

آشنایی با فرآیند جوشکاری نقطه جوش

فرآیند نقطه جوش :

نقطه جوش یکی از پرکاربردترین نوع جوش مقاومتی می‌باشد که برای اتصال ورق‌های لب روی هم، یا سیم به ورق و یا سیم بر روی سیم بکار برده می‌شود. در این فرآیند قطعه کار بین دو الکتروود تحت فشار قرار گرفته و جریان برق به بازوها و الکتروودها منتقل می‌شود و سپس از قطعه کار عبور می‌کند. این فرآیند کاربرد زیادی در صنایع لوازم خانگی و خودرو سازی دارد. در این جوش اتصال دو سطح به صورت همزمان با حرارت و فشار صورت می‌گیرد. وقتی جریان الکتریکی از میان دو قطعه فلزی که بهم چسبیده اند عبور می‌کند، مقاومت زیاد موضعی موجب تولید گرمای فوق العاده زیادی می‌شود، در صورتی که جریان کافی به کار برود، فلزات مورد استفاده ابتدا در حالت خمیری قرار گرفته و سپس ذوب می‌شوند، هنگامی که دو فلز در حالت خمیری یا مذاب قرار دارند به یکدیگر فشار داده می‌شوند و تا کمی بعد از قطع جریان و خنک شدن در همان وضعیت باقی می‌مانند، سپس دو قطعه در هم آمیخته شده و به صورت یک قطعه واحد در می‌آیند. در این نوع جوشکاری، جوش‌ها بصورت دکمه یا دیسک‌هایی بین دو لایه ورق بوجود می‌آیند که با توجه به سرعت انجام این عمل، بسیاری از خواص فیزیکی آنها دست نخورده باقی می‌ماند.



عوامل موثر بر جوش نقطه‌ای :

تولید گرما در یک تماس الکتریکی به سه فاکتور بستگی دارد که با این فرمول نشان می‌دهیم $2Q = RTI$

I = شدت جریان بر حسب آمپر

R = مقاومت بر حسب اهم

T = زمان بر حسب ثانیه

Q = حرارت بر حسب ژول

حرارت و تاثیر آن در نقطه جوش :

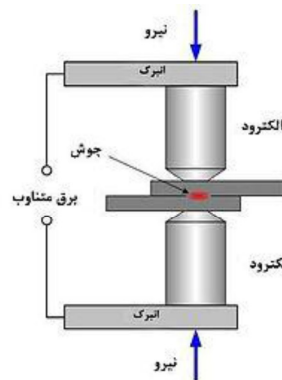
مجموع حرارت تولید شده متناسب با زمان جوش است. مقداری از حرارت به وسیله انتقال به فلز پایه الکترودها تلف خواهد شد و مقدار کمی از تلفات نیز به وسیله تشعشع است. طولانی شدن بیش از اندازه زمان جوش همان اثر شدت جریان بیش از اندازه را بر روی فلز اصلی و الکترودها می گذارد از این گذشته اثری که در فلز پایه در ناحیه جوش به وجود می آید بیش از اندازه خواهد شد. کم بودن زمان جوش باعث می گردد ناحیه ذوب به دمای مناسب نرسد و در نتیجه عدسی جوش تشکیل نشده یا عدسی تشکیل شده در حد مطلوب نباشد

فشار و تاثیر آن در نقطه جوش :

که به دو نوع فشار چکشی و فشار جوش تقسیم می شود.

فشار چکشی : فشاری است که بعد از قطع جریان جوشکاری، قطعات مورد نظر به هم وارد می کنند.

فشار جوش: تأثیر مقاومت در فرمول حرارت به صورت فشار جوشکاری نمایان می شود که آن نیز متأثر از مقاومت سطح تماس بین قطعه کار است. قطعه کار در عملیات نقطه جوش بایستی محکم به یکدیگر در محل جوش بچسبند تا جریان الکتریکی قادر باشد از آنها عبور کند. با افزایش فشار، مقاومت تماس و حرارت تولید شده در فصل مشترک کاهش می یابد. با کاهش حرارت در سطح، شدت جریان و زمان جوش بایستی افزایش یابد تا کاهش مقاومت جبران شود. با افزایش فشار، نسبت بین سطح تماس حقیقی به سطح تماس اسمی افزایش یافته و لذا مقاومت کم می گردد. کاهش فشار بیش از اندازه باعث می شود سطح تماس واقعی دو فلز کم شده و در نتیجه دانسیته جریان بالا رفته و حرارت بیش از اندازه تولید می گردد از سوی دیگر فشار مذاب بین دو قطعه باعث پرتاب شدن مذاب به خارج از ناحیه جوش شده و در جوش جرقه ایجاد می کند.



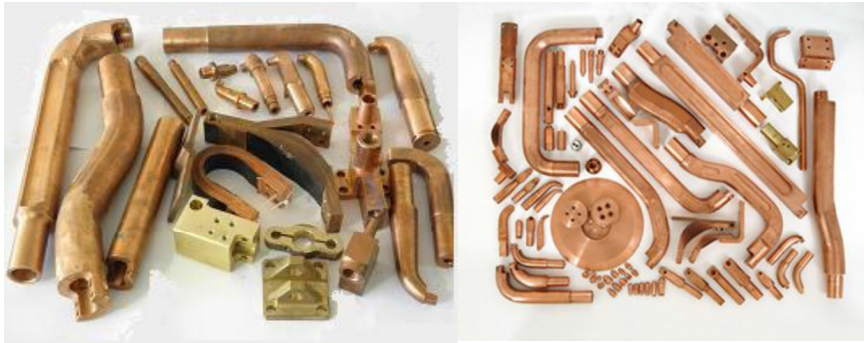
سیکل جوشکاری نقطه جوش :

در حین جوش نقطه ای چهار فاصله زمانی وجود دارد که عبارتند از :

- ۱- **زمان فشار قبل از جوش :** فاصله زمانی ما بین وارد آمدن نیرو تا بکار گرفتن جریان. (این زمان برای اطمینان از اتصال کامل الکترودها به قطعه کار و کامل شدن نیروی الکتروده قبل از برقراری جریان جوش است)
- ۲- **زمان جوش :** مدت زمانی که جریان برای ایجاد یک جوش داخل قطعه برقرار می گردد.
- ۳- **زمان نگه داشتن بعد از جوش :** زمانی که بعد از قطع جریان الکترودها هنوز بر روی قطعه کار قرار دارند. در خلال این زمان عدسی جوش جامد و سرد شده و مقاومت آن به حد کفایت می رسد.
- ۴- **زمان خاموش :** فاصله زمانی بین آزاد شدن الکترودها پس از خنک شدن جوش و آغاز سیکل بعدی را می گویند.

بهبود خواص مکانیکی و فیزیکی جوش : جهت بهبود خواص مکانیکی و فیزیکی جوش می توان یکی یا بیش از یکی از عملیات های زیر را در سیکل جوش ایجاد نمود.

- ۱- نیروی پیش فشار : برای قرار گرفتن الکترودها و قطعات کار با هم
- ۲- عملیات پیش گرم : برای کاهش دادن گرادیان دما در زمان شروع جوشکاری
- ۳- زمان سرد کردن و عملیات حرارتی : برای بدست آوردن خواص مقاومتی جوش آلیاژهای فولاد سخت شونده
- ۴- عملیات پس گرم : برای تنظیم کردن اندازه دانه جوش در فولادها
- ۵- جریان آرام : برای سرد شدن (به ویژه در آلیاژهای آلومینیم)
- ۶- کاهش زمان جوشکاری : از نظر اقتصادی لازم است که فاکتور زمان حتی المقدور کاهش یابد.



مساحت نوک الکتروود :

اندازه جوش به وسیله مساحتی که در تماس با نوک الکترودها است کنترل می شود و این مساحت را می توان متناسب با نیازهای هر کار و با استفاده از زوج الکترودهای گوناگون به دلخواه تغییر داد.

دستگاه های نقطه جوش در انواع مختلفی ساخته می شوند که چند نمونه از آنها در شکل زیر نشان داده شده است.



کار عملی :

چند عدد ورق نازک و ضخیم را با ابعاد و فاصله ای که مریی در اختیار شما قرار می دهد با جوش نقطه ای به هم اتصال دهید.