



Namatek
True Education

www.namatek.com

Types Of Welding

معرفی ۹ دسته روش
های جوشکاری

فهرست مطالب

۱. جوشکاری چیست؟
۲. انواع روش های جوشکاری
۳. روش های جوشکاری ذوبی
۴. روش های جوشکاری غیر ذوبی

در تمامی صنایع، یکی از روش های اتصال دائم قطعات به یک دیگر استفاده از انواع روش های جوشکاری است. هر مهندس و تکنسین جوش باید بداند که برای اتصال هر نوع قطعه ای از چه روش جوشکاری استفاده کند. اگر شما هم تا به حال در خیابان یا محیط های دیگر، یکی از روش های جوشکاری را دیده باشید و برایتان سوال باشد که این چه روشی است، می توانید با خواندن این مقاله تفاوت روش ها را تشخیص دهید و هرکدام را به خوبی بشناسید.

#۱ جوشکاری چیست؟

جوشکاری یکی از هزاران روش اتصال قطعات به یکدیگر می باشد. معمولاً از جوشکاری زمانی برای اتصال استفاده می شود که اتصالی دائم و مستحکم نیاز باشد.

#۲ انواع روش های جوشکاری

روش های جوشکاری به صورت کلی به ۲ دسته اصلی تقسیم می شوند که براساس ساختار و نحوه اتصال این دسته بندی مشخص شده است و شامل جوشکاری ذوبی و غیر ذوبی می شود.

#۳ روش های جوشکاری ذوبی

همانطور که از نام این روش پیداست در محل اتصال دو قطعه با استفاده از حرارت باعث می شویم تا لبه های مورد نظر و ماده پر کننده به حالت مذاب در آمده و با هم ادغام شوند. از آنجایی که حرکت اتم ها و مولکول ها در حالت مذاب بسیار ساده تر از حالت جامد است، روش های موجود در این دسته بندی بسیار پرکاربردتر از روش های غیر ذوبی هستند.

بر اساس اینکه حرارت مورد نیاز این فرآیند از چه منبعی تامین می شود این نوع جوشکاری خود به ۴ دسته اصلی تقسیم می شود.

۱. پرتو الکترونی یا لیزری

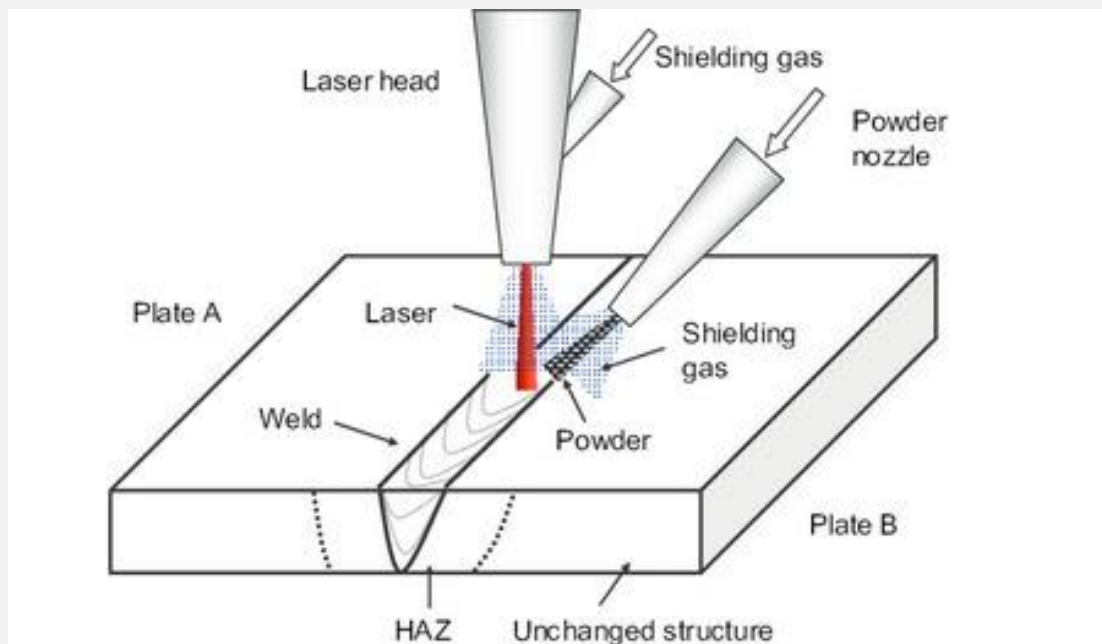
۲. اکسی گاز

۳. قوسی

۴. لیزری

#۱-۳ جوش پرتو الکترونی شیوه نوین روش های جوشکاری (Electron Beam Welding – EBW)

در این روش از پرتو الکترونیا انرژی بسیار بالا برای ذوب و ایجاد مذاب استفاده می شود.



بزرگترین مزیت استفاده از این روش، تمرکز بالای حرارت در یک نقطه و در نتیجه جوشی تمیزتر با عمق نفوذ بالاتر و همچنین منطقه HAZ بسیار کوچک است. اما لازم به ذکر است که این روش بسیار گران تر از تمامی روش های موجود دیگر، برای جوشکاری است.

#۳-۲ جوشکاری اکسی گاز (Oxy-Fuel Gas Welding - OFW)

در این نوع روش جوشکاری برای رسیدن به حرارت مورد نظر از سوزاندن گازهای سوختی استفاده می شود. پر کاربردترین گاز در این روش، استیلن است به همین دلیل نام دیگر این روش را جوشکاری اکسی استیلن نیز قرار می دهند. این روش در صنعت ایران یکی از متداول ترین شیوه های جوشکاری است و در میان جوشکارهای سنتی به روش کاربیت یا کاربید هم

معروف است. سیم جوش مورد استفاده در این روش فلزی و بدون پوشش است.

#۳-۳ انواع روش های جوشکاری قوس الکتریکی (Arc Welding - AW)

به جرأت می توان گفت پرکاربردترین نوع جوشکاری در صنعت، جوشکاری قوسی می باشد. اساس این روش اعمال اختلاف پتانسیل الکتریکی بین محل جوش و تورچ جوشکاری در حالی که فاصله اندکی بین آن ها وجود دارد، می باشد. تورچ یک ابزارها جوشکاری است که برای اتصال بین دو قطعه فلزی استفاده می شود و روش کار آن شعله ور کردن گاز و اکسیژن است. این فاصله مملو از ذرات هوا می باشد و در هنگام ایجاد اختلاف پتانسیل، این محیط یونیزه شده و ایجاد قوس الکتریکی می کند که حرارت مورد نیاز برای ذوب و جوشکاری را فراهم می کند. برای انجام جوشکاری به این روش از ۷ متد مختلف استفاده می شود که در ادامه به آن ها اشاره می کنیم:

(۱) جوشکاری الکتروود دستی (SMAW)

این روش عامیانه ترین روش در بین روش های جوشکاری می باشد به طوری که هرکس حداقل یک بار با این روش مواجه شده است. در این روش از یک الکتروود دستی ذوب شونده که دارای پوشش های مختلف می باشد استفاده می شود. یک قطب منبع تولید اختلاف

پتانسیل، به قطعه و قطب دیگر به الکتروود وصل می شود. سپس قوس الکتریکی بین الکتروود و قطعه برقرار می شود و در همین حین الکتروود و قطعه هر دو شروع به ذوب شدن می کنند. در این روش، بسته به نیازهای مختلف الکتروودهای مختلف و روکش های مختلف هم وجود دارد. همچنین این روش با نام های دیگری مثل جوش برق نیز شناخته شده می باشد.

(۲) جوشکاری قوسی با گاز محافظ (GMAW)

در این روش از روش های جوشکاری با قوس الکتریکی از یک تورچ جوشکاری به جای الکتروود استفاده می شود. کشور های اروپایی به این روش MIG-MAG نیز گویند. همچنین به علت استفاده از گاز کربن دی اکسید، با نام جوش CO2 نیز این فرآیند جوشکاری را نام گذاری می کنند. در این روش به جای پوشش محافظ از گاز های نجیب به عنوان محافظ چاله مذاب استفاده می شود. همچنین به جای مغزی الکتروود نیز در این روش از سیم مفتول فلزی استفاده می شود که این سیم مفتول وظیفه ذوب و ایجاد قوس را به جای الکتروود بر عهده دارد. برای استفاده های مختلف، سیم مفتول های مختلف نیز موجود می باشد.

(۳) جوشکاری الکتروود تنگستن (GTAW)

این نوع جوشکاری دقیقاً شبیه به جوشکاری GMAW می باشد اما در این جوشکاری جنس مغزی تورچ ما از تنگستن ساخته شده است

و ذوب نمی شود. به علت استفاده از تورچی با جنس تنگستن به آن جوشکاری آرگون یا TIG نیز می گویند. در نتیجه اگر نیاز به فلز پر کننده باشد، باید به صورت جداگانه اضافه شود.

۴) جوشکاری زیر پودری (SAW)

این روش معمولاً به صورت اتوماتیک انجام می شود. اساس کار این روش برقراری قوس در زیر پودر محافظ می باشد. در این روش، قوسی که بین فلز پایه و سیم جوشی ایجاد می شود، باعث ذوب شدن فلزات شده و آن ها را به هم متصل می کند و برای برقراری حفاظت از پودرهایی که داخل مخزن ها نگهداری می شوند، استفاده می کنند.

۵) جوشکاری تو پودری (FCAW)

این روش یکی از انواع روش های جوشکاری جدید به حساب می آید و قوس الکتریکی در این روش بین قطعه کار و سیم جوشی که حاوی پودر است اتفاق می افتد. تفاوت این روش با مدل قبل در این است که به جای قراردادن انباشتی از پودر بر روی محل جوش، پودر مورد نظر درون الکترود قرار دارد.

۶) روش جوشکاری کربنی (CAW)

این روش کاملاً مشابه SMAW است که در آن از الکترود کربنی (معمولاً گرافیت) استفاده می شود.

۷) جوشکاری پلاسما (PAW)

جوش پلاسما در اصل زیر روش های جوشکاری با الکتروود تنگستن است که به علت کاربری خاص و گسترده آن در صنایع نوین در دسته بندی جداگانه ای قرار می گیرد. جوش پلاسما در صورتی ایجاد می شود که در GTAW از گاز یونیزه شده (پلاسما) استفاده کنیم. بیشترین کاربرد این روش در اتصالات آلومینیوم است.

۳-۴ # جوشکاری لیزری (Laser Beam Welding - LBW)

این روش بسیار مشابه روش پرتو الکترونی است با این تفاوت که از اشعه های لیزر برای ایجاد حرارت استفاده می شود. جوش حاصل از اشعه لیزر جوشی نازک و عمیق است و نیازی به فلز پر کننده ندارد. از جوش لیزر می توان برای اتصال تمامی فلزات استفاده کرد.

۴# روش های جوشکاری غیر ذوبی

حتما از نام این دسته بندی متوجه شده اید که روش های جوشکاری ای هستند که قطعه و الکتروود ذوب نخواهند شد بلکه با استفاده از مکانیزم نفوذ جامدات و تحت نیروهایی مثل فشار و یا تغییر شکل در هم ادغام می شوند. روش های غیر ذوبی برای فلزات نرم مثل مس، نقره و آلومینیوم قابل استفاده هستند و در صورت ضرورت برای استفاده در فلزات سخت مثل فولاد باید آن ها را تا دمای مناسبی گرم کرد.

از جمله شیوه های پیاده سازی جوش غیر ذوبی می توان موارد زیر را نام برد:

۱. مقاومتی
۲. اصطکاکی
۳. انفجاری
۴. فراصوتی
۵. نور

۱-۴ # جوشکاری مقاومتی (Electric Resistance Welding - ERW)

یکی دیگر از روش های جوشکاری پر کاربرد روش مقاومتی است. اساس کار این روش مقاومت ماده و یا قطعه نسبت به عبور جریان برق می باشد. در این روش محل مورد نظر برای جوشکاری در دو قطعه به هم متصل شده و سپس جریان برق به قطعه وصل می شود. این جریان برق و مقاومت ذاتی ماده باعث بالا رفتن دما در محل اتصال دو قطعه و در نتیجه گرم و خمیری شدن (حتی در برخی موارد ذوب) آن ناحیه می شود. جوشکاری نقطه ای یکی از کاربرد های این نوع جوشکاری می باشد که در صنایع خودرو سازی استفاده می شود.



از انواع این روش می توان موارد زیر را برشمرد:

- جوشکاری مقاومتی نقطه ای (RSW)
- جوشکاری مقاومتی درز جوش (RSEW/Seam welding)
- جوشکاری مقاومتی زائده ای (RPW)
- جوشکاری مقاومتی سرباره ای (ESW)

۴-۲ # جوش اصطکاکی (Friction welding - FRW)

بر کسی پوشیده نیست که عامل اصلی این پیوند اصطکاکی است؛ اما چگونه این نیرو اعمال می شود؟ در ابتدا یکی از قطعات در جهت مشخص شروع به چرخیدن می کند و قطعه دوم به صورت ثابت در تماس با آن قرار می

گیرد. در محل اتصال بخاطر نیروی بزرگ اصطکاک، حرارت تولید شده و باعث خمیری شدن قطعات می شود. نهایتاً با بازایستادن قطعه اول از چرخش و فشار دادن دو قطعه به هم باعث اتصال آن می شوند. از این روش برای اتصال فلزهای غیر هم جنس استفاده می شود.

۳-۴ # جوش انفجاری (Explosion welding - EW)

از جوشکاری انفجاری به صورت معمول در صنایع متداول استفاده چندانی نمی شود. برای این کار باید در ورق فوقانی انفجار کوچک و تنظیم شده ای ایجاد کرد که در اثر برخورد ورقه بالایی به پایینی پیوند میان آن ها رخ دهد. این ضربه به قدری سرعت بالا دارد که باعث می شود در لحظه اصابت، ورق جامد ما مانند یک سیال عمل کند.

۴-۴ # جوشکاری فراصوتی (Ultrasonic welding - UW)

ایجاد نوسان در ساختار اتمی مواد با استفاده از ارتعاش التراسونیک فرکانس بالا باعث ایجاد پیوند میان مولکول های ماده های مورد نظر خواهد شد و با اعمال یک نیروی فشار نهایی این اتصال تثبیت می شود.

۵-۴ اتصال جوش با نورد (Rolling Welding - RW)

در پیاده سازی این روش دو ورق را تمیز کرده و به صورت کامل روی هم در تماس قرار می دهیم. با ایجاد نورد ورق ها فشار زیادی اعمال می شود و سبب اتصال متالورژیکی آن ها می گردد.

سخن پایانی

در این مقاله سعی کردیم روش های جوشکاری اصلی و متدهای پیاده سازی آن ها را با هم بررسی کنیم. هر کدام از این روش ها با توجه به ویژگی قطعه های کار مورد نظر ما در جایگاه خاصی استفاده می شوند؛ اما به صورت کلی روش های ذوبی متداول تر از روش های غیر ذوبی هستند.