

انجمن جوشکاری ایران

## خبرنامه

آبان ماه ۹۸، شماره ۱۸

همکار این شماره: مهندس احمدرضا وکیلی



انجمن جوشکاری و آزمایش‌های غیرمخرب ایران

تهران - خیابان کریمخان زند - نبش آبان شمالی -

ساختمان علامه طباطبایی - طبقه ۲ - واحد ۲۲۷

تلفن: ۸۸۹۳۱۷۸۳

itmanager@iwnt.com

www.iwnt.com

جوشکاری:

علم و هنر اتصال مواد

## Welding: The Art and Science of Material Joining



## مقدمه ای بر فرایند جوشکاری GMAW ضربانی

این فرایند کنترل جهت گیری بر روی حوضچه جوش، تغذیه سریع سیم، سرعت و کاهش پاشش را فراهم می کند

مهندس احمد رضا وکیلی

### چرا تردید؟

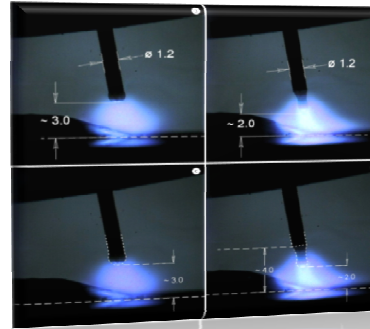
در برخی موارد، شرکت‌ها به دلایل مختلف از پذیرش GMAW-P در عملکرد خود کند بوده اند.

ممکن است شرکت‌ها واقعا با این روند ناآشنا باشند، یا سرپرستان یا اپراتورهای جوشکاری در تغییر فناوری‌ها مردد هستند زیرا می ترسند آموزش‌های گسترده ای در این زمینه دخیل باشد. برخی از شرکت‌ها ممکن است نگران این باشند که هزینه به میزان قابل توجهی بالاتر رود.

خوشبختانه، انتقال از فرایند جوشکاری پاششی به یادگیری فرایند جوشکاری GMAW-P دشوار نیست. تغییر از یک فرایند جوشکاری GMAW استاندارد یا یک فرایند انتقال فلز اتصال کوتاهی نیاز به آموزش اپراتور دارد، اما منحنی یادگیری معمولاً بسیار کوتاه تر از حد انتظار است. با این وجود درست است که این فرایند صدای متفاوتی را تولید می کند، و ممکن است برای برخی نگران کننده باشد، این فناوری غالباً هزینه بیشتری دارد. با این حال، مزایای بلند مدت که این فرایند ارائه می دهد، می تواند بازده محکمی در سرمایه گذاری ایجاد کند، و با کمی تمرین و دانش می تواند به راحتی نگرانی‌های متداول را برطرف نماید.

### چگونه کار می کند

فرایند جوشکاری ضربانی یک فرایند انتقال فلز

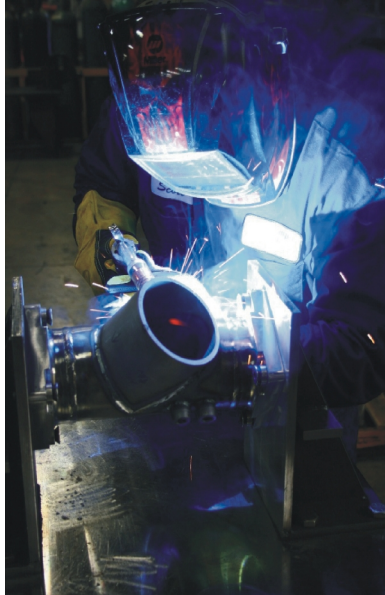


شرکت‌ها همیشه به دنبال راه هایی برای تولید بیشتر، ایجاد قطعات با کیفیت بالاتر و سودآوری بیشتر هستند. در بعضی موارد، دستیابی به این اهداف، مسئله بهبود آموزش اپراتور، اجرای شیوه‌های ناب یا ابتکارهای بهبود مداوم دیگری باشد. تغییر فرایندهای جوشکاری می تواند تفاوت چشمگیری ایجاد کند.

در حالی که صنعت جدیدی نیست، جوشکاری با فرایند (GMAWP) هنوز هم برای اولین بار توسط بسیاری از شرکت‌ها به عنوان ابزاری برای پیشبرد پیشرفت در عملیات جوشکاری، پذیرفته شده است. این فرایند یک جایگزین عالی برای ولتاژ ثابت فرایند GMAW می باشد، و ممکن است گزینه مناسبی برای شرکت هایی باشد که به دنبال افزایش راندمان خود هستند، به خصوص به این دلیل که می تواند به بهبود کیفیت جوش در سطوح مختلف مهارت اپراتور جوشکاری کمک کند.



نیاز دارد تا قدرت را برای مطابقت با سرعت تغذیه سیم تنظیم کند.



### مزایا

استفاده از فرایند جوشکاری GMAW-P مزایای کلیدی را در اختیار کاربران قرار می‌دهد. عوامل مهمی که در زیر بیان شده است در بهره‌وری، کیفیت و سهولت استفاده تأثیر دارند، که آن‌ها را در نظر قرار دهید.

**ü** کنترل جهتی استثنایی بر روی حوضچه جوش باعث می‌شود تا اپراتورهای جوشکاری جدید فرایند GMAW-P را یاد بگیرند و جوش‌هایی با ظاهر مهره خوب ایجاد کنند. علاوه بر این، بیشتر موج‌های ضربانی دارای یک فناوری "عملکرد تطبیقی" داخلی هستند که به اپراتورهای جوشکاری بدون مهارت و دارای لرزش دست بالاتر نیز اجازه می‌دهد تا محصول جوشکاری بهتری تولید

اتصال کوتاهی اصلاح شده است که در آن منبع انرژی بین جریان یا ولتاژ اوج زیاد و جریان یا ولتاژ پس زمینه کم بین ۳۰ تا ۴۰۰ بار را در ثانیه تعویض می‌کند. در طول این تعویض، جریان اوج خاموش شده و قطره‌ای از سیم را جدا می‌کند و آن را به قسمت اتصال جوش انتقال می‌دهد. در همان زمان، جریان پس زمینه قوس را حفظ می‌کند اما حرارت ورودی را طوری ایجاد می‌کند که نمی‌تواند انتقال فلز رخ دهد و اجازه می‌دهد تا حوضچه جوش کمی منجمد شود و برای جلوگیری از ذوب شدن کمک می‌کند. این عمل با فرایند مرسوم انتقال فلز اتصال کوتاهی، که بطور مداوم قطرات ریز فلز مذاب را به مفصل جوش منتقل می‌کند متفاوت است.

### هم افزایی در مقابل غیر هم افزایی

دو نوع مختلف از فرآیندهای GMAW-P وجود دارد: هم افزایی و غیر هم افزایی. در یک سیستم GMAW-P هم افزایی، سطح قدرت به طور خودکار با تغییر سیم به سرعت تغییر می‌یابد. این روش رایج‌ترین روش در تجهیزات جوشکاری امروزه است، زیرا برای اپراتورهای جوشکاری تنظیم و دستیابی به پارامترهای خوب جوشکاری ساده‌ترین است. به عنوان مثال، اگر سرعت تغذیه سیم از ۲۰۰ به ۴۰۰ اینچ بر دقیقه تغییر کند، طول قوس یا نیرو بر روی سیم به نسبت سطح نیرویی که در تنظیمات ۲۰۰ اینچ بر دقیقه وجود داشته باشد به همان اندازه باقی خواهد ماند. از طرف دیگر، استفاده از فرایند جوشکاری GMAW-P غیر هم افزایی به اپراتور جوشکاری

کنند.

ü اتصالات آن به فولاد نرم تبدیل می شود که بدون مقاومت در برابر خوردگی و چقرمگی است. فرایند جوشکاری GMAW ضربانی یک راه حل مناسب برای جوشکاری این مواد و جلوگیری از چنین مشکلات می باشد.

ü برخی از منابع انرژی فرایند جوشکاری GMAW-P به اپراتورهای جوشکاری اجازه می دهند تا عرض مخروط قوس را تنظیم کنند، که به آنها کمک می کند تا مشخصات مهره را به برنامه اختصاص دهند. این امر به جلوگیری از سر رفتگی و ذوب ضعیف جوش کمک می کند. دانه های درشت تر به بهبود اتصال میان مسیری در هر دو طرف مفصل کمک می کنند، در حالی که مهره های باریک تر ذوب خوبی در ریشه اتصال ایجاد می کنند.

ü کاهش پاشش ایجاد شده در طی فرایند GMAW-P منجر به کاهش زمان و هزینه صرف شده برای سنگ زنی و پاکسازی پس از جوشکاری می شود.

ü راه اندازی فرایند ساده به این معنی است که اپراتور جوشکاری از یک کلید گردان تکی برای تنظیم سرعت تغذیه سیم استفاده می کند. از آنجا که تعداد یا ولتاژ طول قوس به طور خودکار با GMAW-P تنظیم می شود، برای سهولت بیشتر در استفاده و بهره‌وری، قوس براساس آن طولانی تر یا کوتاه تر می شود.

ü کنترل بهتر در شروع و توقف قوس به کاهش ایجاد عیب جوش و بهبود ظاهر آن کمک می کند. هنگامی که اپراتور جوش قوس را شروع می کند ، فرایند انرژی بیشتری را تحویل می ده ، که ذوب خوبی را ارائه می دهد. سپس مقدار انرژی وارد شده به جوش را کاهش می دهد تا از ذوب شدن جلوگیری کند و کنترل بیشتری بر روی ظاهر مهره جوش ایجاد کند. هنگام متوقف کردن قوس، فرایند GMAW-P با عملکرد دهانه مناسب است، زیرا به اپراتور اجازه می دهد تا میزان خنک شدن جوش با شیب پایین تری انجام شود و در انتها دهانه را پر کند. این امر به از بین بردن پتانسیل ترک خوردگی در هنگام جوشکاری مواد مانند آلومینیوم که به راحتی رخ می دهد، کمک می کند.

ü سرعت تغذیه سیم و سرعت حرکت در بسیاری از کاربردها با فرایند جوشکاری GMAW-P ممکن است رخ دهد. این به افزایش بهره‌وری و در عین حال کاهش حرارت ورودی، کاهش تنش باقیمانده و کاهش فرصت پیچیدگی یا ذوب کمک می کند. فولاد زنگ نزن را در نظر بگیرید. این ماده نمی تواند گرمای زیادی را تحمل کند و یا اپراتور جوشکاری ممکن است کروم و نیکل را از مواد پایه بسوزاند. در نتیجه، فلز جوش و اطراف

## کاربردها

جوشکاری GMAW-P کار می کنند باید از چند خطا و اشتباهات رایج آگاه باشند، که رایج ترین آنها فرض طول قوس همان ولتاژ است.

در حقیقت، در منبع انرژی GMAW-P، طول قوس تابعی از ولتاژ است، اما تعداد واقعی آن دلخواه است. این منابع انرژی معمولاً دارای مقیاس صفر تا ۱۰۰ هستند و مقیاس اسمی ۵۰ است.

به عنوان مثال، اگر اپراتور جوشکاری قدرت کمتری بخواهد، می تواند زیر ۵۰ را تنظیم کند و سپس برای قدرت بیشتر، بالای ۵۰ را تنظیم کند. نگاهی گذرا به امکانات GMAW-P یک مشکل بزرگ دیگر است. فرایندهای پیشرفته GMAW-P با چندین برنامه موجود است که هر کدام دارای ویژگی های مختلفی هستند. اپراتورهای جوشکاری همیشه باید بررسی کنند تا از داشتن برنامه مناسب برای کار برای دستیابی به بهترین نتیجه برخوردار باشند. مانند همیشه، شرکت ها باید با یک توزیع کننده تجهیزات جوشکاری معتبر با سؤالاتی در مورد GMAW-P مشورت کنند تا بهترین منبع نیرو را برای کاربرد تعیین کنند و اطمینان حاصل کنند که آنها بهترین نتیجه را کسب می کنند.

کاربردهایی که مستعد عیوب جوش مانند ذوب ناقص یا تخلخل یا مشکلاتی، از قبیل ذوب شدن، پاشش یا پیچیدگی فرایند جوشکاری GMAW-P مورد خوبی برای این موارد می باشد. حرارت ورودی پایین ایجاد شده توسط این فرایند مزایای مشابهی را در هنگام استفاده از فرایندی مانند GTAW، همراه با نفوذ، رسوب و ذوب خوب همراه با یک فرایند انتقال فلز اتصال کوتاهی مرسوم پیدا می کند.

فرایند جوشکاری GMAW ضربانی را می توان برای جوشکاری مواد ضخیم یا نازک استفاده نمود. در مقاطع ضخیم تر، به کمینه رساندن زمان خرابی برای جابجایی قطعات کمک می کند زیرا باعث ایجاد حوضچه جوش خنک تر از یک فرایند فرایند انتقال فلز اتصال کوتاهی مرسوم می شود و این باعث می شود در همه موقعیت ها قابل استفاده باشد. در مقاطع باریک تر، این امکان را برای ذوب شدن به کمینه می رساند و با کنترل حرارت ورودی، خطر پیچ خوردگی را کاهش می دهد. این کنترل اغلب به اپراتورها این امکان را می دهد تا از سیم با قطر بزرگتر (بیشینه ۳/۶۴ اینچ) استفاده کنند، که به نوبه خود باعث افزایش نرخ رسوب و بهره وری می شود. همچنین به اپراتور جوشکاری این امکان را می دهد تا فلز جوش بیشتری را در زمان کمتری و بدون خطر اضافه شدن مقادیر زیاد گرما در اتصال قرار دهد.

## اشتباهات رایج

اپراتورهای جوشکاری که به تازگی با فرایند



مقاله در

شرایع علمی پژوهشی

علم و فناوری جوشکاری ایران IWNT

<http://iutjournals.iut.ac.ir/jwsti/>