باعث

کاهش کیفیت جوش گردد، ضمناً در نتیجه شل بودن اتصالات، گاز گران قیمت مورد استفاده به هدر خواهد رفت.

۷- باید توجه داشت که سیم جوش فولادی مورد استفاده از نوع مس اندود نباشد زیرا

در این صورت در موقع کار به اطراف ترشح کرده و به الکتروود تنگستن نیز لطمه خواهد زد.

تجربه نشان داده که استفاده از مشعل هائی که با هوا خنک می شوند، برای مبتدیها

بهتر است. نصب این جور مشعل ها بسیار ساده است. در این حالت یا از بست های

مخصوص اینکار استفاده کنید و یا کابل ها را مستقیماً به ترمینال های ماشین جوشکاری

مربوط سازید.

الکترودهنگرهائی که با هوا خنک می شوند در اندازه های با ظرفیت بیش از ۵۰ آمپر در دسترس هستند.

قبل از جوشکاری باید تمام سیم جوش ها و فلزهای مورد استفاده را کاملاً تمیز کرده و بلافاصله پس از تمیز کردن، عملیات جوشکاری را آغاز نمود. روشهای جوشکاری آلومینیوم، منیزیم، فولاد ضد زنگ و تیتانیم در فصول بعدی عرضه خواهند شد.

اصول کار جوشکاری به روش (MIG) GMAW

یکی از روش هائی که در جوشکاری با قوس الکتریکی در پناه گاز محافظ صورت می گیرد، استفاده از یک الکتروود مصرف شدنی است که ضمناً وظیفه فلز پر کننده (سیم جوش) را نیز بعهده دارد.

این عمل، جوشکاری با قوس الکتریکی در پناه گاز خنثی و به کمک سیم جوش یا فلز پر کننده بوده و اختصاراً با حروف (MIG) مشخص می شود. الکتروود فلزی با همان سرعتی که در نوک الکتروودگیر ذوب شده و بر روی سطح کار ته نشین می شود، به داخل الکتروودگیر هدایت می شود.

برای تغذیه سیم جوش به منطقه جوش، یک موتور الکتریکی با سرعت قابل کنترل، سیم جوش را از قرقه آن کشیده و به داخل الکتروودگیر هدایت می کند. معمولاً اینگونه الکتروودها را به صورت کلاف یا حلقه به بازار عرضه می کنند.

در این جا باید توجه داشت که الکتروودگیر چند وظیفه اصلی دارد. اولاً جریان لازم برای ایجاد قوس را تامین کرده ثانیاً سیم جوش را به محل قوس هدایت می کند و بالاخره در صورتیکه سیستم با آب خنک شود جریان آب خنک را در محل های لازم جاری می سازد.

عملکرد مشعل بوسیله مکانیسم خاصی که در روی آن تعبیه شده و رله ها از آن فرمان می گیرند، کنترل می شود. این کنترل ها شامل: شدت جریان قوس، میزان عبور جریان، میزان عبور گاز محافظ و بالاخره مقدار سرعت تغذیه سیم جوش می باشد.

از این مکانیسم برای انواع سیستم های جوشکاری استفاده می شود که عبارتند از:

۱- جوش (MIG) که خود بر دو نوع است.

A. اسپری یا نوع ذره پاشی

B. انتقال عمقی یا قطره ای

۲- جوشکاری MIG با روانساز مغناطیسی.

۳- جوشکاری با سیم جوشی که هسته آن حاوی ماده روانساز است.

A. با گاز محافظ

B. بدون گاز محافظ

تقریباً هر فلزی را می توان با یک یا چند تا از این روشها جوشکاری نمود. البته این روشها بیشتر برای جوشکاری فلزاتی از قبیل فولاد معمولی، فولاد ضدزنگ، آلومینیوم و یا برنز بکار می روند. با این روشها حتی می توان در کارهای مختلف، سختی سطحی نیز ایجاد کرد.

روشهای مختلف جوشکاری MIG

این روشها به شرح زیر است:

۱- روش اسپری یا ذره پاشی

۲- روش مدار اتصال کوتاه (که انتقال عمقی یا قطره ای نیز نامیده می شود).

۳- روش ضربانی.

در روش ذره پاشی نوک الکتروود که تقریباً بصورت خمیری در آمده، به ذرات بسیار ریز که تقریباً حالت پودری دارند مبدل شده و به سطح کار سقوط می کنند و در حقیقت روی سطح آن پاشیده می شوند.

از این روش بیشتر برای اتصالاتی که دقت و سرعت در آنها مطرح است استفاده می کنند.

در روش اتصال کوتاه، فلز ذوب شده بصورت قطرات درشت و به میزان ۱۰۰ قطره یا کمتر در هر ثانیه به سطح کار می چکد. علت انتخاب این اسم آن بوده که درشتی قطرات به اندازه ای است که برای یک لحظه بسیار کوتاه، فاصله نوک الکتروود با کار پرشده و عملاً مدار به صورت اتصال کوتاه یا اصطلاحاً "شورت" در می آید.

در این حالت میزان سقوط قطرات در هر ثانیه بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ قطره است. از این روش بیشتر برای جوشکاری قطعات نازک که در ضمن دقت چندانی هم ندارند استفاده می شود.

روش اسپری یا ذره پاشی

در این روش جریان بسیار زیادی را به یک سیم جوش با قطر مشخص اعمال می کنند. در یک شدت جریان مشخص، ذرات ذوب شده بصورت پودر در آمده و اجباراً در فاصله بین نوک سیم جوش تا سطح کار بحرکت در می آیند.

شدت جریان های پائین تر از این مقادیر را معمولاً برای روش انتقال عمقی یا قطره پاشی (اتصال کوتاه) استفاده می کنند.

اگر گاز محافظ بی اکسید کربن باشد، تغییر حالت از روش اسپری به انتقال عمقی دیگر مطابق این جدول نخواهد بود. برای مثال در حالتی که از بی اکسید کربن استفاده شده باشد، شدت جریان لازم برای انتقال فلز بیشتر از حد داده شده خواهد بود مثلاً برای

الکترودی با قطر ۱/۱۶ اینچ در حدود ۵۰۰ آمپر جریان لازم است تا ذرات سیم جوش بصورت پودر به سطح کار بپاشند.

در روش اسپری یا ذره پاشی از گازهای مختلفی استفاده می کنند که عبارتند از:

۱- مخلوط آرگون و بی اکسیدکربن.

۲- مخلوط آرگون و اکسیژن.

۳- بی اکسید کربن.

استفاده از هر یک از این گازها در: شکل جوش، جریان مورد نیاز، ترشح فلز مذاب باطراف و عوامل مشابه تاثیر خواهند گذارد.

استفاده از بی اکسید کربن باعث پخش شدن فلز مذاب در سطح کار می شود و با وجودی که به شدت جریان زیادی نیاز دارد ولی نفوذ جوش بسیار جالب بوده و سرعت عمل زیاد است.

با مصرف آرگون به جریان کمتری نیاز داشته و چون فلز مذاب را بصورت باریک تر پخش می کند جوش از نمای نازک و جالبی برخوردار می شود.

برای انجام عملیات جوشکاری به روش اسپری یا ذره پاشی می توان از ماشین های استاندارد جوشکاری (DCRP) که حتی برای یک لحظه بسیار کوتاه هم مدار آنها اتصال کوتاه نمی شود استفاده نمود.

روش انتقال عمقی (قطره پاشی)

سیممی که در این روش جوشکاری بجای الکتروود مصرف می شود مشابه الکتروودی است که در روش ذره پاشی بکار گرفته می شود با این تفاوت که در این حالت جریان مصرف شده بسیار کمتر است.

در این جا هم گاز یا ترکیب گازهائی که به عنوان محافظ بکار می روند مشابه گازهائی مصرف شده در روش ذره پاشی می باشد.

استفاده از ماشین های جوشکاری معمولی برای این روش مناسب نیست چون جریان اتصال کوتاه آنها کمتر از آن است که پس از هر اتصال کوتاه، امکان ایجاد قوس مجدد را فراهم نماید.

در این روش از دستگاههای ویژه ای استفاده می کنند. این ماشین ها یا ولتاژ ثابتی داشته و یا علاوه بر داشتن ولتاژ ثابت به مکانیسم کنترل شیب منحنی مشخصه نیز مجهزند. باید توجه داشت که سرعت حرکت بیشتر از سرعت مشابه در روش ذره پاشی است. برای مثال، اگرهدف، جوشکاری قطعه ای به ضخامت $0/2$ اینچ باشد، با روش قطره پاشی در هر دقیقه قادریم ۱۰ اینچ از طول جوش را انجام دهیم در حالیکه با طریقه اسپری، همین کار را با شدت ۲۲ اینچ بر دقیقه می توان انجام داد.

کارگاه جوشکاری MIG

تجهیزات کلی که برای تاسیس یک چنین کارگاهی لازم است عبارتند از:

۱- ماشین جوشکاری با قوس الکتریکی. ماشین های با ولتاژ ثابت ارجح ترند. بسته به

نوع کاربرد، از هر دو نوع ماشین های AC یا DC می توان استفاده نمود.

۲- کابین جوشکاری.

۳- میزکار.

۴- سیستم تهویه.

۵- یک کابل مخصوص که به ماشین و مشعل مربوط می شود و وظیفه آن انتقال مخلوط

گاز، آب و سیم جوش است.

۶- سیلندر گاز محافظ.

۷- رگولاتور سیلندر و جریان سنج.

۸- الکتروگیر مخصوص.

۹- کابل و گیره زمین.

۱۰- وسیله کنترل جریان از راه دور.

۱۱- دستگاه مخصوص کنترل و تغذیه سیم جوش.

۱۲- حلقه یا قرقره برای سیم جوش.

۱۳- سیستم کنترل آب.

در این حالت جوشکاری به صورت نیمه خودکار صورت می گیرد زیرا سیم جوش با سرعت یکنواختی به داخل الکتروود تغذیه شده و با همان نسبت در حوضچه مذاب بمصرف می رسد و باید توجه داشت که الکتروودگیر در دست کارگر بوده و وضعیت حرکت آن ثابت نیست. علاوه بر سیستم های کنترل کننده میزان عبور شدت جریان، گاز و آب، در این روش به یک ماشین مخصوص جهت تغذیه سیم جوش نیاز داریم. در روی همین ماشین، قرقره مخصوص سیم جوش و شیرکم و زیاد کننده گاز محافظ نیز مشاهده می گردد.

مرتب کردن یک کارگاه جوشکاری MIG

جمع و جور کردن و راه اندازی یک کارگاه جوشکاری MIG به یک شخص با تجربه نیاز دارد. برای چنین کاری رعایت کلیه دستورات و استانداردهای سازمانهای اداری و موسسات صنعتی ملی ضروری است.

رعایت کلیه دستورات و پیشنهادات کارخانه های سازنده برای نصب و بهره برداری از دستگاه ها نیز یک امر بدیهی بنظر می آید.

کابین جوشکاری باید بطور مناسبی نورگیری و تهویه شده و در مقابل خطرات آتش سوزی و برق گرفتگی از ایمنی کافی برخوردار باشد.

ماشین تولید کننده انرژی الکتریکی جهت جوشکاری باید در یک محل خشک نگهداری و نصب شود.

پس از نصب ماشین باید آن را تراز کرده و کابلهای مدار اولیه و سیم های کنترل را براساس استانداردهای محلی وصل نمود.

کابل های تشکیل دهنده مدار جوشکاری را باید طوری انتخاب کرد که حداقل طول ممکن را دارا باشند. این کابل ها باید از مسیری عبور کنند که امکان برخورد اجسام و دستگاه های متحرک با آنها وجود نداشته و همچنین به کارکنان کارگاه صدمه و خطری وارد نسازند.

سیلندر گاز محافظ بهتر است در نزدیکی ماشین های جوشکاری نصب شده و به طریق مطمئن در جای خود محکم شود که خطر سقوط نداشته باشد.

راه اندازی کارگاه

قبل از روشن کردن دستگاه، کارگاه را بازرسی کنید تا مطمئن شوید که همه قسمت ها در وضعیت مناسب قرار دارند. سپس مراحل زیر را تعقیب کنید.

۱- لوله و کابل ها را با دقت بازرسی کنید و مطمئن شوید که آثار پوسیدگی و خوردگی در روی آنها وجود ندارد.

۲- اتصالات آب، گاز و برق را بازرسی کنید.

۳- دستگاه جوشکاری و سیلندر را از نظر موقعیت و وضعیت قرار گرفتن و پاکیزگی

بازرسی کرده و از تمیزی کابین ها اطمینان حاصل کنید.

۴- سیستم تهویه را روشن کرده و عبور جریان هوا را بازرسی کنید.

۵- شیر اصلی ورود آب را باز کنید.

۶- با در نظر داشتن کلیه دستورات حفاظتی، شیر ورود گاز محافظ به سیستم را باز کنید.

۷- با در نظر داشتن دستورات کارخانه سازنده، ماشین جوشکاری را نسبت به اندازه سیم

جوش، نوع اتصال و غیره تنظیم کنید.

۸- بدون روشن کردن قوس، مکانسیم تغذیه سیم جوش را روشن کرده و از صحت کار

آن اطمینان حاصل کنید.

الف. نوک مشغل باید کاملاً تمیز باشد.

ب. توپی قرقره سیم جوش باید کاملاً پاکیزه باشد. باید توجه داشت که پس از نصب هر

قرقره سیم جوش جدید، توپی را تمیز کرده و روغنکاری نمود.

ج. غلطک یا نوردهای تغذیه کننده سیم جوش باید تمیز باشند. هرگونه گرد و غبار و

سایر ذرات مزاحم را باید از روی این غلطک ها تمیز کرد.

۹- با استفاده از یک انبردست، سیم جوش اضافی را که از نوک مشعل بیرون زده قطع

کنید.

حداکثر طول سیم جوش (که از نوک الکتروُدگیر بیرون زده)، ۰/۵ تا ۰/۷۵ اینچ است.

۱۰- الکتروُدگیر را طوری در دست نگهدارید که نوک الکتروُد در نقطه شروع کار با آن تماس پیدا کند.

۱۱- با توجه به اینکه قبلاً لباس های حفاظتی و دستکش و غیره بتن کرده اید، ماسک را پائین بیاورید.

۱۲- دکمه شروع را که در روی مشعل قرار دارد فشار داده و عملیات جوشکاری را آغاز کنید.

عملیات جوشکاری

اگر از سیم جوش مناسب و گاز یا مخلوطی از گازهای مناسب استفاده کرده و ماشین بطور مناسبی تنظیم شده باشد، با این طریقه می توانید بسیاری از فلزات تجارتي را جوشکاری کنید. این روش جوشکاری در انواع وضعیت ها قابل اجراء است. به گاز محافظ، جهت حرکت و وضعیت الکتروُد نسبت به موقعیت جوش توجه داشته باشید.

برای تامین نفوذ کافی، لبه هر دو قطعه را پخ زده اند. این جوشکاری نیز در حالت تخت انجام می شود.

البته جوشکاری به طریقه افقی، عمودی و سربالا نیز ممکن و بلامانع است. جوشکاری لب به لب دو صفحه نازک در وضعیت عمودی نشان داده شده است.

توجه داشته باشید که پیشروی از پائین به بالا صورت می گیرد. این روزها بر مصرف بی

اکسید کربن به عنوان گاز محافظ روز بروز افزوده می شود.

به چگونگی تبدیل بی اکسید کربن به مونواکسید کربن و اکسیژن اتمی در جریان قوس

توجه داشته باشید. البته مونواکسید کربن بلافاصله با اکسیژن ترکیب شده تا در هاله

خارجی گاز محافظ، بی اکسید کربن را مجدداً ایجاد نماید.

در حین جوشکاری MIG، ابتدا بر روی یک قطعه فلز مشابه با کار اصلی، کمی تمرین

کنید.

بهترین کار برای شروع قوس در محل مناسب این است که ابتدا در حالی که ماسک

بالاست و جریان قطع می باشد، نوک الکتروود مصرف شدنی را در نقطه شروع کار قرار

دهید. سپس ماسک را بآرامی پائین آورده و با فشار به دکمه وصل کننده جریان، عملیات

جوشکاری را آغاز نمائید.

اگر قبل از اینکه نوک الکتروود در وضعیت صحیح قرار گرفته و با آن تماس پیدا کنید،

دکمه وصل جریان فشار داده شود، مقداری الکتروود اضافی از نوک مشعل بیرون زده و

آنقدر بیرون می آید که به سطح کار تماس پیدا کند. در این صورت بلافاصله پس از

ایجاد قوس، این الکتروود اضافی آب شده و روی سطح کار می ریزد و علاوه بر از بین

بردن جلوه جوش و محکمی آن، از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه نخواهد بود. در

این جا نیز صدای مناسب جوش همانی است که در جوشکاری عادی با قوس الکتریکی گفته شد.

البته باید توجه داشت که یک جوش خوب در صورتی ایجاد خواهد شد که اندازه سیم جوش، سرعت تغذیه آن و میزان جریان انتخاب شده با هم متناسب باشند.

اگر لازم است که از یک سیم جوش واحد، جریان بیشتری عبور کند، سرعت تغذیه آن نیز باید بیشتر گردد.

در صورتیکه بخواهید از یک سیم جوش کلفت تر استفاده کنید یا باید جریان را زیاد کنید یا سرعت تغذیه را کاهش دهید و یا هر دو عمل را همزمان اجراء کنید.

این نسبت ها بسیار مهم بوده و تمام توصیه های کارخانجات سازنده را باید مو به مو اجرا کرد.

برای مثال اگر از یک الکتروود از جنس فولاد معمولی به قطر $6/0$ اینچ استفاده می کنید، توصیه می شود که از جریان DC با قطب معکوس استفاده کرده و شدت جریان را بر روی ۱۳۰ آمپر تنظیم نمود. در این صورت بهتر است سرعت تغذیه سیم جوش را بر روی ۲۶ اینچ در دقیقه تنظیم کرده و در هر ساعت ۱۷ فوت مکعب از گاز آرگون را به منطقه مذاب هدایت نمود.

جوشکاری MIG با روش اتصال کوتاه

در حقیقت روش اتصال کوتاه یک طریقه بهبود یافته از جوشکاری MIG به روش قطره پاشی است. این جور ماشین های جوشکاری طوری طراحی شده اند که جریان تولید شده برای تامین قوس، حالت مقطع یا پالسی دارند.

برای کنترل تواتر یا فرکانس میزان چکه هائی که از نوک الکتروود به سطح کار سقوط می کنند، انقطاع جریان یا پالسها قابل تنظیم هستند.

جریانی که از مدار می گذرد ثابت است. ولی در روش اتصال کوتاه، جریان جوشکاری جهت کنترل جوش و حوضچه مذاب آن برای یک مدت زمان مشخص قطع می شود. مشخصات این قوس نشان داده شده است.

برای تامین جریان کلی مدار از یک منبع با ولتاژ ثابت استفاده می کنند در حالیکه برای تامین جریان مقطع یا پالسی از یکسو کننده سیلیکانی بهره می گیرند. باید توجه داشت

که فرکانس این جریان پالسی بین صفر تا حدود ۲۰۰۰ سیکل بر ثانیه تا یک جریان DC کامل قابل تنظیم است. نفوذ قوس را بدون اینکه با میزان ذوب شدن الکتروود ارتباطی داشته باشد می توان کنترل نمود.

در این حالت با تنظیم شدت جریان و میزان استمرار آن می توان نفوذ جوش را کاهش یا افزایش داد.

جوشکاری TIG به روش اتصال کوتاه

برای اینکه تمیزی سطح کار و میزان نفوذ جوش، هر دو قابل کنترل باشند، می توان از یک مدار جوشکاری که به جریان الکتریکی مقطع مجهز است استفاده نمود و از یک الکتروود تنگستن نیز بهره گرفت.

با این مدار می توان جوشهای باریک و تمیزی ایجاد نمود که ضمناً از نفوذ خوبی نیز برخوردار باشند.

برای اینکه کنترل مرکز قوس را بهتر درک کنید باید بدانید که مرکز قوس یک پلاسما است. این تمرکز پلاسما ناشی از عبور جریان می باشد. با تغییرات نسبت DCRP و DCSP در طول هر سیکل، نمونه های مختلفی از جریان را می توان بدست آورد.

DCSP یا DCRP را می توان بین صفر تا ۱۰۰ درصد تغییر داد و به این ترتیب ماشین را می توان طوری تنظیم کرد که ۵۰٪ از جریان متناوب ایجاد شده با قطب مستقیم و ۵۰٪ بقیه با قطب معکوس باشد. شکل هسته پلاسما به میزان گاز عبور کرده و نوع یا ترکیبات آن بستگی دارد.

باید توجه داشت که با افزایش شدت جریان، میزان فوران هسته پلاسما نیز زیاد می شود. باین ترتیب باید انتظار داشت که با شکل دادن الکتروود به یک صورت خاص و در نتیجه انقباض مرکز پلاسما، بتوان در نحوه فوران آن اثر گذاشت (یک کاربرد این خاصیت،

مشعل پلاσμα است که در فصول بعدی این کتاب تشریح خواهد شد). در این روش فاصله الکتروود تا سطح کار، قطر هسته را نیز کنترل می کند. باین ترتیب و با تنظیم کلیه این متغیرها، نفوذ جوش و شکل گرده های جوش قابل کنترل می باشند. در این ماشین یک سیم جوش پرکننده، به صورت خودکار به منطقه مذاب هدایت می شود.

تکنیک های جوشکاری TIG

در صورتیکه خواستار جوش های با کیفیت بالا هستید، باید اصول اساسی زیر را رعایت کنید.

در موقع شروع کار با جریان متناوب و فرکانس بالا، مشعل را کاملاً در وضع افقی نگهداشته و بتدریج آنرا طوری بوضع قائم ببرید که نوک الکتروود تا سطح کار $1/8$ اینچ فاصله داشته باشد. بالا بودن فرکانس باعث می شود که قوس الکتریکی این فاصله را پر کند. برای روشن کردن قوس با جریان مستقیم، نوک الکتروود را با سطح کار تماس دهید. در موقع شروع جوشکاری ابتدا مشعل را آنقدر در یک دایره کوچک حرکت دهید تا یک حوضچه مذاب تشکیل شود. در این موقع بالای مشعل را به اندازه ۱۵ درجه از امتداد حرکت انحراف دهید. توجه داشته باشید که بجز در امتداد درز جوش، مشعل نیاز به هیچ حرکت اضافی ندارد.

از برخورد یا تماس قسمت های فلزی مشعلی که با آب خنک می شود، با فلز مورد جوشکاری یا میز کار اکیداً خودداری کنید.

اگر این عمل اتفاق بیفتد مجرای عبور آب احتمالاً پاره شده و آب از آنجا نشت خواهد کرد.

در موقع استفاده از سیم جوش، از نوع تمیز و باندازه مناسب آن بهره گرفته و مشعل را در پشت حوضچه حرکت دهید و سیم جوش را از قسمت جلوئی حوضچه وارد کنید.

پس از اینکه قدری از سیم جوش ذوب شد آنرا کمی به عقب کشیده ولی در عین حال در هاله گاز محافظ نگاهدارید و در این هنگام نوک مشعل را بطرف قسمت جلوئی حوضچه مذاب متوجه کنید.

فرکانس تکرار این عمل، تعداد و اندازه موجهای ایجاد شده در عمل جوشکاری را معلوم می کند. در موقع جوشکاری به روش رویهم، حتی الامکان باید سعی کرد که

الکتروود به لبه قطعه بالائی نزدیک باشد و مشعل طوری نگهداشته شود که قطعه پائینی نیز قدری ذوب گردد. یادآوری می شود که در این حالت هرگز نباید اجازه دهید که

مشعل در جلوی حوضچه مذاب حرکت کند. طول قوس مناسب بین $1/8$ تا $1/16$ اینچ است.

در صورتیکه الکتروود را بیش از اندازه لازم به فلز اصلی نزدیک کرده و طول قوس کوتاه شود، امکان برخورد و درگیری تنگستن و جوش وجود دارد. در صورتیکه فاصله الکتروود از سطح کار بیش از اندازه لازم دور باشد، قوس مناسب تشکیل نشده و گاز محافظ بهدر خواهد رفت. در موقع کار با روش DCRP قطر الکتروود تنگستن لازم کوچکتر و شدت جریان مورد نیاز نیز کمتر است.

جوشکاری MIG با سیم جوش روپوش دار

استفاده از تنه کار یا ماده روانساز برای بهبود کیفیت لحیم کاری و جوشکاری از مدتها قبل مرسوم بوده است. یکی دیگر از دلایل استفاده از این ماده بهتر شدن وضع شعله و بهبود یافتن مراحل برشکاری است. استفاده از این ماده در انواع روشهای دستی، نیمه اتوماتیک و تمام اتوماتیک جوشکاری با MIG یک امر طبیعی است. از تنه کار به سه طریق می توان استفاده کرد.

۱- بصورت ذرات شناور مخلوط شده با گاز محافظ

۲- بصورت پودر پوششی که در موقع خروج الکتروود فلزی از نوک مشعل، به سطح آن کشیده می شود.

۳- در این طریقه تنه کار در داخل الکتروود توخالی پر می شود.

در حالتی که از الکتروود مجوف استفاده کرده و تنه کار در داخل الکتروود پر می شود، حداقل قطر الکتروود ۱/۸ اینچ است. در این حالت قوس الکتریکی و رفتار آن دقیقاً در فصول مربوط به قوس الکتریکی توضیح داده شد.

در روش استفاده از تنه کار در داخل الکتروود مجوف، از اکسیدکربن یا مخلوطی از گازهای دیگر بعنوان محافظ استفاده کرده و در برخی موارد اصلاً از هیچ گاز استفاده نمی کنند.

اخیراً استفاده از این روش بسیار معمول شده است. در حال حاضر تقریباً ۲۰٪ عملیات جوشکاری با این طریقه انجام می شوند. البته در بعضی از موارد از گاز CO₂ بعنوان محافظ استفاده می شود ولی جوشکاری بدون گاز محافظ روز بروز طرفداران بیشتری پیدا می کند.

در بسیاری از موارد، استفاده از الکتروود مجوف شامل تنه کار، باعث می شود که کیفیت جوش مشابه فلز اصلی و یا حتی بهتر از آن شود (در این جا از گاز محافظ استفاده نشده است). در این حالت نیاز به دسترسی به گاز محافظ برطرف شده و هزینه و مخارج آن حذف می شود.

جوشکاری با قوس الکتریکی در پناه گاز محافظ و به کمک الکتروذغالی

در این روش الکتروذغالی در هاله ای از گاز محافظ قرار می گیرد. جریان مورد نیاز دستگاه از نوع DC و با قطب مستقیم است. از آنجائی که روشن کردن قوس بسیار ساده است استفاده از این طریقه برای اهداف آموزشی بسیار مناسب می باشد. به همین دلیل استفاده از این روش در جوشکاری فلزات نازک توصیه می شود.

نقطه جوش با استفاده از گاز محافظ

یکی از کاربردهای گاز محافظ، در جوشکاری به روش نقطه جوش است. اگر از مشعل مخصوص استفاده کرده و زمان بندی بطور صحیحی صورت بگیرد، در این روش نقطه ای از یک عضو یک مجموعه را ذوب کرده و بهم متصل می شوند. در این حالت نیازی به این نیست که جوشکار به هر دو طرف یک مجموعه مورد جوشکاری دسترسی داشته باشد.

در این جا نیز تمام دستگاه های مربوط به الکتروذغالی مصرف شدنی معمولی مورد نیاز می باشند.

به علاوه برای کنترل میزان فلز ته نشین شده، اندازه نقطه ایجاد شده و زمان عبور جریان از یک تایمر استفاده می کنند. تایمر معمولاً زمان قطه گذاری را بین سه سیکل (۱/۲۰)

ثانیه) برای جوشکاری فلزی با ضخامت ۱/۱۶ اینچ، تا ۳۶۰ سیکل (۶ ثانیه) برای اتصال
فلزی با ضخامت تقریبی ۳/۱۶ اینچ تغییر می دهد.

برای این طریقه نقطه جوش از برخی از سیستم های TIG استفاده می کنند. یک محافظ
مخصوص، کارگر از استفاده از ماسک و شیشه رنگی بی نیاز می سازد. یکی از
کاربردهای ویژه این روش و این مشعل تعبیه سوراخ در فلزات نازک (حداکثر تا
ضخامت ۱/۸ اینچ) است.

در موقع کار بعد از روشن قوس و پس از یک فاصله زمانی مشخص، یک گاز محافظ پر
فشار به فلز گرم و ذوب شده فشار می آورد.
وجود این فشار زیاد باعث ریزش فلز مذاب از میان صفحه فلز اصلی شده و در خاتمه
یک سوراخ دقیق و تمیز باقی می ماند.

مروری درباره دستورات حفاظتی

از آنجائی که نور تولید شده در جوشکاری بسیار زیاد و مضر است، کارگر باید حتماً از
ماسک جوشکاری با لنز رنگی (نمره ۱۲ تا ۱۴) استفاده کند. همچنین وی باید مراقب
سوختگی پوست بدن که ناشی از وجود اشعه ساطع شده است باشد. برای حصول نتایج
بهتر، دستگاه را باید همیشه در وضعیت خوب نگهداشت.

از آنجائی که مرطوب بودن کف کارگاه یا بدنه ماشین، شرایط برق گرفتگی را فراهم می کند، بلافاصله پس از رویت نشت در سیستم آب رسانی مشعل، آن را ترمیم کنید. در موقع کار کردن بر روی دستگاه، مدار اولیه و مدار فرکانس زیاد سیستم باید حتماً قطع شده باشد. یکی از نکات بسیار ضروری در موقع انجام عملیات جوشکاری TIG یا MIG یا CIG این است که جوشکاری و افرادی که در نزدیکی وی قرار دارند دستورات حفاظتی لازم برای جوشکاری معمولی با قوس الکتریکی را رعایت کنند. به علاوه دستورات حفاظتی دیگری نیز وجود دارد که آنها را باید کنترل کرد.

جریان اشعه فوق بنفشی که از محل قوس الکتریکی ساطع می شود اکسیژن هوا را به "اوزون" تبدیل می کند.

با وجودی که مقدار اوزون تولید شده بسیار ناچیز است ولی در عین حال باید از صحت کار تهویه مناسب اطمینان حاصل نمود.

تهویه باید طوری باشد که گازهای ایجاد شده از قبیل اکسیدهای نیتروژن، بی اکسید کربن، مونواکسید کربن و گازهای تجزیه شدنی از قبیل تری کلرومتیلن را از محل کارگاه دور سازد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

در این روش شدت تشعشع اشعه فوق بنفش دو برابر حالتی است که از الکتروود روپوش دار استفاده می کردیم چون در این جا قوس الکتریکی دیگر در پشت هاله ای از گازهای کدر واقع نمی شود.

برای مثال برای ایمنی کامل، کارگر می تواند یک عینک مخصوص جوشکاری که لنز شماره ۲ دارد به چشم زده و در عین حال از یک ماسک با شماره ۱۲ استفاده نماید. در موقع جوشکاری تمام قسمت های پوست بدن باید پوشانده شوند.

پوشاندن قسمت بالای بدن با رنگهای روشن به پدیده انعکاس کمک کرده و از تولید گرمای اضافی پیشگیری می کنند. لباس های کتانی تحمل دریافت اشعه های ساطع شده از قوس الکتریکی را نداشته و زود خراب می شوند. توصیه می شود که از لباسهای چرمی یا پشمی استفاده کنید.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

Filename: Document1
Directory:
Template: C:\Documents and Settings\hadi tahaghoghi\Application
Data\Microsoft\Templates\Normal.dotm
Title:
Subject:
Author: azarang
Keywords:
Comments:
Creation Date: 4/15/2012 11:36:00 AM
Change Number: 1
Last Saved On:
Last Saved By: hadi tahaghoghi
Total Editing Time: 0 Minutes
Last Printed On: 4/15/2012 11:36:00 AM
As of Last Complete Printing
Number of Pages: 46
Number of Words: 6,021 (approx.)
Number of Characters: 34,321 (approx.)