



Namatek
True Education

www.namatek.com

Cold Welding

جوش سرد

فهرست مطالب

۱. جوش سرد چیست؟
۲. پیش نیاز اجرای جوش سرد
۳. روش اجرای جوش سرد
۴. کاربرد جوشکاری سرد
۵. مزایا و معایب جوشکاری سرد

هنگامی که حفظ شکل ظاهری محل اتصال سطوح فلزی اهمیت دارد، جوش سرد انتخاب ایده آلی پیش روی ما است. این روش جوشکاری کاربرد زیادی در صنایع گوناگون دارد.

در این مطلب قصد داریم ضمن معرفی روش اجرای جوشکاری سرد، مزایا و معایب آن را نیز بررسی کنیم. دعوت می کنیم تا پایان این مطلب با ما همراه باشید.

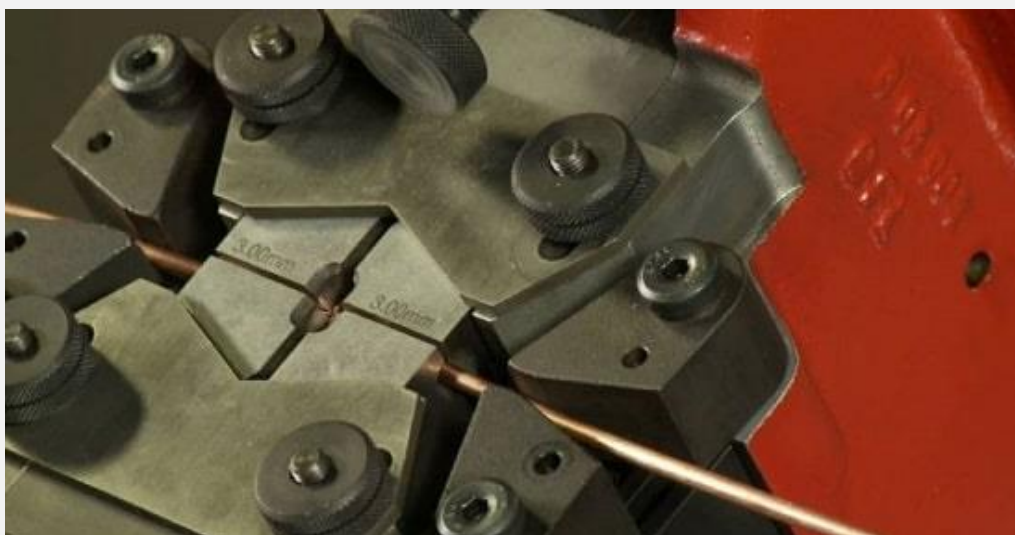
جوش سرد چیست؟

جوش سرد (Cold Welding) را در صنعت تحت عنوان جوش تماسی (Contact Welding) نیز می شناسند که نوعی روش جوشکاری حالت جامد به شمار می رود.

منظور از جوشکاری حالت جامد این است که در محل اتصال دو فلز تحت هیچ عنوان فاز مایع شکل نمی گیرد. این موضوع همان نکته ای است که جوش تماسی را در مقایسه با سایر روش ها مانند قوس الکتریکی، اصطکاک و لیزری متفاوت می کند.

برای برقراری شرایط اتصال بین دو فلز در جوشکاری تماسی، نیازی به اعمال حرارت خارجی وجود ندارد.

در عوض با اعمال فشار خارجی شرایط برای اتصال دو فلز برقرار می شود. این روش برای نخستین بار در دهه ۱۹۴۰ میلادی ابداع شد. پس از آن تا به امروز به طور گسترده در صنایع گوناگون برای اتصال انواع فلزات از این روش استفاده می شود.



پیش نیاز اجرای جوش سرد

قبل از این که بتوان با استفاده از روش جوش سرد، سطوح دو فلز را به یکدیگر متصل کرد، باید لایه های اکسید تشکیل شده روی آن ها را پاک کرد. در حالت عادی وقتی قطعات فلزی در مجاورت هوای آزاد قرار می گیرند، یک لایه اکسید در سطح آن ها تشکیل می شود.

این لایه از شکل گیری پیوند بین مولکول های سطح فلزات در جوشکاری تماسی جلوگیری می کند. برای پاک کردن این لایه می توان از روش های مکانیکی یا شیمیایی استفاده کرد. در روش مکانیکی معمولا از برس سیمی استفاده می شود.



در حالی که در روش شیمیایی باید سطح فلزات را با محلول های پاک کننده چربی شستشو داد.



پس از حذف لایه اکسید، شرایط برای برقراری پیوند متالورژیکی بین مولکول های سطح فلزات مهیا می شود.

نکته مهم دیگر این است که تنها فلزاتی را می توان با روش جوش تماسی به یکدیگر متصل کرد که از انعطاف پذیری کافی برخوردار باشند. به عبارت دیگر نباید در معرض فشار زیاد شاهد ایجاد ترک یا شکستگی در سطح آن ها باشیم.

این موضوع باعث می شود که فلزات با سطح نرم به گزینه های بهتری برای جوشکاری به روش سرد تبدیل شوند.

روش اجرای جوش سرد

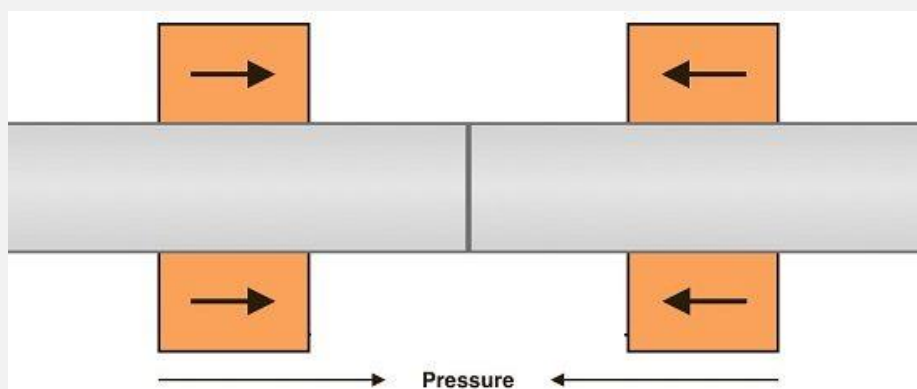
جوش سرد در دمای محیط اجرا می شود. همان طور که اشاره کردیم نیاز به هیچ گونه جریان حرارتی یا الکتریکی برای برقراری اتصال بین فلزات وجود ندارد.

بلکه دو قطعه با سطح صاف به صورت تماس در تماس با یکدیگر قرار می گیرند. سپس با استفاده از فشار (Pressure) خارجی، با نیروی مکانیکی زیاد آن ها را به سمت یکدیگر هدایت می کنند.

در وهله اول زبری سطح فلزات از بین می رود و همچنین بی نظمی های مولکولی موجود در آن ها برطرف می شود.

پس از آن نیروی جاذبه بین مولکول های سطحی دو فلز، شرایط را برای ایجاد پیوند های جدید فراهم می کند.

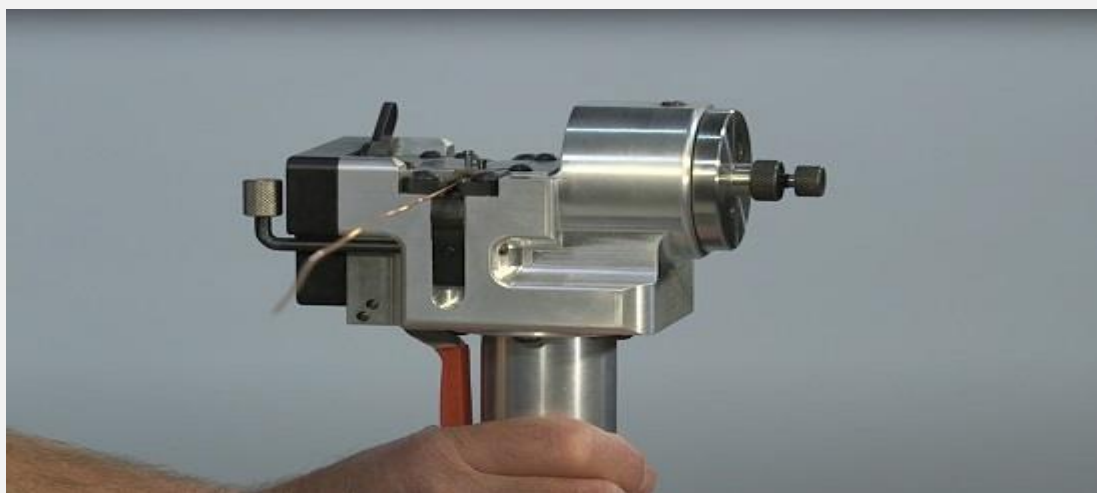
با توجه به این که قبل از جوشکاری، لایه اکسید روی سطوح فلزی حذف شده اند، هیچ عامل مزاحمی برای برقراری پیوندهای مولکولی وجود ندارد. میزان فشار مورد نیاز برای برقراری پیوند مولکولی نیز با توجه به نوع فلزات متفاوت است. در نهایت اتصال با کیفیت و همگن بین دو قطعه فلزی برقرار می شود.



کاربرد جوشکاری سرد

علی رغم چالش ها و محدودیت هایی که برای استفاده از جوش سرد وجود دارد، این روش هنوز در صنعت پرکاربرد است. اصلی ترین کاربرد جوشکاری تماسی، متصل کردن انواع سیم ها به یکدیگر است.

معمولا در اتصال سیم ها، نمی توان به کمک حرارت خارجی اتصال با کیفیتی را به وجود آورد. این در حالی است که به کمک جوش تماسی اتصال بین سیم ها خیلی راحت، سریع و قوی شکل می گیرد. معمولا از تجهیزات خاصی برای این منظور استفاده می شود که با نام دستگاه جوش سرد معروف هستند. این دستگاه در مدل های دستی و ماشینی وجود دارد که به کمک آن می توان سیم های با قطرهای مختلف را به یکدیگر متصل کرد.



از این روش می توان برای اتصال فلزات مختلف و غیر مشابه به یکدیگر نیز استفاده کرد که از آن جمله عبارت اند از:

- آلومینیوم
- مس
- برنج
- طلا
- نیکل
- نقره
- روی

بیشترین کاربرد این روش جوشکاری مربوط به صنایع هوافضا و خودروسازی است.

دو روش اصلی جوش تماسی برای اتصال قطعات فلزی عبارت اند از:

- اتصال لب به لب (butt joints)

- اتصال پوششی (lap joints)

مزایا و معایب جوشکاری سرد

مزایای زیر را می توان برای جوش سرد برشمرد:

- به دلیل عدم استفاده از حرارت خارجی، شاهد افت کیفیت مکانیکی و شیمیایی در محل اتصال قطعات نیستیم.

- برخلاف سایر روش های جوشکاری، نتیجه کار خیلی تمیز و یک دست است.

- پیوندهای مولکولی ایجاد شده در این روش جوشکاری خیلی محکم هستند.

- فضای متخلخل که باعث شکنندگی محل اتصال می شود، در این روش شکل نمی گیرد.

- برای اتصال فلزات غیر مشابه مانند آلومینیوم و مس نیز می توان از این روش کاربردی استفاده کرد.

- امکان انجام جوشکای تماسی در مقیاس نانو نیز وجود دارد.

- نیاز به نیروی کار با مهارت خیلی زیاد ندارد.



در کنار مزایای قابل توجهی که برای جوشکاری تماسی ذکر کردیم، نباید از نقاط ضعف آن نیز غافل شویم.

از جمله مهم ترین معایب جوشکاری سرد می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- پاک کردن لایه های اکسید به طور کامل برای دستیابی به کیفیت اتصال مطلوب ضروری است که باعث می شود اجرای آن برای تولید در حجم بالا دشوار و پرهزینه باشد.
- از این روش نمی توان برای جوشکاری فلزات سخت و شکننده استفاده کرد (مانند فلزات حاوی کربن).
- هرگونه بی نظمی در سطح فلز باعث می شود که کیفیت جوشکاری تماسی کاهش پیدا کند؛ بنابراین باید زمان زیادی را برای برطرف کردن پستی و بلندی های سطح فلزات قبل از آغاز جوشکاری صرف کرد.
- اجرای این روش در محیط های صنعتی به دلیل آلاینده های زیاد موجود در هوا دشوار است.