



Namatek
True Education

Aluminum Welding

www.namatek.com

آشنایی با جوشکاری
آلومینیوم در ۵ گام

فهرست مطالب

۱. ویژگی های آلیاژ آلومینیوم
۲. چرا جوشکاری آلومینیوم سخت است؟
۳. بهترین راه برای جوش دادن انواع آلیاژهای آلومینیوم
۴. نکاتی که در جوشکاری آلومینیوم باید توجه کنیم
۵. مزایای جوشکاری آلومینیوم

حتی برای با تجربه ترین جوشکاران، جوشکاری آلومینیوم می تواند یک چالش باشد. جوشکاری آلیاژ آلومینیوم به تکنیک ها و فرآیندهای متفاوتی نسبت به جوشکاری فولاد نیاز دارد و دانستن این تفاوت ها برای ایجاد جوش های حرفه ای و کار بر روی پروژه های مختلف بسیار مهم است. با این که جوشکاری آلیاژ آلومینیوم می تواند چالش برانگیز باشد؛ اما مهارتی است که می توان با دانش و تمرین درست آن را توسعه داد.

به همین جهت در این مقاله به نکات مهمی در زمینه جوشکاری آلومینیوم پرداخته شده است. لطفا تا انتهای مقاله با ما همراه باشید.

#۱ ویژگی های آلیاژ آلومینیوم

برای آشنایی با جوشکاری آلومینیوم (Aluminum Welding) و کار با این فلز بهتر است ویژگی این آلیاژ را بهتر بشناسید. ویژگی های آلومینیوم از چند جهت با فولاد متفاوت است. نقطه ذوب آلیاژ آلومینیوم تقریباً نصف نقطه ذوب فولاد است؛ یعنی ۱۲۲۱ درجه فارنهایت در مقابل نقطه ذوب فولاد که ۲۵۰۰ درجه است. آلومینیوم همچنین دارای یک لایه اکسید است که تقریباً در دمای ۳۷۰۰ درجه فارنهایت ذوب می شود. این لایه اکسیدی بسیار سخت تر از خود آلومینیوم است و به مواد کمک می کند تا در برابر خوردگی و سایش مقاومت کنند؛ اما همین مزیت می تواند در حین جوشکاری مشکلاتی ایجاد کند. آلومینیوم کمتر به صورت خالص کاربرد دارد و عمدتاً با افزودن عناصر مختلف ساخته می شود. البته آلیاژ

آلومینیوم سری XXX۱، آلومینیوم خالص می باشد که عمدتاً هیچ عنصر آلیاژی به آن ها اضافه نشده است.

عناصر آلیاژی اصلی در سایر انواع آلومینیوم عبارتند از:

- مس (Copper) در سری xxx۲
- منگنز (Manganese) در سری xxx۳
- سیلیکون (Silicon) در سری xxx۴
- منیزیم (Magnesium) در سری xxx۵
- منیزیم و سیلیکون در xxx۶
- روی (Zinc) در سری xxx۷
- سایر عناصر در سری xxx۸



#۲ چرا جوشکاری آلومینیوم سخت است؟

مقاومت در برابر اکسیداسیون، وزن سبک و زیبایی ظاهری، این آلیاژ را به انتخابی ایده آل برای انواع جوش ها تبدیل می کند؛ اما متأسفانه همان ویژگی هایی که آلومینیوم را مطلوب می کند، می تواند کار با آن را نیز دشوار کند.

چرا جوشکاری آلومینیوم اینقدر سخت است؟

- آلومینیوم خالص در دمای ۶۵۰ درجه سانتی گراد ذوب می شود و اکسیدی که از فلز محافظت می کند در دمای ۲۰۳۷ درجه سانتی گراد ذوب می شود. به همین جهت از آن جایی که اکسید روی آلومینیوم در دمای بالاتر از خود آلومینیوم ذوب می شود، قبل از شروع جوشکاری، باید اکسید از روی این فلز پاک شود.
- با توجه به این که آلومینیوم رسانایی حرارتی بالاتر و نقطه ذوب پایینی دارد، امکان کار کمتری نسبت به سایر فلزات در جوشکاری دارد و به راحتی می تواند دچار سوختگی و تغییر رنگ شود.
- اگر لایه اکسید روی آلومینیوم پاک نشود برای ذوب نیاز به دمای بسیار بالاتری نسبت به خود آلومینیوم دارد؛ بنابراین جوشکار باید مراقب باشد که در هنگام جوشکاری آلومینیوم، آلیاژ اصلی زیر لایه اکسید نسوزد.
- آلومینیوم هر چه بیشتر گرم شود، هیدروژن را سریع تر جذب می کند. این هیدروژن با ورود به فلز به شکل جامد در می آید که می

تواند حباب هایی در مواد باقی بگذارد و باعث متخلخل و ضعیف شدن فلز شود.

- از آن جایی که آلومینیوم بسیار حساس است، راه های مختلفی وجود دارد که می تواند ناخالصی ها را جذب کند و توسط خاک، هوا و آب در طول فرآیند جوشکاری آلوده شود.
- جوشکاری آلیاژ آلومینیوم شامل کار با ضخامت های مختلف مواد است. جوشکاران باید بدانند که چگونه از سوختن مواد نازک تر جلوگیری کنند و در عین حال در مواد ضخیم به اندازه کافی برای ایجاد یک جوش قوی نفوذ کنند.



#۳ بهترین راه برای جوش دادن انواع آلیاژهای آلومینیوم

جوشکاری آلومینیوم به انتخاب فرآیند جوشکاری مناسب بستگی دارد. ابزار و روش های زیادی برای جوشکاری فولاد طراحی شده اند، اما آلومینیوم به تکنیک و تجهیزات خاص خود نیاز دارد. به عنوان مثال نگهداری آلومینیوم قبل از شروع فرآیند جوشکاری بسیار مهم است و جوشکار باید آلومینیوم را قبل از شروع کار کاملاً تمیز کند.

همان طور که قبلاً ذکر شد، یکی از چالش های آلومینیوم این است که بیشتر در معرض ناخالصی ها قرار دارد؛ بنابراین، آماده سازی مواد به درستی مهم است.

در ادامه چند مرحله را که بهتر است برای جوشکاری فلز آلومینیوم انجام شوند، ذکر می کنیم:

- از حلالی مانند استون (Acetone) یا محلول قلیایی ملایم مانند صابون قوی برای حذف هرگونه روغن، گریس و بخار آب از سطح آلومینیوم استفاده کنید.
- برای حذف اکسیدهای سطحی روی آلومینیوم از برس سیمی فولاد ضدزنگ (که منحصرأ برای آلومینیوم استفاده می شود) استفاده کنید. این کار را می توان با یک محلول قلیایی یا اسید قوی نیز

انجام داد. همیشه قبل از جوشکاری آلومینیوم محل جوشکاری را بشویید و کاملاً خشک کنید.

- پس از تمیز کردن محل جوش در آلومینیوم، باید ظرف چند روز جوش داده شود و اگر جوشکاری انجام نشد، اتصال را دوباره تمیز کنید.
- تا زمان جوشکاری فلز آلومینیوم خود را همیشه خشک و در دمای اتاق نگهداری کنید.
- ایمنی یکی دیگر از اجزای حیاتی برای جوشکاری فلز آلومینیوم یا هر ماده دیگری است. همیشه از وسایل حفاظتی مناسب مانند عینک ایمنی با شماره عدسی مناسب برای محافظت از چشمان خود، کلاه ایمنی، دستکش و روپوش چرم برای محافظت از خود در برابر جرقه و پاشیدن فلز و کفش مناسب برای محافظت از پاها استفاده کنید. همچنین تهویه مناسب را برای دور نگه داشتن دودهای جوشکاری از ناحیه تنفسان فراهم کنید.



#۴ نکاتی که در جوشکاری آلومینیوم باید توجه کنیم

وقتی صحبت از جوشکاری آلومینیوم می شود، جوشکار باید رویکردی کاملا متفاوت با موادی مانند فولاد داشته باشد. بسیار مهم است که یک جوشکار از تکنیک و تجربیات خود در جوشکاری سایر فلزات یا مواد دیگر برای جوشکاری آلومینیوم استفاده نکند؛ زیرا آلومینیوم بسیار منحصر به فرد است و در صورت عدم استفاده صحیح می تواند خطراتی را ایجاد کند.

یک جوشکار خوب در هنگام جوشکاری آلومینیوم باید موارد زیر را در نظر داشته باشد:

- استفاده از تجهیزات ایمنی فردی مناسب:

جوشکاری آلومینیوم یا هر نوع ماده دیگر ذاتا خطرناک است؛ بنابراین مهم است که جوشکارها همیشه از تجهیزات ایمنی فردی یا Personal Protective Equipment (PPE) استفاده کنند و آموزش های لازم را در مورد رویه های ایمنی و بهترین شیوه های جوشکاری دیده باشند. این مورد کلید موفقیت و حضور مستمر و حرفه ای در صنایع مختلف است.

- آماده سازی قبل از جوشکاری:

همیشه قبل از شروع جوشکاری، مطمئن شوید که آلومینیوم خود را به درستی تمیز و نگهداری کرده اید. علاوه بر این، مطمئن شوید که آموزش های لازم را در جوشکاری آلومینیوم کسب نموده اید.

- در نظر گرفتن جزئیات:

قطعا موفق ترین جوشکاران به شما خواهند گفت که در جوشکاری جزئیات همه چیز است. در این صنعت، کوچک ترین اشتباه می تواند منجر به یک خطای پیچیده شود؛ به خصوص در مورد جوشکاری آلومینیوم. همیشه به همه جزئیات توجه کنید و کار خود را دوباره بررسی کنید؛ زیرا این کار در درازمدت به نفع مشتریان و شغل شما خواهد بود.

- صبور بودن:

یادگیری جوشکاری آلومینیوم به زمان نیاز دارد. به تمرین ادامه دهید و به آن پایبند باشید و مطمئن باشید که تلاش و پشتکار شما در نهایت نتیجه خواهد داد.



#۵ مزایای جوشکاری آلومینیوم

از آن جایی که جوشکاری آلومینیوم چالش هایی را به همراه دارد، ممکن است این سوال برای شما پیش بیاید که چرا از آلومینیوم در جوشکاری استفاده کنیم. در حالی که کار با آلومینیوم ممکن است دشوار باشد، این ماده چندین مزیت کلیدی دارد که در ادامه به آن ها پرداخته شده است.

- وزن سبک: در مقایسه با فولاد، آلومینیوم نسبت به استحکامی خود، وزن بسیار کمتری دارد و با کاهش دما مستحکم تر می شود. این باعث می شود که برای پروژه هایی که به استحکام نیاز دارند، اما باید وزن کمی داشته باشند، یک انتخاب عالی باشد.
- رسانای الکتریسیته و گرما: آلومینیوم تقریباً مانند مس، الکتریسیته و گرما را هدایت می کند.
- مقاومت در مقابل خوردگی: اگرچه اکسیداسیون (oxidation) در طول فرآیند جوشکاری چالش هایی را ایجاد می کند؛ اما یک مزیت بزرگ برای استفاده از آلومینیوم است؛ زیرا در مقابل خوردگی مقاومت بسیار بالایی دارد و در صنایع مختلف مقاومت یک فلز در مقابل خوردگی بزرگ ترین مزیت است.
- قابل بازیافت: آلومینیوم مقرون به صرفه و قابل بازیافت است که یکی از دلایل محبوبیت روزافزون آن می باشد.
- ظاهر زیبا: آلومینیوم به دلیل ظاهر زیبا و رنگ دلپذیرش محبوبیت زیادی دارد.

