

## آهنگری

آهنگری فنی است که برای تغییر شکل فلزات و آلیاژها چه به صورت داغ و چه به صورت سرد کاربرد دارد. با استفاده از قدرت تراک چند برابر (چکشی یا فشاری) تصویر 1 و یا یک قدرت فشاری واحد (پرسی یا غلتان) تصویر 2. کوره‌های آهنگری چکشی و ضربه‌ای فقط با فلزات داغ قابل اجرا هستند، در حالیکه آهنگری فشاری می‌تواند به صورت سرد انجام شود. آهنگری هم به صورت دستی و هم مکانیکی قابل اجرا است. عملیات انجام شده شامل برش مواد به اندازه‌های دلخواه، گرمادادن - ذوب - روش‌های حرارتی (تصویر 3) پاکسازی و معاینه و بازرسی است. در آهنگری‌های کوچک دستی تمام این عملیات در یک فضای محدود و توسط تعداد معینی از آهنگر و چکش کار انجام می‌شود که در معرض مخاطرات زیان‌باری قرار می‌گیرند. در کارگاه‌هایی که دارای کوره‌های بزرگ هستند، مخاطرات نیز در مقایسه با وظایف کاری به همان نسبت تغییر می‌کند.

### شرایط کاری

شرایط کاری از یک کارگاه تا کارگاه آهنگری دیگر تفاوت دارد اما همه دارای خصوصیات مشترکی هستند. فعالیت بدنی متعادل - هوای گرم و خشک، سروصدا و ارتعشات - آلودگی هوا با دود و بخار و گازها.

### هزینه انرژی

این برآورد هزینه بین 3 و 6 کیلوکالری در دقیقه (متناسب با 12.56-25.12 کیلوگرم در دقیقه) و نوع کوره کارگاه آهنگری و سطح مکانیکی متغییر است. در کوره‌های مکانیزه معلوم شده است که 70 درصد یک روز کاری صرف آهنگری با مصرف انرژی ناچیزی مانند 4.5 کیلوکالری در دقیقه (و یا 18.84 کیلوگرم در دقیقه) شده است. 10 درصد صرف کارهای اضافی با انرژی اندک 2 کیلوکالری در دقیقه (8.37 کیلوگرم در دقیقه) و 20 درصد فعالیت‌های سازمانی و ساعت‌های استراحت با انرژی حدود 1 کیلوکالری در دقیقه (4.19 کیلوگرم در دقیقه) می‌باشد. کل هزینه انرژی مصرف شده در روز 1750 کیلوکالری (7324 کیلوگرم در روز) است. که حرفه آهنگری را در سطح بالای کارهای تقریباً سخت قرار می‌دهد. تلاش نورفیزیک انجام شده نیز در حد بین کارهای متعادل و کارهای بسیار سخت قرار می‌گیرد.

### شرایط آب و هوایی کوچک

کیفیت ویژه، درجه حرارت بالایی است که در نتیجه دیوارهای داغ کوره (180-100 درجه سانتیگراد) و گرم شدن درها (260-220 درجه سانتیگراد) حرارت فلزات داغ گداخته (900-800 درجه سانتیگراد) و ابزار و حرارت متصاعد شده از ک اطاق‌ها - که در نتیجه قرار دادن فلزات گداخته در روی آن‌ها به وجود آمده است (بالاتر از 35 درجه سانتی‌گراد) همگی باعث می‌شوند که در یک کارگاه آهنگری که تهویه مناسب ندارد درجه حرارت در روزهای گرم به 40 تا 43 درجه سانتی‌گراد برسد. در کارگاه‌های بزرگ حرارت متصاعد شده با شدت بالا (0.8-5kcal/cm.min) یا (20.93kcal/cm.min-35) و بالاتر می‌باشد و کارگر ممکن است که بیش از 55 درصد از وقتش در یک روز کاری در معرض چنین حرارتی قرار داشته باشد. در کارگاه‌های کوچک، شدت حرارت کمتر است (0.8-3kcal/cm.min) یا (3.25-12.56 کیلوگرم در سانتی‌متر) اما در معرض حرارت بودن طولانی‌تر می‌باشد (85 درصد یک روز کاری). رطوبت نسبی معمولاً بین 15-50 درصد است و سرعت جریان هوا بین 0.4-1 متر در ثانیه تغییر می‌کند. در صورتی که در زمستان نزدیک درها ممکن است تا 6 متر در ثانیه هم برسد.

کارگران همزمان، در معرض درجه حرارت بالای هوا و همچنین گرمای متصاعد شده از کف کارگاه می‌باشند. این دما باعث افزایش درجه حرارت بدن می‌شود که وقتی با حرارت متابولیک بدن جمع شود، ممکن است باعث اختلالات ناشی از حرارت

و تغییرات آسیب‌آفرین است بین 1.5 و 51 یا حتی بالاتر، با توجه به وضعیت آب‌وهوایی و تعرق بدنی و سازش و تطابق با گرما متغیر باشد.

طبق لیست در آهنگری‌های کوچک‌تر یا در موقعیت‌هایی فاصله‌دار از منبع حرارتی فشار حرارتی معمولاً بین 55 تا 95 است ولی در محل‌هایی نزدیک به کوره‌ها یا آهنگری‌های حدیده‌ای، در کارگاه‌های بزرگ از 150 تا 190 نیز می‌تواند بالا برود و باعث کمبود نمک و گرفتگی عضلانی در درماید زیاد بشود. قرار گرفتن در معرض تغییرات هوا به خصوص در فصل‌های سرد تا حدی می‌تواند رضایتبخش باشد ولی تغییر دما به سرعت و به طور مفرط برای سلامتی شخص ایجاد خطر می‌کند.

## آلودگی هوا

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

## سروصدا و ارتعاشات

چکش‌های بزرگ آهنگری صداهایی با تناوب اندک و ارتعاشاتی نیز تولید می‌کنند، اگر چه ممکن است سک جریان مشخص با فرکانس بالا نیز وجود داشته باشد. سطح فشارصوتی بین 95 و 115 دسی‌بل جریان دارد. قرار گرفتن در معرض ارتعاشات آهنگری ممکن است باعث اختلالات ارگانیک در شنوایی شوند که احتمالاً روی ظرفیت کاری و ایمنی شخصی اثر بگذارد.

## مخاطرات

### حوادث

ممکن است وجود کارگرهای ناشی و یا محیط کاری، انجام کارهای نامناسب، فقدان و یا ناکافی بودن تدابیر ایمنی و وسایل حفاظتی شخصی باعث بروز حوادث شوند. جراحات‌های 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.

فلز سرد که استفاده می‌شود برای انتقال آهنگری داغ 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. بازوبندهای 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.

### بیماری‌ها

اگرچه عوامل آسیب‌پذیر در محیط کاری ممکن است شرایطی آسیب‌آفرین به وجود آورند که بنابر ماهیتشان به عنوان یک بیماری شغلی معرفی شوند ولی به طور کلی تأثیر معمولی آن بر روی بیماری‌های با علائم ظاهری مشخصی یا با کم شدن مقاومت کلی بدن معلوم می‌شوند. مهم‌ترین گروه بیماری‌های شناخته شده کارگران آهنگریف 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 سروصدا زیاد و ارتعاشات و ناراحتی‌های ناشی از لرزش‌های محیط.

## تدابیر ایمنی و بهداشتی

طراحی خوب کارخانه می‌تواند به بهبود شرایط کاری کمک زیادی کند. کوره‌ها و ماشین‌های 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 روش‌های پیشرفته مکانیزه استفاده و کارگاه به خوبی تمیز و نگهداری شود. کوره‌ها 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 عایق‌سازی به وسیله قشر نازکی از آب و یا صفحات کوره‌ها و جریان هوای سرد محیط‌های کاری داغ همراه با پوشش هوای سرد در اطراف درها باشد. اطاق‌های استراحت باید در مقابل حرارت‌های تولید شده و منعکس شده محافظت شوند و این اطاق‌ها 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 آهنگری‌ها بین 19 تا 24 درجه سانتی‌گراد، رطوبت تقریبی 30 تا 50 درصد و سرعت هوا در حدود 0.5 متر در ثانیه است.

برای جلوگیری از فشار فزاینده، درجه حرارت موثر 27 درجه سانتی‌گراد است و دما نباید بیش از آن بالا برود. منابع صداها خطرناک باید محصور و یا با مواد ضد صدا پوشیده شوند. کارگاه‌ها باید در فاصله معینی از محل زندگی کارگران قرار داشته باشند.

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 ایمنی ببینند.