

# انتخاب مواد مصرفی صحیح برای کاهش هزینه های جوشکاری

گردآوری: مهرداد حسینی/ناظر عالی وین المللی جوش از انجمن جوش امریکا



تنظیم، تمیزکاری، یا سایر کارهای غیر از جوشکاری صرف می شود. وقتی از گاز محافظ CO2 استفاده شده باشد، پاشش مذاب می تواند در نازل گاز اینر جوش جمع شود و برای گاز محافظ حوضچه جوش مزاحمت ایجاد کند. پاشش مذاب می تواند بر روی نوک تماس جمع شده و با تغذیه سیم متداخل پیدا کند. برداشتن مذاب پاشیده شده از نازل ها، نوک و قطعه کار تمام شده زمان سیکل کاری جوشکار را کاهش می دهد. از آنجایی که استفاده از گازهای محافظ با پایه آرگون می تواند میزان اندازه پاشش ایجاد شده را کاهش دهد، تمیزکاری نسبت به مورد نیاز است و در نتیجه زمان سیکل کاری را در یک سطح بالاتر نسبت به زمانی که CO2 خالص استفاده شده، ارقام میدهد. پاشش جوش بخشی از خود جوش نیست، بنابراین بعنوان مواد «کم شده» هزینه های کلی مواد را برای جوشکاری افزایش می دهد. این مورد در «راندنام رسوب گذاری» فرایند جوشکاری منعکس شده است. باکم تر شدن پاشش واندنام رسوب گذاری افزایش می یابد. همانطور که جدول ۱ نشان می دهد، دامنه راندنام برای فرایندهای جوشکاری قوس الکتریکی با گاز محافظ تا حد زیادی نتیجه مخلوط های گازی مختلف است که می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

استفاده از گاز محافظ صحیح این اطمینان را خواهد داد که راندنام رسوب گذاری تا حد ممکن برای فرایند استفاده شده بالاست. برای مثال، راندنام رسوب گذاری یک عملیات GMAW استفاده از پاشش ۲۱۰۰ در دایره اکسید کربن معمولاً ۹۲ تا ۹۸ درصد است. با جایگزینی دی اکسید کربن با یک مخلوط پوشش گازی آرگون و ۱ درصد دی اکسید کربن، راندنام به ۹۵ تا ۹۷ درصد افزایش می یابد. بیشتر سهم جوش خریداری شده بعنوان فلز جوش رسوبی مصرف می شود. خرابیات و گازهاحت تاثیر شدت گرمای قوس الکترودمرفی و فعل و انفعال مابین اشعه ماورابنفش قوس وجوار اطراف آن تولید می شوند.

مقایسه هزینه بر فرت جوش آرگون کربن خالص و مخلوط های آرگون کربن	Arگون Cor	Cor
۱. هزینه گاز محافظ (\$/hr)	۰.۱۰	۰.۲۵
۲. هزینه سیم جوش (\$/lb)	۰.۰۰	۰.۰۰
۳. هزینه انرژی (kWh/hr)	۰.۰۰	۰.۰۰
۴. هزینه عملیات (\$/hr)	۰.۰۰	۰.۰۰
۵. هزینه سیم جوش (\$/lb)	۰.۰۰	۰.۰۰
۶. هزینه انرژی (kWh/hr)	۰.۰۰	۰.۰۰
۷. هزینه عملیات (\$/hr)	۰.۰۰	۰.۰۰
۸. هزینه سیم جوش (\$/lb)	۰.۰۰	۰.۰۰
۹. هزینه انرژی (kWh/hr)	۰.۰۰	۰.۰۰
۱۰. هزینه عملیات (\$/hr)	۰.۰۰	۰.۰۰

جدول ۲- در اینجا مقایسه هزینه بین یک مخلوط گازی بر پایه آرگون و دی اکسید کربن و دی اکسید کربن خالص نشان داده شده است. تولید کمتری با فرایندهای جوشکاری با گاز محافظ آرگون تولید می شود. برای مثال، در فرایند GMAW سیم توپور، سطح بخار تولید شده با استفاده از یک مخلوط گازی بر پایه آرگون حدود یک سوم بخار تولید شده در زمانی که ۱۰۰ درصد دی اکسید کربن استفاده شده می باشد. همچنین، بخار تولید شده توسط یک سیم هسته فلزی با گاز محافظ آرگون حدود ۲۵ درصد آن چیزی است که با یک گاز محافظ دی اکسید کربن ۱۰۰ درصدی، قطر بزرگ و سیم جوش توپوردی تولید می شود. بخار کمتر، محصول یک محیط کاری قابل قبول برای جوشکار آستانر می کند و هزینه های مربوط به فیلترتزی و تهویه مجدد هوای محیط نزدیک فعالیت های جوشکاری را کاهش می دهد.

**هزینه های مواد مصرفی**  
هنگام تعیین هزینه های مواد مصرفی، بدلیل تاثیر که گاز محافظ بر راندنام رسوب گذاری دارد قیمت گاز محافظ و سیم جوش هر دو باید در نظر گرفته شود. به جدول ۳ نگاه کنید.  
گازهای محافظ با اکسیداسیون بالا مثل دی اکسید کربن خالص نیز مانند سیم های جوش با دی اکسید کربن هستند. برای مثال، این مورد تولید نود عناصر الیازد در گازهای واکنش زا مثل دی اکسید کربن است.

## تأثیر گاز محافظ بر جوشکاری و هزینه های نیروی کار

هنگام در نظر گرفتن کل هزینه جوشکاری، درک اینکه چطور انتخاب الکترودمرفی می تواند بر هزینه تمام شده تاثیر گذار باشد قابل اهمیت است. اغلب، این «هزینه بر هر پوند» یا «هزینه بر هر فوت مکعب» الکترودمرفی نیست که مهم است، بلکه تاثیر آنها بر بهره وری و صرفه جویی در کار مهم است که به حساب می آید.  
در کشورهای صنعتی (آمریکای شمالی، اروپا و ژاپن) حدود ۸۵ درصد از کل هزینه جوشکاری مربوط به نیروی کار، ۹ درصد الکترودمرفی (سیم و گاز)، ۴ درصد تجهیزات، و ۲ درصد برق می باشد. این آمار نشان می دهد که کاهش هزینه نیروی کاری تا ۱۰ درصد از طریق افزایش بهره وری (مثل افزایش سرعت جوشکاری، کاهش جوشکاری مازاد، به حداقل رساندن تمیزسازی بعد از جوش و غیره) صرفه جویی قابل ملاحظه ای ایجاد خواهد کرد. این صرفه جویی پنهان از ۱۰ درصد کاهش قیمت سیم یا گاز محافظ فراتر خواهد رفت.  
اغلب مواقع، تمرکز بر حداقل سازی هزینه الکترودمرفی، هدف اصلی کاهش هزینه که از طریق صرفه جویی در نیروی کار و هزینه بالاسری (عوامل هزینه غالب در اغلب فعالیت های جوشکاری) انجام می گیرد را از یاد می برد.  
انتخاب صحیح گاز محافظ و سیم جوش می تواند هزینه های نیروی کار و بالاسری را با افزایش سرعت جوشکاری و سیکل مربوطه کاهش دهد. ضمن اینکه زمان مورد نیاز برای جوش را نیز به حداقل می رساند. تاثیر انتخاب گاز محافظ صحیح بر عملیات جوشکاری می تواند منجر به کاهش قابل ملاحظه ای در هزینه کلی شود.

راندنام رسوب گذاری (جوشکاری)	GTAW (TIG)	GMAW (MIG)	GMAW-P (پالسی)	FCAW (پاکز خفانا)	FCAW (خود حفاظتی)	PAW (قوس پلاسمايي)	QAW (stick)
۹۵-۱۰۰	۹۵-۹۸	۹۷-۹۹	۸۵-۹۰	۹۵-۱۰۰	۹۵-۱۰۰	۶۰-۶۰	۵۰-۶۰

## جدول ۱- این جدول نشان می دهد چطور دامنه راندنام برای فرایندهای جوشکاری قوس الکتریکی با حضور گاز محافظ نتیجه ترکیبات گازی مختلف است.

**تأثیر گاز محافظ بر سرعت جوشکاری**  
سرعت جوشکاری تولید افزایش یابد، نیروی کار و هزینه های بالاسری در هر واحد جوش مطابق با آن کاهش خواهد یافت، که هزینه های تمام شده جوشکاری را کاهش می دهد. حداکثر سرعت جوشکاری تا حد زیادی وابسته به گاز محافظ انتخاب شده و خصوصیات انتقال گرمای ذاتی آن، پتانسیل اکسیداسیون، خصوصیات انتقال ملزی می باشد. گازهایی با هدایت گرمایی بالا، داغترین و سیالترین حوضچه جوش را ایجاد می کنند. گازهایی با پتانسیل اکسیداسیون بالا در کاهش تنش سطحی حوضچه جوش برای ایجاد کرده جوش بهترتربودن فلزیابه مؤثرترند. مخلوط گاز بی اثر که انتقال مذاب را به حالت اسپری تولید می دهد، بالاترین راندنام رسوب گذاری می جوش و عموماً بیشترین سرعت انتقال را فراهم می آورد. علاوه بر گاز محافظ و اندازه کرده جوش دیگر عواملی که بر سرعت جوشکاری تاثیر می گذارد شامل جریان و ولتاژ، موقعیت جوشکاری (تخت، عمودی رو به بالا، غیره)، نحوه اتصال قطعات و حالت حرکت (دستی در مقابل مکانیزه) می باشد. حداکثر سرعت جوشکاری برای استفاده برای هر گروه از الکترودهای مصرفی در کاربردهای مکانیزه با صفحه تمیز و نحوه اتصال قطعات مناسب، بالاتر است.

در جوشکاری دستی، مهارت اپراتور اغلب عامل محدود کننده است. گازهای محافظ می توانند جوش را در سرعت های بالاتر از قابلیت های اپراتور ایجاد کنند. گاز جوشکاری مکانیزه با شدت سختی مسئله ای نباشد. دی اکسید کربن (CO2) می تواند سرعت جوش بیشتر از ماده ای با ضخامت کم ایجاد کند. با این حال هزینه ها، نحوه اتصال قطعات ضعیف است یا مشکلات سوختن سیم هستند. ترکیبات آرگون با درصد CO2 کمتر، نتایج مطلوبتری بدست خواهند داد.

تأثیر گاز محافظ بر هزینه سیم جوش (CO2 خاص در مقابل مخلوط آرگون - CO2)	CO2	Ar+CO2	CO2	CO2
سهم هزینه سیم جوش (٪)	۱۰۰	۲۱۱.۴	۱۰۰	۱۰۰
Ar+CO2	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
CO2	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

## جدول ۲- حاوی ۷۲٪ آرگون و ۲۸٪ دی اکسید کربن، قطر، مکان

**\*\* هزینه سیم جوش بسته به نوع استاندارد AWS، قطر، مکان جغرافیایی و مقدار خریداری شده تفاوت خواهد کرد.**  
شرایط سطح صفحه می تواند بر سرعت جوشکاری و کرده جوش حاصل از جوشکاری تاثیر گذارند. رنگ زدگی زیاد، وجود ناخالصی و روغن روی سطح می تواند سرعت جوشکاری را کاهش دهد و شکلی منفی بر جوش وارد کند. استفاده از محافظ تمیز و سندبلاست شده یا صفحه ای با حداقل ناخالصی سطحی این مشکلات را به حداقل می رساند. افزایش سرعت جوشکاری برای جوشکاری قوس تنگتنگ گازی (GTAW) و جوشکاری قوس پلاسما (PAW) می تواند بصورت مستقیم تاثیرگذار باشد. جوشکاری قوس سیم، ویژگی متناهی که جوشکاری قوس فلزی گازی (GMAW) مثل نظر تمام عوامل دیگری (مثل سرعت تغذیه سیم و ولتاژ قوس) برای دستیابی به حداکثر بهره وری باید در نظر گرفته شوند.  
**تأثیر گاز محافظ بر سیکل کاری و میزان تمیزکاری**  
سیکل کاری اپراتور، نیاز زمانی است که یک اپراتور در واقع عمل جوشکاری را انجام می دهد. در مقابل زمانی که بر فعالیت های مرتبط مثل

**آخبار مهم**  
برای نخستین بار با هدف ارائه سند راهبردی روابط عمومی، تدوین برنامه استراتژیک روابط عمومی صنعت نفت آغاز شد به منظور دستیابی به اهداف کلان حوزه روابط عمومی، برای نخستین بار در کشور مراحل تدوین برنامه استراتژیک روابط عمومی صنعت نفت آغاز شده است.

به گزارش اداره کل روابط عمومی وزارت نفت، باتوجه به ضرورت برنامه ریزی دقیق و استراتژیک برای تحقق اهداف بلند مدت صنعت نفت، برای اولین بار در تاریخ تشکیل روابط عمومی در کشور، وزارت نفت اقدام به تدوین سند راهبردی روابط عمومی کرده است، تعیین مأموریت های روابط عمومی صنعت نفت در چشم انداز میان مدت و بلند مدت، تعریف ارزش ها، تبیین اهداف جزئی و عملیاتی در راستای اهداف کلی صنعت نفت و تکنیک اجرایی کردن آنها از جمله مهمترین دستاوردهای تدوین برنامه استراتژیک روابط عمومی خواهد بود. سند راهبردی روابط عمومی صنعت نفت با تکیه بر ذهنیتی پویا، آینده نگر، جماع و اقتضایی، چشم اندازی از فعالیت های آینده روابط عمومی از ارائه می دهد که خواهد توانست آمادگی مأموریت ها با تغییرات محیط داخلی و خارجی را برای مدیران روابط عمومی ایجاد کند. به این ترتیب پیش بینی می شود تدوین این برنامه استراتژیک به بهینه سازی عملکرد روابط عمومی صنعت نفت کمک کرده و دستیابی به جایگاهی تاثیر گذار و توانمند را در سطح روابط عمومی های داخلی و بین المللی فراهم کند. برنامه تدوین برنامه استراتژیک روابط عمومی صنعت نفت در فاز کلی با همکاری موسسه مطالعات بین المللی انرژی و پژوهشگاه مدیریت ست اجرا خواهد شد. فاز نخست در بخش سبتر سازی و آموزش به برگزاری کارگاه های آموزشی برای ارتقای دانش مدیریتی و جلب مشارکت مدیران و کارشناسان روابط عمومی خواهد پرداخت. در فاز دوم با تعیین اهداف بلند مدت، ارزیابی میزان انطباق اهداف تعیین شده با برنامه های میان مدت و بلند مدت وزارت نفت به تدوین برنامه روابط عمومی، جهت تدوین برنامه راهبردی روابط عمومی های دوره نفت اقدام کرده است. براساس این گزارش، به این منظور در اولین دوره آموزشی تدوین برنامه استراتژیک روابط عمومی صنعت نفت که روز دوشنبه ۲۵ بهمن) با گردمایی روسای روابط عمومی های این صنعت برگزار شد، مدیر کل روابط عمومی وزارت نفت با اشاره به پیشینه طولانی روابط عمومی های صنعت نفت کشور، گفت: یکی از اهداف کارهای رسیده به اهداف تعیین شده برای مدیران روابط عمومی صنعت نفت، برنامه ریزی درست و دقیق و طراحی چشم انداز منطقی و مناسب است. حسین پیران از جمله اهداف روابط عمومی صنعت نفت را در تدوین سند راهبردی روابط عمومی صنعت نفت به عنوان اولین روابط برتر و متناسب با نقش ایران به عنوان یکی از کشورهای عضو اوپک اعلام و تاکید کرد: دستیابی به این مهم تنها با ایجاد هماهنگی و وحدت رویه در میان تمامی روابط عمومی های صنعت نفت عملی خواهد شد. وی بیان این که روابط عمومی صنعت نفت به عنوان اولین روابط عمومی تشکیل شده در ایران، در طول حیات خود به روشنی توان زیادی را از سرگذرانده است، تصریح کرد: خوشبختانه هم اکنون نیز این روابط عمومی از استانداردهای کاری مطلوبی برخوردار است، اگرچه تا رسیدن به جایگاهی واقعی نیاز به تلاش بیشتر وجود دارد. همچنین رییس موسسه مطالعات بین المللی انرژی اظهار کرد: آشناسازی مدیران و کارشناسان روابط عمومی با تازه ترین پیشرفت ها در حوزه روابط عمومی، تدوین برنامه های استراتژیک و ارتقای کارآمدی روابط عمومی بیان این ها از مهمترین یافته ها وابسته و تابعه از مهم ترین اهداف و گزارش این دوره محسوب می شود. دکتر حسین ایرانشهری با تاکید بر این مهم که روابط عمومی صنعت نفت جزئی از بنانه این صنعت است، خاطر نشان کرد: در برگزاری دوره های آموزشی مدیران روابط عمومی صنعت نفت از منجر برین اسنادت کشور در حوزه برنامه های استراتژیک استفاده شده تا این ترتیب با ارائه راهکارهای مناسب بتوان مشکلات و چالش هایی را که بر سر راه روابط عمومی های صنعت نفت وجود دارد، از میان برداشت.

## در کمیسیون انرژی مجلس صورت گرفت: بررسی ویلای واریز مزاد در آمدهای نفتی به «خرانه» به جای حساب ذخیره ارزی



سخنگوی کمیسیون انرژی مجلس شورای اسلامی گفت: در جلسه اعضای کمیسیون، موضوع درآمد حاصل از فروش نفت و گاز و علت واریز آن به خرانه ملی را بررسی کردند. سیدعبدحسین شهبازی کمیسیون انرژی مجلس شورای اسلامی با اشاره به جلسه اخیر اعضای این کمیسیون اظهار داشت: در جلسه روز گذشته اعضای کمیسیون، موضوع درآمد حاصل از فروش نفت و گاز و علت واریز آن به خرانه ملی را با کارشناسان بانک مرکزی، خرانه ملی، شرکت نفت و مرکز پژوهش های مجلس بررسی کردند. وی افزود: بر اساس گزارش دیوان محاسبات کشور که در خصوص عدم واریز درآمد حاصل از فروش نفت به صندوق ذخیره ارزی و پرداخت سهم نفت ارائه شده است، دولت بر خلاف قانون باید در سال ۹۸ عمل کرده و سهم حساب ذخیره ارزی و سهم نفت را به این حساب ها واریز می کرد. اعضای این کمیسیون انرژی مجلس با بیان اینکه هیچ قسمتی از درآمد حاصل از فروش نفت کم نشده است، ادامه داد: دولت تمام درآمد حاصل از فروش نفت را به میزانه ملی وری می کرد. سیدعبدحسین شهبازی با اشاره به این موضوع، دولت مبلغ ۱۷۲ میلیارد دلار سهم حساب ذخیره ارزی و همچنین ۱۳۷ میلیارد دلار سهم نفت را به حساب حساب های حساب ها، به حسابی با شماره ۳۱۰۱۰۱ واریز و در بخش های مختلف کشور هزینه کرده است. وی خاطر نشان کرد که دولت باید با شفاف سازی حساب ها از خرانه ملی، سهم نفت و حساب ذخیره ارزی را به حساب های حساب واریز می کرد. سخنگوی کمیسیون انرژی مجلس در پایان افزود: اگر قیمت نفت فروخته شده بالای ۵۰ دلار برای هر بشکه باشد، باید قیمت درآمد حاصل از آن را به حساب ذخیره ارزی واریز کند و اگر قیمت نفت فروخته شده برای هر بشکه پایین تر از ۵۰ دلار باشد، دولت باید درآمد حاصل از آن را به حساب ۳۱۰۱۰۱ واریز کند.