

خطرات جوشكاري

- منبع : سايت **AFSCME** Research Department
- (**American Federation Of State, Country and Municipal Employee**)

- ۱ - مقدمه
- ۲ - خطرات بهداشتی جوشکاری
- ۱ - ۲ - گازها و فیوم ها
- ۲ - ۲ - اثرات سوء بهداشتی کوتاه مدت (حاد)
- ۳ - ۲ - اثرات سوء بهداشتی طولانی مدت (مزمن)

□ ۳ - سایر خطرات تهدید کننده سلامتی

□ ۱ - ۳ - گرما

□ ۲ - ۳ - نور مرئی ، اشعه های ماوراء بنفش و مادون قرمز

□ ۳ - ۳ - سرو صدا

□ ۴ - ۳ - آسیبهایی عضلانی - استخوانی

- ۴ - خطرات ایمنی جوشکاری
- ۱ - ۴ - خطرات الکتریکی
- ۲ - ۴ - آتش سوزی و انفجار
- ۳ - ۴ - ماشین آلات خطرناک
- ۴ - ۴ - عبور و مرور و سقوط
- ۵ - خطرات جوشکاری در محیط های بسته

- - خطرات گازهاي تحت فشار
- ۷ - کاهش خطرات جوشكاري
- ۱ - ۷ - ۱ - كنترلهاي مهندسي و روندهاي كاري ايمن
- ۱ - ۱ - ۷ - جايزيني
- ۲ - ۱ - ۷ - تهويه
- ۳ - ۱ - ۷ - حفاظ گذاري
- ۴ - ۱ - ۷ - اعمال ايمن
- ۵ - ۱ - ۷ - وسايل حفاظت فردي

- ۱ - ۵ - ۱ - ۷ - محافظت از چشم
- ۲ - ۵ - ۱ - ۷ - لباس حفاظتي
- ۳ - ۵ - ۱ - ۷ - محافظت از گوش
- ۴ - ۵ - ۱ - ۷ - تجهيزات تنفسي
- ۶ - ۱ - ۷ - كنترل كيفيت هوا
- ۷ - ۱ - ۷ - معاینات پزشكي
- ۸ - ۱ - ۷ - آموزش

- ۸ - قوانین و استانداردها
- ۱ - ۸ - حدود تماس شغلی
- ۲ - ۸ - برچسب ها و سایر اطلاعات
- ۴ - ۸ - علائم
- ۵ - ۸ - استاندارد جوشکاری *OSHA*
-

□ ۹ - فن آوريهاي جديد جوشيکاري

□ ۱ - ۹ - جوشيکاري ليزري

□ ۲ - ۹ - جوشيکاري با پرتوهاي الکتروني

□ ۳ - ۹ - روبات هاي جوشيکاري

- در عملیات جوشکاری قطعات فلزی با استفاده از گرما یا فشار یا هر دو بهم متصل می شوند.
- لحیم کاری شامل اتصال قطعات يك فلز با فلز یا آلیاژی (ترکیبی از فلزات) پرکننده می باشد که نقطه ذوب آن از نقطه ذوب فلز اصلی کمتر است که مواد پرکننده (مثل سرب و کادمیوم) ممکن است خیلی سمی باشند .

□ برش فلزات در اثر گرم کردن فلز با شعله و برخورد مستقیم جریانی از اکسیژن خالص روی مسیر برش انجام می شود. بیش از ۸۰ نوع فرایند جوشکاری وجود دارد که برخی از انواع عمومی تر آن عبارتند از :

□ جوشکاری قوس الکتریکی - جوشکاری قوس الکتریکی با الکترود دستی (SMAW) - جوشکاری با گاز محافظ با الکترود مصرف شونده (MIG) - جوشکاری با گاز محافظ با الکترود تنگستنی (TIG) - جوشکاری با قوس پلاسما (PAW) و جوشکاری زیر پودری .

□ دربرخي ديگر از روشهاي جوشكاري از گاز اكسي استيلن ،
جريان برق - ليزر - پرتوهاي الكتروني - اصطكاك - امواج
ماوراء صوت - واكنش هاي شيميايي - گرمائي حاصله از گاز
سوختني و روبات و استفاده مي نمايند .

□ ۱ – ۲ – گازها و فیوم ها

- «دود» جوشکاری مخلوطی از ذرات بسیار ریز (فیوم) و گازها می باشد . بسیاری از مواد موجود در دود جوشکاری مثل کروم ، نیکل ، آرسنیک ، آزبست ، منگنز ، سیلیس ، بریلیوم ، کادمیوم ، اکسیدهای نیتروژن ، فسژن ، اکروئین، ترکیبات فلوراید، مونوکسیدکربن ، کبالت، مس ، سرب ، ازن ، سلنیم و روی بسیار سمی می باشند

معمولاً گازها و فیوم های جوشکاری از منابع زیر تولید می شوند :

- - ماده اصلی یا فلز اصلی تحت جوشکاری یا ماده پرکننده مورد استفاده
- - پوشش ها و رنگ های روی فلز تحت جوشکاری یا پوشش الکترودها
- - گازهای مورد مصرف حاصله از سیلندر ها
- - واکنش های شیمیایی که در اثر نور ماوراء بنفش حاصله از قوس الکتریکی و گرما ایجاد می شوند .
- - فرایند و مواد مصرفی مورد استفاده
- - آلودگیهای موجود در هوا مثل بخارات متصاعد شده از مواد پاك کننده و گریس زدا

□ نام بردن از تمامی اثرات سوء بهداشتی در اثر جوشکاری بسیار مشکل می باشد ، زیرا ممکن است فیوم ها حاوی چندین نوع ماده مضر باشند (بسته به عواملی که در بالا بدانها اشاره شد) . هر یک از ترکیبات موجود در گاز یا دود جوشکاری می توانند یک بخش خاص از بدن فرد را تحت تاثیر قرار دهند مثل ریه ها - قلب - کلیه ها و سیستم عصب مرکزی . با وجود این که کلیه جوشکاران در معرض خطر قرار دارند ، ولی افراد سیگاری دچار آسیب های شدیدتری می گردند .

تماس با گازهاي جوشكاري اثرات کوتاه مدت يا بلند مدت بر سلامتي افراد دارد
که مي توان آنها را به صورت زير شرح داد :

- ۲ - ۲ - اثرات سوء بهداشتي کوتاه مدت (حاد)
- تماس با فيوم فلزات (مثل روي ، منيزيم ؛ مس و اكسيد آن) باعث بروز بيماري بنام تب فيوم فلز مي گردد . علائم اين بيماري بين ۴ تا ۱۲ ساعت پس از تماس نمايان مي شود و شامل احساس سرماخوردگي ، عطش ، تب ، دردهاي عضلاني ، درد قفسه سينه ، سرفه ، خس خس كردن ، كوفتگي ، حالت تهوع و احساس مزه بد در دهان است .

□ برخی ترکیبات موجود در فیوم مثل کادمیوم در مدت زمان کوتاه نیز ممکن است کشنده باشند و گازهای متصاعد شده در فرآیند جوشکاری نیز بسیار خطرناک می باشند. برای مثال اشعه ماوراء بنفش منتشر شده در اثر واکنش با اکسیژن و نیتروژن موجود در هوا، ازن و اکسیدهای نیتروژن تولید می کند. این گازها در مقادیر زیاد کشنده اند و می توانند منجر به التهاب و تحریک بینی و گلو و بیماریهای شدید ریوی گردند

□ اشعه ماوراء بنفش توليدي، با حلالهاي هيدروکربني کلردار مثل تري کلرواتيلن،

۱ و ۱ و ۱ تري کلرو اتان، متيلن کلرايد و پرکلرواتيلن ترکيب مي شود و گاز فشرن توليد مي نمايد. حتي مقادير بسيار کم فشرن نيز کشنده است، اگر چه علائم اوليه مسموميت با آن که شامل سرگيجه، احساس سرما و سرفه است، پس از ۵ تا ۶ ساعت ظاهر مي شود. جوشکاري با قوس الکتریکي نبايد هيچگاه در فاصله کمتر از ۲۰۰ فوت (۶۱ متر) از مخازن حاوي محلولهاي گريس زدا انجام شود.

۲- اثرات طولانی مدت (مزمن)

□ مطالعه بر روی جوشکاران، افرادی که با شعله فلزات را برش می دهند و کارگرانی که در کنار کوره ها کار می کنند نشان می دهد که خطر ابتلا به سرطان ریه و گاهی اوقات سرطان حنجره و دستگاه ادراری در جوشکاران بیشتر از بقیه است. این موضوع نیز چندان غیر منتظره نمی باشد چرا که مواد سمی موجود در دود جوشکاری مثل کادمیوم، نیکل، بریلیوم، کروم و آرسنیک موادی هستند که باعث بروز سرطان ریه می گردند

□ ممکن است جوشکاران انواع مشکلات مزمن دستگاه تنفسی را نیز تجربه کنند، همانند: برونشیت، آسم، ذات الریه، امراض ریوی که در اثر تنفس ذرات فلزی ایجاد می شوند، کاهش ظرفیت تنفسی ریه، سیلیکوزیز (تنگی نفس در اثر تنفس مداوم ذرات حاوی سیلیس) و دیگر مشکلات و بیماریهای ناشی از جوشکاری عبارتند از: بیماریهای قلبی، بیماریهای پوستی، افت شنوایی، ورم معده، ورم روده کوچک و زخم معده و روده کوچک. همچنین جوشکارانی که در معرض فلزات سنگین مثل کروم و نیکل می باشند ممکن است دچار بیماریهای کبدی نیز گردند

□ جوشکارانی که با سطوح دارای پوشش آزبست کار می کنند نیز احتمال دارد به بیماریهای آزبستوز، سرطان ریه و بیماریهای دیگر ناشی از آزبست مبتلا شوند. چنین افرادی باید قبل از آغاز به کار با این مواد، آموزش دیده و از تجهیزات و وسایل حفاظتی مناسب نیز برخوردار باشند.

□ ۱-۳- گرما

□ گرمای شدید و جرقه های ناشی از جوشکاری ممکن است باعث سوختگی شود. جراحات چشمی نیز از تماس با خاکستر داغ، تراشه فلزات، جرقه ها و الکترودهای داغ حاصل می شود، بعلاوه، تماس طولانی مدت با گرما منجر به استرس حرارتی در فرد خواهد گردید.

□ جوشکاران بایستی از علائمی همچون خستگی، سرگیجه، کم اشتهايي، تهوع، درد ناحیه شکمی و بیحوصلگی آگاهی داشته باشند. تهویه، جداسازی و ایجاد فاصله مناسب با منبع حرارتی، رعایت فواصل استراحت و نوشیدن مایعات مناسب می تواند افراد را در برابر خطرات مرتبط با گرما محافظت نماید.

۳- نور مرئي، اشعه هاي ماوراء بنفش و مادون قرمز

- شدت نور متصاعد شده از قوس الكتريكي جوشكاري باعث صدمه ديدن شبكيه چشم مي شود، در حاليكه اشعه مادون قرمز باعث آسيب قرنيه و ابتلاء فرد به بيماري آب مرواريد خواهد گرديد.
- نور نامرئي ماوراءبنفش حاصل از قوس الكتريكي حتي در زمان بسيار کوتاه (كمتر از يك دقيقه) باعث بيماري برق زدگي چشم مي شود. علائم اين بيماري معمولاً ساعت ها پس از تماس با اشعه ماوراءبنفش بروز مي كند و شامل احساس وجود شن و ماسه در چشم، تاري ديد، درد شديد، اشك ريزش از چشم، سوزش و سردرد مي باشد

□ قوس الکتریکی بر مواد و اجسام موجود در محیط نیز اثر داشته و دیگر افراد مجاور محل جوشکاری را نیز تحت تأثیر قرار می دهد. در حدود نیمی از بیماری برقی زدگی چشم در افرادی ایجاد می شود که در محل حضور داشته ولی جوشکاری نمی کنند. افرادی که دائماً بدون حفاظت مناسب در محیط دارای اشعه ماوراء بنفش کار می کنند ممکن است دچار آسیب های دائمی چشم شوند. تماس با اشعه ماوراء بنفش نیز باعث سوختگی پوست می شود که شبیه آفتاب سوختگی است و خطر ابتلاء به سرطان پوست را افزایش می دهد.

- سر و صدای زیاد در محیط ممکن است به سیستم شنوایی آسیب وارد سازد، همچنین عامل ایجاد استرس و فشار خون و یا گاهی بیماریهای قلبی می باشد. کار کردن طولانی مدت در محیط دارای سر و صدای زیاد باعث ایجاد خستگی، حالت‌های عصبی و بیحوصلگی افراد می شود.
- اگر افرادی در يك محیط پر سر و صدا کار می کنند کارفرما باید از استاندارد سر و صدای OSHA برای ارزیابی میزان سرو صدا و تعیین زمان مواجهه استفاده نماید . اگر سرو صدا به طور متوسط در هشت ساعت به ۸۵ دسی بل می رسد ، کارفرما باید برای فرد جوشکار گوشی مناسب تهیه کند و سالانه او را تحت معاینات پزشکی قرار دهد .

- در بین جوشکاران شکایت از بیماریهای عضلانی _ استخوانی نظیر صدمات در ناحیه پشت بدن ، درد شانه ، کاهش قدرت ماهیچه ها ، درد مچ ، سفید شدن انگشتان و بیماری ناحیه زانو بیشتر دیده شده است. وضعیت فرد هنگام کارکردن (مخصوصاً هنگام قرار گرفتن قطعه در بالای سر ، وجود لرزش در حین کار و حمل بارهای سنگین) نیز در بروز اختلالات و بیماریهای فوق مؤثر است

این مشکلات را با روش های زیر می توان کاهش داد :

- __ حمل به روش مناسب
- __ عدم کار طولانی در يك حالت
- __ کار در ارتفاع مناسب
- __ استفاده از زیرپایی هنگامی که فرد به مدت طولانی به حالت ایستاده کار می کند .
- __ قرار دادن مناسب ابزار آلات و مواد
- __ به حداقل رساندن لرزش در حین کار

۱_۴_ خطرات الکتریکی

- اگر چه در جوشکاری از برق با ولتاژ کم استفاده می شود ، ولی
- خطر شوک الکتریکی همچنان وجود دارد ؛ شرایط محیط جوشکاری (مثل محیط های مرطوب) نیز ممکن است خطر شوک الکتریکی را تشدید کند . گاهی اوقات ممکن است يك شوک ضعیف منجر به سقوط یا حوادثی نظیر آن شود ولی شوک های شدید می توانند حتی سبب ضربه مغزی و مرگ فرد گردند .

- برای محافظت از شوک الکتریکی بایستی از دستکش خشک استفاده نمود . همچنین جوشکار باید کفش های دارای کفی یا زیره پلاستیکی بپوشد و یا از يك لایه عایق مثل يك تخته خشک یا کفپوش لاستیکی برای جلوگیری از انتقال جریان برق استفاده نماید .
- قطعاتی که مورد جوشکاری قرار می گیرند و همه قسمت های بدنه وسیله انتقال برق نیز باید اتصال زمین داشته باشند .
- روکش نگهدارنده های الکترودها و کابل های برق بایستی خشک و در وضعیت مناسبی باشند . الکترودها را نباید با دست بدون دستکش یا دستکش خیس یا هنگامی که فرد روی سطوح خیس یا سطوح دارای اتصال زمین قرار دارد عوض نمود .

- حرارت زياد و جرقه هاي توليد شده در جوشكاري يا شعله آن مي تواند منجر به بروز آتش سوزي گردد و يا اگر جوشكاري در مجاورت مواد قابل انفجار يا قابل اشتعال انجام گيرد احتمال وقوع انفجار وجود دارد .
- جوشكاري يا برش فلزات تنها بايستي در مواقعي انجام شود كه مواد قابل اشتعال نظير ضايعات مواد ، چوب ، كاغذ ، منسوجات مواد پلاستيكي ، مواد شيميايي و گردو غبار قابل احتراق وجود نداشته باشد (بخارات مي توانند چند صدمتر پراكنده شوند) .

- موادي را كه نمي توان از محيط خارج نمود بايستي با مواد مقاوم در برابر شعله بطور كاملاً محكم پوشاند . درهاي عبور و مرور ، پنجره ها ، شكاف ها و منفذها نيز بايستي پوشانده شوند .
- هيچگاه روي مخازني كه حاوي مواد قابل اشتعال يا احتراق هستند جوشكاري نكنيد مگر اينكه كاملاً آنها را تميز نموده و با يك گاز بي اثر پر کرده باشید ، در غير اينصورت احتمال وقوع انفجار ، آتش سوزي يا پخش بخارات سمی وجود دارد . مخازن داراي مواد ناشناخته بايد بعنوان مواد قابل اشتعال يا احتراق در نظر گرفته شوند .

□ قبل از خروج از محل کار و حداقل سي دقیقه پس از اتمام کار
بایستی محیط را از نظر وجود آتش بازبینی نمود . وسایل اطفاء
حریق نیز بایستی در دسترس باشند .

□ همه ماشین آلات دارای قطعات گردنده را باید حفاظ گذاری نمود تا از گیر کردن مو ، انگشتان یا لباس کارگران در آنها جلوگیری بعمل آید. هنگام تعمیر دستگاه بوسیله جوشکاری یا لحیم کاری ، برق آن بایستی قطع گردد و دستگاه خاموش و قفل شود تا به طور اتفاقی روشن نگردد .

خطرات جوشکاری در محیط های بسته

- يك محیط بسته محلي است با مساحت کم که دسترسي به آن محدود است ، همچنین یا تهویه نداشته و یا اینکه جریان هوا در آن کم است . تهویه مناسب برای کار در محیط های بسته ضروري است . در این محیط های کوچک فیوم ها و گازهای خطرناک می توانند خیلی سریع به حد غلظت خطرناک خود برسند .
- از آنجایی که در فر ایند جوشکاری ، اکسیژن هوا به مصرف می رسد ممکن است فرد سریعاً دچار بیهوشی یا مرگ ناشی از خفگی گردد .

- همه کارگرانی که به نوعی وارد این فضاها می شوند چه به صورت معمول و عادی و چه در حالت اضطراری ، بایستی آموزشهای لازم امداد و نجات را دیده باشند ، ماسک های تنفسی همراه داشته باشند ، از وسایل حفاظت فردی مناسب استفاده کنند و روشهای صحیح ورود و خروج به فضاهای بسته را بدانند .
توجه به نکات ذیل در مورد فضاهای بسته حائز اهمیت می باشد :
- کارگرانی که وارد فضایی بسته می شود بایستی مجهز به يك ماسک یا نقاب ، طناب نجات ، و لباس حفاظت فردی حاوی سیستم و دستگاه تنفسی مناسب باشد

□ - سیلندرهای گاز و منابع برق جوشکاری را باید در محل های ایمن و در خارج از فضای بسته قرار داد.

□ - يك امدادگر آموزش دیده و مجهز به وسایل مناسب از قبیل دستگاه اطفاء حریق و وسایل حفاظت فردي بایستی در خارج از فضای بسته قرار داشته باشد تا بتواند در صورت لزوم به کمک کارگر یا نجات وي بشتابد و هر گاه علائمی از وجود مواد سمی یا کاهش هشیاری فرد را در داخل فضای بسته مشاهده نمود سریعاً وي را از محل خارج سازد .

- - همه فضاهای بسته را باید از نظر وجود مواد سمی ، قابل اشتعال و یا گازها و بخارات قابل انفجار و میزان اکسیژن موجود بررسی نمود . کنترل کیفیت مداوم جریان هوا طی جوشکاری لازم و ضروری است . ورود کلیه کارگران به مکانهایی که درصد اکسیژن آن کمتر از ۱۹/۵ درصد است ممنوع می باشد ، مگر اینکه ماسک تنفسی حاوی کپسول هوا به همراه داشته باشند .
- - هیچگاه از اکسیژن برای سیستم تهویه استفاده نکنید .
- - هنگام جوشکاری یا برش حرارتی در فضاهای بسته از تهویه مکانیکی استفاده نمایید .

- - همه لوله ها ، مجراها و خطوط برق که به این فضاها اتصال دارند ولي در حال کار نیستند بایستی قطع یا خاموش شوند .
- همه کلیدها و شیرهاي قطع شده بایستی قفل شوند تا به طور تصادفي روشن نگردند.
- - مشعل ها و یا مخازن ذخیره اکسیژن یا گاز که مورد استفاده نیستند باید از محل خارج گردند .

۶- خطرات گازهای تحت فشار

- در جوشکاری یا برش با شعله از یک گاز سوختنی و اکسیژن برای تولید حرارت مورد نیاز جوشکاری استفاده می شود .
- در این نوع جوشکاری ، هم اکسیژن و هم گاز سوختنی (استیلن ، هیدروژن ، پروپان و غیره) به صورت تحت فشار در سیلندرهایی ذخیره می شوند .
- استفاده از سیلندرهایی تحت فشار ، کارگران را در معرض خطراتی قرار می دهد . استیلن بسیار قابل انفجار است و فقط بایستی با تهویه مناسب و همراه با برنامه تست نشستی مورد استفاده قرار گیرد . اکسیژن به تنهایی قابل انفجار نمی باشد ، ولی در هر حال اگر غلظت آن زیاد باشد بسیاری از مواد حتی آنهایی که در هوا به سختی می سوزند (مثل گرد و غبارهای معمولی ، گریس یا روغن) به راحتی منفجر می شوند .

توجه به نکات ذیل در حین کار با گازهای تحت فشار از اهمیت بسیاری برخوردار است :

- - همه سیلندرها باید دارای درپوش و رگولاتور باشند .
- - فقط از رگولاتورهایی استفاده نمایید که متناسب با فشار درون سیلندر طراحی شده باشند .
- - قبل از جوشکاری و نیز حین انجام آن همه شیرهای کاهش فشار و همه خطوط ارتباطی را کنترل نمایید .
- - لوله انتقال اکسیژن را در شرایط مناسب نگهداری و در فواصل منظم تمیز نمایید .
- - بست ها و اتصالات باید در شرایط مناسبی باشند و منظمآً کنترل گردند .
- - سیلندرهایی گاز اکسیژن و گاز سوختی را به طور جداگانه و دور از حرارت و نور خورشید و در جای خشک دارای تهویه مناسب و مقاوم در برابر آتش و حداقل ۲۰ فوت (۶ متر) به دور از مواد قابل اشتعال مثل رنگ ، روغن یا حلالها نگهداری و انبار کنید .

□ - پس از اتمام کار شیر سلیندر را ببندید . قبل از اینکه سلیندرها را حرکت داده و در انبار قرار دهید ، درپوش محافظتی شیر را روی آن قرار داده و شیر تخلیه را باز کنید تا گاز درون شیلنگ خالی شود .

۷- کاهش خطرات جوشکاری

- قبل از آغاز جوشکاری لازم است خطرات مختص این عملیات ، شناسایی شوند . این خطرات بسته به نوع جوشکاری ، مواد (فلزات اصلی، پوشش سطح، الکتروودها) و شرایط محیط (فضای آزاد یا بسته) متفاوتند.
 - همچنین تحقیق و بررسی در مورد برگه های اطلاعات ایمنی مواد ([1] MSDS) جهت شناسایی مواد خطرناک مورد استفاده در جوشکاری و محصولات برش و فیوم های تولیدی بسیار مهم و حائز اهمیت می باشد ، اطمینان حاصل نمایید که قبل از آغاز کار ، موادی را که جوشکاری می کنید می شناسید .
- [1]MSDS: Material safety Data sheet**

□ برخی از فیوم ها همانند موادی که هنگام جوشکاری سطوح
دارای پایه کادمیوم متصاعد می شوند ، می توانند در مدت زمان
کوتاهی کشنده باشند

پس از تعیین و شناسایی خطرات ، می توان روش های مناسب کنترلی را بکار گرفت:

□ ۱-۷- کنترل های مهندسی و روندهای کاری ایمن

□ ۱-۱-۷- جایگزینی

□ مواد خطرناک را با موادی که خطر کمتری دارند جایگزین کنید .
بدین منظور می توانید :

□ الف _ از آلیاژ نقره بدون کادمیوم برای لحیم کاری استفاده
نمایید .

□ ب - از الکتروود و دستکش های فاقد مواد آزیستی استفاده کنید .

- بایستی برای از بین بردن فیوم ها و گازهای مضر از تهویه مناسب استفاده نمود . تهویه موضعی [۱] که این گازها و فیوم های مضر را مستقیماً از محل تولید به بیرون هدایت می کند مفید تر می باشد . این عمل را می توان با استفاده از دستگاههای دارای تهویه یا هودهایی که نزدیک محل جوشکاری نصب می شوند ، انجام داد . سیستم تهویه باید به طور منظم تمیز و بازبینی گردد.

local exhaust ventilation [1]

- از معابر خروجی سقف ، درها یا پنجره های باز ، فن های سقفی یا فن های نصب شده در کف برای جریان هوا در محل کارگاه بعنوان تهویه عمومی^۳ استفاده می شود . این سیستم به خوبی تهویه موضعی نبوده و ممکن است باعث پخش ذرات شیمیایی مضر در کارگاه گردد . تهویه عمومی معمولاً در صورتی مفید است که برای تکمیل تهویه موضعی و در کنار آن بکار رود .
- در جوشکاری با گاز محافظ ، تهویه موضعی را می توان با یک فن کننده انجام داد که میتواند تماس کارگر را با امواج جوشکاری به میزان ۷۰٪ کاهش دهد .
- هودها و کانالهای خروجی هوا بایستی از مواد مقاوم در برابر حریق ساخته شوند

General ventilation^۳

- از دیواره هایی با پوشش مناسب جهت حفاظت افراد دیگری که در محل کار حضور دارند در برابر امواج جوشکاری، گرما و پاشش ذرات داغ استفاده نمایید .
- کابین یا اتاقك جوشکاری باید دارای رنگ با روکش مات باشد که امواج ماوراء بنفش را منعکس نکند (مشابه پوشش هایی که دارای اکسید تیتانیوم یا اکسید روی می باشند)
- صفحات اکوستیک ما بین کارگر و منبع صوت قرار دهید تا میزان سر و صدا را کاهش دهد و یا اینکه ماشین آلات را در محل محصور قرار دهید

- اگر مراحل کاری را اصلاح کرده و یا اعمال حفاظتی زیر را انجام دهید خطرات موجود کاهش می یابند . بعنوان مثال :
- -بخش های پوشش دار یا رنگ شده را جوشکاری نکنید ، در صورت امکان قبل از جوشکاری همه پوشش ها و رنگ های روی سطوح را پاک نمایید .
- -یک ظرف آب زیر دستگاه برش با قوس پلاسما قرار دهید تا میزان سر و صدا و فیوم کاهش یابد .
- - هنگام جوشکاری یا برش در موقعیتی قرار گیرید که سر شما در معرض جریان فیوم ها نباشد .
- - قبل از اتصال قوس الکتریکی و یا روشن کردن شعله اطمینان حاصل نمایید که همه مواد قابل احتراق و اشتعال از محل دور شده اند .

- - اطمینان حاصل نمایید که ابزار آلات و قطعات سالم باشند و شیلنگ ها و روکش های عایق پاره را تعویض نمایید.
- - محوطه جوشکاری را عاری از ماشین آلات یا ابزار اضافی کنید تا خطر تصادم یا سقوط کاهش یابد .
- - شما می توانید با استفاده از پایین ترین آمپر قابل استفاده و نگهداری الکتروود به صورت قائم و تا حد ممکن نزدیک به محل جوشکاری تولید فیوم را به حداقل برسانید .
- - جوشکاری با قوس الکتریکی را نباید در فاصله کمتر از ۲۰۰ فوتی (۶۱ متری) از حلال ها یا مواد چربی زدا انجام داد .

□ تجهيزات و وسايل حفاظت فردي بايد در کنار کنترلهاي مهندسي و اقدامات ايمني و پيشگيرانه بکار روند نه اينکه جايزين آنها گردند .

- در کلیه عملیات جوشکاری حفاظت از چشم ها ضروري مي باشد تا آنها را از نور ، گرما ، اشعه ماوراء بنفش و پرتاب جرقه ها محافظت نماید . براي حفاظت بهتر ، از ماسك هاي پوششي صورت يا كلاه ايمني به همراه عينك استفاده نماييد . هنگامي كه ماسك حفاظتي را از روي صورت بر مي داريد براي جلوگیری از پرتاب ذرات به چشم ها ، سرخود را كج نگاه داشته و چشمانتان را ببنديد .
- در مورد جوشکاری یا برش با قوس الكتریکی ، جوشکاری با گاز اكسيد كننده ، لحيم كاري و يا برش ، كلاههاي ايمني، عينك و ديگر وسايل حفاظتي بايد داراي فيلتر و يا لنزهاي مخصوص باشند .

□ استاندارد OSHA بیان می‌دارد که کارگرانی که عملیات جوشکاری یا برش انجام می‌دهند باید با لنزها یا فیلترهایی مطابق با جدول ۱ محافظت شوند :

□ شماره و نوع فیلتر برای حفاظت در مقابل انرژی تشعشعی نوع عملیات جوشکاری شماره جوشکاری قوس الکتریکی با الکتروود دستی با استفاده از الکتروودهای به قطر ۱/۱۶ و ۳/۳۲ و ۸/۱ و ۳۲/۵ اینچ ۱۰ جوشکاری قوس الکتریکی با گاز محافظ (غیر آهنی) با استفاده از الکتروودهای به قطر ۱/۱۶ و ۳/۳۲ و ۸/۱ و ۳۲/۵ اینچ ۱۱

□ جوشكاري قوس الكتریکي با گاز محافظ (آهني) با استفاده از الكترودهاي به قطر ۱۶/۱ و ۳۲/۳ و ۸/۱ و ۳۲/۵ اینچ ۱۲ جوشكاري قوس الكتریکي با الكترود دستي با استفاده از الكترودهاي به قطر ۱۶/۳ و ۳۲/۷ و ۴/۱ و اینچ ۱۲ الكترودهاي به قطر ۸/۳ و ۱۶/۵ اینچ ۱۴ جوشكاري با اتم هیدروژن ۱۴ - ۱۰ جوشكاري با شعله كربني ۱۴ الحیم كاري ۲ الحیم كاري با مشعل ۳ یا ۴ برش سبك تا ۱ اینچ ۳ یا ۴ برش متوسط ۱ تا ۶ اینچ ۴ یا ۵ برش سنگین بیش از ۶ اینچ ۵ یا ۶ جوشكاري با گاز (سبك) تا ۸/۱ اینچ ۴ یا ۵ جوشكاري با گاز (متوسط) ۸/۱ تا ۲/۱ اینچ ۵ یا ۶ جوشكاري با گاز (سنگین) بالای ۲/۱ اینچ ۶ یا ۸ جدول ۱ - لنزها و فیلترهاي محافظ چشم

- لباس محافظي كه جوشكاران و افراد نزديك به محل جوشكاري بايد بر تن داشته باشند شامل موارد زير است :
- دستکش مقاوم در برابر آتش ، کلاه ، کفش هاي ايمني داراي پنجه حفاظت شده ، پيش بند چرمي ، سپر حفاظتي صورت ، لباس کار مقاوم در برابر شعله ، عينك حفاظتي ، کلاه ايمني گتر يا چکمه ساق دار .
- لباس محافظ بايد از پشمي ساخته شود که به آساني شعله نمي گردد و يا از پارچه هاي کتاني مخصوص باشد . استين و يقه لباس بايستي بسته و شلوار و بلوز نيز بدون لبه دوپل يا برگردان باشد . استفاده از کلاه ايمني محکم نيز لازم بوده و جوشكاران بايد از هلمت هاي ايمني همراه با لنزهاي فيلتر ي مناسب استفاده کنند نه اينکه صفحاتي را به عنوان نقاب در دست بگيرند . در زماني که جوشكاري در بالاي سر فرد انجام مي شود ، محافظت بيشتري لازم است مثل پوشش شانه که مقاوم در برابر آتش باشد ، پيش بند ، سربند ، گتر و لباس کار .

□ از آنجایی که جوشکاران با مواد سمی سر و کار دارند ،
کمدهایی باید تهیه شود تا لباس کار آنها جدا از لباس های
معمولی نگهداری گردد . لباس کار باید توسط کارفرما به
خشک شویی فرستاده شود . حمام و رختکن نیز باید در نظر
گرفته شود تا کارگران بتوانند در پایان کار لباس های خود را
تعویض نمایند .

□ از حفاظ گوش یا گوشی های محافظ (ایرپلاک ۴ یا ایرماف ۵) باید هنگام کار در سر و صدای زیاد استفاده نمود . همچنین هنگامی که در فضا بارش و پاشش جرقه وجود دارد که ممکن است این جرقه ها وارد گوش شود ، استفاده از گوشی ضروری است .

□ ۴ **Ear plug**

□ ۵ **ar muf**

□ موسسه ملی ایمنی و بهداشت حرفه ای آمریکا

- تجهیزات تنفسي باید مخصوص محیط های خطرناك بوده و مطابق با استاندارد OSHA تنظیم ، نظافت ، نگهداري و انبار گردند . بعلاوه کارگران باید در مورد نحوه استفاده صحیح از این وسایل آموزش ببینند . سازمان NIOSH  عنوان می کند که در مکانهایی که مواد سرطان زا وجود داشته و غلظت آن قابل اندازه گیری باشد و یا در هر شرایطی که برای سلامتی افراد خطرناك باشد ، بایستی از این وسایل تنفسي استفاده نمود . هنگام جوشکاری در فضاهای بسته نیز استفاده از وسایل تنفسي مجهز به کپسول اکسیژن ضروري می باشد ، زیرا احتمال کاهش غلظت اکسیژن در هوا وجود دارد .

NIOSH=National Institutes for Occupational Safety and Health

□ کنترل کیفیت هوا برای تعیین مقادیر مواد خطرناک و سر و صدای موجود در مناطقی که جوشکاری انجام می شود صورت می پذیرد .

- به علت ازدیاد انتشار مواد خطر ناک در فضاي اطراف جوشكاري NIOSH پیشنهاد مي کند که همه کارگراني که در معرض فرایند جوشكاري هستند حداقل سالي یکبار تحت معاینات پزشکی قرار گیرند و علاوه بر آزمایشات عادي و معمولي شش ها ، پوست ، چشم ، قلب و شنوایی آنها نیز مورد معاینه قرار گیرد .

□ همه جوشکاران باید در مورد استفاده ایمن از وسایل و انجام اعمال ایمن و نحوه کار در شرایط اضطراری آموزش ببینند

- OSHA استانداردهایی دارد که بسیاری از جوانب جوشکاری از قبیل جوشکاری ایمن ، جوشکاری در فضاها یا بسته ، نگهداری گازهای تحت فشار ، ایمنی وسایل برقی ، اطفاء حریق ، تهویه ، وسایل حفاظت فردی و آموزش کارگران را در بر می گیرد .
- آنچه در زیر می آید خلاصه ای از شرح وظایف و مقرراتی است که به جوشکاران مربوط می شود . البته همواره بر شرایط کار ایمن قبل از انجام جوشکاری تاکید می شود .

- **OSHA** در مورد كل تركيب دودهاي جوشكاري استانداردي ارائه نكرده، ولي براي هريك از مواد تشكيل دهنده دودها استانداردهايي تنظيم نموده است. تهويه عمومي يا موضعي بايستي تعبيه شود تا بتوان حدود فيوم هاي سمّي، گازها يا گردوغبارات را به حد مجاز تعيين شده توسط **OSHA** رساند.
- سازمان **NIOSH** بيان کرده است که جوشکاران در هر حال در معرض خطرات ناشی از گازهای جوشکاری هستند، حتی هنگامی که غلظت هریک از عناصر تشکیل دهنده آنها کمتر از حد مجاز ارائه شده توسط **OSHA** باشد. این سازمان توصیه کرده است که با روندهای کاری صحیح و کنترلهای مهندسی، میزان انتشار گازهای جوشکاری به حداقل ممکن رسانده شود.

- براساس استاندارد OSHA در مورد آگاهی از خطرات (29 CFR 1910,1200 قانون حق دانستن) ، کلیه مخازن حاوی فلزات پرکننده، الکترودها و مواد کمک ذوب، بایستی برچسب هایی برای آگاهی جوشکاران داشته باشند که نشان دهد در فرایند جوشکاری فیوم ها و گازهای خطرناک تولید می شود. فلز پایه که جوشکاری روی آن انجام می شود و ممکن است پوششی هم از مواد سمی داشته باشد نیز باید برچسب داشته باشد (مثل رنگ، سرب، جیوه). مواد جوشکاری حاوی مواد سرطانزا نیز باید برچسبی داشته باشند که بیانگر سمی بودن گازهای متصاعد شده از این مواد سرطانزا باشد. کارفرما بایستی برگه اطلاعاتی ایمنی مواد (MSDS) را برای همه این مواد خطرناک تهیه کرده و در دسترس جوشکاران قرار دهد. این برگه ها بایستی حاوی اطلاعاتی در مورد عناصر شیمیایی، محصولات خطرناک حاصله از تجزیه مواد حین جوشکاری، روش های ایمن حمل مواد، اعمال حفاظتی و روش های مؤثر کمک های اولیه و اثرات مواد جوشکاری بر سلامتی باشد.

□ استاندارد OSHA (145 29 CFR 1910) بیان می‌دارد که علائم مورد استفاده بایستی کارگران را از خطرات منجر به جراحت یا آسیب آگاه سازد. این علائم باید در محل جوشکاری نصب شوند و به عنوان کمکی برای یادآوری به کارگران در استفاد از وسایل حفاظتی باشند، همچنین باید به کارگران گوشزد کنند که ممکن است در اثر نگاه کردن به قوس جوشکاری چشم هایشان آسیب ببیند

- الزامات اطمینان بخش از ایمنی عملیات جوشکاری، برش و لحیم کاری در استاندارد **29 CFR 1910.252** آمده است. در زیر تعدادی از الزامات انتخاب شده از این استاندارد بیان گردیده است:
- - سیلندرهای گاز تحت فشار باید دور از رادیاتور و دیگر منابع گرمایی نگهداری شوند و بایستی به صورت قائم در یک محیط خشک و دارای تهویه مناسب و حداقل ۲۰ فوت (۶ متر) دور از مواد قابل اشتعال مثل روغن انبار گردند. سیلندرها باید دور از بالابرها، پله ها و محل های دیگری که احتمال سقوط، ضربه خوردن یا آسیب دیدن وجود دارد، قرار گیرند

- - قبل از آغاز به کار، سیستم های لوله کشی باید آزمایش شوند و در فشار ۵/۱ برابر حداکثر فشار کاری در مقابل گاز غیرقابل نفوذ باشند.
- - سیستم های لوله کشی در حال کار نیز باید با وسایل کاهش دهنده فشار محافظت گردند.
- - ترك هایی که نشان دهنده نشستی، سوختگی، پارگی یا عیوب دیگر در لوله کشی ها می باشند، باید تعمیر یا تعویض گردند.
- - جوشکاران یا افرادی که عمل برش را انجام می دهند باید در مورد استفاده ایمن از تجهیزات و فرایندهایی که انجام می دهند آموزش ببینند.

□ - هريك از جوشكاران بايد در اطاقك هاي جداگانه قرار گيرند يا با صفحات غير قابل اشتعال كه با يك روکش داراي انعكاس كم مثل اكسيد روي پوشيده شده اند، يا داراي لامپ سياه هستند (براي جذب تشعشعات ماوراء بنفش) جدا گردند.

□ افراد ديگري كه در مجاورت محل هاي جوشكاري هستند نيز بايستي با صفحات غير قابل اشتعال يا مقاوم در برابر شعله جداگردند و يا اينكه ملزم به استفاده از عينك هاي حفاظتي مناسب باشند. در اين اطاقك ها جريان هوا بايد در كف وجود داشته باشد

- - همه شعله های متحرك خطرناك در نزديكي محل جوشكاري بايد به يك محل امن برده شوند و اگر اينكار ممكن نيست براي جلوگیری از پرتاب و انتشار جرقه، گرما و خاكستر آن از ديواره های حفاظتي استفاده شود.
- - تجهيزات اطفاء حريق مناسب بايد به صورت آماده به كار در محل وجود داشته باشد.
- - در محلهايي كه جوشكاري انجام مي شود احتمال تبديل شعله كوچك به حريق هاي بزرگ وجود دارد، زمان سنج تشخيص دهنده آتش لازم است. اين وسيله بايد طوري تنظيم شود كه حداقل نيم ساعت پس از پايان جوشكاري نيز بتواند هر نوع شعله را شناسايي و خاموش كند.

□ - عملیات جوشکاری، برش یا کارهایی که در دمای بالا انجام می شوند نباید در مخازن، بشکه ها و تانک ها صورت گیرد مگر اینکه کاملاً تمیز شده باشند. (تمیز کردن با یک گاز بی اثر ارجحیت دارد).

□ - از وسایل حفاظت چشم باید طی همه عملیات جوشکاری یا برش با قوس الکتریکی، جوشکاری با گاز، برش با اکسیژن، جوشکاری مقاومتی یا لحیم کاری استفاده گردد.

□ - هر جا که لازم است جوشکار از میان یک منهول یا ورودی کوچک وارد فضای بسته شود، باید یک امدادگر در بیرون محل حضور داشته باشد که آگاه به روش های امداد و نجات بوده و در همه حال جوشکار را زیر نظر داشته باشد تا در مواقع لزوم به کمک او بشتابد.

- - برای تمیز کاری سطوح هنگامی که ترکیبات فلئور، روی، سرب، بریلیوم، کادمیوم و جیوه در محل وجود دارند و یا هنگام برش ورق های استنلس استیل، تهویه مناسب یا وسایل تنفسی در فضاها ی بسته لازم است.
- - برچسب های هشدار دهنده برای فلزات پرکننده در لحیم کاری که حاوی کادمیوم می باشند و فلاکس های حاوی ترکیبات فلئور لازم است.

□ - فن آوريهاي جديد جوشكاري

□ تكنولوژيهاي جديد جوشكاري مثل جوشكاري با ليزر يا پرتوهاي الكترون، خطرات جديدي را به محيط جوشكاري وارد کرده اند. هنگام انجام اين گونه جوشكاريها در نظر گرفتن ملاحظات خاصي لازم و ضروري مي باشد.

□ ۹- جوشکاري ليزري

□ در جوشکاري با ليزر از پرتوهاي متمرکز نور براي انجام جوشکاريهاي خيلي دقيق استفاده مي شود. خطرات عمده اين نوع پرتوهاي قوي در مورد چشم مي باشد که ممکن است باعث کوري افراد شوند به همین دلیل استفاده از وسايل حفاظتي چشم لازم است.

□ در مورد سطوح منعکس کننده نیز بایستی دقت بیشتری نمود، لذا هم پرتوهاي اوليه و هم پرتوهاي انعکاس یافته بسیار خطرناک مي باشند.



□ در این روش از یک پرتو متمرکز شده الکترونی برای انجام جوشکاریهای بسیار دقیق و با نفوذ زیاد استفاده می شود. به علت تولید اشعه ایکس به عنوان محصول جانبی، این جوشکاری باید در یک فضای بسته و سرپوشیده با سرب یا مواد مناسب دیگر انجام شود. همه درها و منافذ ورودی باید به طور مناسب آب بندی و درز بندی و متناوباً کنترل شوند تا از نشت و انتشار اشعه ایکس به بیرون جلوگیری به عمل آید. کاربران باید از دستگاههایی استفاده کنند که تماس و برخورد اتفاقی اشعه ایکس را آشکار سازد. همچنین در این گونه موارد ولتاژ بالا خطر برق گرفتگی ایجاد می کند.

- در بسياري از صنايع به جاي كارگر از روبوت هاي جوشكار در خطوط مونتاژ استفاده مي شود. اين امر كارگران را از خطرات دور مي سازد ولي باعث کاهش اشتغال افراد مي گردد. بعلاوه ممكن است كارگران توسط همين روبوت هاي جوشكار دچار آسيب گردند

- آموزشگاه مجازي اشكان تهويه
- مرجع ارايه جزوات و مقالات تاسيسات و سيستم هاي تهويه مطبوع
- مقالات و جزوات فني و حرفه اي

www.package118.com