

الکترو د جوشکاری چیست و چه مشخصاتی دارد؟

زمانی که می خواهیم دو قطعه را به هم جوش دهیم یا اصطلاحاً جوشکاری انجام دهیم نیاز به برخی تجهیزات خاص برای انجام آن داریم؛ یکی از این تجهیزات ضروری الکترو د می باشد. در واقع اگر الکترو د نباشد نمی توان اصلاً جوشکاری را انجام داد. از طرفی [الکترو د جوشکاری](#) انواع مختلفی دارد که هر کدام کاربرد منحصر به فردی داشته و متفاوت می باشد. بنابراین برای انتخاب الکترو د جوشکاری مناسب باید انواع آن و کاربردهایشان را بشناسیم.

الکترو د جوشکاری چیست؟

الکترو د به قطعه ای گفته می شود که به یک طرف آن مواد نیمه رسانا یا بخش غیر فلزی تجهیزات الکترونیک وصل می شود. طرف دیگر آن هم مستقیماً با قطعه مورد نظر برای جوشکاری ارتباط دارد. در واقع در هنگام جوشکاری قسمتی که به تجهیزات غیر فلزی وصل می شود را به جریان الکتریسیته متصل می کنند. الکترو د جوشکاری حالت مفتولی دارد و جنس آن فلزی است. روی این مفتول یک پوشش به نام فلاکس کشیده می شود.



کاربرد الکتروود های جوشکاری

هم زمان با انجام جوشکاری الکتروود ذوب می شود و در فضای خالی بین قطعاتی که می خواهیم آن ها را جوش دهیم قرار می گیرد تا قطعات محکم به هم متصل شوند. می توان گفت الکتروود جوشکاری حکم چسب در این عملیات را دارد.

نقش پوشش الکتروود در جوشکاری

پوشش فلاکس پوششی است که از جنس های مختلف مانند اکسید سدیم، آزبست، خاک رس، آهک و یا سلولز به عنوان پوشش الکتروود ساخته می شود. این پوشش پایداری قوس الکتریکی را افزایش می دهد و از طرفی به عنوان یک عایق عمل می کند که باعث افزایش مدت زمان خنک شدن جوش می شود.

انواع پوشش الکتروود های جوشکاری

همان طور که گفتیم پوشش فلاکس الکتروود جوش از جنس های مختلفی ساخته می شود که هر کدام کاربردهای متفاوتی دارند. در زیر انواع این پوشش ها توضیح داده شده است:

• الکتروود جوشکاری با پوشش سلولزی

پوشش این نوع الکتروود از جنس سلولز بوده و سطح جوشی که با این الکتروودها ایجاد می شود کاملاً خشک و ناهموار است. از آنجایی که احتمال نفوذ رطوبت در سلولز وجود دارد، ممکن است فاسد شوند؛ به همین دلیل این نوع الکتروودها را در جعبه های غیر قابل نفوذ بسته بندی می کنند. به علاوه سلولز خاصیت احتراق بالایی دارد و در نتیجه نمی توان با تجهیزات الکتروود خشک کن یا موارد دیگر آن ها را خشک کرد. از الکتروودهای سلولزی بیشتر در جوشکاری های سرازیری به علت سرعت منجمد شدن مواد مذاب استفاده می کنند. با این حال سلولز برای جوش، هیدروژن زیادی تولید می کند و همین امر میزان تردی جوش را افزایش می دهد.

- **الکتروده جوشکاری با پوشش قلیایی یا بازی**

در این الکترودها از ترکیب کربنات کلسیم و فلورید کلسیم برای پوشش فلاکس استفاده می شود. برخلاف الکترودهای سلولزی در این الکترودها هیدروژن تولید شده بسیار پایین است و به همین دلیل به آن ها الکتروده کم هیدروژن نیز می گویند. از الکترودهای بازی بیشتر برای جوشکاری های ضخیم فولادی با درصد کربن بالا و یا جوشکاری فولادهای کم آلیاژ که احتمال ترک خوردگی در آن ها زیاد است استفاده می کنند. همچنین به دلیل مقاومت بالایی که دارند در تمام موارد به جز موقعیت های سرازیر قابل استفاده هستند.



- **الکتروده جوشکاری اکسیدی**

برای فلاکس این الکترودها از اکسید آهن استفاده می شود. این الکترودها مانند الکترودهای اسیدی نفوذپذیری پایینی داشته و سرباره های ضخیم ایجاد می کنند.

- **الکترو د جوشکاری رتیلی**

از الکترودهای روتیلی به طور گسترده در جوشکاری های عمومی استفاده می شود. به دلیل وجود مقدار بالایی از اکسید تیتانیوم در فلاکس این الکترودها قوس پایدار ایجاد می شود و برای همه حالات جوشکاری قابل استفاده است.

- **الکترو د جوشکاری با پوشش اسیدی**

در پوشش فلاکس الکترودهای اسیدی از ترکیب بالای منگنز و سیلیکات آهن استفاده می شود. به همین دلیل با ایجاد سرباره ضخیم سطح مناسبی برای جوشکاری ایجاد می کنند. با این حال کاربرد آن ها محدود است و فقط برای رفع عیوب قطعات در ریخته گری مناسب هستند.

کاربرد انواع الکترو د جوشکاری

به طور کلی الکترو د جوشکاری از نظر مصرفی در دو نوع تولید می شوند که با نام های الکترو د جوشکاری مصرفی و الکترو د جوشکاری غیر مصرفی شناخته می شوند. در ادامه هر کدام از این الکترودها را توضیح می دهیم:

- **الکترو د جوش مصرفی**

این الکترودها نقطه ذوب پایینی دارند و در حین جوشکاری ذوب و تمام می شوند. از این الکترودها بیشتر در جوشکاری های MIG استفاده می شود. معمولاً ترکیبات استفاده شده در این الکترودها شامل فولاد نرم و فولاد نیکل است. به دلیل اینکه این الکترودها ذوب و تمام می شوند باید در فاصله زمانی مشخص تعویض گردند. عیب این نوع الکترو د این است که به دلیل نقطه ذوب پایین نمی توان به طور گسترده از آن در صنایع مختلف استفاده نمود. با این حال استفاده از آن آسان بوده و به راحتی می توان از این الکترودها نگه داری کرد.

- **الکتروود جوش غیر مصرفی**

برخلاف نوع قبلی الکتروودهای غیر مصرفی دمای ذوب بالایی دارند و به همین دلیل هم هنگام جوشکاری ذوب و تمام نمی شوند. با این حال به دلیل اکسید شدن و تبخیر مقداری از فلزات این الکتروودها، در پایان جوشکاری تا حدودی طول آن ها کم خواهد شد. از طرفی به دلیل اینکه همراه جوشکاری ذوب نمی شوند، نمی توانند شکاف جوشکاری را پر کنند. ترکیبات موجود در این الکتروودها شامل تنگستن، گرافیت و یا کربن پوشیده شده با مس می باشد. از الکتروودهای غیر مصرفی بیشتر در جوشکاری های TIG استفاده می کنند.

نام انواع الکتروود

الکتروودها بر اساس نوع پوشش فلاکسی، جنس مفتول و روش ساختمان نام گذاری و کدبندی می شوند. این کدبندی ها در هر کارخانه تولید کننده با یک نوع استاندارد جهانی مثل استانداردهای AWS ، DIN ، BS ، DS ، ISO2560 و... مطابقت داشته و بر اساس همان استاندارد کدبندی می شوند. در این کدها نام اول E بوده و بعد از آن ۴ یا ۵ شماره قرار می گیرد که هر کدام از این شماره ها نیز یکی از ویژگی های الکتروود مورد نظر را مشخص می کند، در واقع حرف E ثابت بوده و فقط شماره ها تغییر می کنند. اما در صورتی که برای جوشکاری از گازهایی مثل گاز آرگون استفاده شود به جای حرف E از RG استفاده می کنند و شماره ها مانند همان شماره های بعد از حرف E می باشند.



انواع روش ساخت الکترود

الکترودها با روش های مختلفی ساخته می شوند که هر کدام کاربرد خاصی داشته و از این نظر در دسته های زیر قرار می گیرند:

الکترود جوشکاری کم هیدروژن (Low Hydrogen Electrode)

در این نوع الکترودها از پوشش هایی استفاده می شود که هیدروژن بسیار کمی دارند. به همین دلیل از آن ها برای جوشکاری فولادهای با کربن بالا استفاده می کنند.

الکترود جوشکاری انجماد سریع (Fast Freezing Electrode)

این نوع الکترودها قوس الکترود قوی ایجاد می کنند و سرباره آن ها کم است. به همین دلیل در تمام خدمات جوشکاری می توان از آن ها بهره برد.

الکترود جوشکاری چسبان سریع (Faft Fit Electrode)

در این نوع الکترودها از پوشش های سنگینی استفاده می شود که سرعت رسوب گذاری بالایی دارند و این موضوع برای جوشکاری های خاص اهمیت دارد.

الکتروُد جوشکاری انجماد پر شده (Fill freeze Electrode)

در این نوع الکترودها با اینکه پوشش های سنگین وجود دارد اما می توان جوشکاری را بدون ایجاد سرباره انجام داد و به همین دلیل یک جوش یکنواخت و زیبا با آن انجام می شود.

سخن آخر

همانطور که ملاحظه کردید الکتروُد جوش از نظر ویژگی های مختلف مثل جنس فلاکس پوشش دهی، نام گذاری، نوع مصرف و روش ساخت دسته بندی می شود که هرکدام از آن ها کاربردهای خاصی دارند. بنابراین زمانی که می خواهیم جوشکاری انجام دهیم برای افزایش کیفیت و مقاومت جوش باید با توجه به این دسته بندی ها بهترین نوع الکتروُد را انتخاب نماییم.