

فصل ۲ :

آهنگری

مقدمه:

آهنگری فنی است که برای تغییر شکل فلزات و آلیاژها چه به صورت داغ و چه به صورت سرد کاربرد دارد. منظور از تاسیسات آهنگری وسایل و ابزارهایی است که برای شکل دادن به فلز گرم یا سرد به وسیله چکش کاری یا پرس کاری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

با توجه به خطرات مختلف عملیات آهنگری که انواع مختلفی از عوامل زیان آور شیمیایی، فیزیکی، ارگونومیک و خطرات ایمنی را به صورت مجموعه ای بالقوه در خویش جای داده است، ضروریست ابتدا مخاطرات این عملیات به خوبی شناسایی گردد و سپس اقدامات کنترلی متناسب با هر یک از آنها تعیین شود و سپس استقرار یابند. بدیهی است استقرار کنترل‌های بهداشتی به تنهایی کافی نبوده و دستیابی به عملکرد بالای بهداشتی در این فعالیت‌ها در گرو اثر بخشی کنترل‌های طرح ریزی شده می‌باشد و لذا انجام اقدامات پایشی و اندازه گیری عوامل زیان آور به عنوان اقدامی مکمل جهت حصول اطمینان از اثر بخشی کنترل‌های طرح ریزی شده امری الزامی می‌باشد.

۱- کلیات:

۱-۱ هدف:

هدف از تدوین این آئین نامه محافظت از نیروی انسانی به عنوان سرمایه های ملی، در برابر خطرات بهداشتی محیط کار از جمله آلاینده های سمی و زیان آور، اشکال مختلف عوامل فیزیکی، آسیب های مکانیکی و همچنین بیماری های ناشی از کار در آهنگری و فرایندهای مرتبط با آن می باشد.

۴ ۱ دامنه شمول:

دامنه شمول این دستورالعمل کلیه کارگاه های کوچک در کشور می باشد که بطور دائم یا موقتی، ثابت یا سیار عملیات آهنگری انجام می دهند. اجرای این آئین نامه توسط کارفرمایان، پیمانکاران، مدیران، سرپرستان و کارگران الزامی می باشد.

۲- شناخت فرآیند:

کوره های آهنگری چکشی و ضربه ای فقط با فلزات داغ قابل اجرا هستند، در حالی که آهنگری فشاری می تواند به صورت سرد انجام شود. آهنگری هم به صورت دستی و هم مکانیکی قابل اجرا است. عملیات انجام شده شامل برش مواد به اندازه های دلخواه، گرمادادن - ذوب - روش های حرارتی پاکسازی، معاینه و بازرسی است.

در آهنگری های کوچک دستی تمام این عملیات در یک فضای محدود و توسط تعداد معینی از آهنگر و چکش کار انجام می شود که در معرض مخاطرات زیان باری قرار می گیرند. در کارگاه هایی که دارای کوره های بزرگ هستند، مخاطرات نیز در مقایسه با وظایف کاری به همان نسبت تغییر می کند.

۳- خطرات بهداشتی محیط کار:

به منظور ایجاد، حفظ و ارتقاء ایمنی و بهداشت در عملیات آهنگری، ابتدا ضروریست کلیه خطرات این عملیات شناسایی شده و سپس کنترل های ضروری برای کاهش ریسک های مربوطه مورد بحث قرار گیرد.

شرایط کاری از یک کارگاه تا کارگاه آهنگری دیگر تفاوت دارد اما تمامی آنها دارای خصوصیات مشترکی هستند: فعالیت بدنی متعادل، هوای نسبتاً گرم و خشک، سروصدا و ارتعاشات، آلودگی هوا با دود، ذرات معلق، گازها و بخارات آلاینده.

۳-۱- خطرات شیمیایی:

اگرچه عوامل آسیب‌پذیر در محیط کاری ممکن است شرایطی آسیب‌آفرین به وجود آورند که بنا بر ماهیتشان به عنوان یک بیماری شغلی معرفی شوند ولی به طور کلی تأثیر معمول آن بر روی بیماری‌های با علائم ظاهری مشخصی یا با کم شدن مقاومت کلی بدن مشخص می‌شوند. مهم‌ترین گروه بیماری‌های شناخته شده کارگران آهنگری رماتیسم مزمن، سوختگی‌ها، سوء هاضمه (ورم روده کوچک) اختلالات دستگاه تنفسی و التهاب پوست است. اختلالاتی که منبع آن زمینه‌های شغلی است شامل: از دست دادن شنوایی به خاطر قرار گرفتن در محیطی با سروصدای زیاد و ارتعاشات و ناراحتی‌های ناشی از لرزش‌های محیط است.

هوای محیط کار ممکن است دارای دود، مونواکسید کربن، دی‌اکسید کربن، دی‌اکسید سولفور و شاید آکرولین باشد که غلظت آن به نوع سوخت کوره و ناخالصی آن و هم‌چنین قدرت احتراق، هواکش و تهویه وابسته است.

۳-۱-۱- دی‌اکسید کربن CO₂:

دی‌اکسید کربن گازی تقریباً بی‌بو و بی‌رنگ است و تشخیص آن در محیط در مقادیر کمتر از ۴۰ درصد مشکل بوده و هم‌چنین تشخیص مسمومیت با آن نیز دشوار است، زیرا علائم مسمومیت با دی‌اکسید کربن مشابه مسمومیت با تعداد زیادی از آلاینده‌ها است و دارای اثر اختصاصی نیست.

دی‌اکسید کربن یک خفگی آور ساده است، مکانیسم خفگی به این ترتیب است که افزایش میزان دی‌اکسید کربن باعث کاهش غلظت اکسیژن تا سطح خطرناک برای

انسان می‌گردد. هرچند مطالعات بر روی حیوانات نشان می‌دهد ترکیب گاز دی اکسید کربن با مونواکسید کربن می‌تواند باعث افزایش سرعت اتصال مونواکسید- کربن به هموگلوبین شده و اثر خفه‌کنندگی آن را تشدید نماید.

تحقیقات و ارزیابی ریسک بهداشتی ناشی از تماس با دی اکسید کربن نشان می‌دهد که در زمان کوتاه حداکثر دوز قابل تحمل ۳ درصد و در زمان طولانی ۱ درصد است و بالاتر از این مقادیر بر روی سلامتی در افراد عادی اثر خواهد داشت.

در ادامه اثرات حاصل از دی اکسید کربن در غلظت‌های مختلف آمده است:

- قرارگیری در مدت طولانی در مقدار ۱ درصد باعث ایجاد خواب آلودگی می‌گردد.

- در غلظت ۲ درصد اثراتی مانند مواد مخدر بر بدن داشته و باعث بالا رفتن ضربان قلب و فشار خون می‌گردد و باعث می‌شود که میزان شنوایی کاهش یابد.

- در غلظت ۵ درصد باعث تحریک مرکز تنفس، سرگیجه و سختی تنفس همراه با سردرد می‌گردد، حالت‌های اضطراب و آشفتگی هم می‌تواند در این غلظت‌ها ایجاد شود.

- در غلظت‌های حدود ۸ درصد باعث سردرد، تعرق، تاری دید، رعشه و کاهش هوشیاری بعد از ۵ تا ۱۰ دقیقه مواجهه می‌گردد.

۳ + ۴ - مونواکسید کربن CO:

دیگر مخاطره شیمیایی در آهنگری مواجهه با گاز مونواکسید کربن است. وظیفه اصلی دستگاه تنفس در بدن، جذب اکسیژن هوا و انتقال آن به بافت‌های بدن و هم‌چنین دفع گاز کربنیک به خارج از بدن است. هوا از راه دهان و بینی وارد شده و پس از عبور از مجاری و حبابچه‌های تنفسی، اکسیژن آن از طریق ریه‌ها جذب می‌شود و به وسیله هموگلوبین موجود در خون، به بافت‌های مختلف بدن انتقال می‌یابد. در واقع ترکیب

هموگلوبین با اکسیژن، ترکیبی ناپایدار است و به همین دلیل پس از رسیدن به بافت‌ها، اکسیژن آن جدا شده و جذب بافت‌ها می‌شود.

اگر گاز مونواکسید کربن همراه هوا وارد دستگاه تنفسی انسان شود، با شدت ۲۰۰ برابر بیشتر از اکسیژن با هموگلوبین ترکیب می‌شود و ترکیبی پایدار به نام کربوکسی هموگلوبین ایجاد می‌کند و بدیهی است که در این صورت بافت‌های بدن دچار کمبود اکسیژن خواهند شد. هرگاه ترکیب کربوکسی هموگلوبین خون تا حدود ۱۰ درصد برسد، علایم قابل توجهی در بدن مشاهده نمی‌شود. چنانچه ۲۰ تا ۳۰ درصد از هموگلوبین خون با کربوکسی هموگلوبین ترکیب شود، باعث بروز تنگی نفس و سردرد ملایم می‌شود. غلظت ۳۰ تا ۵۰ درصد موجب سردرد شدید، گیجی روانی، سرگیجه، سستی و آسیب به بینایی و شنوایی می‌شود. در غلظت ۵۰ تا ۶۰ درصد، عدم هوشیاری بروز می‌کند که ۳۰ دقیقه تداوم باعث مرگ می‌شود. غلظت ۸۰ درصد و بیشتر کربوکسی هموگلوبین در خون، بلافاصله مرگ انسان را در پی خواهد داشت.

۳-۱-۲-۱- علایم و نشانه‌های مسمومیت با گاز CO:

- احساس فشار در سر، سوزش در چشم
- ضربان نامنظم قلب، سرخ شدن لب‌ها، بزرگ شدن مردمک چشم
- احساس گیجی، سردرگمی و عدم تشخیص آشکار
- ضعف، کسالت و خواب‌آلودگی،
- حالت تهوع و استفراغ
- تشنج، کما

۳-۱-۳-آکروئین:

یکی دیگر از مخاطرات آهنگری (بسیار نادر) مسمومیت با آکروئین است. آکروئین مایعی است بی‌رنگ، فرّار، با بوئی تند و آزاد دهنده، که چشم و بینی را به شدت تحریک می‌کند. در آب و الکل محلول و در مقابل نور خورشید به یک رزین نامحلول به نام دی‌ساکریل تبدیل می‌شود. برای تهیه متیونین (یک اسید آمینه ضروری) از آن استفاده می‌شود. از حرارت دادن زیاد چربی‌ها تولید می‌گردد. جذب زیاد آن به معده و روده‌ها آسیب می‌رساند.

۳-۱-۴-فیوم ، دمه یا دود فلزی :

فیوم‌ها ذرات جامدی هستند که در اثر تراکم گازها پس از تصعید از مواد مذاب تولید می‌شوند. تولید آن‌ها معمولاً با یک واکنش شیمیایی خصوصاً اکسیداسیون همراه است. این ذرات بسیار کوچکند (اندازه قطر آن‌ها در حدود ۰/۲ تا ۰/۳ میکرون است) و از این رو به سهولت استنشاق شده و خود را به قسمت‌های انتهائی دستگاه تنفس می‌رسانند. فیوم‌ها می‌توانند قابل مشاهده یا غیر قابل مشاهده باشند که SMOKE یا دود جوشکاری فیوم‌های قابل دیدن هستند.

سازمان بین‌المللی تحقیقات سرطان (IARC)¹ فیوم‌های جوشکاری را جزو عوامل سرطان‌زا قرار داده است.

اثرات بهداشتی فیوم‌ها بستگی به نوع فیومی دارد که تنفس می‌شود. اکسیدهای آهن که در طول اکثر جوشکاری‌ها تولید می‌شوند نسبتاً غیر سمی هستند که اثرات معمول آن شناخته شده است و دائمی نیستند مگر آن‌که با دود سیگار یا دیگر مواد از قبیل سیلیس یا ازبست همراه باشند که در آن صورت روی ریه‌ها تاثیر می‌گذارند. اثراتی از فیوم‌ها مانند مشکل در تنفس پس از یکبار مواجهه و گذشت زمان برطرف می‌شوند.

¹ The International Agency for Research on Cancer

فیوم هائی که در طول پروسه جوشکاری فولاد زنگ نزن^۱ تولید می شوند، خطرات جدی همچون مشکلات تنفسی دائمی (تنفس های شدید و سرطان که نمونه ان کروم شش ظرفیتی است) را ایجاد می کنند.

۳-۲- خطر فیزیکی:

گروهی دیگر از انواع خطرات فعالیت آهنگری خطرات ناشی از عوامل فیزیکی محیط کار می باشد. آهنگران بیشتر در مواجهه با عوامل زیان آور فیزیکی زیر می باشند:

- صدا و ارتعاش
- تشعشعات مادون قرمز IR
- سرما یا گرمای شدید

۳-۲-۱- صدا و ارتعاش:

چکش های بزرگ آهنگری صداهایی با تناوب اندک و شدت بالا تولید می کنند. این عملیات ارتعاشاتی نیز تولید می کنند، اگر چه صداها معمولاً پیوسته نیستند، لیکن سطح فشار صوتی بین ۹۵ و ۱۱۵ دسی بل در حالات پیک ایجاد می کنند.

صدای زیاد در محیط کار، می تواند موجب آسیب به سیستم شنوایی گردد، همچنین مواجهه با صدا عامل ایجاد استرس، فشار خون و بیماری های قلبی، ایجاد خستگی، حالت های عصبی و بی حوصلگی فرد می باشد.

اگر افرادی در یک محیط دارای تراز فشار صدای بالا کار می کنند، کارفرما باید از روش ها و حدود تماس شغلی (تعیین شده توسط کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور) برای ارزشیابی میزان مواجهه با صدا و تعیین میزان زمان مواجهه مجاز استفاده نماید. اگر تراز فشار صدا به طور متوسط در هشت ساعت به ۸۵ دسی بل برسد، کارفرما باید

¹ Stainless Steel

ضمن تلاش برای حذف یا کاهش تراز فشار صدا در محیط کار، باید گوشی مناسبی را برای فرد تهیه و به وی ارائه نماید و سالانه او را تحت معاینات دوره ای پزشکی خصوصاً آزمایشات شنوایی سنجی قرار دهد.

به منظور اندازه گیری میزان مواجهه فرد با صدا، می توان از صداسنج هایی که تراز فشار صوت را در شبکه A اندازه گیری می نمایند، استفاده نمود. علاوه بر اندازه گیری تراز فشار صوت، باید اطلاعاتی را در مورد نحوه مواجهه و مدت زمان مواجهه فرد بدست آورده و سپس نسبت به ارزشیابی و تعیین مجاز یا غیر مجاز بودن مواجهه فرد اقدام نمود.

ضمناً از دزیمترها نیز می توان برای اندازه گیری میزان مواجهه فرد با صدا استفاده نمود. دزیمتری قابل اعتمادترین روش برای اندازه گیری مواجهه کارگر با صدا می باشد زیرا دزیمتر در تمام طول شیفت کاری به کارگر متصل بوده و مقدار مواجهه واقعی را اندازه گیری می نماید و در پایان شیفت، دز دریافتی واقعی صدا را نشان می دهد.

لازم به ذکر است که قبل از اندازه گیری صدا می بایست از کالیبره بودن صداسنج، اطمینان حاصل نمود. استاندارد کشور ایران که کلیه کارفرمایان ملزم به رعایت آن می باشند توسط کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور مقدار ۸۵ دسی بل برای ۸ ساعت کار را تعیین نموده است.

برای کنترل صدا در محیط کار، امروزه روش های پیچیده ای ابداع شده و مورد استفاده قرار می گیرند. برخی از این روش ها عبارتند از:

- بهره گیری از کنترل های مدیریتی نظیر دور کردن آهنگران از نواحی دارای صدای غیر مجاز به منظور کاهش تراز فشار صدای دریافتی
- بهره گیری از کنترل های مهندسی مثل جایگزینی عملیات دارای صدای بالا، با تجهیزات و عملیات کم صدا

- کاهش ارتعاش سطوح مرتعش
- طراحی و استفاده از مواد جاذب صدا در محیط کار
- استفاده از حصارهای صوتی
- استفاده از سپرها یا موانع صوتی
- استفاده از وسایل حفاظت فردی مانند گوشی های ایمنی رو گوشی و توگوشی

۳-۲-۲ پرتوهای مادون قرمز^۱IR:

امواج مادون قرمز که همان شکل تابشی حرارت می باشند، دارای طول موجی از ۷۶۰ نانومتر تا ۱ میلی متر می باشند. در واقع همه اجسامی که دارای دمای بالاتر از صفر مطلق (۲۷۳- درجه سانتی گراد) می باشند، از خود پرتو مادون قرمز تابش می کنند و این میزان تابش با دمای آن ها رابطه مستقیم دارد.

اجسام داغ، فلزات مذاب و سرخ شده میزان زیادی از دمای خود را به صورت تابش مادون قرمز منتشر می کنند و آهنگران از جمله کارگرانی هستند که با این تابش مواجهه پیدا می کنند. گرچه پرتو مادون قرمز در ردیف پرتوهای بسیار خطرناک طبقه بندی نمی شود و اثرات بسیار خطرناک مانند توان سرطان زایی برای آن گزارش نشده است، لیکن تماس طولانی مدت با این پرتو خصوصا نگاه کردن به فلزات بسیار داغ و گداخته می تواند موجب اثرات زیان بار آن به چشم ها شود و باعث بروز آب مروارید شود. دوره بروز این بیماری طولانی بوده و معمولا بیش از ۱۵ سال می باشد. تابش شدید این پرتو به پوست نیز موجب قرمزی، سوختگی و تیره شدن آن می گردد زیرا قدرت نفوذ این پرتو در پوست کمتر از ۳ میلی متر بوده و کل انرژی آن در سطح پوست جذب می گردد.

^۱ - Infera Red

اصولاً نفوذ پرتو مادون قرمز از شیشه معمولی نیز کم است لذا استفاده از هر نوع عینکی در کاهش رسیدن امواج تابشی مادون قرمز به چشم مفید است. اما عینک هایی که در آن ها از طلق های حاوی بی کربنات سدیم، کربن و اکسیدهای آهن استفاده شده باشد، جاذب های بهتری برای این پرتو به حساب می آیند.

رعایت فاصله از منابع انتشار این امواج و عدم نگاه کردن در آن ها، استفاده از حفاظ های عمومی و محصور کردن منابع به همراه آموزش کارگران می تواند در کاهش اثرات زیان آور این پرتو بسیار مفید باشد.

۳-۲-۳- گرما:

کارگاه های آهنگری عمدتاً با مشکل گرمای محیط کار روبرو هستند. درجه حرارت بالای دیوارهای داغ کوره (۱۸۰-۱۰۰ درجه سانتی گراد)، درب کوره ها (۲۶۰-۲۲۰ درجه سانتی گراد)، حرارت فلزات داغ گداخته (۹۰۰-۸۰۰ درجه سانتی گراد) و حرارت متصاعد شده از کف اطاق ها که در نتیجه قرار دادن فلزات گداخته در روی آن ها، داغ شده اند، همگی باعث می شوند که در یک کارگاه آهنگری که تهویه مناسب ندارد، درجه حرارت در روزهای گرم تابستان به ۴۰ تا ۴۵ درجه سانتی گراد برسد که تحمل آن بسیار دشوار و کار کردن در این شرایط را طاقت فرسا می نماید.

این دما باعث افزایش درجه حرارت بدن می شود که وقتی با حرارت متابولیک بدن جمع شود، منجر به واکنش شدید بدن می گردد. در ابتدا تعرق شدید برای دفع حرارت موجب دفع زیاد آب و الکترولیت بدن می گردد که خود موجب کمبود برخی املاح ضروری در بدن و بروز گرمزدگی می شود. آهنگران بایستی از علائم گرمزدگی هم- چون خستگی، سرگیجه، کم اشتها، تهوع، درد ناحیه شکمی و بی حوصلگی آگاهی داشته باشند. گرمای زیاد هم چنین موجب سرخی پوست، سوختگی آن و بروز جوش- های مختلف در پوست می گردد.

تهویه مناسب، جداسازی و محصور کردن کوره‌ها و عملیات داغ، ایجاد فاصله مناسب با منابع حرارتی، رعایت فواصل استراحت و کار و نوشیدن مایعات مناسب مانند دوغ رقیق با نمک بیشتر می‌تواند افراد را در برابر خطرات مرتبط با گرما محافظت نماید.

۳-۳- خطرات ارگونومیکی :

بسیاری از آسیب‌ها و عوارض مکانیکی در آهنگران در نتیجه کشیدگی، در رفتگی، و یا تغییر شکل عضلات آن‌ها رخ می‌دهد. آهنگران اغلب مجبورند که:

- وسایل و مواد سنگین را بردارند یا حرکت دهند.
- به مدت طولانی در موقعیت نامناسب کار کنند.
- ابزار سنگین آهنگری را به مدت طولانی در دست نگهدارند.

آهنگری شغلی است که می‌تواند باعث کار در وضعیت‌های بدنی نامطلوب و حمل تجهیزات سنگین گردد. در حین آهنگری معمولاً فشار زیادی روی بازو و شانه فرد وارد می‌گردد.

از جمله عوامل مستعد کننده عوارض اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار (WMSDs)^۱ در عملیات آهنگری، وضعیت‌های بدنی نامطلوب بخصوص در قسمت مچ دست، بلند کردن تجهیزات سنگین، انجام فعالیت‌های تکراری و... می‌باشد.

مهمترین پیامدهای ناشی از نامناسب بودن وضعیت کاری را می‌توان به شرح ذیل بیان نمود:

- کاهش بهره‌وری و کیفیت
- غیبت از کار به دلیل صدمه یا بیماری

^۱-Work-Related Musculoskeletal Disorders

• هزینه‌های مربوط به درمان و جایگزینی آهنگران

۳-۳-۱- خطرات اسکلتی - عضلانی رایج در عملیات آهنگری:

در بین آهنگران شکایت از بیماری‌های اسکلتی-عضلانی نظیر صدمات در ناحیه پشت بدن، درد شانه، مچ و دست‌ها، کاهش قدرت ماهیچه‌ها، و بیماری ناحیه زانو بیشتر دیده شده است. وضعیت فرد هنگام کار کردن (مخصوصاً هنگام قرار گرفتن قطعه در بالای سر، وجود ارتعاش در حین کار و حمل بارهای سنگین) در بروز اختلالات و بیماری‌های فوق مؤثر است.

۳-۳-۲- روش‌های مناسب جهت ارتقاء ارگونومی در آهنگری:

برای حذف و یا کاهش عوارض ارگونومیک ناشی از حمل اشیاء سنگین در حین عملیات آهنگری می‌توان از روش‌های زیر استفاده نمود:

• استفاده از تجهیزات آهنگری سبک‌تر و راحت‌تر برای حمل

• استفاده از جرثقیل‌های سقفی

• استفاده از میزهای بالابر و دارای قابلیت چرخش (میز با قابلیت تنظیم ارتفاع)

برای حذف و یا کاهش عوارض ارگونومیک ناشی از وضعیت‌های بدنی نامناسب در حین عملیات آهنگری می‌توان از روش‌های زیر استفاده نمود:

• قرار دادن قطعه کار در ارتفاع کمتر در صورت امکان

• استفاده از میزهای بالابر (میز با قابلیت تنظیم ارتفاع)

• استفاده از میز کار و گیره نگهدارنده قطعه جهت حفظ وضعیت بدنی ایمن‌تر به منظور کاهش خمش و چرخش کمر در حین عملیات آهنگری.

۳-۳-۳- وضعیت بدنی مناسب در حین آهنگری :

راهنمایی های زیر می تواند در کاهش وضعیت بدنی نامناسب آهنگران نقش مهمی ایفا کند، مفاد این دستورالعمل ها می تواند به شرح زیر باشد:

- علائم ایجاد اختلالات اسکلتی - عضلانی را بیاموزید. وضعیت های بدنی تکراری نامناسب می تواند صدمه زای باشد.
- از وضعیت های بدنی نامناسبی که می توانند باعث خستگی، کاهش تمرکز و کاهش کیفیت کار شوند خودداری نمائید.
- تا حد امکان دست هایتان را در پایین تر از سطح شانه خود بکار گیرید.
- از کار کردن در یک وضعیت بدنی ثابت ایستاده یا نشسته خودداری نمائید.
- تا حد امکان قطعه کارها را در ارتفاع آرنج تنظیم نمائید.
- در صورت ایستادن به مدت طولانی از زیرپایی های مناسب استفاده نمائید.
- تا حد امکان از ایجاد خمش و پیچش در ناحیه کمر اجتناب نمائید.
- جهت پیشگیری از کشیدن بدن و خم کردن کمر، ابزار و مواد را تا حد امکان در محدوده دسترسی قرار دهید.
- از صندلی ارگونومیک که دارای پشتی و ارتفاع قابل تنظیم است استفاده نمائید.
- از میز با قابلیت تنظیم ارتفاع، به منظور حفظ وضعیت بدنی مناسب و جلوگیری از خمش کمر استفاده نمائید.

در جایی که آهنگر مجبور است عملیات آهنگری را در حالت زانو زده انجام دهد، نکات زیر توصیه می شود:

- تنش وارده بر عضلات ران را از طریق افزایش زاویه زانو کاهش دهید.
- فشار وارده به زانو، قوزک پا و ناحیه لومبار (قسمت میانی پشت تا کمر) را کاهش دهید.
- طوری قرار گیرید که گردش خون در پاها به خوبی انجام گیرد.
- به هیچ وجه به مدت طولانی در وضعیت زانو زده قرار نگیرید.
- به ازاء ۱ ساعت کار ۱۰ دقیقه از جا برخاسته و کمی قدم بزنید.
-

۳ ۴ - خطرات بیولوژیکی:

آهنگری از مشاغل قدیمی است که در محیط بسیار گرم انجام و با آهن گداخته سروکار دارد و در مجموع با موادی که موجب رشد میکروب ها شود سروکار ندارد لذا خطرات بیولوژیک ناشی از فرایند کار در آن ناچیز است. اما مانند هر محیط کار دیگری به علت کار در محیط پر گرد و غبار و احتمال بریدن دست ها و سایر اعضا بدن، خطر آلوده شدن زخم ها با خاک وجود دارد که خود ریسک بروز بیماری کزاز را در پی دارد. لذا اکیدا توصیه می شود کلیه کارگران نسبت به تکمیل واکسیناسیون بطور کلی، و دریافت صحیح واکسن کزاز بطور اختصاصی اقدام نمایند.

آهنگری اغلب در مقیاس کارگاه های کوچک و نسبتا فاقد تاسیسات رفاهی و بهداشتی استاندارد صورت می گیرد، لذا کارگران باید مواظب باشند که قبل از خوردن و آشامیدن، حتما دستان خود را با آب و صابون کاملا تمیز نمایند، از وسایل غذا خوری شخصی استفاده نمایند و از غذاهای مانده که خارج از یخچال و در شرایط غیر

بهداشتی نگهداری شده باشند، استفاده ننمایند. زیرا عدم رعایت موارد یاد شده می-تواند موجب مسمومیت و انتقال بیماری گردند.

۴- کنترل خطرات بهداشتی محیط کار:

۴-۱- طراحی مناسب کارگاه و کنترل های مهندسی:

طراحی خوب کارگاه می تواند به بهبود شرایط کاری کمک زیادی کند. کوره ها و ماشین های آهنگری باید در جاهای مناسب استقرار یابند و از تراکم آنها جلوگیری شود. کارها به ترتیب و به راحتی انجام گیرد. کارهای تمام شده و انجام شده از داخل کارگاه خارج شود. در هر جا که امکان دارد از روش های پیشرفته مکانیزه استفاده و کارگاه به خوبی تمیز و نگهداری شود. کوره ها باید دارای دودکش خوب و مناسب باشد و گازهای کوره و بخارها و هوای داغ باید به بیرون از کارگاه رانده شود. منابع حرارتی تشعشعی و هوای داغ باید با عایق سازی به وسیله قشر نازکی از آب و یا صفحات کوره ها و جریان هوای سرد محیط های کاری داغ همراه با پوشش هوای سرد در اطراف درها باشد. اطاق های استراحت باید در مقابل حرارت های تولید شده و منعکس شده محافظت شوند و این اتاق ها نیز باید با جریان آبی و هوای سرد و غیره مجهز شوند.

مطالعات مقدماتی نشان داده است که در شرایط کاری درجه حرارت مطلوب در آهنگری ها بین ۱۹ تا ۲۴ درجه سانتی گراد، رطوبت تقریبی ۳۰ تا ۵۰ درصد و سرعت هوا در حدود 0/5 متر در ثانیه است.

برای جلوگیری از فشار فزاینده، درجه حرارت موثر ۲۷ درجه سانتی گراد است و دما نباید بیش از آن بالا رود.

منابع صداهای خطرناک باید محصور و یا با مواد ضد صدا پوشیده شوند. کارگاه‌ها باید در فاصله معینی از محل زندگی کارگران قرار داشته باشند.

جراحت‌های سختی ممکن است در کارگاه‌های آهنگری حدیده‌ای (چکشی) با افتادن چکش یا سندان چه در طول مراحل تولید یا در طول تغییر در مراحل کار به وجود آید. از بسیاری از این حوادث می‌توان با ایجاد حایل‌های مناسب و دستگیره‌هایی برای نگهداری چکش جلوگیری کرد. پدال‌های روکش‌دار (باحفاظ) می‌تواند از روشن شدن ماشین‌ها به طور اتفاقی جلوگیری کند

به منظور جلوگیری از ارتعاشات و لرزه، دستگاه‌ها باید در روی پایه‌های خیلی بزرگ و عمیق نصب شوند و از تمام اجزای بنیادی ساختمان مجزا شوند. کارگران باید قبل از استخدام و در طول استخدام تحت معاینات پزشکی قرار گیرند. آن‌ها باید به وسایل و ابزار ایمنی مشخصی (مخصوصاً حفاظ‌های گوش) مجهز شوند. زمان کاری باید متناسب باشد و آشامیدنی کافی باید در زمان کار بین کارگران توزیع شود تا آب، نمک و ویتامین‌هایی را که از طریق تعریق از دست می‌رود جبران کند. کارگاه‌ها باید به تأسیسات بهداشتی کافی مجهز شوند و کارگران آموزش‌های لازم را در زمینه مسائل بهداشتی ببینند.

۴-۲- وسایل حفاظت فردی :

تجهیزات و وسایل حفاظت فردی باید در کنار کنترل‌های مهندسی و اقدامات ایمنی و پیشگیرانه بکار روند و نه اینکه جایگزین آن‌ها گردند.

بازوبنده‌های محافظ و ضدحرارت، گتر(پوشش روی کفش) و پیش‌بندها می‌توانند از بسیاری سوختگی‌های بازوان و پاها جلوگیری نمایند و کفش‌های ایمنی، پاها را در مقابل جراحات ناشی از کوفتگی و ضربات که باعث له‌شدگی می‌شوند، حفظ کنند.

فلز سرد که برای انتقال آهنگری داغ استفاده می‌شود، ممکن است به شدت از میان ابزار به بیرون پرتاب شود و با کارگران برخورد نماید. ذرات داغ که پرتاب می‌شوند در صورتی که از محافظ چشم استفاده نشده باشد، ممکن است باعث آسیب چشم‌ها شوند.

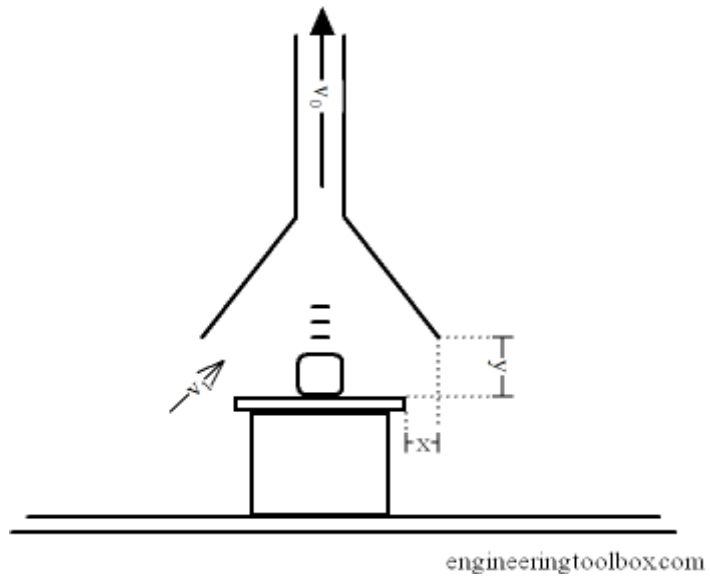
از آنجایی که سر و صدای زیاد از شایع‌ترین عوامل تهدیدکننده سلامت کارگران در عملیات آهنگری می‌باشد، لذا محافظت از سیستم شنوایی اهمیت ویژه دارد. به این منظور برای حفاظت از گوش‌ها باید از گوشی‌های توگوشی ایرپلاگ^۴ یا روگوشی ایرماف^۵ هنگام کار در سر و صدای زیاد استفاده نمود. همچنین هنگامی که در فضا مقابل صورت احتمال بارش و پاشش جرقه یا پرتاب ذرات ریز و داغ وجود دارد، بهتر است از کلاه‌های ایمنی مجهز به گوشی و حفاظ شفاف روی صورت استفاده نمود.

برای کنترل آلودگی‌های داخل محیط کار و تامین کیفیت هوا، عملی‌ترین شیوه، استفاده از روش‌های متنوع تهویه می‌باشد. در اغلب موارد لازم می‌شود تا علاوه بر طراحی و نصب سیستم مکنده هوا، یک سیستم تامین هوا نیز تعبیه شود که در این صورت باید به مسئله گرمایش و سرمایش هوای ورودی متناسب با وضعیت دمای داخل سالن توجه نمود.

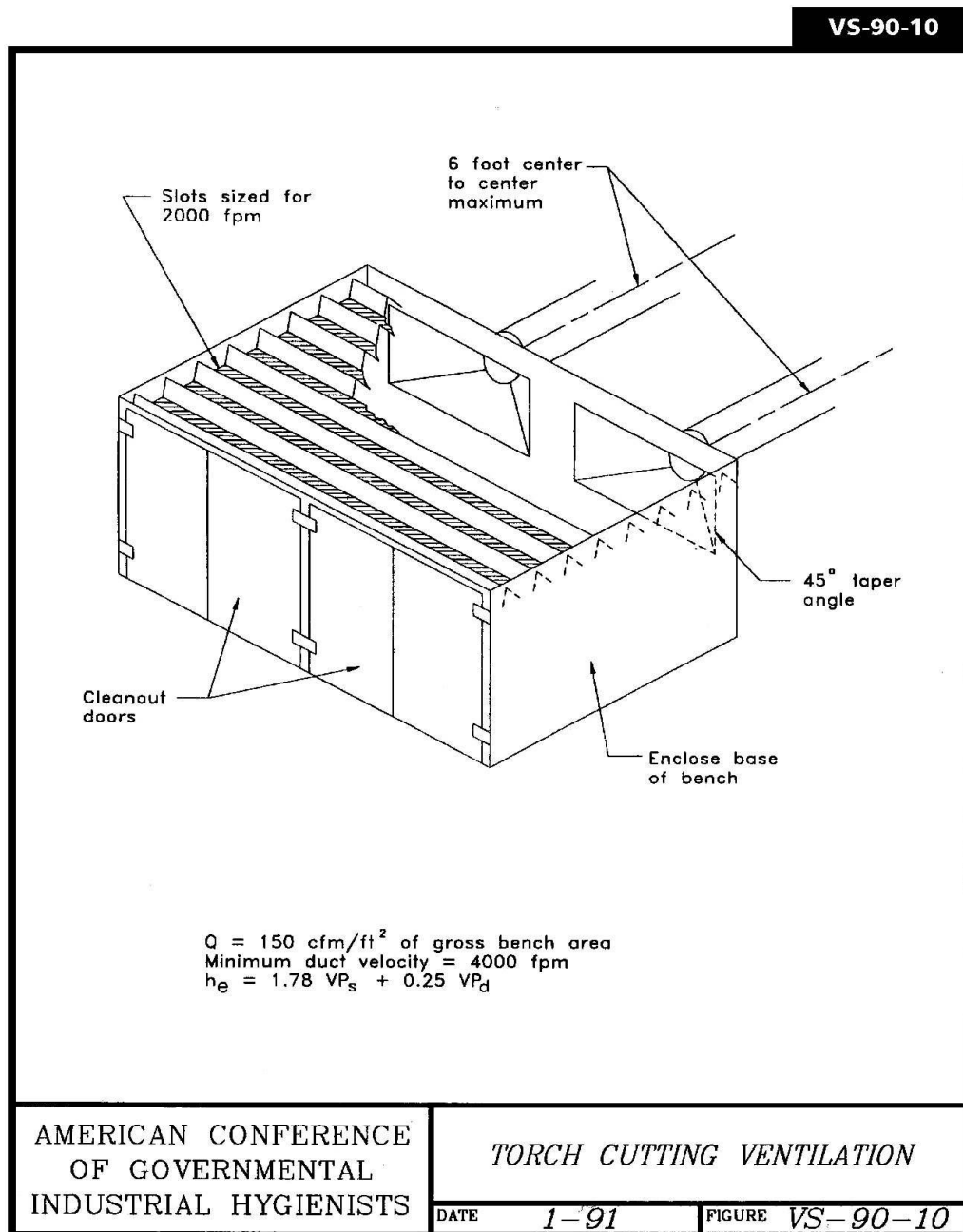
^۴ Ear plug

^۵ Ear muff

در ادامه هودهای مناسب جهت عملیات آهنگری ارائه شده است:



شکل ۱- هود کنوبی برای عملیات و قطعات داغ آهنگری



شکل ۲-هود میزی مخصوص عملیات برشکاری در آهنگری

VS-90-02

FLEXIBLE EXHAUST CONNECTIONS

PLAIN DUCT

CONE HOOD

FLANGED HOOD

X, inches	Plain duct cfm	Flange or cone, cfm
Up to 6	335	250
6-9	755	560
9-12	1335	1000

Face velocity = 1500 fpm
 Minimum duct velocity = 3000 fpm
 Plain duct entry loss = $0.93 VP_d$
 Flange or cone entry loss = $0.25 VP_d$

Notes:

1. Locate work as close as possible to hood.
2. Hoods perform best when located to the side of the work.
3. Ventilation rates may be inadequate for toxic materials.
4. Velocities above 100-200 fpm may disturb shield gas.

GENERAL VENTILATION, where local exhaust cannot be used :

Rod, diam.	cfm/welder
5/32	1000
3/16	1500
1/4	3500
3/8	4500

OR

A. For open areas, where welding fume can rise away from the breathing zone:
 cfm required = 800 x lb/hour rod used

B. For enclosed areas or positions where fume does not readily escape breathing zone:
 cfm required = 1600 x lb/hour rod used

For toxic materials higher airflows are necessary and operator should use respiratory protection equipment.

Other types of hoods
 Bench, see VS-90-01
 Booth, for design see VS-90-30
 $Q = 100 \text{ cfm/ft}^2$ of face opening

AMERICAN CONFERENCE
OF GOVERNMENTAL
INDUSTRIAL HYGIENISTS

**WELDING VENTILATION
MOVABLE EXHAUST HOODS**

DATE 1-91
FIGURE VS-90-02

شکل ۳- هودهای متحرک جوشکاری قابل استفاده در انواع عملیات آهنگری

۴-۳- معاینات پزشکی :

متأسفانه اغلب بیماری های ناشی از کار درمان قطعی ندارند ولی در مقابل باید متذکر شد که خوشبختانه اغلب آن ها قابل پیش بینی و پیشگیری هستند. یکی از ابزارهای مهمی که در کنار اندازه گیری و ارزیابی خطرات بهداشتی در محیط کار مانند تعیین غلظت آلاینده های شیمیایی می تواند در کشف زودرس بیماری های ناشی از کار و در نتیجه شروع اقدامات حفاظتی، بسیار مفید خواهد بود، برنامه معاینات دوره ای است. معاینات دوره ای علاوه بر امکان کشف علائم بیماری های ناشی از کار، به عنوان یک ابزار عمومی در کشف و پیشگیری و درمان بیماری های عمومی تهدید کننده بهداشت پرسنل، مؤثر خواهد بود. کارفرمایان بهتر است حداقل سالی یک بار نسبت به انجام معاینات عمومی برای همه پرسنل و انجام آزمایشات و تست های اختصاصی مانند اسپرومتری، رادیوگرافی، شنوایی سنجی و حتی آزمایشات عمومی خون و ادرار برای پرسنل خاص به تشخیص پزشک و یا مهندسین بهداشت حرفه ای اقدام نمایند.

۴-۴ آموزش:

آموزش همیشه یک رکن اساسی در سلامت و بهداشت کار بوده است. برنامه آموزش باید متناسب با نوع کار و هم چنین سطح سواد، دانش، تجربه و گیرایی پرسنل تنظیم گردد. به عنوان یک اصل اساسی باید در همه محیط های کاری در نظر داشت که هیچ پرسنلی بدون طی یک دوره آموزشی که در آن وی با محیط کار، نحوه کار، شرایط و مشخصات کلی کارگاه ها و اصول حاکم بر محل آشنا می شود، شروع به کار نمی کند و ضمناً برای افراد در رده های مختلف کاری و تجربی همیشه دوره های آموزشی با شیوه های متنوع سمعی و بصری باید در نظر گرفت. مبانی کار با ابزار و تجهیزات و خطرات ناشی از کار کردن با آن ها و همچنین سمیت مواد شیمیایی و خطرات ناشی از سر و صدا، و عوامل شیمیایی به همراه خطرات ناشی از کار کردن در شرایط نامساعد ارگونومیک از جمله سرفصل های اساسی در برنامه های آموزشی باید باشد.

منابع:

- 1- OSHA[1999],1910.218,1910.218(a)(2)(i),1910.218(a)(2)(ii),1911, Forging Machines (Inspection Certification Records); Extension of the Office of Management and Budget's (OMB) Approval of an Information Collection (Paperwork) Requirement
- 2- Patty,s Industrial Hygiene, Harris, Robert L. © 2000 John Wiley & Sons
- 3- OSHA[1997], Agency Information Collection Activities; Proposed Collection;Comment Request; Forging Machines (29 CFR 1910.218(a)(2)(i) and 29 CFR 1910.218(a)(2)(ii))--Inspection Certifications