



Namatek
True Education

Underwater welding

www.namatek.com

جوشکاری زیر آب

فهرست مطالب

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

جالب است بدانید که جوشکاری زیر آب تفاوت چندانی با جوشکاری در خشکی ندارد. اکثر مردم ماهیت جوشکاری را از آتش می‌دانند؛ اما جوشکاری ماهیت قوس الکتریکی دارد. برای جوشکاری در خشکی هوا یونیزه می‌شود؛ اما در زیر آب، بخار آب یونیزه می‌شود. البته باید به این توجه کرد که جوشکار باید علاوه بر دانش و مهارت زیاد، مهارت در زمینه غواصی نیز داشته باشد. پس می‌توان 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.

جوشکاری زیر آب چیست؟

جوشکاری زیر آب همانطور که از نامش پیداست به معنای جوش دادن و برقراری یک اتصال جوشی زیر آب و تحت فشار آن است. برای تعمیر و یا ساخت بسیاری از تجهیزات آبی اعم از دکل‌ها و سکوها، حفاری نفت، خطوط لوله نفت و گاز زیر آب و... به اجبار باید از این روش استفاده کرد.

برای جوشکاری در زیر آب نیاز است تا روش جوشکاری‌های برقی را به کار برد که از قوس الکتریکی برای اتصال دو قطعه استفاده می‌کنند. این قوس حاصل از تخلیه الکتریکی بین الکترود و قطعه فلزی است که در خشکی از هوا برای یونیزاسیون استفاده می‌کند و در زیر آب از مخلوطی از گازهای موجود در آب استفاده می‌برد.

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 کشتی‌ها دچار آسیب شده و به تعمیر نیاز پیدا کردند. همچنین با وجود جنگ کشتی‌ها باید در کمترین زمان و با کمترین هزینه تعمیر می‌شدند تا در آن شرایط بتوان دوباره از آن‌ها 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 شد.

موارد استفاده از جوشکاری زیر آب

می‌توان 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 سازه‌ها به محیطی دیگر هزینه‌های زیادی داشته باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. از جمله موارد استفاده از جوشکاری زیر آب عبارت اند از:

- تعمیر بخش‌هایی نظیر کشتی‌ها، اسکله‌ها و پایه‌های سازه‌های دریایی در زیر آب
- نصب سکوهای حفاری نفت
- نصب سکوهای استخراج
- نصب و تعمیرات خطوط لوله زیر آب
- تعمیر بدنه کشتی‌ها

- اجرای سازه‌های سنگین مانند خطوط انتقال نفت و گاز
- حوادث طبیعی مانند طوفان گاهی منجر می‌شود که سازه‌های زیر آب به تعمیر و بازسازی نیاز داشته باشد که در چنین شرایطی جوشکاری در زیر آب بهترین راه حل است.



انواع روش‌های جوشکاری زیر آب

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

- جوشکاری مرطوب

- جوشکاری خشک

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

جوشکاری مرطوب

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

انواع روش‌های 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 کابل‌های مخصوص به تجهیزات جوشکار متصل می‌شود. جوشکار در جوشکاری به روش مرطوب از جریان مستقیم برق و الکتروود منفی استفاده می‌کند. همچنین نگهدارنده‌های الکتروود، توانایی نگهداری از دو نوع الکتروود را دارند و برای گرفتن الکتروود دارای یک سر خمیده می‌باشند. لازم به ذکر است که برای اتصال و تعمیر فولادهای کربنی، فقط از جوشکاری مرطوب استفاده می‌شود. دلیل آن این است که هیدروژن در فولادهای کم کربن زیاد است و اگر از این روش استفاده نشود موجب ترک خوردگی در جوش می‌شود.

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 می‌شود. در نتیجه مجاورت هیدروژن با گرمای ناشی از جوشکاری مشکلاتی را در روند جوشکاری زیر آب ایجاد می‌کند.
۲. عیوب جوشکاری: از جمله عیوب جوشکاری می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

○ بخار زیاد آب که موجب تخلخل می‌شود.

○ آبدیده شدن سریع فلز که موجب بالا رفتن سختی جوش می‌شود 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 می‌شود.

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 ساده‌تر 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 می‌توان بدون هیچ محدودیتی بر روی تمامی نقاط سازه عملیات جوشکاری انجام داد.

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 می‌شود. این نوع جوشکاری در اتاقکی زیر آب که دارای هوای فشرده است، انجام می‌شود.

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 می‌شود. در این اتاقک‌ها محیطی مطبوع برای تنفس گروه جوشکاران وجود دارد.

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

- 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 می‌باشد.

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 اتاقک‌های تازه برای جوشکاری هر محل، هزینه بالایی دارد.

۳. تاثیر عمق آب بر جوشکاری: هر چه عمق محل جوشکاری بیش‌تر 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 می‌شود که ایمنی کار بالا رفته و همچنین موجب حفظ غواص در برابر جریانات می‌گردد.

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 می‌توان به طور کامل محل اتصال را قبل از انجام عملیات جوشکاری بررسی کرد. همچنین بعد از انجام جوشکاری می‌توان به صورت عینی جوش ایجاد شده را کنترل کرد.

خطرات جوشکاری زیر آب و راه حل آنها

یکی از دلایل پر خطر برای این حرفه، قرار گرفتن آب و الکتریسیته در کنار هم است که می‌تواند 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 می‌توان 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.