

فرآیند جوشکاری

مقدمه و کلیات : فرآیندهای جوشکاری مقاومتی با فرآیندهای قبلی تفاوت کلی

دارد. اتصال دو سطح توسط حرارت و فشار توأم انجام می گیرد. فلزات به دلیل

مقاومت الکتریکی در اثر عبور جریان الکتریکی گرم شده و حتی به حالت مذاب

نیز می رسند که طبق قانون ژول حرارت حاصل با رابطه زیر تعیین می شود

$$Q=KRI^2t$$

=I شدت جریان (آمپر) ، Rمقاومت (اهم)، t زمان (ثانیه) و Q، حرارت (ژول).

فرآیندهای قوس الکتریکی حرارت در روی کار بوسیله هدایت و تشعشع توزیع می

شود اما در فرآیندهای جوشکاری مقاومتی حرارت در عرض داخلی و سطح

مشترک دو ورق در موضع اتصال در اثر عبور جریان الکتریکی تولید و منتشر می

شود. جریان الکتریکی مذکور از طریق الکترودها و تماس آنها به سطح کار منتقل

و یا از طریق ایجاد حوزه مغناطیسی احاطه شده در اطراف کا به قطعه القاء می

شود. هر چند هر دو روش بر اساس حرارت مقاومتی پایه گذاری شده است اما

معمولاً نوع اول فرآیند جوشکاری مقاومتی و دومی به فرآیند جوشکاری القائی نیز

مرسوم شده است.

فاکتورهای شدت جریان و زمان از طریق دستگاه جوش قابل کنترل هستند، اما

مقاومت الکتریکی به عوامل مختلف بستگی دارد از جمله: جنس و ضخامت قطعه

کار ، فشار بین الکترودها ، اندازه و فرم و جنس الکترودها و چگونگی سطح کار
یعنی صافی و تمیزی آن .

مقاومت 3 مقاومت تماس بین دو ورق مهمترین قسمت است. فلزات دارای
مقاومت الکتریکی کم بوده بالنتیجه مقاومت‌های 1 و 3 و 5 اهمیت بیشتری پیدا
می کنند . مقاومت‌های 2 و 4 بستگی به ضریب مقاومت الکتریکی و درجه حرارت
قطعه کار دارد . مقاومت‌های 1 و 5 ناخواسته بوده و باید حتی المقدور آنرا کاهش
داد . تمیزی سطح کار و الکتروود و نیروی فشاری وارد بر الکتروود عوامل تقلیل
دهنده این مقاومتها (1 و 5) می باشند .

از نظر اقتصادی لازم است که فاکتور زمان حتی المقدور کاهش یابد . که در
نتیجه جریان الکتریکی لحظه ای بالا در حدود 10000 – 3000 آمپر با ولتاژ 10
– 0/5 ولت مورد نیاز است . انواع مختلف روش های جوشکاری مقاومتی به روش
ایجاد مقاومت موضعی بالا و تمرکز حرارت در نقطه مورد نظر ارتباط دارد ، ولی به
هر حال تماس فیزیکی بین الکترودهای ناقل جریان الکتریکی و قسمت هایی که
باید متصل شوند نیز مورد نیاز است . بطور کلی فرآیندهای جوشکاری مقاومتی
یکی از بهترین روش ها برای اتصالات سری است .

دستگاههای جوشکاری مقاومتی شامل دو واحد کلی است : واحد الکتریکی
(حرارتی) واحد فشاری(مکانیکی) . اولی باعث بالا بردن درجه حرارت موضع مورد

جوش و دومی سبب ایجاد فشار لازم برای اتصال دو قطعه لب رویهم در محل جوش است .

منبع معمولی تأمین انرژی الکتریکی ، جریان متناوب 220 یا 250 ولت است که برای پائین آوردن ولتاژ و افزایش شدت جریان (به مقدار مورد لزوم برای جوشکاری مقاومتی) از ترانسفورماتور استفاده می شود . که سیم پیچ اولیه با سیم نازکتر و دور بیشتر و ثانویه با سیم کلفتتر و دور کمتر (اغلب یک دور) به الکترودها متصل است .

جریان الکتریکی از طریق دو الکتروود (فک ها) به قطعه کار و موضع جوش هدایت می شود که معمولاً الکتروود پائین ثابت و بالایی متحرک است .الکتروود همانند گیره یا فک ها دو قطعه را در وضعیت لازم گرفته و جریان الکتریکی برای لحظه معین عبور می کند که سبب ایجاد حرارت موضعی زیر دو الکتروود در سطح مشترک دو ورق می شود. جریان الکتریکی در سطح تماس باعث ذوب منطقه کوچکی از دو سطح شده و پس از قطع جریان و اعمال فشار معین و انجماد آن ، دو قطعه به یکدیگر متصل می شوند .

الکتروود در فرآیند های مختلف مقاومتی می تواند به اشکال گوناگونی باشد که دارای چندین نقش است از جمله : هدایت جریان الکتریکی به موضع اتصال ، نگهداری ورقها بر رویهم و ایجاد فشار لازم در موضع مورد نظر و تمرکز سریع حرارت در موضع اتصال الکتروود باید دارای قابلیت هدایت الکتریکی و حرارتی بالا

و مقاومت «اتصالی» یا تماسی (contact resistance) کم و استحکام و سختی خوب باشد، علاوه بر آن این خواص را تحت فشار و درجه حرارت نسبتاً بالا ضمن کار نیز حفظ کند. از این جهت الکترودها را از مواد آلیاژی مخصوص تهیه می کنند که تحت مشخصه یا کد RWMA به دو گروه A آلیاژهای مس و B فلزات دیر گذار تقسیم بندی می شوند، در جدول (1001) و (1101) مشخصات این دو گروه درج شده است.

مهمترین آلیاژهای الکتروده مس - کرم، مس - کادمیم، و یا برلییم - کبالت - مس می باشد. این آلیاژها دارای سختی بالا و نقطه انیل شدن بالایی هستند تا در درجه حرارت بالا پس از مدتی نرم نشوند، چون تغییر فرم آنها سبب تغییر سطح مشترک الکتروده با کار می شود که ایجاد اشکالاتی می کند که در دنباله این بخش اشاره خواهد شد.

همانطور که قبلاً اشاره شد قسمت هائی که قرار است بیکدیگر متصل شوند باید کاملاً بر روی یکدیگر قرار داشته و در تماس با الکتروده باشند تا مقاومت‌های الکتریکی «تماسی» R_1 و R_5 کاهش یابد. مقاومت الکتریکی بالا بین نوک یا لبه الکتروده و سطح کار سبب بالا رفتن درجه حرارت در محل تماس می شود که اولاً مرغوبیت جوش را کاهش می دهد (جوش مقاومتی ایدآل جوشی است که علاوه بر استحکام کافی علامتی در سطح آن ملاحظه نشود). ثانیاً مقداری از انرژی تلف می شود.



ProjectCenter

www.ProjectCenter.ir

📷 | @projehcenter

📍 | @projehcenter_ir