



Namatek
True Education

www.namatek.com

welding underwater

آشنایی با جوشکاری زیر
آب

فهرست مطالب

۱. تاریخچه جوشکاری زیر آب
۲. موارد استفاده از جوشکاری زیر آب
۳. خطرات جوشکاری زیر آب و راه حل آن ها
۴. انواع روش های جوشکاری زیر آب

جالب است بدانید که جوشکاری زیر آب تفاوت چندانی با جوشکاری در خشکی ندارد. اکثر مردم ماهیت جوشکاری را از آتش می دانند؛ اما جوشکاری ماهیت قوس الکتریکی دارد. برای جوشکاری در خشکی هوا یونیزه می شود؛ اما در زیر آب، بخار آب یونیزه می شود. البته باید به این توجه کرد که جوشکار باید علاوه بر دانش و مهارت زیاد، مهارت در زمینه غواصی نیز داشته باشد. پس می توان گفت که این رشته خطرناک بوده به مهارت و تمرین زیادی احتیاج دارد.

در ادامه به توضیح جامعی در مورد جوشکاری زیر آب خواهیم پرداخت.

#۱ تاریخچه جوشکاری زیر آب

جوشکاری زیر آب در سال ۱۹۳۲ توسط شخصی روسی به نام کنستانتین خرینوف در دریای سیاه برای نخستین بار انجام شد. در این زمان کشتی ها دچار آسیب شده و به تعمیر نیاز پیدا کردند. همچنین با وجود جنگ کشتی ها باید در کمترین زمان و با کمترین هزینه تعمیر می شدند تا در آن شرایط بتوان دوباره از آن ها استفاده کرد. در نتیجه بریتانیا با به کار گیری جوشکاری در زیر آب در جنگ جهانی دوم موجب شد این حرفه شدیداً رواج پیدا کند. بعد از جنگ جهانی دوم یعنی در دهه هفتاد میلادی به دلیل استخراج نفت و گاز از دریا که اقتصاد و صنعت دریایی را متاثر کرده بود، این نوع جوشکاری از اهمیت فراوانی برخوردار بود.

#۲ موارد استفاده از جوشکاری زیر آب

می توان گفت جوشکاری در زیر آب تنها در شرایطی که نتوان قطعات و سازه را به محیط خشک و مناسب جوشکاری انتقال داد و همچنین انتقال سازه ها به محیطی دیگر هزینه های زیادی داشته باشد، مورد استفاده قرار می گیرد.

از جمله موارد استفاده از جوشکاری زیر آب عبارت اند از:

- تعمیر بخش هایی نظیر کشتی ها، اسکله ها و پایه های سازه های دریایی در زیر آب
- نصب سکوهای حفاری نفت
- نصب سکوهای استخراج
- نصب و تعمیرات خطوط لوله زیر آب
- تعمیر بدنه کشتی ها
- اجرای سازه های سنگین مانند خطوط انتقال نفت و گاز

البته حوادث طبیعی مانند طوفان گاهی منجر می شود که سازه های زیر آب به تعمیر و بازسازی نیاز داشته باشد که در چنین شرایطی جوشکاری در زیر آب بهترین راه حل است.

#۳ خطرات جوشکاری زیر آب و راه حل آن ها

یکی از دلایل پر خطر برای این حرفه، قرار گرفتن آب و الکتریسیته در کنار هم است که می تواند در فرد جوشکار شوک الکتریکی وارد نماید. به منظور جلوگیری از آن باید تمامی لوازم و تجهیزات جوشکاری، عایق بندی و ضد آب شوند.

از خطرات دیگر جوشکاری زیر آب می توان به این مورد اشاره کرد که چون در اعماق دریا فشار زیاد است، اگر مدت زمان جوشکاری در زیر آب زیاد شود ممکن است مشکلاتی را برای جوشکار به وجود آورد و به منظور جلوگیری از این اتفاق باید با استفاده از عمق سنج، فرآیند فشار زدایی صورت گیرد.

#۴ انواع روش های جوشکاری زیر آب

با توجه به محیط اطراف، جوشکاری زیر آب به دو صورت زیر انجام می پذیرد:

- جوشکاری مرطوب
- جوشکاری خشک

انتخاب هر یک از روش های جوشکاری خشک و مرطوب نیازمند آن است که عمق آب و نوع آلیاژ قطعه، مورد توجه فراوان قرار گیرد.

#۴-۱ جوشکاری مرطوب

علت این نام گذاری این است که این نوع جوشکاری در محیط آبی انجام می گیرد.

انواع روش های جوشکاری مرطوب عبارت اند از:

- جوشکاری قوسی با گاز یا الکتروود فلزی
- جوشکاری اصطکاکی
- جوشکاری قوسی با الکتروود پوشش دار

انجام جوشکاری مرطوب نیازمند استفاده از انواع الکتروود ضد آب است. در این نوع جوشکاری منبع تغذیه بر روی سطح آب قرار دارد و توسط کابل های مخصوص به تجهیزات جوشکار متصل می شود.

جوشکار در جوشکاری به روش مرطوب از جریان مستقیم برق و الکتروود منفی استفاده می کند. همچنین نگهدارنده های الکتروود، توانایی نگهداری از دو نوع الکتروود را دارند و برای گرفتن الکتروود دارای یک سر خمیده می باشند.

لازم به ذکر است که برای اتصال و تعمیر فولاد های کربنی، فقط از جوشکاری مرطوب استفاده می شود. دلیل آن این است که هیدروژن در فولاد های کم کربن زیاد است و اگر از این روش استفاده نشود موجب ترک خوردگی در جوش می شود.

معایب و مزایا

معایب جوشکاری مرطوب عبارت اند از:

۱. هیدروژن: در نزدیکی قوس جوشکاری بخار آب تفکیک شده و همین امر موجب ایجاد مقدار زیادی هیدروژن در جوشکاری مرطوب می شود. در نتیجه مجاورت هیدروژن با گرمای ناشی از جوشکاری مشکلاتی را در روند جوشکاری زیر آب ایجاد می کند.
۲. عیوب جوشکاری: از جمله عیوب جوشکاری می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- بخار زیاد آب که موجب تخلخل می شود.
 - آبدیده شدن سریع فلز که موجب بالا رفتن سختی جوش می شود و دلیل این آبدیدگی آبی است که در اطراف فلز وجود دارد.
۳. دید جوشکار: کاهش توانایی دید جوشکار بر روی کیفیت جوشکاری تاثیرگذار بوده و در مواقعی موجب به خطر انداختن ایمنی جوشکار می شود.

مزایای جوشکاری مرطوب عبارت اند از:

۱. هزینه کمتر: به علت این که تجهیزات و شرایط انجام جوشکاری مرطوب زیر آب در مقایسه با جوشکاری خشک زیر آب ساده تر است، برای انجام این نوع جوشکاری هزینه کمتری نیاز است.

۲. سرعت مناسب: عدم نیاز به اتاقک مخصوص برای جوشکاری مرطوب زیر آب موجب شده که این نوع جوشکاری با سرعت بالایی انجام گیرد.

۳. دسترسی بالا: با استفاده از جوشکاری مرطوب می توان بدون هیچ محدودیتی بر روی تمامی نقاط سازه عملیات جوشکاری انجام داد.

#۲-۴ جوشکاری خشک

این روش نخستین بار در آمریکا انجام شد. به دلیل کنترل شرایط محیطی در این نوع جوشکاری، کیفیت جوش ایجاد شده در مقایسه با جوشکاری مرطوب بهتر است. در جوشکاری خشک زیر آب، محل جوشکاری به وسیله یک محفظه آب بندی می شود. این نوع جوشکاری در اتاقکی زیر آب که دارای هوای فشرده است، انجام می شود.

دلیل وجود هوای فشرده، تعادل فشار داخل و خارج اتاقک است. بین کشتی و اتاقک یک لوله رابط قرار دارد و وسایل مورد نیاز توسط این لوله به اتاقک فرستاده می شود. در این اتاقک ها محیطی مطبوع برای تنفس گروه جوشکاران وجود دارد.

هنگامی که جوشکاری انجام می شود؛ گازهای سمی تولید شده در نتیجه فرایند جوش توسط این اتاقک ها به طور مرتب به بیرون تخلیه می شود. جوشکاری خشک زیر آب به دو دسته تقسیم بندی می شود:

- جوشکاری تحت فشار اتمسفری

• جوشکاری تحت فشار هیدرواستاتیک آب

معایب و مزایا

معایب جوشکاری خشک عبارت اند از:

۱. تجهیزات مخصوص: در این روش از جوشکاری نیازمند تجهیزات مخصوص و پیچیده ای هستیم. البته ساخت اتاقک مخصوص نیز نیازمند فرآیند بسیار پیچیده ای می باشد.
۲. هزینه بالا: علاوه بر این که ساخت اتاقک پیچیده بوده و تجهیزات جوشکاری خشک، هزینه بالایی دارد، گاهی ممکن است وجود یک اتاقک برای انجام کارهای مختلف کافی نباشد. در نتیجه ساخت اتاقک های تازه برای جوشکاری هر محل، هزینه بالایی را به همراه دارد.
۳. تاثیر عمق آب بر جوشکاری: هر چه عمق محل جوشکاری بیش تر باشد، باید از ولتاژ بالاتری استفاده شود و نوع ساخت اتاقک نیز با توجه به اعماق مختلف فرق دارد.

مزایای جوشکاری خشک عبارت اند از:

۱. ایمنی بالا: قرار گرفتن جوشکار درون اتاقک مخصوص موجب می شود که ایمنی کار بالا رفته و همچنین موجب حفظ غواص در برابر جریانات می گردد.

۲. کیفیت و تنوع جوشکاری: به دلیل این که در روش جوشکاری خشک نسبت به جوشکاری مرطوب هیدروژن تولید شده کمتر است، در نتیجه جوش تشکیل شده کیفیت بالایی خواهد داشت.
۳. امکان کنترل کردن شرایط: در روش جوشکاری خشک می توان به طور کامل محل اتصال را قبل از انجام عملیات جوشکاری بررسی کرد. همچنین بعد از انجام جوشکاری می توان به صورت عینی جوش ایجاد شده را کنترل کرد.