

ایمنی جوشکاری



انجام عملیات جوشکاری در صنعت، همواره جوشکاران را با خطراتی نظیر برق گرفتگی، مسمومیت با گازها، بخارات و فیوم های جوشکاری، پرتوها، انفجار و آتش سوزی مواجه می کند که هر یک می تواند آسیب های مهلکی را برای جوشکار و حتی اطرافیان در برداشته باشد. در حفظ ایمنی جوشکاران اولین اصل، آشنایی با مخاطرات جوشکاری است که با مطالعه این کتابچه با آن ها آشنا می شوید.

مدیریت
بهداشت، ایمنی و محیط زیست

به نام خدا

ایمنی جوشکاری

۱۳۸۹

فهرست عناوین

۵	پیشگفتار
۷	مقدمه
۷	روش اجرا
۸	خطرات جوشکاری
۸	الف: پرتوها
۱۰	ب: دود فلزات جوشکاری
۱۱	ج: سر و صدا
۱۱	البسه حفاظتی
۱۲	پیشگیری از حریق
۱۳	جوشکاری در فضاهای بسته
۱۵	منابع



سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی جمهوری اسلامی ایران

تهران: خیابان طالقانی - شماره ۳۷۸ تلفن ۶۶۴۹۱۳۱۱ مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست

عنوان: ایمنی جوشکاری

تهیه کننده: مدیریت بهداشت ایمنی و محیط زیست

ناشر: انتشارات روابط عمومی شرکت ملی پالایش و پخش

نوبت چاپ: اول - ۱۳۸۹

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

پیشگفتار

جوشکاری از جمله فعالیت‌های خطرناک محسوب می‌شود که در صنایع به ویژه صنعت نفت به عنوان صنعتی فرایندی دارای ریسک حریق بالا و از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. بر اساس گزارش‌های سازمان OSHA، ریسک حوادث منجر به فوت در جوشکاری، به ازای زندگی کاری هر ۱۰۰۰ کارگر بیش از ۴ مرگ است. با رعایت نکات ایمنی در فعالیت‌های جوشکاری، می‌توان از بروز حادثه برای جوشکار پیشگیری کرد و جوشکاری را یک فعالیت ایمنی تلقی کرد. اما در صورتی که به نکات ایمنی جوشکاری بی‌اعتنایی کنیم یا به طور سطحی با آن برخورد کنیم، ممکن است جوشکاران با خطراتی نظیر برق گرفتگی؛ مسمومیت با گازها؛ بخارات و فیوم‌های جوشکاری، پرتوها، انفجار و آتش سوزی مواجه شوند که هر یک به تنهایی می‌تواند آسیب‌های مهلکی را برای جوشکار و حتی اطرافیان وی در بر داشته باشد.

حفظ ایمنی جوشکاران به تفهیم نکات ایمنی مربوط به عملیات جوشکاری و کنترل خطرات آن مربوط است. کنترل خطرات جوشکاری شامل حفاظت چشم، استفاده از البسه و تجهیزات حفاظتی و استفاده از تجهیزات ایمن و مناسب است که در این مجموعه سعی شده است تا برای آشنایی کارکنان، مخاطرات جوشکاری و نکات ایمنی مربوط به آن به اختصار بیان شود، در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر توصیه می‌شود به دستورالعمل جوشکاری و برشکاری وزارت نفت مراجعه شود.

مقدمه

هر روز جوشکاران بسیاری در صنایع مختلف از دما و حرارت بالای جوشکاری استفاده می‌کند تا فلزات را به هم متصل سازند، یا برشکاری کنند. در طول سال‌های گذشته مهندسان روش‌های مختلف جوشکاری را ابداع کرده‌اند که در همه‌ی این روش‌ها ترکیب اکسیژن، جرقه و گازهای قابل اشتعال انرژی لازم برای جوشکاری و برشکاری را فراهم می‌آورد؛ الکتریسته فشار قوی نیز برای جوشکاری قوس الکتریکی استفاده می‌شود.

خطرات جوشکاری به روش جوشکاری مورد استفاده و محل انجام عملیات جوشکاری بستگی دارد. برای این که کار جوشکاری ایمن باشد باید قوانین و مقررات آن رعایت شود.

روش اجرا

اولین کاری که پیش از شروع به جوشکاری باید انجام شود، مانند فعالیت‌های دیگر، بازرسی تجهیزات و حصول اطمینان از سلامت آنها است. برای مثال، زمانی که از اکسیژن و گاز سوختنی (مانند استیلن) برای جوشکاری استفاده می‌کنید اطمینان حاصل کنید که سر ترچ مناسبی برای جوشکای انتخاب شود. سیلندرگاز و اتصالات آن را بررسی کنید که تمیز باشد. به ویژه در مورد سیلندر اکسیژن باید دقت کنید که هیچ نوع آلودگی به مواد روغنی نداشته و

دست کارگر نیز هنگام اتصال شلنگ به آن کاملاً تمیز و خشک باشد، سپس ترچ را به آن وصل کنید.

پس از متصل کردن اجزای دستگاه جوشکاری، اتصالات را از نظر نشتی بررسی کنید برای این کار می‌توانید از آزمایش آب و صابون استفاده کنید به یاد داشته باشید که گاهی محکم کردن اتصالات می‌تواند نشتی‌ها را رفع کند در غیر این صورت باید علت نشتی را بررسی و آن را رفع کرد.

هنگام جوشکاری با قوس الکتریکی هم باید تجهیزات را بررسی کنید مطمئن شوید که قاب ژنراتور و الکترودها و... به خوبی به سیستم اتصال به زمین وصل باشد.

فرسودگی کابل‌ها را نیز بررسی کنید. استفاده از کابل‌های معیوب در زمان جوشکاری می‌تواند شوک‌های وخیمی را موجب شود.

خطرات جوشکاری

عملیات جوشکاری از آغاز تا پایان خطراتی را ایجاد می‌کند. بنابراین باید این خطرات را شناسایی کنیم و آماده مقابله با آنها باشیم تا دچار حادثه و آسیب نشویم. انواع خطراتی که جوشکار را تهدید می‌کند عبارتند از:

الف) پرتوها

پرتوهای ماوراء بنفش و مادون قرمزی که در زمان جوشکاری تولید می‌شوند اولین مسئله ای است که جوشکار باید به آن توجه کند. زیرا این پرتوها می‌توانند بی نهایت خطرناک باشند و اگر از بدن انسان درمقابل آنها حفاظت نشود، چشم جوشکار را متأثر می‌سازد که در حالات شدیدتر می‌تواند بینایی فرد را محدود کند یا موجب کوری وی شود.

برای حفاظت در مقابل پرتوهای جوشکاری باید از عینک‌های محافظ با درجه تیرگی مناسب استفاده شود. شیشه مخصوص این عینک‌ها از عبور پرتوهای خطرناک جلوگیری می‌کند.

جوشکاری با قوس الکتریکی، نورهای شدیدتری را تولید می‌کند، به همین علت به حفاظت بیشتری نیاز دارد. در زمان جوشکاری با قوس الکتریکی نیاز است از کلاهک یا نقاب جوشکاری استفاده کنید. طراحی ویژه شیشه آنها از عبور پرتوهای خطرناک جلوگیری می‌کند.

علاوه بر حفاظت از چشم، طراحی کلاهک و نقاب جوشکاری به گونه ای است که از پوست صورت شما در اثر تابش پرتو و سوختگی پوست جلوگیری می‌کند.

به یاد داشته باشید زیرکلاه و نقاب جوشکاری باید حتماً از عینک ایمنی مخصوص جوشکاری استفاده کنید.

عینک ایمنی را قبل از استفاده واریسی کنید که زدگی و پریدگی نداشته باشد، در صورت وجود هر گونه عیب و نقص عینک مناسب و سالمی جایگزین آن کنید.

پرتوهای جوشکاری می‌تواند افراد اطراف جوشکار را نیز تحت تاثیر قرار دهد، برای حفاظت سایر افراد از پرتوهای جوشکاری می‌توان از پرده‌ها و موانع استفاده کرد تا افراد دیگر تحت تأثیر پرتوها قرار نگیرند.

قبل از آغاز جوشکاری لازم است اطرافیان و کارکنان نزدیک را از انجام جوشکاری آگاه کنید تا آنها به پرتوهای نور حاصل از جوشکاری نگاه نکنند.

پس از حفاظت خود و دیگران از نور و پرتوهای جوشکاری لازم است به خطرات دیگر جوشکاری توجه کنید. متأسفانه برخی از این خطرات به سادگی قابل مشاهده نیستند.

ب) دود فلزات جوشکاری

بیشتر دودهای فلزی به عنوان محصول جانبی جوشکاری تولید می‌شوند و بدون داشتن سیستم تهویه مناسب این دودها می‌توانند هوای محیط را آلوده کنند.

نیاز است با استفاده از تهویه موضعی یا سایر سیستم‌های تهویه، دودهای فلزی حاصل از جوشکاری را خارج کنید، به ویژه زمانی که از فولاد، سرب، جیوه ترکیبات فلورین، روی کادمیوم، بریلوم و ترکیبات شیمیایی دیگر استفاده می‌کنید.

استفاده از سیستم‌های تهویه مکانیکی در موارد ذیل اهمیت ویژه ای دارد:
- اتاق‌های که حجم آنها از ۱۰/۰۰۰ فوت مکعب (معادل ۲۸۳ متر مکعب) کمتر است.

- وقتی ارتفاع سقف کارگاه کمتر از ۴ فوت معادل ۵ متر باشد.

- فضاهای بسته ای که دریچه تهویه آنها بسته شده است.

به یاد داشته باشید که تماس کوتاه مدت با فیوم‌های جوشکاری می‌تواند باعث سوزش چشم، بینی و گلو انسان شود. حتی بیماری‌های مثل تب فلزی در افراد ایجاد کند. تماس مداوم نیز با گذشت سال‌ها باعث سرطان ریه و آسیب به سیستم عصبی افراد می‌شود. برای جلوگیری از این بیماری‌ها باید ناحیه تنفسی سالمی برای جوشکار ایجاد شود به عبارت دیگر باید هوای کافی در اطراف فضای جوشکاری وجود داشته باشد و جریان هوا در محوطه وجود داشته باشد.

همچنین گاهی نیاز است برای حفاظت دستگاه تنفسی از ماسک‌های حفاظتی استفاده شود.

قبل از آنکه در محیط کار از ماسک استفاده کنید، باید اطمینان حاصل کنید که اندازه ماسک برای صورت شما مناسب است. به یاد داشته باشید که ماسک،

فیلترهایی دارد که دود فلزات جوشکاری را جمع آوری می‌کند و شما باید فیلترهایی را انتخاب کنید که قادر به جذب همان آلاینده‌هایی باشد که هنگام جوشکاری شما تولید می‌شود. توجه کنید که فیلتر اشتباه می‌تواند به دستگاه تنفسی شما آسیب وارد کند.

نکته دیگر این که، اگر ریش داشته باشید نمی‌توانید از ماسک استفاده کنید. تراشیدن ریش موجب می‌شود که بین ماسک و صورت شما درزی برای عبور هوای آلوده ایجاد نشود.

ج) سر و صدا

کار با فلزات، افتادن قطعات فلزی، کندن زوائد و... که هنگام جوشکاری انجام می‌شود، فعالیت‌هایی است سر و صدای زیاد تولید می‌کند. زمانی که سروصدای محیط کار زیاد باشد نیاز است شما از سیستم شنوایی خود محافظت کنید تا موجب کری موقت یا دائم نشود.

گوشی‌های حفاظتی داخل گوشی و گوشی‌های حفاظتی ایرماف تجهیزات هستند که می‌توانید برای حفاظت در مقابل سروصدا از آنها استفاده کنید. انتخاب گوشی حفاظتی مناسب به شدت صدای محیط کار شما در فرکانس‌های مختلف بستگی دارد. برای این کار از سرپرست یا مسؤولان HSE محیط کار خود نظر خواهی کنید.

البسه حفاظتی

جوشکاری گرمای زیادی تولید می‌کند برای حفاظت دستانتان باید هنگام جوشکاری از دستکش چرمی مقاوم استفاده کنید با این حال هیچ‌گاه سعی نکنید قطعات فلزی را پس از جوشکاری با دست بردارید چرا که ممکن است حرارت از دستکش عبور کند. اگر نیاز است قطعات را بلند کنید از ابزارهایی که دسته عایق دارند استفاده کنید.

لباس‌هایی که می‌پوشید نیز در میزان ایمنی شما، هنگام جوشکاری اهمیت دارد. پوشیدن لباس‌هایی برای جوشکاری توصیه می‌شود که از الیاف طبیعی (کتان ۱۰۰٪) ساخته شده باشند چرا که این لباس‌ها نسبت به الیاف سنتزی مقاومت بیشتری در مقابل جرقه‌های جوشکاری دارند.

استفاده از لباس‌های آستین بلند هنگام جوشکاری توصیه می‌شود زیرا همانطور که چشم و صورت را باید در مقابل پرتوهای جوشکاری حفاظت نمود پوست دست و بازو نیز نیاز به حفاظت دارند تا دچار سوختگی نشوند.

استفاده از پیش بندهای چرمی هنگام جوشکاری باعث می‌شود که جرقه‌های آن باعث سوختن لباس شما نشوند پوشیدن کفش ساق بلند نیز باعث می‌شود که مچ و قوزک پای شما از برخورد با جرقه در امان باشند.

پیشگیری از حریق

جرقه‌ها، دمای بالا و گازهای قابل اشتعال همگی می‌توانند شرایط بروز آتش سوزی را مهیا کنند.

برای مقابله باریسک حریق می‌توان موارد ذیل را انجام داد:

- ۱- از ورود افراد غیر مجاز به محل جوشکاری جلوگیری شود.
- ۲- اطمینان حاصل کنید که محل برای عملیات جوشکاری ایمن باشد برای این کار قبل از جوشکاری محیط را تمیز کرده و مواد قابل اشتعال و سوختگی را مثل چوب، کاغذ و سوخت... حداقل ۱۰ متر دور کنید.
- ۳- همچنین بخارات و گازهای قابل اشتعال نیز باید از محل جوشکاری خارج شوند.

۴- سیلندرهایی تحت فشار و اسپری‌ها نیز در مجاورت دمای جوشکاری می‌توانند منفجر شوند؛ بنابراین نباید نزدیک محل جوشکاری قرار داده شوند.

۵- اگر در محل جوشکاری مواد قابل اشتعالی وجود دارد که قابل جابجایی نیست، از حفاظ، مانع یا پوشش‌های نسوز استفاده کنید تا آنها را از گرمای جرقه‌ها حفاظت کنید.

۶- هنگام آتش سوزی لازم است تجهیزات اطفای حریق و آتش نشان آماده به خدمتی در محل حضور داشته باشد تا در زمان ایجاد حریق به سرعت وارد عمل شده و آتش را خاموش کند.

به یاد داشته باشید پس از اتمام جوشکاری، قطعه مورد نظر داغ است و امکان بروز آتش سوزی تا زمانی که قطعات گرم هستند، وجود دارد. به همین علت آتش نشان باید حداقل تا ۳۰ دقیقه پس از اتمام جوشکاری در محل حضور داشته باشد.

جوشکاری در فضاهای بسته

کار در فضاهای بسته یا محصور، خطرات دیگری را برای جوشکار ایجاد می‌کند. بدیهی است، هنگام کار در فضاهای بسته باید نکات ایمنی مربوط به کار در فضاهای بسته و دستورالعمل‌های مربوطه آن مورد توجه قرار گیرد. در این بخش به نکات ایمنی جوشکاری در فضاهای بسته اشاره می‌شود.

- تمامی کابل‌ها و اتصالات برقی را که باید به فضاهای بسته برده شوند واریسی کنید.
- شیلنگ و اتصالات گاز را از نظر نشتی واریسی کنید تا خطر ورود گاز به فضای بسته برطرف شود.
- برای ارزیابی خطرات ناشی از مایعات، جامدات، سرباره یا پوسته موجود در فضای بسته، درپچه‌ها، میله عمق سنج و اطلاعات محل را بررسی کنید.
- فضای بسته را از سیستم‌های هیدرولیکی، بادی، الکتریکی و بخاری که منشاء خطر در این فضا محسوب می‌شوند، جدا کنید. برای جداسازی از پتو، پرده،

زنجیر، قفل و انسداد انرژی ذخیره شده استفاده کنید. تجهیزات جدا شده را برچسب گذاری کنید.

● پیش از ورود کارگران به فضای بسته و در تمامی مدتی که کار در جریان است باید یک فرد با صلاحیت هوای محیط بسته را آزمایش کند.

● پیش از ورود به فضای بسته آن را با هوای تمیز تهویه کنید و تا زمانی که لازم است به این کار ادامه دهید تا از تجمع گازها، دودها و بخارهای خطرناک جلوگیری شود.

● وزن گازهای مختلف متفاوت است و بسته به آن در کف، سقف یا فاصله میانی جمع می‌شوند، بنابراین در سرتاسر فضای بسته باید هوا را زیر نظر داشت.

● کپسول‌های گاز فشرده و منبع نیروی جوشکاری را در خارج از فضای بسته نگه دارید.

● در صورت عملی بودن، شعله مشعل اکسیژن - سوخت را در خارج از فضای بسته روشن و تنظیم کنید و سپس مشعل را به داخل ببرید. به همین ترتیب مشعل را به خارج از فضای بسته برده و خاموش کنید.

● در زمان ترک فضای بسته، مشعل و شیلنگ‌ها را جدا کرده و منبع گاز را ببندید.

چنانچه حفظ تهویه کافی امکان پذیر نیست، از ماسک هوارسان مناسب استفاده کنید.

تهیه یک برنامه نجات اضطراری کتبی و اطلاع‌رسانی آن به تمامی افراد دست اندرکار از مسؤولیت‌های کارفرماست. در چنین حالتی باید تمامی افراد با وظیفه خود، چگونگی انجام آن و سرعت انجام آن آشنا باشند.

به یاد داشته باشید:

● همواره تجهیزات جوشکاری را قبل از استفاده واریسی کنید.

● از روش‌های ایمن انجام کار پیروی کنید.

● از تجهیزات حفاظتی مناسب استفاده کنید.

● به جریان هوا و تهویه محل جوشکاری دقت کنید یا از ماسک مناسب استفاده کنید و از بروز حریق پیشگیری کنید و مواد قابل اشتعال را از محل جوشکاری دور کنید.

مقابله در برابر خطراتی که جوشکاری می‌تواند ایجاد کند بسیار ساده است. تمام آنچه که شما باید انجام دهید رعایت قوانین و کارکردن ایمن است.

منابع:

1) Welding Hazards Safety Program, Texas Department of Insurance

2) National Safety compliance , OSHA training movie, welding safety

