



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
مرکز سلامت محیط و کار



دانشگاه علوم پزشکی تهران  
پژوهشگاه محیط زیست

اثرات، دست‌آورد عملی و اهمیت‌های تخصصی مراکز سلامت محیط و کار

راهنمای

بهداشت حرفه‌ای در مشاغل سنگبری، سنگ تراشی،  
کاشی‌سازی، کاشی‌فروشی، فروشندگان مصنوعات سیمان و  
لوازم فلزی ساختمان



صلى الله عليه وسلم





راهنمای

هدایت حرفه‌ای در مشاغل سنگبری و  
سنگ تراشی، کاشی‌سازی و کاشی‌فروشی،  
فروشنده‌گان مصنوعات سیمان و لوازم فلزی ساختمان

الزامات، دستورالعمل‌ها و رهنمودهای تخصصی مرکز سلامت محیط و کار

مرکز سلامت محیط و کار

پژوهشگاه محیط زیست

بهار ۱۳۹۳

نام کتاب: راهنمای بهداشت حرفه ای در مشاغل سنگبری و سنگ تراشی، کاشی سازی و کاشی فروشی، فروشندگان مصنوعات سیمان و لوازم فلزی ساختمان

تهیه کننده پیش نویس: مهندس سارا کریمی

ناشر: پژوهشکده محیط زیست

تاریخ و نوبت چاپ: بهار ۹۳ نوبت اول

**عنوان و نام پدیدآور:** راهنمای بهداشت حرفه ای در مشاغل سنگبری و سنگ تراشی، کاشی سازی و کاشی فروشی، فروشندگان مصنوعات سیمان و لوازم فلزی ساختمان: الزامات، دستورالعمل ها و رهنمودهای تخصصی مرکز سلامت محیط و کار / تهیه کننده [مرکز سلامت محیط و کار، پژوهشکده محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی تهران؛ کمیته فنی تدوین راهنما عبدالرحمن بهرامی ...] (و دیگران).

**مشخصات نشر:** تهران: وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، معاونت بهداشتی، ۱۳۹۳.

**مشخصات ظاهری:** ۷۸ ص: مصور (رنگی)، جدول (رنگی)، نمودار (رنگی).

**شابک:** ۹۷۸-۶۰۰-۶۹۳-۷۳۴-۲

**وضعیت فهرست نویسی:** فیبا

**یادداشت:** کمیته فنی تدوین راهنما عبدالرحمن بهرامی، نوشین راستکاری، سارا کریمی، فاضله کتابون مدبری، فریده سیف آقایی، فائزه ایزدپناه.

**عنوان دیگر:** الزامات، دستورالعمل ها و رهنمودهای تخصصی مرکز سلامت محیط و کار

**موضوع:** بهداشت صنعتی

**موضوع:** ایمنی صنعتی

**موضوع:** محیط کار - - پیش بینی های ایمنی

**شناسه افزوده:** بهرامی، عبدالرحمن، ۱۳۴۳ -

**شناسه افزوده:** ایران. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. مرکز سلامت محیط و کار

**شناسه افزوده:** دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران. پژوهشکده محیط زیست

**شناسه افزوده:** ایران. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. معاونت بهداشتی

**رده بندی کنگره:** RC ۹۶۷/۲۲ ۱۳۹۳

**رده بندی دیویی:** ۶۱۳/۶۲

**شماره کتابشناسی ملی:** ۳۵۲۶۲۴۳

- عنوان گایدلاین: راهنمای بهداشت حرفه ای در مشاغل سنگبری و سنگ تراشی، کاشی سازی و کاشی فروشی، فروشندگان مصنوعات سیمان و لوازم فلزی ساختمان
- کد الزامات: ۱-۱۲-۰۸-۲۰۵۰۲۰۲
- تعداد صفحات: ۷۸

### مرکز سلامت محیط و کار:

شهرک قدس - بلوار فرحزادی - بلوار ایوانک - ساختمان مرکزی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - بلوک A - طبقه ۱۱- واحد شمالی  
 تلفن: ۸۱۴۵۴۱۲۰  
<http://markazsalamat.behdasht.gov.ir>

### پژوهشکده محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران:

تهران - خیابان کارگر شمالی - نرسیده به بلوار کشاورز - پلاک ۱۵۴۷ طبقه هشتم  
 تلفن: ۰۲۱-۸۸۹۷۸۳۹۹، ۰۲۱-۸۸۹۷۸۳۹۸ دورنگار  
<http://ier.tums.ac.ir>

### کمیته فنی تدوین راهنما

نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی / سمت	محل خدمت
دکتر عبدالرحمن بهرامی	استاد/ رئیس کمیته	دانشگاه علوم پزشکی همدان/ مرکز سلامت محیط و کار
دکتر نوشین راستکاری	دانشیار/ عضو کمیته	پژوهشکده محیط زیست
مهندس سارا کریمی	کارشناسی ارشد	دانشگاه علوم پزشکی همدان
مهندس فاضله کتابون مدبری	کارشناس/ دبیر کمیته	مرکز سلامت محیط و کار
مهندس فریده سیف آقائی	کارشناس/ عضو کمیته	مرکز سلامت محیط و کار
مهندس فائزه ایزدپناه	کارشناس/ عضو کمیته	پژوهشکده محیط زیست

از سرکار خانم مهندس سارا کریمی که در تهیه این پیش نویس زحمات زیادی را متقبل شده اند صمیمانه سپاسگزاری می گردد.

## فهرست:

۱	۱- مقدمه
۲	۱-۱ هدف از دستورالعمل
۲	۲-۱ مسئولیت کارگر چیست؟
۳	۳-۱ مسئولیت کارفرما چیست؟
۳	۴-۱ وسایل حفاظت فردی
۵	۵-۱ تجهیزات کمک های اولیه
۵	۶-۱ حمل و نقل و بلند کردن مواد و بارها
۷	۷-۱ اختلالات اسکلتی-عضلانی
۸	۸-۱ کار کردن به تنهایی
۸	۲- سنگبری و سنگ تراشی
۸	۲-۱ پروسه
۹	۱-۲-۱ عوامل زیان آور فیزیکی-صدا
۱۰	- اثرات صدا بر انسان
۱۰	- حدود مجاز مواجهه با صدا
۱۲	- کنترل صدا
۱۲	- حفاظت شنوایی
۱۳	۲-۲-۱ عوامل زیان آور فیزیکی- ارتعاش
۱۳	- سندرم ارتعاش دست و بازو
۱۴	- سندرم تونل کارپال
۱۴	- حد آستانه مجاز مواجهه
۱۴	- کاهش ریسک مواجهه
۱۵	۳-۲-۱ عوامل زیان آور فیزیکی- سرما
۱۶	- استرس و استرین سرمایایی

۱۶	- آسیب‌های سرمایه‌بر اندام‌های انتهایی
۱۷	- اثر سرما بر مرکز بدن
۱۸	- کنترل در محیط کار
۱۹	۴-۲-۱ عوامل زیان‌آور شیمیایی
۱۹	- سیلیکوزیس
۲۰	- حد آستانه مجاز مواجهه
۲۱	- حفاظت فردی
۲۱	۵-۲-۱ عوامل زیان‌آور ارگونومیکی
۲۳	- حمل و نقل دستی بار
۲۴	- استاندارد حمل بار
۲۵	۶-۲-۱ حفاظت فنی و ایمنی در محیط کار
۲۵	- افتادن، لغزیدن و سقوط کردن
۲۶	- خطر وسایل نقلیه
۲۶	- استفاده از ماشین‌آلات و تجهیزات
۲۷	- استفاده از نردبان
۲۸	۳- فروشندگان مصنوعات سیمان
۲۸	۳-۱ کلیات شغل
۲۸	۱-۳-۱ عوامل زیان‌آور فیزیکی
۲۹	- ارتعاش و سر و صدای وسایل نقلیه
۳۰	- کنترل ریسک
۳۱	- تشعشعات زیان‌بار خورشید
۳۲	- سرما
۳۲	- گرما
۳۳	- کنترل محیط گرم



۳۴	- استانداردها در محیط گرم
۳۵	۲-۳-۱ عوامل زیان آور شیمیایی
۳۵	- سیمان و انواع آن
۳۶	- مخاطرات سیمان
۳۸	- اقدامات اضطراری
۳۸	- کنترل مواجهه
۳۹	- وسایل حفاظت فردی
۳۹	- حد آستانه مجاز مواجهه
۳۹	۳-۳-۱ عوامل زیانبار ارگونومیکی
۳۹	- حمل و نقل و بلند کردن بار بصورت دستی
۴۰	- کار کردن به تنهایی
۴۰	۴-۳-۱ حفاظت فنی و ایمنی در محیط کار
۴۰	- افتادن و لغزیدن
۴۰	- خطرات حمل و نقل در محیط کار
۴۱	- استفاده از نردبان
۴۱	۴- فرورسندگان لوازم فلزی ساختمان
۴۱	۴-۱ درب و پنجره سازی آهنی
۴۲	۱-۴-۱ عوامل زیانبار فیزیکی
۴۲	- سروصدا و اثرات آن
۴۳	- ارتعاش ناشی از تجهیزات
۴۳	۲-۴-۱ عوامل زیانبار شیمیایی
۴۳	۳-۴-۱ عوامل زیانبار ارگونومیکی
۴۴	۴-۴-۱ حفاظت فنی و ایمنی در محیط کار
۴۴	- خطر تجهیزات و ابزار آلات

۴۸	- خطر شوک الکتریکی و برق گرفتگی
۴۸	۴-۲ درب و پنجره سازی آلومینیومی
۴۸	- تجهیزات و ابزار آلات
۴۹	- کنترل مهندسی آلاینده ها
۵۱	۴-۳ جوشکاری
۵۲	- مخاطرات جوشکاری
۵۲	- ایمنی و بهداشت در جوشکاران
۵۲	- روش های کنترل گازها و بخارات
۵۶	- ایمنی سیلندرهای گاز
۵۷	۵- کاشی سازی و کاشی فروشی
۵۷	۵-۱ کلیات شغل
۵۹	۵-۱-۱ عوامل زیان آور فیزیکی
۵۹	- روشنایی مناسب
۶۰	- حد مجاز مواجهه
۶۱	- گرما
۶۲	۵-۲-۱ عوامل زیان آور ارگونومیکی
۶۴	- کار کردن به تنهایی
۶۴	۵-۳-۱ عوامل زیان آور شیمیایی
۶۵	۵-۴-۱ حفاظت فنی و ایمنی در محیط کار
۶۵	- افتادن و لغزیدن
۶۶	- نردبان
۶۷	مراجع

## پیشگفتار

یکی از برنامه‌های مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تدوین و انتشار رهنمودهای مربوط به حوزه‌ها و زمینه‌های مختلف بهداشت محیط و حرفه‌ای و سایر موضوعات مرتبط است که با بهره‌گیری از توان علمی و تجربی کارشناسان، متخصصین و صاحب‌نظران متعددی از سراسر کشور، انجام شده است. در این راستا سعی شده است ضمن بهره‌گیری از آخرین دستاوردهای علمی، از تجربه کارشناسان و متخصصین حوزه ستادی مرکز سلامت محیط و کار نیز استفاده شود و در مواردی که در کشور قوانین، مقررات و دستورالعمل‌های مدونی وجود دارد در تدوین و انتشار این رهنمودها مورد استناد قرار گیرد. تمام تلاش کمیته‌های فنی مسئول تدوین رهنمودها این بوده است که محصولی فاخر و شایسته ارائه نمایند تا بتواند توسط همکاران در سراسر کشور و کاربران سایر سازمان‌ها و دستگاه‌های اجرایی و بعضاً عموم مردم قابل استفاده باشد ولی به هر حال ممکن است دارای نواقص و کاستی‌هایی باشد که بدینوسیله از همه متخصصین، کارشناسان و صاحب‌نظران ارجمند دعوت می‌شود با ارائه نظرات و پیشنهادات خود ما را در ارتقاء سطح علمی و نزدیکتر کردن هر چه بیشتر محتوای این رهنمودها به نیازهای روز جامعه یاری نمایند تا در ویراست‌های بعدی این رهنمودها بکار گرفته شود.

با توجه به دسترسی بیشتر کاربران این رهنمودها به اینترنت، تمام رهنمودهای تدوین شده بر روی تارگه‌های وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (وبدا)، معاونت بهداشتی، پژوهشکده محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی تهران و مرکز سلامت محیط و کار قرار خواهد گرفت و تنها نسخ بسیار محدودی از آنها به چاپ خواهد رسید تا علاوه بر صرفه‌جویی، طیف گسترده‌ای از کاربران به آن دسترسی مداوم داشته باشند.

اکنون که با یاری خداوند متعال در آستانه سی و ششمین سال پیروزی انقلاب شکوهمند اسلامی این رهنمودها آماده انتشار می‌گردد، لازم است از زحمات کلیه دست‌اندرکاران تدوین و انتشار این رهنمودها صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم و پیشاپیش از کسانی که با ارائه پیشنهادات اصلاحی خود ما را در بهبود کیفیت این رهنمودها یاری خواهند نمود، صمیمانه سپاسگزار می‌نمایم.

دکتر کاظم ندافی

رئیس مرکز سلامت محیط و کار

## ۱- مقدمه

در خصوص کارگاه ها و صنایع کوچک یک سری موارد کلی مد نظر است که بایستی رعایت گردد این موارد عبارت است از این که ساختمان کارگاه باید متناسب با وضع آب و هوای محل ساخته شده باشد و دیوارها و سقف کارگاه به گونه ای باشد که از نفوذ عوامل زیان آور از قبیل گرما، سرما، رطوبت، صدا و غیره به داخل کارگاه و بالعکس جلوگیری کند. کف کارگاه باید هموار، بدون حفره و شکاف بوده و لغزنده نباشد همچنین در صورت لزوم قابل شستشو بوده و شیب مناسب بطرف کفشوی داشته باشد. در کارگاه هایی که با مواد شیمیایی سروکار دارند و یا طبیعت کار طوری است که باعث آلودگی و روغنی شدن دیوارها می شود، دیوارها باید صاف و قابل شستشو باشد.

در کارگاه ها و صنایع کوچک باید به تناسب وسعت محل، نوع و دقت کار و همچنین شرایط اقلیمی به اندازه کافی درب و پنجره برای ورود نور و هوا موجود باشد همچنین باید توجه داشت شیشه درب و پنجره بدون شکستگی بوده و همیشه تمیز نگه داشته شود.

در این گونه از محیط های کار بایستی میزان عوامل زیان آور مانند صدا، ارتعاش، پرتوهای یونساز و غیر یونساز و میدان های الکترومغناطیس مطابق با استاندارد اعلام شده در کتاب "حدود تماس شغلی عوامل بیماری زای محیط کار" باشد. در این گونه محل های کار منابع روشنایی مصنوعی باید همواره سالم و تمیز بوده، هوای کارگاه ها بدون آلودگی شیمیایی باشد و سیستم تهویه مناسب قرار داده شود. وسایل سرمایشی و گرمایشی کارگاه باید ضمن استاندارد بودن، دما و رطوبت محیط کار را مطابق با استانداردهای تعریف شده تامین نماید.

لازم به ذکر است که کلیه کارگاه ها به تناسب کار و تولید خود باید دارای محل مناسب جهت انبار مواد اولیه و محصول نهایی باشند.

در این گونه محیط های کار بایستی موارد آموزشی نیز در نظر گرفته شود و کلیه کارفرمایان یا مدیران ارشد موظفند نسبت به آموزش افراد تحت پوشش خود در زمینه حفاظت فنی و بهداشت حرفه ای اقدام نمایند.

لازم به ذکر است که در مشاغل خرد یا کوچک علت اصلی جراحات عبارت است از: حمل کیسه ها- بسته ها و سایر وسایل و بارها، استفاده از تجهیزات و وسایل برش دهنده جعبه ها، افتادن، سقوط کردن و لغزیدن (۱) که بایستی موارد مربوط به حفاظت و ایمنی در این خصوص رعایت گردد.

### ۱-۱ هدف از دستورالعمل

این دستورالعمل جهت افزایش آگاهی افراد در خصوص مسائل حفاظت فنی- ایمنی و بهداشت در گروهی از محیط های کاری یا صنایع کوچک می باشد. این محیط های کار عبارتند از سنگبری- سنگ تراشی، فروشندگان مصنوعات سیمان و لوازم فلزی ساختمان، کاشی سازی و کاشی فروشی. این بخش متمرکز بر این است که فرد در خصوص مسائل ایمنی و بهداشت به چه چیزی نیازمند است و در خصوص عوامل زیان آور محیط کاری و شغل خود بایستی چه چیزی بداند، همچنین در صورت مواجهه با این گونه عوامل زیانبار چه مواردی را بایستی رعایت کند و چه اقداماتی انجام دهد.

در این دستورالعمل چند بخش وجود دارد:

۱. اطلاعات کلی در مورد هر کدام از مشاغل مورد بررسی
  ۲. عوامل زیان آور محیط کار در هر کدام از مشاغل
  ۳. عوارض مربوط به هر کدام از عوامل زیان آور
  ۴. استانداردهای مربوطه
  ۵. پیشگیری و اقدامات کنترلی
- چه کسی مسئول حفاظت فنی- ایمنی و بهداشت در محیط کار است؟  
 هر فردی در محیط کار اعم از خود فرد، همکاران، سوپروایزر و کارگران مسئولیت حفاظت از خود و اطرافیان را در خصوص جراحات و حوادث در محیط کار دارند(۱).

### ۲-۱ مسئولیت کارگر چیست؟

۱. دانستن و دنبال کردن الزامات ایمنی و بهداشتی که مرتبط با شغلش است.
  ۲. اگر فرد نمی داند چگونه کار را بصورت ایمن انجام دهد، قبل از شروع کار تقاضای موارد آموزشی را داشته باشد.
  ۳. کار را بصورت ایمن انجام داده و همکاران را نیز به این امر تشویق نماید.
  ۴. شرایط غیرایمن را سریعاً اصلاح نموده یا به سوپروایزر خود گزارش دهد.
  ۵. هرگونه آسیب یا جراحت را سریعاً به مسئول کمک های اولیه یا سوپروایزر گزارش دهد(۱).
- اگر فرد تصور می کند طبیعت شغلی که دارد احتمالاً وی یا همکارانش را به مخاطره می اندازد، از صحبت کردن در مورد آن هراس نداشته باشد و از دستورالعمل زیر برای خودداری از کاری که

فکر می کند غیر ایمن است استفاده نماید:

- سریعاً برای کارفرما توضیح دهد که چرا احساس راحتی نمی کند.
- اگر هنوز احساس رضایتمندی ندارد، با نماینده ایمنی و بهداشت کارگران یا یکی از اعضای مربوطه صحبت کند (۱).

### ۳-۱ مسئولیت کارفرما چیست؟

۱. فراهم آوردن محیط کاری ایمن و بهداشتی.
  ۲. اطمینان از این که افراد آموزش کافی دیده اند و موارد آموزشی رعایت می شود.
  ۳. فراهم آوردن برنامه ایمنی و بهداشت شغلی جامع شامل یک خط مشی ایمنی و بهداشت بصورت مکتوب و همچنین یک رویه بازرسی برای حادثه (۱).
- اطلاعات حفاظت فنی و ایمنی باید به چه صورت به کارگر انتقال داده شود؟  
گروه ایمنی و کارفرمایان باید اطلاعات مورد نیاز را به طرق مختلف به کارگران منتقل کنند بعنوان مثال:

- از طریق جلسات آموزشی رسمی
- از طریق سوپروایزرها
- از طریق پوسترها و اطلاعیه ها
- از طریق سخنرانی اعضای یا کارکنان
- از طریق تابلوهای اعلان ایمنی
- از طریق کمیته ایمنی و بهداشت (۱).

### ۴-۱ وسایل حفاظت فردی

وسایل حفاظت فردی لباس ها یا پوشش های طراحی شده برای حفاظت فرد از جراحات و بیماری ها می باشد در صورتی که امکان حذف کامل خطرات در محیط کار وجود ندارد. نمونه هایی از وسایل حفاظت فردی مربوط به صنایع کوچک در جدول ۱-۱ آورده شده است:

جدول ۱-۱: نمونه ای از وسایل حفاظت فردی و کاربرد آن

کاربرد	نوع وسیله حفاظت فردی
هنگام کار اطراف تجهیزاتی که نوک متحرک دارند مانند جرثقیل های چنگک دار یا وسایل نقلیه	لباس یا جلیقه ایمن
هنگام حمل و نقل ضایعات یا کار در محل های انبار کالا یا مخازن	دستکش و کفش ایمن
هنگام کار در تمیز کاری ها	دستکش های یک بار مصرف
برای برخی عملیات برشکاری	دستکش های مقاوم برای برش دادن یا تراش دادن
برای حفاظت در مقابل مواد شیمیایی	حفاظت چشمی و استفاده از دستکش
برای حفاظت از گوش در مقابل صداهای ناخواسته یا مضر	حفاظت شنوایی

نمونه ای از وسایل حفاظت فردی که استفاده زیادی دارد دستکش های حفاظتی می باشد که در انتخاب آن باید احتیاط نمود.

چهار الزام که باید برای هر دستکش حفاظتی مناسب در نظر گرفته شود عبارت است از:

۱- دستکش باید مناسب برای خطرات و شرایطی باشد که در آن شرایط مورد استفاده قرار می گیرد.

۲- موارد ارگونومیکی و وضعیت بهداشت فردی در افرادی که از این دستکش ها استفاده می کنند لحاظ گردد.

۳- پوشش دستکش بطور مناسب انجام شود.

۴- پیشگیری یا کنترل ریسک موجود بدون افزایش ریسک اضافی انجام گیرد (۲).

اگر دستکش های حفاظتی به درستی انتخاب یا پوشیده نشود امکان این وجود خواهد داشت که ریسک اضافی برای افرادی که از آن استفاده می کنند رخ دهد زیرا:

- ممکن است آلودگی درون دستکش باقی مانده باشد و مواجهه بیشتری را نسبت به حالتی که از دستکش استفاده نمی شود ایجاد نماید.

- پوشیدن یک دستکش برای دوره های طولانی مدت می تواند منجر به افزایش رطوبت یا تعریق پوستی گردد که نهایتا باعث تحریک بیشتر می شود.

- پوشیدن دستکش با پلاستیک طبیعی (لاتکس) ممکن است باعث واکنش آلرژیک در افراد مستعد گردد (۲).

در جدول ۱-۲ پیشنهاداتی برای انتخاب مناسب ترین دستکش جهت حفاظت افراد مواجهه یافته نشان داده شده است (۲).

جدول ۱-۲: نوع دستکش پیشنهادی با توجه به نوع ماده شیمیایی برای برخی از مواد شیمیایی

مواد شیمیایی	دستکش
مواد محلول در آب، اسیدها و مواد قلیایی ضعیف	لاستیک طبیعی، نئوپرن، PVC، TM، رزین یا لاستیک نیتریل
مواد نفتی	رزین یا لاستیک نیتریل
هیدروکربن های کلرینه	Viton TM
حلال های آروماتیک	Viton TM
حلال های آلیفاتیک	Viton TM، رزین یا لاستیک نیتریل
اسیدهای قوی	بوتیل
PCBs	Viton TM
مواد قلیایی قوی	نئوپرن TM

### ۵-۱ تجهیزات کمک های اولیه

در هر محیط کاری باید وسایل کمک های اولیه وجود داشته باشد. برای یک محیط کاری کوچک با خطرات پایین، سهولت دسترسی به وسایل پزشکی و جعبه ای از لوازم کمک های اولیه مورد نیاز است. اما محیط های کاری بزرگ تر ممکن است به یک سرپرست کمک های اولیه و احتمالا یک اتاق کمک های اولیه نیاز داشته باشد (۱).

بطور کلی برخی نگرانی های شایع ایمنی و بهداشتی در مشاغل کوچک عبارت است از: حمل و نقل و بلند کردن دستی بار، اختلالات اسکلتی عضلانی، نردبان های متحرک، کار کردن به تنهایی، تماس با محصولات خطرناک، خطرات بیولوژیک، برش دهنده جعبه ها یا سایر اشیاء تیز و برنده، تجهیزات برقی، سروصدا و افتادن، سقوط و لغزیدن (۱).

### ۶-۱ حمل و نقل و بلند کردن دستی مواد و بارها

حمل و نقل دستی بار شامل وظایفی است که نیازمند این است که یک فرد اقداماتی مانند بلند کردن بار، هل دادن، کشیدن، نگه داشتن و حمل وسایل و بارها را انجام دهد (۳).





کشیدن بار

نگهداشتن بار

حمل بار

شکل ۱-۱: حمل و نقل دستی بار

بلند کردن و حمل غیرمناسب اشیاء حجیم و سنگین از علل مهم دررفتگی استخوان، رگ به رگ شدگی، آسیب کمر و گردن، بریدگی، کوبیدگی، شکستگی استخوان ها می باشد. هنگام بلندکردن بار باید درخصوص پوسچر بدنی خود و نیروی مورد نیاز برای بلند کردن بار فکر شود. ماهیچه ها و تاندون ها می توانند دچار تحمل بار زیاد شوند بخصوص زمانی که بدن فرد در حالت پوسچر نامناسب قرار داشته باشد(۱).

نکاتی که بایستی رعایت گردد:

۱. تا جایی که امکان دارد از بلندکردن و انتقال اشیاء سنگین اجتناب گردد در عوض از وسایل مکانیکی مانند بالابرها و گاری استفاده شود.
۲. از پیچ دادن به کمر و حرکت به بالای شانه هنگام بلند کردن بار اجتناب گردد.
۳. از دیگران کمک گرفته شود.
۴. باری تا حد امکان به بدن نزدیک باشد.
۵. از پوسچرهای نامناسب مانند خم شدن، کشیدگی و پیچش بدن جلوگیری گردد.
۶. نگهداشتن بار بین زانو و شانه ها، بدون پیچش بدنی. چرخیدن و یا حرکت با پا به جای پیچش کمری انجام شود.
۷. خم کردن زانوها نه کمرحین بلند کردن بار صورت گیرد.
۸. بلند کردن آرام و آهسته باشد.
۹. چنگش مناسب داشتن و استفاده از دستها نه تنها انگشتان برای گرفتن بار صورت گیرد.
۱۰. اجتناب از بلند کردن مکرر بارها در یک دوره زمانی طولانی. تا حد امکان این کار با سایر فعالیت هایی که از ماهیچه های مختلف استفاده می شود جایگزین شود یا همراه گردد(۱).

### ۱-۷ اختلالات اسکلتی - عضلانی

اختلالات اسکلتی عضلانی عبارت است از آسیب یا اختلال ماهیچه ها، تاندون ها، رباط ها و مفاصل، اعصاب، رگ های خونی یا بافت های نرم که در اثر مواجهه با ریسک فاکتورهایی مانند پوسچر نامناسب، حرکات تکراری و فعالیت های قوی رخ می دهد. اگر این عارضه بصورت تجمعی باشد شامل مراحل زیر خواهد بود:

- ۱- ناراحتی ملایم که هنگام کار بروز می کند اما هنگامی که کار انجام نمی شود از بین می رود. این حالت بر عملکرد کاری یا وظایف روزانه تاثیری ندارد و قابل برگشت است.
- ۲- درد هنگام کار کردن رخ می دهد و زمانی که کار انجام نمی شود نیز ادامه خواهد یافت. اثر آن بر فعالیت های روزانه آغاز می گردد و این حالت نیز برگشت پذیر می باشد.
- ۳- درد در تمام مدت زمان وجود دارد و افراد بدنبال رسیدگی پزشکی خواهند بود. ممکن است فرد قادر به انجام وظایف ساده روزانه نباشد و این حالت ممکن است بطور کامل برگشت پذیر نباشد (۳).

### پیشگیری از اختلالات اسکلتی - عضلانی

راهکار مهندسی: طراحی شغل (جدول کار- استراحت، چرخشی شدن کار، نرخ تولید)، وسایلی که حمل می گردد (سایز، شکل، وزن)، محل کار (ابعاد و چیدمان) اثر مستقیم بر ریسک فاکتورهای عمده دارد. برای پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی باید این جنبه ها بررسی و اصلاح گردد (۳). آموزش: آموزش می تواند یک روش پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی باشد، کارگران باید دانشی پایه در خصوص مکانیک بدن داشته باشند تا قادر به شناسایی وظایف پر ریسک بوده و علائم اولیه این اختلالات را تشخیص دهند (۳).

### پوسچر

تا جایی که امکان دارد باید از خمش های متناوب و پیچش ها هنگام انجام فعالیت های حل و نقل دستی بار اجتناب گردد. برای ناحیه شانه باید تا حد امکان از کشش متناوب به بالای ارتفاع شانه جلوگیری شود و همچنین از کشش به پشت سر اجتناب گردد. طراحی محیط کار اثر مهمی بر پوسچر کاری دارد به طوری که یک محیط کاری مناسب باید برای تناسب رنج وسیعی از کارگران طراحی گردد (بلند ترین و کوتاه ترین افراد و افراد متوسط) (۳).

## وظایف تکراری

بطور کلی افزایش فرکانس یک وظیفه (تکرار) و یا مدت زمان یک وظیفه باعث افزایش ریسک جراحات می گردد. می توان از راهکارهای زیر برای کاهش ریسک جراحات استفاده نمود:

- چرخشی کردن کار
- ایجاد سیکل های کار- استراحت متعدد و کوتاه
- ایجاد تمرینات یا ورزش های ویژه
- اگر فرکانس کار بسیار زیاد است از کمک های مکانیکی استفاده گردد (۳).

## ۸-۱ کار کردن به تنهایی

کارگران تنها افرادی هستند که خود به تنهایی و بدون نظارت نزدیک بر آنها کار می کنند، مثلا:

- افرادی که در کارگاه های کوچک کار می کنند.
- افرادی که جدا از دیگران کار می کنند مانند بخش هایی در صنعت یا برخی بخش های تحقیقاتی.
- افرادی که در خارج از ساعات نرمال کار می کنند مانند تعمیرکاران یا تمیز کنندگان (۴).

در خصوص این مشکل، کارفرمایان باید خطرات بالقوه مربوط به کارگران تنها را بررسی نموده و ریسک های مربوط به این افراد و هر فردی که تحت تاثیر این نوع کار قرار می گیرد را ارزیابی نماید. همچنین کارفرمایان باید در خصوص مسائل ایمنی و بهداشتی با نیروی کاریشان مشورت نمایند (۴). در خصوص کارگران تنها، آموزش برای اجتناب از اضطراب و دستپاچی افراد در شرایط غیر معمول مورد نیاز است. همچنین کارگران تنها باید بطور کافی با تجربه بوده و درک کاملی از ریسک های موجود و احتیاط های مورد نیاز داشته باشند (۴).

## ۲- سنگبری و سنگ تراشی

### ۲-۱ پروسه سنگبری و سنگ تراشی

اولین مرحله در این پروسه قله بری است که سنگ معدن را به محل سنگبری انتقال داده و با استفاده از دستگاه قله بر، با پهناي مشخص برش می دهند، در مرحله بعدی برش طولی و سپس برش های عرضی روی سنگ ها انجام می گیرد. پس از این مرحله دو حالت وجود دارد: مرحله کله زنی و باد برزنی یا اینکه مرحله ساب صورت می گیرد و نهایتا پروسه به مرحله بسته بندی

ختم می‌گردد. در این نوع از مشاغل با توجه به پروسه موجود و دستگاه‌های مورد استفاده عوامل زیان‌آوری متعددی وجود دارد که بر سلامتی افراد تاثیر گذار است. به طور کلی می‌توان این مخاطرات را بدین صورت تقسیم بندی نمود:

### - عوامل زیان‌آور فیزیکی

مواجهه با گرما، سرما، تشعشعات فرابنفش خورشیدی، سروصدا و ارتعاش تجهیزات دستی

### - عوامل زیان‌آور شیمیایی

مواجهه با گردوغبار بخصوص گردوغبار سیلیس حین انجام کار

### - عوامل زیان‌آور ارگونومیکی

حرکات تکراری با دست، پوسچر نامناسب حین انجام کار، حمل دستی بار

### - ایمنی در محیط کار

کار با ابزارهای قدرتمند دستی، افتادن بار روی پا، افتادن و لغزیدن HSE مهمترین عوارض ایمنی و بهداشتی در شغل سنگ تراشی را بدین صورت تقسیم بندی نموده است:

۱- ارتعاش دست و بازو

۲- بیماری مزمن انسداد تنفسی (COPD)

۳- سیلیکوزیس

۴- اختلالات مرتبط با کار در اندام‌های فوقانی

۵- کاهش شنوایی مرتبط با شغل (۵).

### ۱-۲-۱ عوامل زیان‌آور فیزیکی - صدا

قله بر سنگ معدن را به پهنای مشخص برش می‌دهد این نوع از دستگاه دو حالت دارد یا بصورت تک تیغه می‌باشد یا چند ردیفی (شکل ۲-۱). عوامل زیان‌آور فیزیکی در خصوص این دستگاه سر و صدای بالا می‌باشد.



شکل ۱-۲: دستگاه قله بر

دستگاه برش نیز برای برش دادن سنگ های بریده شده به ابعاد مختلف می باشد از جمله عوامل زیانبار این دستگاه ارتعاش، سروصدا و رطوبت و سرمای زمستان می باشد. در کار کردن با هر کدام از این دستگاه ها، فرد در معرض مواجهه با سروصدا قرار می گیرد.

#### • اثرات صدا بر انسان

صدا در محیط کار می تواند منجر به کاهش شنوایی دائم و موقت گردد. افراد اغلب پس از مواجهه با محیط پر سرو صدا، کری موقت را تجربه می کنند، اگر چه شنوایی پس از چند ساعت بر می گردد اما نباید نادیده گرفته شود. این حالت نشانه ای است از این که اگر مواجهه با صدا ادامه داشته باشد آسیب دائم شنوایی رخ می دهد. آسیب دائم شنوایی می تواند سریعاً پس از صدای ناگهانی، صدای بسیار زیاد و صدای انفجار رخ دهد. اما بطور کلی کاهش شنوایی بصورت تدریجی بروز می کند زیرا مواجهه طولانی مدت با صدا رخ می دهد (۶).

کاهش شنوایی تنها مشکل نمی باشد و افراد ممکن است دچار عوارضی چون احساس زنگ زدن در گوش، سوت زدن، وزوز کردن یا همه همه در گوش ها شوند. از اختلالات دیگر که رخ می دهد احساس پریشانی بوده که منجر به اختلال در خواب می گردد (۶).

#### • حدود مجاز مواجهه با صدا

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ایران حدود مجاز مواجهه با صدا را اعلام نموده که در جدول ذیل آورده شده است. با توجه به این که میزان صدای محیط چقدر می باشد، مدت زمان مواجهه تعریف شده است.

جدول ۲-۱: مقادیر حد تماس شغلی با صدا طبق استاندارد ایران

مدت زمان مواجهه	dBA
۲۴ ساعت	۸۰
۱۶ ساعت	۸۲
۸ ساعت	۸۵
۴ ساعت	۸۸
۲ ساعت	۹۱
۱ ساعت	۹۴
۳۰ دقیقه	۹۷

در استاندارد ACGIH تراز صدا و مدت مجاز مواجهه در روز مشخص شده است که در جدول ۲-۲ نشان داده شده (۷).

جدول ۲-۲: مقادیر TLV برای نویز

مدت زمان در روز	تراز صدا dBA
۲۴ ساعت	۸۰
۱۶ ساعت	۸۲
۸ ساعت	۸۵
۴ ساعت	۸۸
۲ ساعت	۹۱
۱ ساعت	۹۴
۳۰ دقیقه	۹۷
۱۵ دقیقه	۱۰۰
۷/۵ دقیقه	۱۰۳
۳/۷۵ دقیقه	۱۰۶
۱/۸۸ دقیقه	۱۰۹
۰/۹۴ دقیقه	۱۱۲
۲۸/۱۲ ثانیه	۱۱۵
۱۴/۰۶ ثانیه	۱۱۸
۷/۰۳ ثانیه	۱۲۱
۳/۵۲ ثانیه	۱۲۴
۱/۷۶ ثانیه	۱۲۷
۰/۸۸ ثانیه	۱۳۰
۰/۴۴ ثانیه	۱۳۳
۰/۲۲ ثانیه	۱۳۶
۰/۱۱ ثانیه	۱۳۹

### • کنترل صدا

هرجا در محیط کار سر و صدا وجود دارد باید بدنبال پروسه های جایگزین، تجهیزات و متدهای کاری که منجر به کار ساکت تر می شود، بود. روش های مختلفی برای کاهش نویز و مواجهه با آن وجود دارد و اغلب ترکیبی از متدها بهترین حالت خواهد بود.

برای کنترل صدا در این نوع از مشاغل می توان از راهکارهای زیر استفاده نمود:

- از یک پروسه یا تجهیزات با صدای کم تر استفاده شود.
- از کنترل های مهندسی استفاد شود:
- ارتعاش ماشین آلات می تواند منبعی از نویز باشد و باید از موادی برای کاهش ارتعاش استفاده نمود(دمپینگ).

- کاهش میزان نویز منتشر شده در محیط کار به اطراف.

- اگر امکان دارد منابع نویز در فاصله دورتر از کارگران قرار داده شود.

- استفاده از مواد جاذب در ساختمان جهت کاهش صدای منعکس شده.

- محدود کردن زمان کار در محیط های پر سروصدا(۶).

- در نهایت می توان از وسایل حفاظت شنوایی استفاده نمود.

### • حفاظت شنوایی

برای استفاده از وسایل حفاظت شنوایی بایستی به موارد زیر توجه نمود:

- نباید از وسایل حفاظت شنوایی بعنوان جایگزین با تکنیک های کنترل نویز استفاده نمود.
- باید اطمینان حاصل گردد که وسیله حفاظتی، حفاظت کافی را ایجاد می کند.
- از حفاظت کننده هایی که مناسب برای محیط کاری می باشد، استفاده شود.
- در خصوص این که چگونه این وسایل با سایر تجهیزات بکار برده شود راهکار وجود داشته باشد (مثلا همراه با کلاه ایمنی، ماسک تنفسی، محافظ چشم).
- رنجی از وسایل حفاظتی تهیه شود که کارگران بتوانند آن ها را انتخاب نمایند.
- زمانی که قانون استفاده از وسایل حفاظتی را لازم ندانسته از این وسایل بصورت اجباری استفاده نشود(۶).

- بایستی روش استفاده صحیح از وسایل حفاظت شنوایی را به افراد آموزش داد.



شکل ۲-۲: ایرپلاگ



شکل ۲-۳: روش صحیح استفاده از ایرپلاگ



شکل ۲-۴: ایرماف

## ۲-۲-۱ عوامل زیان آور فیزیکی - ارتعاش ناشی از تجهیزات

ارتعاش دست- بازو عبارت است از ارتعاش انتقال یافته به دست- بازو هنگام استفاده از تجهیزات قدرتمندی که با دست نگه داشته می شود. مواجهه بسیار بالا با ارتعاش دست- بازو می تواند منجر به سندرم ارتعاش دست- بازو و سندرم تونل کارپال شود.

### • سندرم ارتعاش دست بازو

این سندرم بیماری است که بر اعصاب، رگ های خونی، ماهیچه ها و مفاصل دست میچ و بازو اثر می گذارد. این عارضه اگر نادیده گرفته شود می تواند باعث از دست دادن توانایی دائمی گردد. این عارضه شامل سفید انگشتی است که باعث درد شدید در انگشتان در معرض مواجهه می شود.



### • سندرم تونل کارپال

سندرم تونل کارپال عبارت است از اختلالات اعصاب که در باعث درد، سوزش، بی حسی و ضعف در بخش هایی از دست می گردد و می تواند توسط مواجهه با ارتعاش بروز کند. علائم اولیه چیست؟

سوزش و بی حسی در انگشتان، عدم توانایی در حس کردن انگشتان، از دست دادن قدرت در دستان (عدم توانایی در بلند کردن یا نگه داشتن اشیاء سنگین). در شرایط سرما و رطوبت، نوک انگشتان سفید و سپس قرمز شده و دردناک می گردد. اگر استفاده از ابزارآلات با ارتعاش بالا ادامه یابد این علائم بدتر می شود بعنوان مثال: بی حسی در دستان دائمی شده، بلند کردن اشیاء کوچک مشکل شده، سفید انگشتی به تناوب بیشتر بروز کرده و بر انگشتان بیشتر اثر می کند.

### • حد آستانه مجاز مواجهه

جدول ۲-۳: حد آستانه مجاز مواجهه دست با ارتعاش در سه جهت (۷)

$m/s^2$	کل مدت مواجهه روزانه
۴	۴ ساعت و کمتر از ۸ ساعت
۶	۲ ساعت و کمتر از ۴
۸	۱ ساعت و کمتر از ۲
۱۲	کمتر از ۱ ساعت

### • کاهش ریسک مواجهه

- برای کاهش ریسک مواجهه با ارتعاش می توان از راهکارهای زیر استفاده نمود.
- تا حد امکان از ابزار ی با ارتعاش کمتر استفاده گردد.
- بررسی تجهیزات قبل از استفاده برای اطمینان از این که به خوبی نگهداری شده و تعمیرات برای اجتناب از ارتعاش افزایش یافته صورت می گیرد.
- کاهش مدت زمان استفاده از تجهیزات مرتعش.
- انبار کردن مناسب وسایل بطوری که دسته های آنها برای استفاده بعدی سرد نشود.
- ایجاد جریان خون مناسب از طریق گرم و خشک نگه داشتن اندام.
- ترک کردن سیگار زیرا سیگار باعث کاهش جریان خون می شود.

- ورزش دادن انگشتان در طول زمان های استراحت کاری(۸).

### ۳-۲-۱ عوامل زیان آور فیزیکی - سرما

سنگ تراشان و افراد شاغل در مشاغل سنگبری ممکن است در معرض مواجهه با سرمای زیان آور قرار داشته باشند، بنابراین بایستی این عامل مد نظر قرار گیرد و اقدامات کنترلی در خصوص آن رعایت گردد.

چندین فاکتور که بر یک فرد جهت تعیین احساس گرما یا سرما اثر می گذارد عبارت است از: دمای هوا، رطوبت، گرمای تشعشعی، حرکت هوا، فعالیت فیزیکی و لباس. علاوه بر این فاکتورها یک سری فاکتورهای فردی نیز مطرح است مانند: وزن، وضعیت سلامتی، میزان آمادگی فردی، سن و استفاده از داروها(۹).

تماس با سرمای خیلی زیاد حتی اگر زمان آن کوتاه باشد ممکن است منجر به سرمازدگی گردد. سرمازدگی در واقع یخ زدگی یک بافت است که غالباً بخش های انتهایی بدن مانند گونه ها، بینی و گوش ها را بدلیل این که صورت به ندرت پوشانیده می شود، دچار می سازد. موارد جدی آن یخ زدگی در انگشتان دست و پا است. نوع کم خطرتر آن کم شدن حرارت که منجر به افت حرارت بدن می باشد، است. این حالت در هوای سرد و مرطوب و حین انجام کارهای جسمانی سخت بروز می کند. درد در انتهای اندام های حرکتی ممکن است نشانه و اخطار زودرسی از خطر سرمازدگی باشد. هنگام تماس با سرما زمانی که درجه حرارت بدن تا ۳۵ درجه سانتی گراد افت کرده باشد، بدن شدیداً دچار لرز می شود این نشانه خطر برای کارگران محسوب می شود و باید تماس با سرما سریعاً قطع گردد.

جدول ۲-۴: شناخت خطرات مرتبط با محیط های سرد(۹)

مراحل شناسایی خطرات	محیط سرد
شناسایی خطرات	موقعیت های زیر ممکن است ریسک استرس سرمای را ایجاد نماید: شرایط کاری که فرد در محیط بیرون در آب و هوای سرد و مرطوب کار می کند. شرایطی که کارگران ملزم هستند در آن کار کنند و مدت زمانی در محیط کار سپری نمایند مانند فریزر و انبارهای سرد.
ارزیابی خطرات برای تعیین اینکه آیا مهم هستند یا خیر	مهم ترین ابزار آلات برای ارزیابی محیط های سرد بصورت اندازه گیری حرارت و سرعت باد و همچنین مشاهده اثرات سرما بر کارگران می باشد.
اقدامات کنترلی	حذف ایزولاسیون یا به حداقل رسانیدن خطرات
ارزیابی اقدامات کنترلی	استفاده از ابزارهای مشابه برای ارزیابی ریسک

### • استرس - استرین سرمایی

استرس سرمایی عبارت است از وجود توانایی محیطی برای ایجاد استرین سرمایی. در خصوص استرس سرمایی فاکتورهای استرس اساسا بصورت محیطی هستند مانند دمای کم، رطوبت و حرکت هوا. استرین سرمایی ارائه دهنده علائم پزشکی مضر می باشد. اگر درجه استرس سرمایی بصورت جزئی باشد، عوارض آن احتمالا ناچیز است اما استرس سرمایی بالا می تواند منجر به آسیب جدی یا حتی مرگ افراد مواجهه یافته گردد. در هر محیط کاری که کارگران با محیط کاری سرد مواجهه دارند کارفرمایان باید اطمینان حاصل کنند که حفاظت کافی و اقدامات کنترلی صورت گرفته است (۹).

استرس سرمایی مانند استرس گرمایی باعث آسیب رساندن به توانایی انجام وظایف فکری و ذهنی می گردد. زمانی که دما کاهش می یابد، حساسیت و چابکی انگشتان کم می شود. دمای پایین تر، ماهیچه های عمیق تر تحت تاثیر قرار می گیرد و قدرت ماهیچه ای کم می شود. ناراحتی مرتبط با سرما بر هوشیاری ذهنی اثر می گذارد. بنابراین تحت شرایط کاری سرد ممکن است حوادثی رخ دهد (۹).

اثرات سلامتی مرتبط با سرما می تواند به دو دسته تقسیم گردد:

- آنهایی که بر انتها های بدن اثر دارند.

- آنهایی که بر مرکز بدن اثر دارند.

### • آسیب سرمایی بر اندام های انتهایی

آسیب های سرمایی مهم عبارت است از: سرمازدگی، یخ زدگی، پای خندقی. سرمازدگی: حالت ملایم از آسیب سرمایی است که بر پنجه پا، انگشتان، گونه، بینی، لاله گوش اثر دارد و باعث می شود پوست تمایل به حالت سفیدی داشته باشد (۹).

یخ زدگی: آسیب رایجی است که بخاطر مواجهه با سرمای زیاد یا تماس با اشیاء سرد رخ می دهد. این حالت زمانی ایجاد می گردد که دمای بافت به کمتر از نقطه انجماد برسد. ممکن است گردش خون در مناطق تحت تاثیر متوقف گردد و رگ های خونی می تواند بصورت جبران ناپذیر دچار آسیب شود. در موارد خفیف تر، علائم شامل تورم تکه تکه پوستی می باشد که با درد جزئی همراه است. در موارد شدید تر اغلب آسیب بافتی بدون درد است یا می تواند تاول به همراه سوختگی یا احساس سوزن سوزن شدن باشد. پوست سرما زده مستعد عفونت و قانقاریا می باشد (۹).

در درمان یخ زدگی مهم است که بدن به آرامی گرم شود تا به حالت نرمال برسد. اندام های یخ زده ابتدا باید در آب سرد (۱۵-۱۰ درجه سانتی گراد) غوطه ور گردد و دما بصورت ۵ درجه سانتی گراد در هر ۵ دقیقه افزایش یابد تا به ماکزیمم ۴۰ درجه سانتی گراد برسد. ریکاوری طی چند روز بر می گردد. اثرات باقیمانده مانند درد، بی حسی، رنگ غیر طبیعی پوست ممکن است برای روزهای بیشتری باقی بماند(۹).

پای خندقی: این حالت در افرادی که پاهایشان برای دوره های طولانی در حالت سرد و مرطوب باقیمانده اما یخ نزنده، رخ می دهد. آسیب در اعصاب و ماهیچه ها ایجاد می گردد و علائم عبارت است از بی حسی، تورم و در برخی موارد قانقاریای سطحی می باشد. در این بیماری درمان پزشکی نیاز است(۹).

### • اثرات سرما بر مرکز بدن

در محیط هایی با سرمای زیاد بدون لباس حفاظتی مناسب مکانیسم های تنظیم حرارت نرمال بدن قادر به حفظ دمای مرکزی بدن نمی باشد. دمای مرکزی بدن کارگر نباید به کمتر از ۳۶ درجه سانتی گراد (رکتال) یا ۳۵/۵ درجه سانتی گراد (دهانی) برسد. اغلب علائم اولیه این حالت عبارت است از احساس سرما به دنبال درد در محل های مواجهه یافته می باشد. همان طور که زمان مواجهه زیاد می شود یا کاهش دما ادامه می یابد، بی حسی توسعه می یابد و حس درد کم می شود(۹).

جدول ۲-۵: علائم کلینیکی پیشرونده از هیپوترمیا

علائم کلینیکی	دمای مرکزی بدن (درجه سانتی گراد)
دمای مرکزی نرمال (رکتال)	۳۷/۵
دمای دهانی نرمال	۳۷
نرخ متابولیک زیاد می شود که برای جبران گرمای از دست رفته می باشد.	۳۶
ماکزیمم لرزیدن در اثر سرما	۳۵
فرد آگاه و پاسخگو است و فشار خون طبیعی می باشد.	۳۴
هیپوترمیای شدید در کمتر از این دما رخ می دهد.	۳۳
آگاهی و هوشیاری کم می شود، گرفتن فشار خون دچار مشکل شده، مردمک متسع می گردد.	۳۲-۳۱
کاهش پیشرونده هوشیاری، سختی ماهیچه ای زیاد می شود، گرفتن پالس و فشار خون دچار مشکل شده، نرخ تنفس کم می شود.	۳۰-۲۹

## ادامه جدول ۲-۵: علائم کلینیکی پیشرونده از هیپوترمیا

علائم کلینیکی	دمای مرکزی بدن (درجه سانتی گراد)
فیبریلاسیون بطنی با تحریک پذیری میوکارد رخ می دهد.	۲۸
حرکات داوطلبانه متوقف می شود، مردمک ها به نور عکس العمل نشان نمی دهد، رفلکس سطحی از بین می رود.	۲۷
افراد به ندرت هوشیارند	۲۶
فیبریلاسیون بطنی بصورت بی اختیار و فوری رخ می دهد.	۲۵
ادم ریوی	۲۴
ماکزیمم خطر برای فیبریلاسیون بطنی وجود دارد.	۲۱-۲۲
ایست قلبی	۲۰
کمترین قربانی هیپوترمیای اتفاقی دچار بازگشت می شوند.	۱۸

## • کنترل در محیط های کاری

- برای حذف سرمای محیط کار سنگبری و سنگ تراشی بایستی چند عامل را در نظر گرفت:
- بایستی بررسی نمود که آیا می توان راه های دیگری برای انجام دادن کار بدون داشتن منبع سرمایی که مشکل زا می باشد تعیین نمود؟
  - آیا کار می تواند برای دوره زمانی که سرما وجود ندارد برنامه ریزی گردد؟
  - آیا محیط و کار می تواند تغییر یابد به گونه ای که سرما بعنوان یک عامل زیان آور وجود نداشته باشد؟ (۹)
  - با بررسی موارد عنوان شده می توان راهکارهای زیر را پیشنهاد نمود:
- ۱- ایزولاسیون کارگر از سرما:
    - باید آیا یک پروسه سرد می تواند محصور شود به گونه ای که کارگران حمایت شوند؟
    - آیا پروسه سرد می تواند مکانیزه شود به طوریکه کارگران نیاز نباشد نزدیک آن باشند مگر برای تعمیرات و تنظیمات؟ (۹)
  - ۲- آموزش:
    - افرادی که در محیط گرم یا سرد کار می کنند باید برای اجتناب از استرین گرمایی و سرمایی و شرایط مربوط به آن آموزش ببینند.
    - آموزش باید شامل اطلاعاتی در خصوص موارد زیر باشد:

- خطراتی که با آن مواجهه دارند.
- شناسایی علائم استرین گرمایی و سرمایی
- هرگونه سیستم یا اقدامات کنترلی برای کارفرما
- چه کارهایی را باید افراد انجام دهند تا خودشان را از خطر حفظ کنند.
- اندازه گیری شرایط محیطی
- انواع مناسب حفاظت فردی که باید پوشیده شود.
- تناسب فیزیکی و سایر فاکتورهای فردی
- اقدامات اضطراری که باید انجام گیرد(۹).

#### ۴-۲-۱ عوامل زیان آور شیمیایی

در مشاغل سنگبری و سنگ تراشی کارگران در معرض مواجهه با عوامل زیان آور شیمیایی نیز قرار دارند بعنوان مثال در بخش قله بر گردوغبارهایی با توجه به نوع سنگ معدن برش داده شده ایجاد می گردد. در بخش هایی که برش طولی و عرضی و عملیات ساب انجام می شود نیز گردوغبار ایجاد می شود. با توجه به نوع گردوغبار ایجاد شده ممکن است عوارضی رخ دهد. آثار گردوغبار در بدن متفاوت است و به ماهیت آن ارتباط دارد. هدف از کنترل گردوغبار کاهش آن به کمتر از حد مجاز است. این امر به سمیت غبار بستگی دارد و حد آن  $1 \text{ mg/m}^3$  تا حداکثر  $10 \text{ mg/m}^3$  کل گردوغبار متفاوت است(۱۰). گاهی در این پروسه های از آب استفاده می شود که نهایتا با گردوغبار محیط انواع میست ایجاد می شود. از عوارضی که در اثر گردوغبار ممکن است بروز کند می توان به سیلیکوزیس اشاره نمود.

#### - سیلیکوزیس

سیلیکوز عبارت است از لیفی شدن نسوج ریوی بر اثر استنشاق غبار حاوی سیلیس آزاد. این بیماری شایع ترین و شدیدترین نوع پنوموکونیوز است. سیلیس آزاد در طبیعت به صورت گوناگون یافت می شود و مهم ترین و رایج ترین آن کوارتز است. میزان خطر سیلیس در مشاغل به سه عامل بستگی دارد: تراکم غبار در هوا، درصد سیلیس آزاد در غبار، مدت زمان مواجهه. آسیب های سیلیکوزی ریه نمای گره شکل مشخصی دارند که سیلیکوز را از صور دیگر لیفی شدن ریه (از جمله آسبستوز) که دارای طرح بین بافتی پراکنده ای هستند مشخص می سازد.

### علائم سیلیکوزیس

در مراحل اولیه یا زمانی که گره های سیلیکوزی ریز است، علائم بالینی مشاهده نمی شود و فقط در عکس هایی که از قفسه سینه هنگام معاینه دوره ای کارگران در معرض خطر یا در عکسبرداری سینه به علل دیگر گرفته می شود وجود گره ها آشکار است. نخستین عارضه سیلیکوز بروز دشواری تنفس به هنگام فعالیت است. در موارد جدی اشکال تنفسی به هنگام انجام کار بسیار مختصر یا حتی زمانی که بیمار در حال استراحت است، رخ می دهد.

### تشخیص

اساس تشخیص سیلیکوز بر سوابق شغلی، فعالیت بالینی و عکسبرداری مبتنی است. در بررسی سابقه شغلی کارگر باید به مدت زمان مواجهه و میزان تماس با غبار حاوی سیلیس آزاد یا صور دیگر سیلیس متبلور و استفاده یا عدم استفاده از نقاب ضد غبار یاسایر وسایل حفاظت تنفسی توجه نمود.

### تدابیر پیشگیرانه

پیشگیری پزشکی مشتمل بر معاینه پزشکی و گرفتن عکس قدامی- خلفی از سینه در فواصل زمانی گوناگون بر حسب میزان خطر است. اشخاص مبتلا به اختلالات تنفسی را باید از محیط غبارآلود دور کرد و به کارهایی که خطر سیلیکوزیس ندارند گمارد (۱۰).

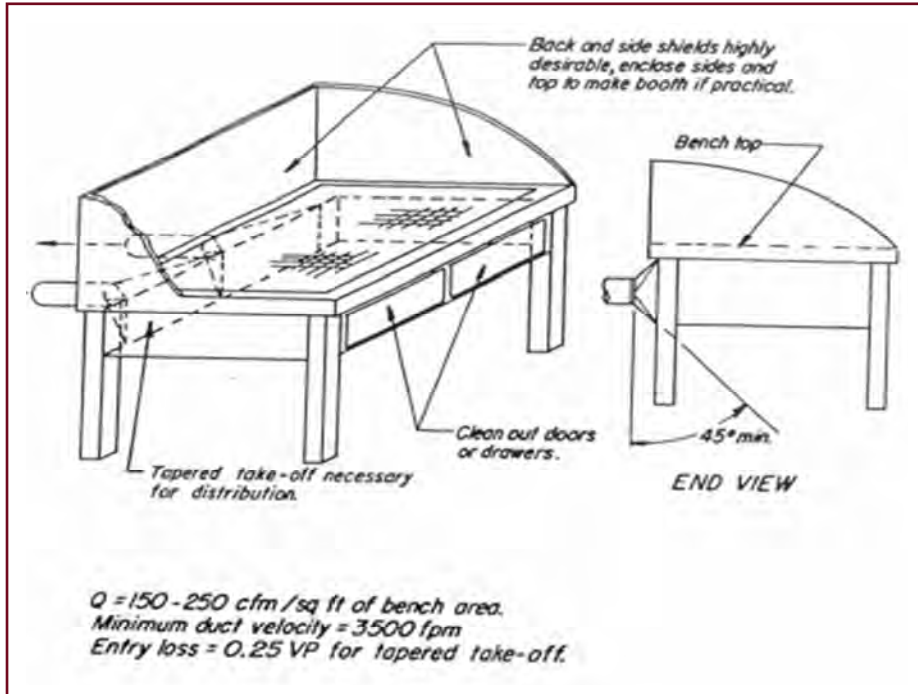
برای کنترل گردوغبار بطور باید توجه نمود که تهویه موضعی موثرترین و معمول ترین راه کنترل گردوغبار است به شرط اینکه منبع گردوغبار از ابتدا محصور گردد. اما تهویه عمومی راه حل مناسبی برای برطرف کردن مشکل گردوغبار نمی باشد و افرادی که در نزدیک محل تولید گردوغبار قرار دارند ممکن است از هوای سالم برخوردار نشوند.

### - حد آستانه مجاز

حد آستانه مجاز مواجهه با سیلیس کریستالی طبق استاندارد ACGIH2013 بدین صورت است (۷):

خاصیت سرطانزایی	TWA	سیلیس کریستالی
A <sub>2</sub>	۰/۰۲۵ mg/m <sup>3</sup>	

هنگام آسیاب کردن می توان از سیستم های تهویه موضعی استفاده نمود بطوری که نمونه ای از آن در شکل زیر نشان داده شده است.



شکل ۲-۵: استفاده از سیستم تهویه موضعی در پروسه آسیاب کردن

### حفاظت فردی

انتخاب مناسب رسپیراتور برای حفاظت تنفسی بسیار مهم می باشد. نوع رسپیراتور مورد استفاده بستگی دارد به نوع کار و مقدار سیلیسی که فرد با آن در مواجهه می باشد. باید توجه داشت پوشاندن صورت با پارچه به هیچ عنوان حفاظتی را در برابر گردوغبار سیلیس فراهم نمی کند. در یک دستورالعمل نوع رسپیراتور انتخابی برای سیلیس کریستالی را از نوع N95 تعیین کرده است. همچنین در این کتابچه عنوان شده که برای مواجهه با سیمان پورتلند که آزیست ندارد و میزان سیلیس کریستالی آن کمتر از ۱٪ می باشد نیز نوع رسپیراتور مناسب N95 می باشد (۱۱).

### ۲-۵-۱ عوامل زیان آور ارگونومیکی

ارگونومی علمی است که به تناسب بین انسان و محیط کارش می پردازد. اهداف ارگونومی اطمینان حاصل کردن از این است که وظایف، تجهیزات، اطلاعات و محیط مناسب با هر کارگر می باشد.



ارگونومی تمامی جنبه های فیزیکی فردی را مورد توجه قرار می دهد به عنوان مثال:

- شکل و سایز بدن
  - قدرت بدنی
  - پوسچر
  - حواس بویژه بینایی، شنوایی و لامسه
  - استرس و استرین ماهیچه ها، اعصاب و مفاصل
- ارگونومی به جنبه های روانشناسی فرد نیز می پردازد به عنوان مثال: توانایی فکری، شخصیت، دانش، تجربه.
- با ارزیابی این گونه جنبه های فردی، مشاغل افراد، تجهیزات و محیط کاری و همچنین اثر متقابل آنها، دانش ارگونومی قادر به طراحی سیستم های کاری ایمن و موثر خواهد بود (۱۲).
- در سنگبری و سنگ تراشی هنگام کار با دستگاه برش، موارد ارگونومیکی مانند حمل و نقل دستی بار و پوسچر نامناسب برای کشیدن بار روی نقاله وجود دارد.



شکل ۲-۶: دستگاه ساب (نقاله)

هنگام کار با دستگاه ساب یا پرداخت نیز حمل دستی بار می تواند از جمله موارد ارگونومیکی باشد.



شکل ۲-۷: دستگاه ساب یا پرداخت

### - حمل و نقل دستی بار

حمل و نقل دستی بار ممکن است کارگران این نوع از مشاغل را در معرض مواجهه با ریسک فاکتورهای فیزیکی قرار دهد. اگر این وظایف بطور مکرر یا در مدت زمان طولانی انجام شود می تواند منجر به خستگی و آسیب گردد. ریسک فاکتورها یا شرایط مهم مرتبط با توسعه این

آسیب ها در حمل و نقل دستی بار عبارتند از:

- پوسچرهای نامناسب (خم شدن و پیچش)
- حرکات تکراری ( بلند کردن ها و حمل و نقل ها)
- حرکات قدرتمند (حمل و نقل و بلند کردن بارهای سنگین)
- پوسچرهای استاتیک ( نگه داشتن حالت بدنی برای مدت زمان طولانی) (۱۳).

مواجهه ممتد با یک یا چند مورد از این فاکتورها در ابتدا ممکن است منجر به خستگی و عدم راحتی گردد اما در مدت زمان طولانی آسیب به کمر، شانه ها، دست ها، مچ یا سایر بخش های بدنی رخ می دهد. اختلالات ممکن است شامل آسیب های ماهیچه ای، تاندون ها، اعصاب و رگ های خونی باشد. آسیب هایی از این نوع تحت عنوان اختلالات اسکلتی عضلانی نامیده می شود. علاوه بر موارد عنوان شده، شرایط محیطی نامناسب مانند گرمای زیاد، سرما، نویز، روشنایی کم ممکن است شانس توسعه این عوارض را افزایش دهد (۱۳).

جهت کاهش ریسک فاکتورهای موجود می توان از راهکارهای زیر استفاده نمود:

- متناوب کردن وظایف سنگین با وظایف سبک یا چرخش کارگران در وظایفشان بطوری که از ماهیچه های مختلف یا پوسچرهای مختلف استفاده کنند.

- ایجاد تنوع در کار برای حذف یا کاهش تکرار

- تعدیل زمان بندی یا جداول کاری و فراهم کردن زمان های استراحت

همچنین بارها را می توان به روش های مختلف جابجا نمود شرایط حمل و جابجایی بار با متغیرهای متعددی مرتبط می باشد. جابجا و بلند کردن بارهای سنگین بصورت یک دستی می تواند بسیار خسته کننده بوده و باعث بروز تنش های عضلانی بویژه برای عضلات دست، شانه و پشت گردد.

نکاتی ایمن برای بلند کردن و حمل و نقل دستی بار وجود دارد که در بخش اول شرح داده شد.

### • استاندارد حمل بار

یکی از استانداردهای مورد استفاده برای تعیین حد مجاز بلند کردن دستی بار مطابق با ISO11228 می باشد، بدینصورت که:

۲۵ کیلوگرم برای ۹۵٪ مردان و ۱۵ کیلوگرم برای ۹۹٪ زنان در شرایط ایده آل. منظور از شرایط ایده آل حالتی است که تنه راست و عمودی بوده و چرخش نداشته باشد، فاصله افقی با اشیاء کمتر از ۲۵ سانتی متر باشد، مدت بلند کردن بار کمتر از ۱ ساعت در روز بوده و شرایط محیطی نیز مناسب باشد (۳).

استاندارد ISO11228 در قسمت دوم برای تعیین حدود مجاز هل دادن و کشیدن با دو دست پیشنهاداتی دارد:

جدول ۲-۶: استاندارد حمل بار مطابق با ISO11228

نیروی پیشنهادی برای ۹۰٪ زنان	نیروی پیشنهادی برای ۹۰٪ مردان	نوع فعالیت
۲۲۰.N	۳۴۰.N	هل دادن: با دو دست در حالت آغازین
۱۳۰.N	۲۳۰.N	هل دادن: نگه داشتن با دو دست
۲۳۰.N	۳۲۰.N	کشیدن: با دو دست در حالت آغازین
۱۴۰.N	۲۴۰.N	کشیدن: نگه داشتن با دو دست

این جدول برای حالتی است که فرکانس یک هشتم ساعت، ارتفاع دستگیره ۹۵ سانتی متر برای مردان و ۸۹ سانتی متر برای زنان بوده و فاصله هل دادن ۲ متر است (۳).

### ۶-۲-۱ حفاظت فنی و ایمنی در محیط کار

#### • افتادن، لغزیدن و سقوط کردن

خطرات شایع افتادن، لغزیدن و سقوط کردن در اثر موارد زیر ایجاد می گردد:

۱. کف زمین بصورت خیس یا آلوده باشد.

۲. وجود سطوح ناهموار، گودال ها، شکستن یا سست شدن آجرهای کف زمین

۳. تجمع وسایل در مسیر عبور

۴. روشنایی نامناسب (۱۴).

در سنگبری و سنگ تراشی خطر افتادن سنگ روی پا در بخش های مختلف مانند کار با دستگاه قله بر، دستگاه برش و بخش های دیگر وجود دارد.



شکل ۲-۸: خطر سقوط سنگ های بزرگ روی پا

برای جلوگیری از خطرات مرتبط با افتادن، لغزیدن و سقوط کردن می توان به موارد زیر توجه داشت:

۱. از دویدن یا قدم زدن سریع اجتناب گردد.
۲. اجتناب از حمل و نقل وسایلی که جلوی دید فرد را در مسیر عبورش می گیرد.
۳. اجتناب از قدم زدن در مناطقی که خطر بالقوه لغزش، سقوط و افتادن را دارد (۱۴).
۴. مرتب کردن مسیر عبور و مرور به طوری که منجر به ایجاد حوادث ناشی از افتادن و لغزیدن گردد.
۵. ایجاد یک محیط کاری طراحی شده و علامت گذاری این محل ها با رنگ یا نوارهایی برای مجزا کردن محل عبور (۱۵).

### • خطرات وسایل نقلیه در محیط کار

سرعت زیاد وسایل نقلیه و افتادن از بالای این گونه وسایل می تواند از جمله خطرات در این خصوص باشد. برای کاهش خطرات باید ابتدا توجه داشت چه نوع وسیله نقلیه ای استفاده می شود؟ آیا محل جداگانه ای برای تردد این وسایل در نظر گرفته شده است؟ آیا افراد خاصی مجاز به استفاده از این وسایل هستند؟ آیا بارگیری و تخلیه بار بطور ایمن انجام می شود؟ آیا وسایل نقلیه به خوبی تعمیر و نگهداری می شوند؟ عدم توجه به هر کدام از موارد عنوان شده می تواند منجر به بروز حادثه در محیط کار گردد. استفاده از این وسایل منجر به مواجهه با ارتعاش نیز شده که در بخش عوامل فیزیکی زیان آور شرح داده شد.

### • استفاده از ماشین آلات و تجهیزات

#### خطر شوک الکتریکی

هنگام کار با دستگاه برش و سایر وسایلی که با نیروی الکتریکی کار می کنند امکان برق گرفتگی وجود دارد. این گونه وسایل باید دارای حفاظ بوده و طوری ساخته، نصب و به کار برده شود که خطر برق زدگی و آتش سوزی وجود نداشته باشد و برای جلوگیری از ازدیاد سیم های متحرک و آزاد لازم است به مقدار کافی پرز در محل های مناسب نصب گردد تا به سهولت بتوان از آنها استفاده نمود. توصیه می شود کابل های برق، متعلقات، حفاظ ها و سایر قسمت های فلزی وسایل برقی اتصال زمین مؤثری داشته باشند. کلیه ماشین آلات و دستگاه هایی که احتمال تولید

الکتریسیته ساکن دارد باید اتصال زمین مؤثر داشته باشند تا از تراکم بارهای الکتریسیته ساکن روی آنها جلوگیری شود. در نقاطی که احتمال صدمه به سیم‌های اتصال زمین می‌رود بایستی بطور مکانیکی آنها را محافظت نمود.

از جمله خطرات دیگر تجهیزات می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- عدم حفاظ گذاری دستگاه‌ها (قله بر، ساب، برش و غیره)
  - برخورد بدن با لبه‌های تیز و برنده تجهیزات و خطر ابزار برشی
  - امکان شکستگی تیغه و پرتاب اشیاء به سمت چشم هنگام کار با دستگاه برش
  - احتمال گیر کردن دست زیر تیغه در دستگاه برش
- در این گونه موارد بایستی حفاظ‌های مناسب برای دستگاه‌ها ساخته شود و تیغه‌های دستگاه مرتب بررسی گردد تا بتوان تا حد امکان از بروز حوادث کاسته شود. برای به حداقل رسانیدن خطر گیرکردن دست زیر تیغه می‌توان از مکانیزه کردن کار، آموزش افراد و استفاده از دستکش‌های مخصوص استفاده نمود.

### • استفاده از نردبان

در این نوع از مشاغل ممکن است از نردبان استفاده شود که بایستی مواردی رعایت گردد.

نردبان‌هایی که به جایی تکیه داده می‌شود باید:

- قبل از استفاده از نردبان از نزدیک به آن نگاه شود تا اطمینان حاصل گردد که هیچ بخشی از آن شکسته نشده و ترک ندارد. اگر چنین مشکلی وجود داشت از نردبان استفاده نشده و به سوپروایزر اطلاع داده شود.
- نردبان محکم نگه داشته شود.
- زمینی که نردبان روی آن قرار داده شده باید محکم و یکنواخت یا مسطح باشد.
- نقطه ساکن بالایی قوی و محکم باشد.
- کف زمین تمیز بوده و لغزنده نباشد.
- کار کردن با نردبان در زمان کوتاه انجام گیرد (حد اکثر ۳۰ دقیقه).
- کارها بصورت سبک باشد (تا ۱۰ کیلو گرم).
- همیشه هنگام بالا رفتن از نردبان از حالت چنگشی استفاده گردد.
- روی سه پله انتهایی بالایی کار نشود و از آن‌ها بعنوان دستگیره استفاده شود (۱۶).

- هنگام استفاده از نردبان های متحرک بایستی به موارد زیر توجه نمود:
- این نردبان ها هم قبل از استفاده بطور دقیق بازرسی شود که ترک و شکستگی نداشته باشد.
  - نردبان در یک سطح محکم و ثابت قرار گیرد و اطمینان حاصل شود که کاملا باز شده. هیچگاه از نردبان بالاتر از سطح و کج نسبت به سطح زمین استفاده نشود.
  - در تمام مدت سه بخش بدن با نردبان در تماس باشد (یک دست و دو پا).
  - هیچگاه اشیاء سنگین و حجیم که ممکن است باعث غیرایمن شدن نردبان شود حمل نشود(۱).
  - مدت زمان استفاده از نردبان کوتاه باشد (حداکثر ۳۰ دقیقه).
  - کار سبک انجام شود (تا ۱۰ کیلوگرم).
  - از دو پله انتهایی بالایی استفاده نشود مگر اینکه دستگیره ایمن روی پلکان ها وجود داشته باشد(۱۶).

## ۳- فروشندگان مصنوعات سیمان

### ۳-۱ کلیات شغل

یکی از مشاغلی که در زمره اصناف قرار دارد مصالح فروشی سیمان است. در این حرفه مواد لازم توسط کامیون یا سایر وسایل نقلیه به محل مصالح فروشی منتقل شده و بار به صورت دستی و یا ماشینی تخلیه می گردد و نهایتا با توجه به نیاز خریداران مجددا بار توسط کارگران و با استفاده از تجهیزات دیگر بارگیری می گردد. این فرایند منجر به بروز برخی مخاطرات در محیط کار شده که کارگران را تهدید می کند. به طور کلی این حرفه جزء فعالیت های محیط باز محسوب می گردد که این مورد به مخاطرات آن می افزاید.

عوامل زیان آور موجود که پرداختن به آن در این نوع از مشاغل ضروریست را می توان بدین صورت عنوان نمود:

عوامل زیان آور شیمیایی، عوامل زیان آور فیزیکی، عوامل زیان آور ارگونومیکی، عوامل مربوط به ایمنی محیط کار.

### ۳-۱-۱ عوامل زیان آور فیزیکی

مواجهه با سرما، گرما، ارتعاش، سروصدای وسایل نقلیه و اشعه فرابنفش خورشید.

### • ارتعاش و سروصدای وسایل نقلیه

در حمل و نقل سیمان از تراکتورو یا سایر وسایل نقلیه استفاده می شود که باعث ارتعاش تمام بدن شده و باید ارتعاش آن اندازه گیری گردد و در صورتی که بیش از مقادیر مجاز است اقداماتی صورت گیرد.



شکل ۳-۱: نمونه ای از وسایل نقلیه در مصالح فروشی سیمان

ارتعاش تمام بدن از طریق ارتعاش انتقال یافته در طول نشستن در وسایل نقلیه و ماشین های موجود در محیط کار بروز می کند. مواجهه با مقادیر بالای ارتعاش تمام بدن می تواند باعث بروز ریسک هایی بر ایمنی و سلامت افراد گردد و منجر به ایجاد یا تشدید اختلالات ناحیه کمر می گردد (۸).

در طول ارتعاش تمام بدن، سایر فاکتورهای ارگونومیکی نیز ممکن است برای ایجاد اختلالات کمتری مشارکت داشته باشند که شامل موارد زیر است:

- پوشش نامناسب هنگام رانندگی یا کار با تجهیزات مرتعش
- نشستن برای مدت زمان طولانی بدون تغییر موقعیت
- عملکردهای کنترلی ضعیف بطوری که باعث می شود اپراتور یا راننده کشش زیاد یا پیچش در



بدنشان داشته باشند.

- قابلیت دید ضعیف برای اپراتور که باعث می شود برای ایجاد دید مناسب حالت کشش و پیچش ایجاد گردد.

- بلند کردن دستی و حمل و نقل بارهای سنگین (۸).

هرکدام از فاکتورهای عنوان شده در بالا بطور مجزا می تواند باعث بروز کمردرد شود. اما در هر حال ریسک آن ممکن است هنگام مواجهه با یک یا چندین فاکتور در طول مواجهه با ارتعاش تمام بدن افزایش یابد. فاکتورهای محیطی مانند دما نیز ممکن است باعث افزایش ریسک کمردرد یا جراحت گردد. در تمام انواع وسایل نقلیه هنگام حرکت احتمال بروز ارتعاش تمام بدن را برای رانندگان دارد (۸).

### • کنترل ریسک

برای کنترل ریسک، باید مواجهه با ارتعاش تمام بدن کاهش یافته یا از آن اجتناب گردد.

- مواجهه با ارتعاش تمام بدن تا حد امکان کاهش یابد.

- مواجهه روزانه با ارتعاش بالا تا حد امکان کوتاه باشد.

- توجه نمود که پوسچر کاری نامناسب باعث افزایش ریسک اختلالات کمردرد نشود (۸).

همچنین مواجهه با ارتعاش ممکن است کاهش و کنترل یابد از طریق:

- به حداقل رسانیدن فاصله حمل و نقل

- کم کردن سرعت وسیله نقلیه

- بهبود سطح عبور (برطرف کردن موانع و هموار نمودن سطحی که وسیله نقلیه عبور می کند)

- فراهم کردن صندلی مناسب متناسب با وزن رانندگان (۸).

از جمله موارد دیگری که باید در نظر گرفته شود این است که به اپراتورها و سوپروایزرها در خصوص موارد زیر اطلاع رسانی انجام شود:

- جراحاتی که ممکن است در اثر استفاده از تجهیزات کاریشان بروز کند.

- مقادیر حد آستانه مجاز

- اقدامات کنترلی که ممکن است برای حذف یا کاهش ریسک ارتعاش تمام بدن استفاده شود.

- اقدامات ایمنی که مواجهه با ارتعاش را به حداقل می رساند.

- روش شناسایی علائم جراحت (۸).

لازم به ذکر است که کارگران بایستی در خصوص روش رانندگی که باعث به حداقل رسانیدن مواجهه با ارتعاش می شود آموزش دیده باشند. آنها باید از اثرات سرعت رانندگی نیز آگاهی داشته باشند و بدانند که سرویس منظم وسیله نقلیه ممکن است باعث کاهش بزرگی ارتعاش و شوک ها گردد.

### • تشعشعات زیان آور خورشیدی

زمانیکه کار در محیط باز انجام می شود کارگران در معرض اشعه فرابنفش خورشید قرار می گیرند. توانایی این پرتو برای نفوذ در بافت های بدن به طول موج آن بستگی دارد. بخش های عمده بدن که در معرض این پرتو قرار می گیرد پوست و چشم می باشد.

#### اقدامات کنترلی برای تشعشعات فرابنفش خورشید

اقدامات کنترلی شامل کنترل های مهندسی، مدیریتی و استفاده از وسایل حفاظت فردی می باشد. لازم به ذکر است که استفاده از تجهیزات حفاظت فردی همیشه بعنوان آخرین راهکار مورد استفاده است. بطور کلی اقدامات کنترلی یا پیشگیرانه باید با توجه به موقعیت های کاری مورد ارزیابی قرار گیرد تا اطمینان حاصل گردد که شرایط ایجاد شده منجر به بروز سایر خطرات برای فرد نمی شود. کنترل مهندسی: این اشعه توسط مواد مات، فلزات، چوب و مقوا حفاظ گذاری می شود. در محیط باز هر جا امکان پذیر است از سایبان های مناسب استفاده گردد.

کنترل مدیریتی: زمانی که کنترل های مهندسی کافی نباشد باید از روش های مدیریتی استفاده نمود. بعنوان مثال: کاهش زمان مواجهه افراد با اشعه و هنگامی که آفتاب شدید است از کار در محیط باز اجتناب گردد.

PPE یا وسایل حفاظت فردی: در صورتی که دو راهکار اول موثر نبود باید از وسایل حفاظت فردی استفاده نمود. این تجهیزات شامل عینک های ایمن با شیشه های قابل تعویض مخصوص، سپرهای صورت، دستکش و لباس با بافت محکم که بیشتر بدن را بپوشاند، می باشد. لباس های نازک، مرطوب و چسبیده حفاظت مناسبی را در مقابل اشعه فرابنفش فراهم نمی کند. توصیه می شود از کلاه های لبه دار پهن و لباس با بافت محکم و بلند استفاده شود.

لازم به ذکر است که هنگام کار در محیط باز و مواجهه با اشعه فرابنفش خورشید از محافظ آفتاب (کرم های ضد آفتاب) با فاکتور حفاظتی مناسب (بیشتر از ۱۵) استفاده گردد (۱۷).

### • سرما

بدلیل این که این شغل جزء مشاغل باز می باشد لذا مواجهه با سرما و گرما امکانپذیر است. مواجهه با سرمای زیاد حتی در مدت زمان های کوتاه می تواند باعث عوارضی مانند سرمازدگی گردد که غالباً انتهای بدن مانند گونه ها، بینی و گوش ها را درگیر می سازد. در موارد جدی یخ زدگی در انگشتان دست و پا رخ می دهد و در حالت کم خطرتر آن کم شدن حرارت که منجر به افت حرارت بدن می باشد، ایجاد می شود. هنگام تماس با سرما زمانیکه درجه حرارت بدن تا ۳۵ درجه سانتی گراد افت کرده باشد بدن شدیداً دچار لرز می شود این نشانه خطر برای کارگران محسوب می شود و باید تماس با سرما سریعاً قطع شود. اثرات مرتبط با سرما، علائم هیپوترما و کنترل سرما در بخش سنگبری و سنگ تراشی شرح داده شد.

### • گرما

از مخاطرات دیگر که افراد در این شغل ممکن است با آن درگیر باشند مواجهه با گرما می باشد. در مواجهه با گرما این امکان وجود دارد که فرد دچار استرس حرارتی گردد.

### علائم استرین حرارتی

سردرد معمولاً اولین علامت خطر استرین حرارتی است سایر علائم اولیه استرین گرمایی عبارت است از: کرامپ ماهیچه ای، تغییر در نرخ تنفس و ضربان قلب، ضعف، عرق زیاد، گیجی یا حالت غش، کاهش عملکرد.

شرایط زیر نشانگر این است که استرین حرارتی رخ داده است:

۱- کم شدن آب بدن: عرق کردن یکی از راه های اصلی کنترل دمای مرکزی بدن است. زمانی که یک فرد در محیط گرم کار می کند بدن عرق تولید می کند و تبخیر عرق رخ می دهد و در حالت کار در دماهای زیاد آب بدن کم می شود. بنابراین حیاتی است که هر فرد آب و نمک از دست رفته بدن را جبران نماید. پیشنهاد می شود ۱۵۰-۱۰۰ میلی لیتر آب در هر ۲۰-۱۵ دقیقه نوشیده شود. نمک نیز باید در رژیم غذایی یا تحت نظارت پزشکی مصرف گردد(۹).

۲- سنکوپ گرمایی: بدلیل افت فشار خون در طول ایستادن طولانی در محیط گرم یا به دلیل تغییر ناگهانی از حالت نشسته به ایستاده رخ می دهد.

۳- جوش های گرمایی: شایع ترین جوش های گرمایی بصورت عرق سوز معمولاً در مناطقی است

که لباس محدود کننده استفاده شده باشد.

۴- کرامپ گرمایی: در میان افرادی که کار شدید در محیط گرم دارند این حالت رایج است. کرامپ گرمایی اسپاسم هایی در ماهیچه ها است که به دنبال کاهش در غلظت سدیم کلراید در جریان خون رخ می دهد.

۵- خستگی گرمایی: یک اختلال گرمایی شدید است که مرتبط با نقصان مایعات بدن و الکترولیت ها می باشد(۹).

۶- شوک گرمایی: شیوع کمتر اما شدت بیشتری دارد. نرخ مرگ و میر در این حالت بالاست بویژه اگر فوراً درمان موثری صورت نگیرد. این حالت باعث اثر بر سیستم اعصاب مرکزی شده و علائم زیر را دارد:

تشنج، کما، مردمک متسع شده، دمای مرکزی بدن ۴۱ درجه سانتیگراد یا بیشتر، معمولاً پوست خشک و گرم شده.

### • کنترل محیط های گرم

برای ایجاد اقدامات کنترلی لازم است ابتدا ارزیابی از گرما در محیط کار انجام شود.

جدول ۳- ۱: متدهای ارزیابی استرس و استرین حرارتی(۹)

ارزیابی استرین حرارتی	ارزیابی استرس حرارتی
مشاهده کارگر	شاخص دمای تر گوپسان
ارزیابی پزشکی	شاخص نرخ تعریق مورد نیاز
پایش دمای مرکزی بدن	
پایش نرخ ضربان قلب	
تمام افرادی که بر کار نظارت دارند یا در محیط گرم کار می کنند باید برای ارزیابی تمام علائم دیداری استرین حرارتی آموزش دیده باشند. سایر ارزیابی ها باید توسط فردی که دانش کافی از خطرات گرمایی، وسایل اندازه گیری و تفسیر نتایج دارد انجام شود.	این ارزیابی ها باید توسط فردی که دانش کافی از خطرات گرمایی، وسایل اندازه گیری و تفسیر نتایج دارد انجام شود.
وسایل اندازه گیری و تفسیر نتایج دارد انجام گیرد.	

جهت کاهش یا حذف اثرات گرمایی باید بررسی نمود که آیا می توان کار را در یک محیط بسته انجام داد تا ایزولاسیون و به حداقل رسانیدن حرارت راحت تر انجام شود. در صورتی که این اقدام

امکانپذیر نبود از کنترل مدیریتی استفاده گردد بطوری که:

- فقط کارگرانی که لازم است در محیط گرم باشند در این محیط ها حضور یابند.
- کارهای غیر ضروری هنگامی که گرما در حداقل میزان است انجام شود.
- اطمینان حاصل گردد کارگران برای کار در محیط گرم آموزش دیده اند.
- آموزش کمک های اولیه برای افرادی که در محیط گرم کار می کنند ایجاد شود.
- کارها بصورت گردشی انجام شود.
- کاهش میزان کار فیزیکی فردی که در محیط گرم کار می کند.
- تهیه لباس های که به کارگر اجازه تعریق راحت را می دهد و به پوست نچسبد.
- برنامه کار استراحت برای کارگران در محیط گرم فراهم گردد(۹).

برای افرادی که در محیط های گرم کار می کنند لازم است کنترل پزشکی انجام شود. معاینات پزشکی قبل از استخدام جهت اطمینان از این که آیا افرادی که برای کار مورد نظر انتخاب شده اند تناسب کافی دارند، باید انجام شود. همچنین ارزیابی های پزشکی دوره ای کارگرانی که بخشی از کارشان را در محیط گرم می گذرانند باید انجام شود(۹).

### • استاندارد کار در محیط گرم

راحتی گرمایی چیست؟

راحتی گرمایی عبارت است از شرایطی که بیانگر رضایتمندی از گرمای محیط می باشد. یک محیط گرمایی مطلوب یا راحت عبارت است از محیط گرمایی ایده ال برای افرادی که در آن محیط کار می کنند(۱۸).

جدول ۳-۲: راحتی گرمایی برای افراد در مشاغل غیر متحرک یا نشسته(۱۸)

شرایط	تابستان	زمستان
دمای هوا	۱۹-۲۴ درجه سانتی گراد	۱۸-۲۲ درجه سانتی گراد
رطوبت نسبی	۴۰-۷۰٪	
سرعت هوا	۰/۱-۰/۲ متر بر ثانیه	
گرمای تشعشعی	هیچ گونه مواجهه مستقیم با منبع گرمای تشعشعی نباشد.	
لباس	لباس سبک	لباس زمستان

به دلیل افزوده شدن فعالیت فیزیکی، احتمال کمتری برای پیش بینی یک محیط مطلوب وجود دارد(۱۸).

جدول ۳-۳: راحتی گرمایی برای افراد در مشاغل پر تحرک

شرایط	تابستان	زمستان
دمای هوا	۱۶-۲۱ درجه سانتی گراد	۱۶-۱۹ درجه سانتی گراد
رطوبت نسبی	۷۰-۴۰٪	
سرعت هوا	۰/۲ متر بر ثانیه	

### ۲-۳-۱ عوامل زبان آور شیمیایی

در این شغل کارگران هنگام پر کردن کیسه های سیمان با بیل و وزن کردن آن در مواجهه تنفسی و پوستی با سیمان قرار می گیرند.

#### • سیمان و انواع آن

سیمان یک ماده گیرنده رطوبت است که در ساختمان ها و مهندسی راه و ساختمان مورد استفاده قرار می گیرد. این ماده گردی است که با آسیاب کردن مخلوط خاک رس و سنگ آهک و پختن در حرارت بالا بدست می آید. پس از افزودن آب به سیمان به حالت لجن مانند در آمده و سپس به تدریج تا حد سنگ سخت می شود و آن را می توان با ماسه و شن مخلوط و بتن تولید نمود. دو نوع سیمان وجود دارد: سیمان طبیعی و مصنوعی.

سیمان طبیعی از مواد طبیعی که دارای ساختاری شبیه سیمان است تهیه می شود و فقط احتیاج به تلیکس و آسیاب کردن دارد تا گرد سیمان جاذب رطوبت بدست آید. سیمان مصنوعی را می توان تحت عنوان سیمان پورتلند و سیمان آلومینیوم دار تقسیم بندی نمود (۱۰). سیمان پورتلند پودر خاکستری رنگی است که شامل کمتر از ۱٪ سیلیکا و ترکیبی از آهک، آلومینا، سیلیکا و اکسید آهن می باشد. همچنین مقادیر کمی از magnesia، سدیم، پتاسیم و سولفور در آن وجود دارد (۱۹).

در یک نوع تقسیم بندی انواع سیمان پورتلند بدین صورت نشان داده شده است:

- سیمان پورتلند معمولی - تیپ I
- سیمان اصلاح شده یا تغییر یافته - تیپ II
- سیمان پورتلند با خاصیت سخت شدن سریع - تیپ III

- سیمان پورتلند کم حرارت- تیپ IV
  - سیمان پورتلند مقاوم به سولفات- تیپ V
- امکان این وجود دارد که به سیمان پورتلند موادی دیگری اضافه شود و انواع دیگری مانند موارد زیر بدست آید:
- سیمان پوزولانی
  - سیمان پورتلند سفید
  - سیمان پورتلند رنگی (۲۰).



شکل ۳-۲: پر کردن و وزن کردن کیسه های سیمان

### • مخاطرات سیمان

- اصلی ترین راه های مواجهه و ورود به بدن:
- تنفس، چشم، پوست (۲۱).
- تقسیم بندی اثرات مواجهه:
- تحریک سیستم تنفسی و پوستی
- آسیب جدی به چشم ها
- ایجاد حساسیت در تماس پوستی (۲۱)

سیمان طبیعی پورتلند به خاطر عاری بودن از سیلیس آزاد باعث بیماری سیلیکوزیس نمی شود اما کارگرانی که در تولید سیمان کار می کنند ممکن است با مواد خامی که حاوی مقادیر مختلف سیلیس آزاد است تماس حاصل نمایند. سیمان های مقاوم در برابر اسید، آجرها و گردوغبارهای حاوی مقادیر زیاد سیلیس آزاد داری خطر قطعی سیلیکوزیس می باشند. پنومو کونیوزیس ناشی از سیمان بصورت یک ضایعه ریوی خوش خیم مشبک یا سرسنجاقی است که ممکن است پس از مواجهه طولانی ظاهر شود و پیشرفت آن کند می باشد. بعضی سیمان ها حاوی مقادیری خاک دیاتوم و مواد آتشفشانی بوده که خاک دیاتوم بر اثر حرارت، بعلت تبدیل سیلیس بی شکل به کریستوبالیت ماده متبلوری که از کوارتز هم بیماری زا تر است ایجاد می گردد. در چنین شرایطی سل همراه، ممکن است روند و وخامت پنومو کونیوزیس را تشدید نماید (۱۰).

تماس چشم با سیمان (تر و خشک) ممکن است باعث افزایش آسیب های غیر قابل برگشت و جدی گردد.

تماس پوستی با سیمان ممکن است باعث تحریک پوست مرطوب پس از مواجهه طولانی گردد. همچنین تماس پوستی طولانی با سیمان مرطوب یا بتن تازه ممکن است باعث ایجاد سوختگی های جدی شود. باید توجه داشت که تماس مکرر پوست با سیمان مرطوب ممکن است باعث ایجاد درماتیت تماسی گردد (۲۱).



شکل ۳-۳: آسیب پوستی در اثر تماس با سیمان



### • اقدامات اضطراری

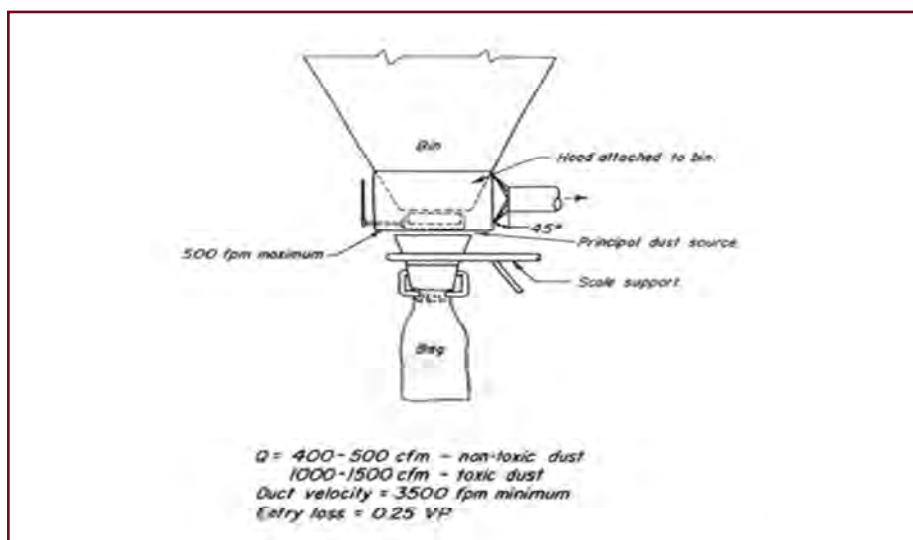
پس از استنشاق اتفاقی سیمان فرد را به هوای تمیز برده و اگر تحریک رخ داد یا فرد احساس ناراحتی داشت و سرفه یا سایر علائم بروز کرد به پزشک مراجعه گردد.

پس از تماس با چشم ها: چشم ها را نمالید زیرا آسیب اضافی قرنیه در اثر استرس مکانیکی رخ می دهد. در صورتی که از لنز استفاده می شود لنز را برداشته و پلک ها را باز کرده تا چشم ها فوراً تمیز گردد که از طریق شستشوی کامل با آب تمیز به مدت حداقل ۴۵ دقیقه برای برطرف شدن تمام ذرات می باشد. سپس با پزشک یا چشم پزشک تماس گرفته شود.

پس از تماس با پوست: برای سیمان خشک، شستشو با آب فراوان انجام شود. برای سیمان مرطوب نیز پوست با آب شسته شود. لباس، کفش و سایر وسایل آلوده برداشته شود و قبل از استفاده مجدد کاملاً تمیز گردد. در خصوص تمامی تحریک ها و یا سوختگی ها مراجعه به پزشک صورت گیرد. پس از تماس خوراکی اتفاقی: فرد را به استفراغ وادار نکنید. اگر فرد هوشیار است دهان را با آب شسته و آب فراوان برای نوشیدن داده شود. سپس با پزشک تماس گرفته شود (۲۱).

### • کنترل مواجهه

در صورتی که امکان پذیر باشد، موثرترین روش کنترل مواجهه استفاده از تهویه موضعی می باشد.



شکل ۳-۴: سیستم تهویه موضعی برای پر کردن کیسه های مخصوص نمونه (۲۲)

لازم به ذکر است هنگام کار با سیمان از خوردن و آشامیدن یا استعمال دخانیات اجتناب گردد. پس از کار با سیمان یا مواد حاوی سیمان، کارگر باید سریعاً دوش گرفته و از مرطوب کننده پوست استفاده نماید. در خصوص کنترل مواجهه تنفسی هنگامی که فرد با غبار سیمان در بالاتر از حد مواجهه تماس دارد، باید از وسایل حفاظت تنفسی استفاده کند.

-کنترل مواجهه چشمی: هنگام حمل سیمان تر و خشک برای پیشگیری از مواجهه چشمی، عینک حفاظتی مناسب استفاده گردد.

-کنترل تماس پوستی: از دستکش غیر قابل نفوذ مقاوم به قلیا و ساییدگی استفاده شود (۲۱). ذخیره: سیمان پورتلند باید در محل خنک، خشک با تهویه مناسب و در ظروف سر بسته که برچسب مطابق با استاندارد OSHA دارد، قرار داده شود.

### • وسایل حفاظت فردی

برای جلوگیری از تماس پوستی طولانی با سیمان پورتلند، لباس حفاظتی (دستکش، چکمه، دستکش بلند) باید پوشیده شود. عینک ایمن یا سپر حفاظتی باید در طول کار که امکان دارد تماس چشمی با سیمان پورتلند رخ دهد، استفاده گردد. لازم به ذکر است که شوینده های چشم و دوش های اضطراری باید در جایی که امکان مواجهه پوست و چشم با سیمان پورتلند وجود دارد، قرار داده شود (۱۹).

### • حد آستانه مجاز مواجهه

مطابق با استاندارد ACGIH2013 مقدار حد آستانه مجاز مواجهه با سیمان بدین صورت است (۷):

خاصیت سرطانزایی	TWA	سیمان پورتلند
A4	۱ Mg/m <sup>3</sup>	

### ۳-۳-۱ عوامل زیان آور ارگونومیکی

#### • حمل و نقل و بلند کردن بارها بصورت دستی

حمل و نقل دستی بار بصورت فردی، حمل بارهای نامتقارن (کیسه های سیمان)، خم و راست شدن های مکرر یا انجام حرکات تکراری، کار با ابزارهایی مانند بیل، اعمال نیروی زیاد هنگام حمل

بارها از جمله موارد ارگونومیکی است که در این شغل وجود دارد. در خصوص حمل نقل دستی بار بصورت ارگونومیک نکات و استانداردی وجود دارد که در فصل اول شرح داده شد.

### • کار کردن به تنهایی

در این نوع از شغل ممکن است برخی از افراد در مدت زمان طولانی به تنهایی کار کنند که در خصوص این مشکل، کارفرمایان باید خطرات بالقوه مربوط به کارگران تنها را بررسی نموده و ریسک های مربوط به این افراد و هر فردی که تحت تاثیر این نوع کار قرار می گیرد را ارزیابی نماید.

### ۴-۳-۱ حفاظت فنی و ایمنی در محیط کار

#### • افتادن و لغزیدن

یکی از رایج ترین علل جراحات در محیط کار افتادن و لغزیدن است که ممکن است نتایج جدی در پی داشته باشد. در این خصوص باید توجه داشت آیا محل کار دارای کف لغزنده است؟ آیا ریخت و پاش زیادی در محیط کار به چشم می خورد؟ آیا از محل هایی با روشنایی کم مانند راهروها زیاد استفاده می شود؟ و نهایتاً اینکه برای تمیز کردن کف کارگاه ها از چه موادی استفاده می شود؟ گاهی خطرات بصورت افتادن بار یا کیسه های سیمان روی پا می باشد که بایستی هنگام بلند کردن و حمل بار نکات لازم در این خصوص را رعایت نمود که در قسمت قبل به آن اشاره شد.

#### • خطرات حمل و نقل در محیط کار

سرعت زیاد وسایل نقلیه و افتادن از بالای وسایل نقلیه می تواند از جمله خطرات در این خصوص باشد. برای کاهش خطرات باید ابتدا توجه داشت چه نوع وسیله نقلیه ای استفاده می شود؟ آیا محل جداگانه ای برای تردد این وسایل در نظر گرفته شده است؟ آیا افراد خاصی مجاز به استفاده از این وسایل هستند؟ آیا بارگیری و تخلیه بار بطور ایمن انجام می شود؟ آیا وسایل نقلیه به خوبی تعمیر و نگهداری می شوند؟

با توجه به سوالات مطرح شده مشخص است که افراد خاصی باید برای استفاده از وسایل حمل و نقل در نظر گرفته شوند و محل های مناسبی برای تردد این وسایل در نظر گرفته شود. همچنین تعمیر و نگهداری روتین وسایل حمل و نقل رعایت گردد تا بتوان تا حد امکان از بروز

حوادث مربوطه کاست. عدم توجه به هرکدام از موارد عنوان شده می تواند منجر به بروز حادثه در محیط کار گردد.

در این گونه محیط های کار خطر برخورد با نوار نقاله نیز وجود دارد که:

- بایستی برای کار با آن افراد آموزش لازم را دیده باشند.
- این وسیله در جای مناسب قراردادده شود.
- بطور روتین قسمت های مختلف آن بازرسی شود تا از بدون اشکال بودن اتصالات آن اطمینان حاصل گردد.



شکل ۳-۵: نمونه ای از وسایل مورد استفاده در فروشندگی و حمل سیمان

#### • استفاده از نردبان

در این نوع از مشاغل ممکن است از نردبان استفاده شود که بایستی برای حفظ ایمنی افراد مواردی رعایت گردد. نکات مربوط به این نوع خطر در بخش مربوط به شغل سنگبری و سنگ تراشی شرح داده شد.

## ۴- فروشندگان لوازم فلزی ساختمان

### ۴-۱- درب و پنجره سازی آهنی

از مشاغل دیگری که در زمرة اصناف قرار دارد و افراد در معرض عوامل زیان آور متعددی قرار می گیرند، فروشندگان لوازم فلزی ساختمان می باشد. در این گروه از مشاغل می توان به افرادی

که درب و پنجره آهنی و آلومینیومی می سازند اشاره نمود.

مراحل مختلف در این شغل عبارت است از:

- برش دادن (پروفیل، نبشی، ورق، ناودانی و غیره)

- مونتاژ (جوشکاری قطعه، جوشکاری کابل)

- سنگ زنی (فرز دستی)

- مونتاژ

- عملیات نصب

عوامل زیانبار این شغل عبارت است از:

عوامل زیانبار فیزیکی: سروصدا، قوس جوشکاری، اشعه فرابنفش و مادون قرمز، ارتعاش.

عوامل زیانبار شیمیایی: گردوغبار پوشش آهنی هنگام سنگ زنی، فیوم جوشکاری.

عوامل ارگونومیکی: حمل بارهای سنگین، حرکات پیچشی و خمشی هنگام کار، چمباتمه زدن  
حین کار.

عوامل ایمنی: پرتاب پلیسه، دستگاه جوشکاری، استفاده از اره، کپسول گاز و هوا، دستگاه مته، ابزار  
آلات کار، جرثقیل سقفی، برق گرفتگی.

#### ۱-۴-۱ عوامل زیان آور فیزیکی

##### • سروصدا و اثرات آن

هنگام کار با دستگاه برش و اره آتیشی مواجهه با سرو صدا وجود دارد که منجر به بروز عوارض خواهد شد. اثرات مربوط به سروصدا، استاندارد و کنترل آن در فصل سنگبری و سنگ تراشی شرح داده شد.

بطور کلی برای کنترل صدا در این نوع از مشاغل می توان از راهکارهای زیر استفاده نمود:

برای کنترل سروصدای مضر در محیط کار روش های مختلفی وجود دارد که بایستی متناسب با محیط کار در نظر گرفت شود.

- اگر امکان دارد از یک پروسه یا دستگاه با صدای کم تر استفاده نمود.

- از برخورد فلزات روی یکدیگر اجتناب گردد.

- ارتعاش ماشین آلات می تواند منبعی از نویز باشد و باید از موادی برای کاهش ارتعاش استفاده نمود (دمپینگ).

- ماشین های مرتعش را از محیط اطراف مجزا نمود.
- اصلاح کردن مسیرهایی که نویز از طریق هوا عبور کرده و به افراد می رسد مانند: نصب حصار اطراف ماشین ها برای کاهش میزان نویز منتشر شده در محیط کار به اطراف.
- استفاده از مواد جاذب در ساختمان جهت کاهش صدای منعکس شده.
- قرار دادن ماشین ها و پروسه های پر سرو صدا دورتر از محیط های ساکت تر.
- محدود کردن زمان کار در محیط های پر سروصدا (۶).
- در صورتی که اقدامات بالا پاسخگو نبوده یا استفاده از آن ها امکان پذیر نبود می توان از وسایل حفاظت شنوایی استفاده نمود که در فصل دوم توضیح داده شده است.

#### • ارتعاش ناشی از تجهیزات

- در کار با دستگاه برش امکان مواجهه با ارتعاش وجود دارد که می تواند منجر به بروز عوارض گردد مانند سندرم ارتعاش دست- بازو و سندرم تونل کارپال که در فصول قبل شرح داده شد.

#### ۲-۴-۱ عوامل زیان آور شیمیایی

- در بخش مونتاژ از جوشکاری استفاده می شود که در این حالت مواجهه فرد با فیوم های مختلف وجود دارد. در خصوص بحث جوشکاری بطور مفصل شرح داده می شود.

#### ۳-۴-۱ عوامل زیان آور ارگونومیکی

- در این نوع مشاغل مخاطرات حمل و نقل دستی بار و پوسچر نامناسب بدنی وجود دارد.



شکل ۴-۱: جوشکاری و حمل دستی در درب و پنجره سازی

مانند دیگر مشاغل، برای بلند کردن و حمل و نقل دستی بار بصورت ایمن بایستی به یک سری موارد توجه شود که در فصل اول شرح داده شد.

#### ۴-۴-۱ حفاظت فنی و ایمنی در محیط کار

##### • خطر تجهیزات و ابزارآلات

بدلیل این که در این نوع شغل از دستگاه ها و ابزار آلات متعددی استفاده می شود موارد ایمنی زیادی باید در نظر گرفته شود.

**دستگاه سنگ زنی:** این دستگاه برای تمیز کاری قطعات فلزی بکار برده می شود. حین کار با این دستگاه امکان پرتاب پلیسه به طرف چشم کارگر وجود دارد همچنین جرقه حاصل از سنگ زنی و گردوغبار پوشش آهنی حین سنگ زنی ایجاد می گردد.

هنگام کار باید از عینک های مناسب برای پرتاب پلیسه و جرقه باید استفاده شود همچنین به دلیل گردوغبار ایجاد شده لازم است ماسک تنفسی به کار برده شود.



شکل ۴-۲: پرتاب اشعه، جرقه و پلیسه

**دستگاه جوشکاری برق:** این دستگاه برای جوش دادن قطعات به کار برده می شود و حین کار با این دستگاه احتمال آسیب چشمی در اثر قوس یا جرقه جوشکاری وجود دارد که لازم است از وسایل حفاظت مناسب مانند عینک و ماسک استفاده شود.



شکل ۳-۴: جوشکاری

اره آتیشی: این دستگاه برای بریدن قطعات آهنی بکار برده می شود. حین کار با این دستگاه احتمال آسیب به دست فرد وجود دارد که بایستی حین کار احتیاط نمود و دستورالعمل کار با این دستگاه و خطرات مربوط به آن را تهیه نموده و در محل مناسب در معرض دید فرد نصب کرد.



شکل ۴-۴: اره برای برش دادن قطعات



**کیپسول هوا و گاز:** این دو کیپسول برای دستگاه هوا برش در برشکاری قطعات آهنی بکار برده می شود که هنگام کار باید احتیاط نمود در محل مناسب قرار داده شود تا امکان خطر انفجار کاهش یابد.



شکل ۴-۵: کیپسول گاز و هوا در جوشکاری

**دستگاه مته:** این دستگاه برای سوراخکاری قطعات بکار برده می شود که احتمال پرتاب پلیسه وجود دارد و باید هنگام کار با آن از عینک ایمنی استفاده نمود.



شکل ۴-۶: دستگاه مته

در این نوع از شغل ابزارآلاتی مانند چکش، آچار، شاغول استفاده می شود که برخی از این ابزارها خطرناک می باشد و در صورت بی احتیاطی امکان آسیب هایی مانند ضربه و بریدگی دست وجود دارد.



شکل ۴-۷: نمونه ای از ابزار مورد استفاده در فروشندگان لوازم فلزی

**جرثقیل سقفی:** این وسیله برای جابجایی بار استفاده می شود که احتمال عدم بارگیری صحیح و افتادن بار از قلاب وجود دارد. هنگام کار با این وسیله احتمال قلاب کردن وسیله و آسیب به اپراتور نیز وجود دارد بنابراین باید در استفاده از این نوع وسیله احتیاط نمود.



شکل ۴-۸: جرثقیل سقفی

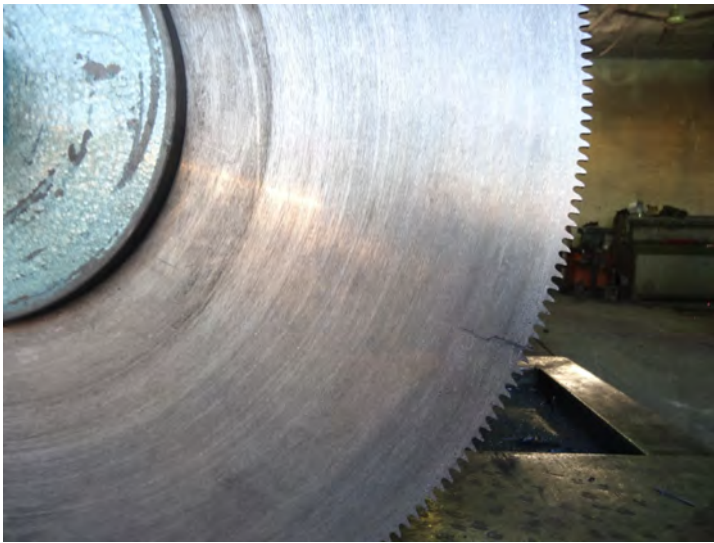
### • خطر شوک الکتریکی و برق گرفتگی

بطور کلی هنگام کار با بسیاری از دستگاه های شرح داده شده در این حرفه امکان برق گرفتگی وجود دارد که بایستی موارد ایمنی مد نظر قرار گیرد. توصیه می شود از رها شدن سیم های اضافه در محل کار اجتناب گردد و کلیه تجهیزات مربوطه اتصال به زمین مناسب داشته باشد.

### ۴-۲ درب و پنجره سازی آلومینیومی

#### تجهیزات و ابزار آلات

در این نوع از مشاغل نیز از دستگاه های مختلفی استفاده می شود که امکان مواجهه با عوامل زیان آوری را فراهم می سازد.  
دستگاه برش: هنگام کار با این دستگاه امکان مواجهه با سروصدا، برق گرفتگی، پرتاب پلیسه و آسیب و بریدگی دست وجود دارد.



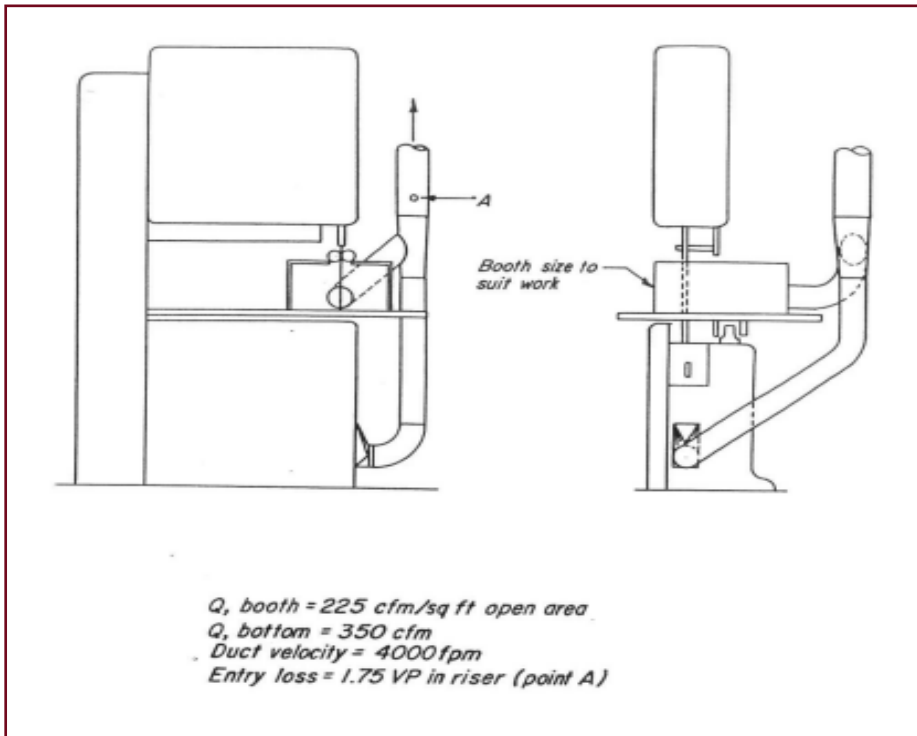
شکل ۴-۹: تیغه دستگاه برش

در بخش جوشکاری نیز خطر فیوم و قوس الکتریکی وجود دارد. در این بخش بدلیل پوسچر نامناسب هنگام نشستن ممکن است اختلالات اسکلتی عضلانی نیز بروز کند.

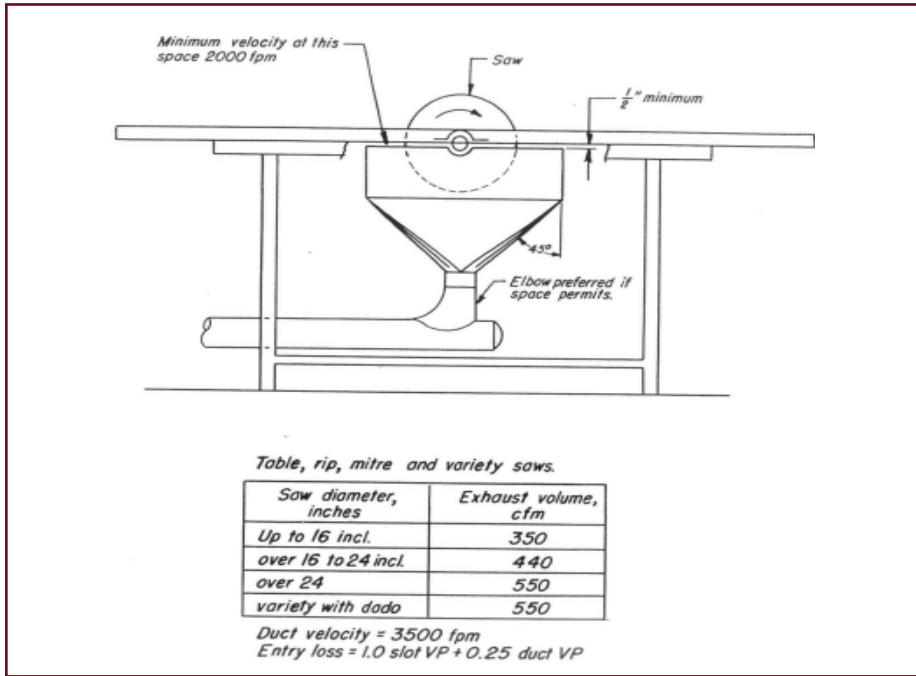
در عملیات پرچ کاری احتمال بروز اختلالات ارگونومیکی وجود دارد. در عملیات سوراخکاری نیز احتمال بروز اختلالات اسکلتی عضلانی وجود دارد. با توجه به اینکه در درب و پنجره سازی بخش جوشکاری قابل ملاحظه می باشد لذا این بخش بیشتر شرح داده می شود.

### • کنترل مهندسی آلاینده ها

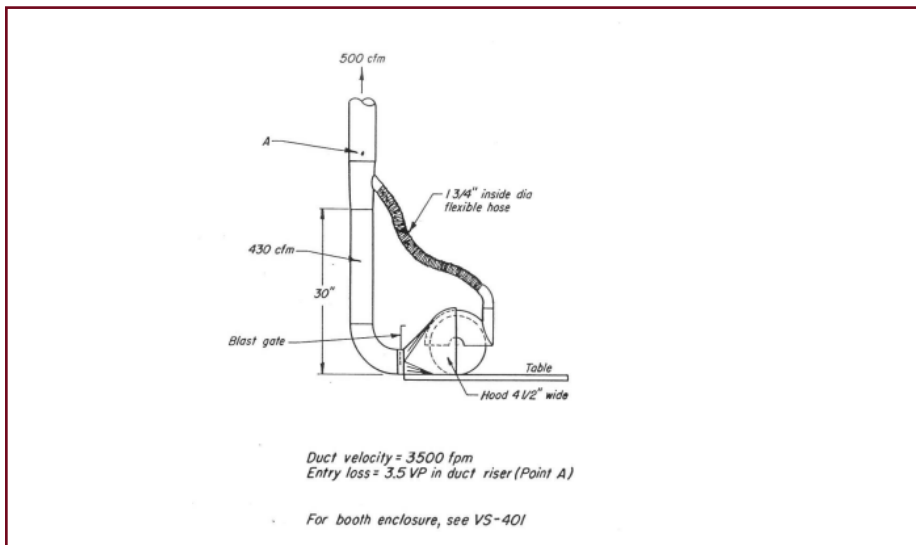
در کنترل مواجهه با آلاینده های رها شده در کار با انواع اره برشی می توان از سیستم تهویه موضعی استفاده نمود. نمونه هایی از این گونه سیستم های تهویه در شکل های زیر نشان داده شده است.



شکل ۴-۱۰: نمونه ای از وسایل تهویه موضعی در خصوص اره برش دادن فلزات (۲۲)



شکل ۴-۱۱: نمونه ای از سیستم تهویه موضعی در خصوص اره میزی (۲۲)



شکل ۴-۱۲: نمونه ای از سیستم تهویه موضعی در خصوص اره شعاعی (۲۲)

### ۳-۴ پروسه جوشکاری

گازها، بخارات و فیوم ها از طریق هوای تنفسی وارد بدن می شود و گازها و فیوم های مختلف به طرق مختلف بر بدن تاثیر می گذارند. اثرات فیوم های استنشاقی به نوع فیوم استنشاق شده بستگی دارد. در جدول زیر اثرات فیوم ها، گازها و بخارات آلی در طول پروسه جوشکاری و مثال هایی از اثرات مواجهه با مواد تولید شده در طول جوشکاری های رایج نشان داده شده است (۲۳).

میزان فیوم های تولید شده به موارد زیر بستگی دارد:

نوع پروسه، نقطه ای که جوشکاری انجام می شود، پوشش روی آن، درجه حرارت، آمپر و ولتاژ جریان جوشکاری، دمای گاز و قوس، مدت زمان و فرکانس (۲۴).

در جدول منظور از اثرات حاد، اثراتی است که فوراً یا به سرعت بروز می کند درحالی که اثرات مزمن در طولانی مدت ظاهر می شود (۲۳).

جدول ۴-۱: اثرات فیوم ها، گازها و بخارات آلی تولید شده در طول جوشکاری (۲۳)

اثرات و علائم	منابع	فیوم ها
تحریک مجاری تنفسی	ترکیبات آلومینیومی برخی از آلیاژها مانند مس، روی	آلومینیوم
سیدروزیس (یک نوع از بیماری تنفسی ایجاد شده توسط ذرات ته نشین شده در ریه ها)، اثرات حاد شامل تحریک بینی و ریه ها می باشد.	آلودگی عمده در تمامی پروسه های جوشکاری آهن و استیل	اکسید آهن

مطابق با استاندارد ACGIH2013 حد آستانه مجاز مواجهه با اکسید آهن بدین صورت است (۷):

خاصیت سرطانزایی	TWA	اکسید آهن Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
A <sub>4</sub>	۵ mg/m <sup>3</sup>	

چگونه می توان علائم مواجهه خطرناک را شناسایی نمود؟

اولین علائم مواجهه خطرناک با بیشتر موادی که در طول پروسه جوشکاری ایجاد می شود مشابه می باشد این علائم ممکن است شامل تحریک چشم، بینی، سیستم تنفسی و گاهی پوست (مانند مواجهه با فیوم های نیکل) باشد. سرفه، درد قفسه سینه، تهوع و احساس خستگی نیز ممکن است بروز کند (۲۳).

### • مخاطرات جوشکاری

خطرات چشمی: ناشی از اشعه فرابنفش، شعله ناگهانی، پاشیدن جوش. سوختگی: ناشی از تشعشع، پرتاب فلزات داغ، حمل ابزارآلات داغ. شوک الکتریکی: در اثر اتصال به زمین نامناسب تجهیزات، کابل های آسیب دیده، نبودن دستکش های مناسب و جوشکاری در شرایط مرطوب. حریق و انفجار: جوشکاری نزدیک مواد قابل اشتعال، نشت گازهای جوشکاری از اتصالات نامناسب. سیلندرهای گاز فشرده: اگر در ولوهای سیلندر آسیب ایجاد شود (ریسک انفجار یا برگشت شعله). استرس حرارتی: بدلیل استفاده از لباس های حفاظتی و مواجهه با حرارت ناشی از پروسه جوشکاری. خطرات گردوغبار: در برخی پروسه های جوشکاری ایجاد می شود (۲۳). گازهای سمی: این گازها ممکن است یا در طول پروسه ایجاد یا مصرف شود مانند اوزون، استیلن، اکسید نیتروژن و مونوکسید کربن و یا ممکن است هنگامی که پوشش سطح فلزی حرارت داده می شود ایجاد گردد. نویز و ارتعاش: نویز و ارتعاش در طول برخی پروسه های جوشکاری ممکن است بالا رفته و باید کنترل شود (۲۴).

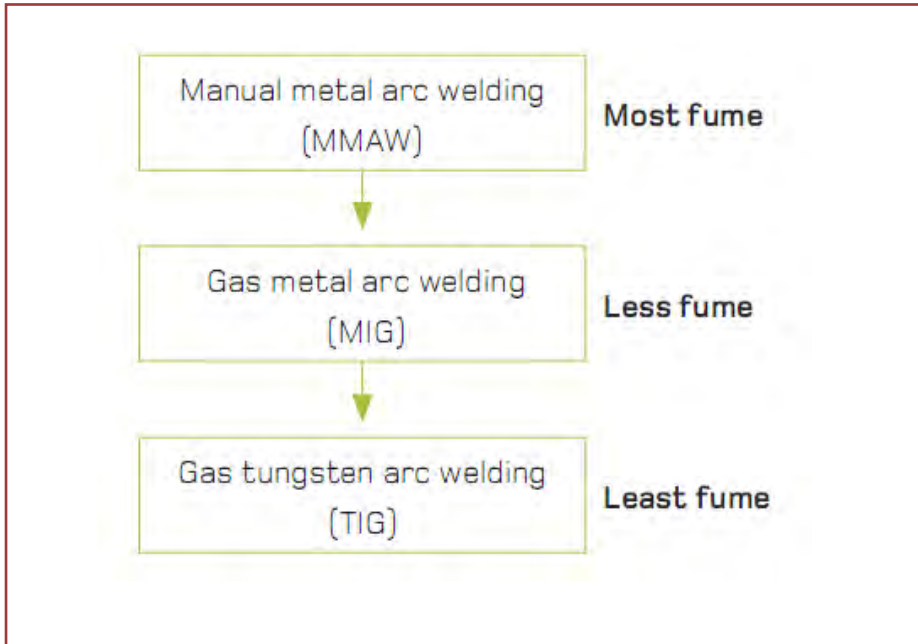
### • ایمنی و بهداشت در جوشکاران

-خانه داری خوب: خانه داری خوب بویژه برطرف کردن مواد قابل اشتعال ضروری می باشد.  
-گاز: اگر می توان بویی را استشمام کرد، از مشتعل کردن (کبریت زدن) هرگونه مشعل و یا استفاده از تجهیزات الکتریکی اجتناب گردد.  
-حفاظت چشمی و پوستی: از وسایل حفاظت چشمی استفاده گردد و پوست پوشانیده شود (۲۴).

### • روش های کنترل گاز ها و بخارات

ایجاد فیوم های کمتر:  
-استفاده از جوشکاری به گونه ای که فیوم های کمتری ایجاد گردد. بعنوان مثال جایگزین کردن جوشکاری دستی با جوشکاری از نوع قوس فلز گازی (MIG) یا جایگزینی MIG با جوشکاری قوس غوطه ور شده در آب.  
-استفاده از الکترودهایی که باعث ایجاد فیوم های کمتر می شود.

- کاهش جریان به حداقل ممکن (۲۴).  
کاهش تقریبی فیوم بدین صورت است:



- استفاده از تهویه ترقیقی

این روش باعث پراکندگی فیوم ها و گازها از نزدیک کارگر به مکان های کاری در حجم بیشتر می شود. استفاده از فن هایی در دیوارها و سقف، باز کردن درب یا داشتن حجم زیادی از فضای اتاق برای هر کارگر از موارد رایج می باشد. فن های پرتابل باعث دمیدن فیوم ها از طرف منطقه تنفسی جوشکار شده که یک روش برای کنترل فیوم می باشد (۲۴).

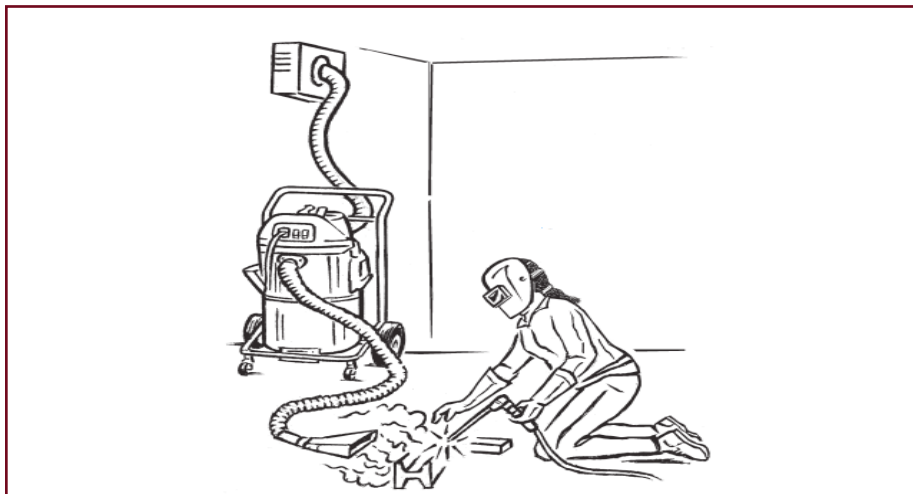
- استفاده از سیستم تهویه موضعی

این سیستم باعث دریافت فیوم ها و گازها در نزدیک محل تولید آنها شده و این روش برای بسیاری از پروسه های جوشکاری ضروریست.

یک سیستم موضعی شامل اجزاء زیر است:

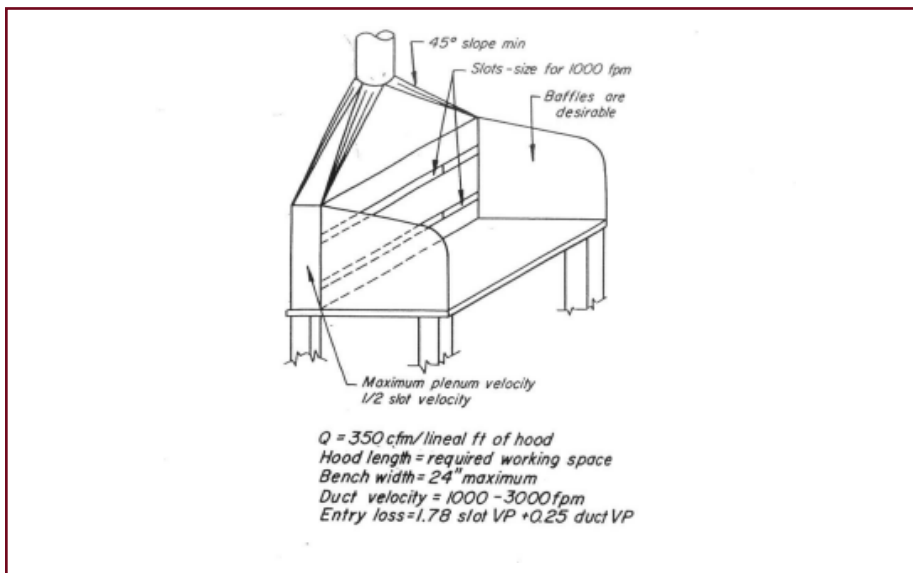
هود، کانال، سیستم تمیز کننده هوا، فن و دودکش.





شکل ۴-۱۳: استفاده از تهویه موضعی بصورت پرتابل

بهترین راهکار برای کنترل مواجهه با فیوم های جوشکاری طراحی سیستم تهویه موضعی است. نمونه ای از سیستم تهویه مطابق با شکل ۴-۱۴ می باشد.



شکل ۴-۱۴: نمونه از میز جوشکاری با سیستم تهویه موضعی (۲۲)

- محدود کردن دوره مواجهه
- این کنترل مدیریتی ممکن است برای حفاظت از اثرات سمی مواجهات کوتاه مدت کافی نباشد و برای آلودگی های سمی مناسب نیست (۲۴).
- استفاده از وسایل حفاظت فردی
- تجهیزات حفاظت فردی استاندارد برای پروسه های مختلف جوشکاری عبارت است از:
  - کلاه ایمنی با فیلتر مناسب برای قوس جرقه یا برق (لازم به ذکر است که این نوع کلاه برای فیوم ها محافظت کننده نمی باشد).
  - حفاظت چشمی و استفاده از لباس تیره برای اجتناب از مواجهه با اشعه فرابنفش (۲۴).



شکل ۴-۱۵: عینک حفاظتی در جوشکاری



شکل ۴-۱۶: حفاظت صورت در جوشکاری

حفاظت چشم ممکن است همراه با کلاه مخصوص جوشکاری برای حفاظت بیشتر لازم باشد. هنگام استفاده از وسایلی مانند چکش باید حفاظت از چشم رعایت گردد.

- لباس کار ضد شعله با آستین بلند و دستکش مناسب
- حفاظت تنفسی با رسپراتور



شکل ۴-۱۷: ماسک تنفسی در جوشکاری

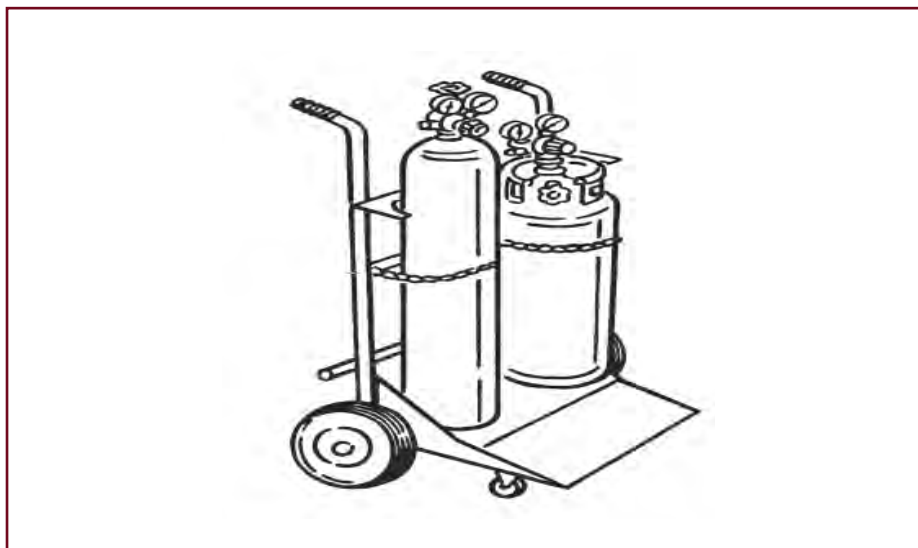
- حفاظت شنوایی

#### • ایمنی تجهیزات الکتریکی

- اطمینان حاصل شود که تجهیزات دارای جریان درستی می باشد.
- از سوپیچ ایزوله شده استفاده گردد.
- جایی که یک گاز یا حلال وجود دارد، جرقه الکتریکی می تواند باعث انفجار گردد بنابراین جوشکاری نباید انجام شود (۲۴).

#### • ایمنی سیلندرهای گاز

- سیلندرهای گاز باید به درستی برچسب زده شود.
- سیلندرها باید بطور مناسب از خطر افتادن محافظت گردد.
- سیلندرها باید در یک محل تهویه شده قرار داده شود.
- سیلندر گاز سوخت و اکسیژن باید در محل جداگانه قرار داده شود.
- سیلندر گاز باید دور از وسایل الکتریکی و منابع گرمایی قرار داده شود.
- سیلندر استیلن باید بطور راست قرار داده شود.
- سیلندرهای گاز باید بطور دوره ای تست شود تا اگر ایراد یا نشتی دارد برطرف گردد.
- سیلندرهای خالی باید مشخص شود و با ولوهای بسته در محلی ذخیره گردد (۲۴).



شکل ۴-۱۸: حمل و نگهداری مناسب سیلندرهاى گاز در جوشکاری



شکل ۴-۱۹: علامت ایمنی در خصوص نگهداری صحیح سیلندرها

## ۵- کاشی سازی سنتی

### ۵-۱ کلیات شغل

کاشی سازی سنتی بصورت معرق کاری یا چاپ و نقاشی نمودن نقش روی کاشی ها می باشد.

#### • معرق کاری

قبل از اقدام به شروع معرق کاری باید طرح مورد نظر را انتخاب کرده و بعد از انتخاب طرح، باید الگو را آماده نمود، در این مرحله طرح را روی سه لایی چسبانده که این کار با چسب قوی انجام می شود. سه لایی باید درست به اندازه ابعاد طرح باشد. برای چسباندن باید یک لایه نازک چسب روی دو لایی و یک لایه نازک بر روی پشت طرح چسب مالید و پس از گذشت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه و نیمه خشک شدن چسب، طرح را روی سه لایی چسباند. پس از تهیه الگو باید طرح را به قطعات نسبتاً کوچک قابل نصب روی تکه چوب های مختلف درآورد. طرح نباید به قطعات بسیار کوچک تقسیم شود زیرا در زمان برش های اصلی، مشکل ایجاد می شود. جهت قاب کردن طرح های بزرگ از کمان اره بلند استفاده می شود. برش ها باید روی خطوط اصلی طرح انجام گردد و به متن اصلی نقش ها لطمه ای وارد نشود. پس از اتمام خرد کردن الگو، قطعات آن را روی زیرکار قرار داده تا کل طرح نمایان گردد و سپس قطعات خرد شده را به زیر کار متصل کرده و پس از انتخاب چوب مناسب باید اجزای الگو روی چوب قرار گیرد. جهت شروع کار الگو را روی چوب نصب کرده که این عمل به چند طریق انجام می گیرد:

الف) چسباندن الگو به وسیله چسب چوب: چسب را باید به صورت نقطه ای روی الگو زده، آن را روی چوب قرار داده و پس از خشک شدن از کناره الگو برش صورت می گیرد.

ب) اتصال الگو با میخ: در این روش الگو را روی چوب قرار داده و بسته به کوچکی و بزرگی الگو، با چند میخ الگو را روی چوب ثابت می کنند.

ج) چسباندن الگو با چسب دورو: چسب الگو را که هر دو طرف دارای قدرت چسبندگی می باشد و می توان آن را روی چوب و الگو قرار داد و آنها را ثابت کرد استفاده می شود، اما این چسب گران است.

د) چسباندن با چسب فوری: این روش کمتر مورد استفاده قرار می گیرد و آن زمانی است که چسب های دیگر در دسترس قرار نداشته و میخ نیز موجود نباشد. در این روش مقداری چسب روی چوب و پشت الگو زده و پس از مکث کوتاهی دو قطعه را روی هم قرار می دهند.

پس از اتصال الگو، برش اطراف آن آغاز می شود. افراد راست دست برش را در جهت عقربه های

ساعت یعنی از سمت چپ شروع می کنند و در سمت راست، تمام می کنند و افراد چپ دست، بر خلاف آن را انجام می دهند. از سمت راست شروع به برش کرده و در سمت چپ برش را تمام می کنند و این به خاطر دید و تسلط کافی داشتن بر کار می باشد. از یک الگو به دفعات نمی توان استفاده نمود زیرا در هر برش، مقداری از سه لایی، خوراک اره می شود. پس از بریدن چوب، الگو را از آن جدا می کنند.

بطور کلی می توان مراحل کاشی سازی سنتی را بدین صورت تقسیم بندی نمود: چیدمان کاشی، انتقال طرح (کشیدن طرح)، رنگ آمیزی، چیدمان داخل کوره، برش دادن طرح نقاشی شده.

در این شغل مخاطراتی وجود دارد که ضروریست به آن پرداخته شود. بطور کلی می توان عوامل زیان آور شغلی را بدین گونه تقسیم بندی نمود:

عوامل زیان آور فیزیکی، عوامل زیان آور ارگونومیکی، عوامل زیان آور شیمیایی، ایمنی در محیط کار.

### ۱-۵-۱ عوامل زیان آور فیزیکی

در این نوع کارگاه ها کار به صورت دقیق انجام می شود و کشیدن نقوش، برش دادن کاشی ها، حاشیه بندی با خط کش ها و سایر وظایف نیازمند روشنایی مناسب می باشد. عدم تامین روشنایی باعث بروز اختلالاتی مانند خیرگی و خستگی چشم می گردد بنابراین تامین روشنایی مناسب در این نوع مشاغل ضروریست.

#### • روشنایی مناسب

تجربه نشان داده بهره و کیفیت انجام بسیاری از کارها با افزایش شدت روشنایی در سطح کار زیاد می شود. در انتخاب روشنایی باید به راحتی و بهره کاری بیشتر کارکنان و همچنین به هزینه توجه گردد. مشخصات روشنایی مناسب در محیط کار عبارت است از توزیع مناسب روشنایی، درخشندگی مناسب بطوری که باعث چشم زدگی نشود و همچنین عدم وجود سایه های مزاحم در محیط کار.

چندین خطر مرتبط با روشنایی در محیط کار وجود دارد که می تواند بر ایمنی و بهداشت افراد تاثیرگذار باشد مانند درخشندگی زیاد، رنگ نور، سوسوزدن روشنایی.

در جدول زیر برخی خطرات مربوط به روشنایی و راهکارهای آن را نشان می دهد (۲۵).

جدول ۵-۱: خطرات روشنایی نامناسب

خطرات	بررسی ها	راهکارهای کنترلی
نور ناکافی روی وظیفه مورد نظر	بررسی روشنایی سطح با توجه به پیشنهادات موجود، بررسی انعکاس ها	تمیز کردن لامپ ها، تعویض لامپ های سوخته، استفاده از روشنایی موضعی، برطرف کردن موانع
روشنایی نامناسب	چک کردن روشنایی در محل کار و محیط اطراف، چک کردن اینکه سقف و دیوارها بطور کافی روشن باشد.	تعویض لامپ های سوخته و تمیز کردن لامپ ها، تهیه لامپ های اضافی، کاهش فاصله میان لامپ ها، برطرف کردن موانع موجود.
روشنایی طبیعی دیده شده از پنجره ها یا زمانی که روشنایی سقفی بسیار درخشان باشد.	بررسی اثرات نور آسمان از طریق حفاظ گذاری مستقیم پنجره یا نور سقف.	اطمینان از اینکه دیوارها و سقف مناطق اطراف پنجره ها و سقف دارای انعکاس بالا باشد. طراحی مجدد کار برای اجتناب از نگاه کردن به طرف پنجره ها
سایه های قوی در شغل مورد نظر	قرار دادن یک مداد روی سطح کار و توجه کردن به تعداد و قدرت سایه ها	افزایش انعکاس سطوح اتاق، افزایش تعداد چراغ ها، تهیه روشنایی موضعی
سوسو زدن	تستی ندارد	تعویض لامپ ها نزدیک به اتمام عمر آنها، چک کردن مدار الکتریکی برای هرگونه نقص در منبع

### • حد مجاز مواجهه

میزان روشنایی برای انجام بسیاری از مشاغل انسانی توسط مجامع مهندسان روشنایی بسیاری از کشورها تعیین گردیده است.

بطور کلی شدت روشنایی روس سطوح کار را برای فعالیت های مختلف می توان بدین صورت خلاصه نمود:

جدول ۵-۲: شدت روشنایی با توجه به نوع کار

نوع فعالیت	شدت روشنایی روی سطح کار - لوکس
حمل و نقل	۵۰-۱۰۰
کارهای زمخت و غیر دقیق	۱۲۵-۲۵۰
کارهای نیمه دقیق	۲۵۰-۵۰۰
کار دقیق	۵۰۰-۱۰۰۰
کارهای خیلی دقیق	۱۰۰۰ و بیشتر

طبق حدود تماس شغلی تعریف شده در ایران مقادیر روشنایی برای برخی وظایف بدین صورت است:

جدول ۵-۳: میزان شدت روشنایی در مشاغل مختلف

پیشنهادی	حداقل	محل
۵۰۰	۱۵۰	نوشتن و خواندن
۱۵۰	۵۰	راهرو
۱۰۰۰	۵۰۰	اتاق نقشه کشی
۲۰۰	۱۵۰	سرامیک و سفال سازی: فرم دادن
۱۵۰	۱۰۰	کوره
۷۰۰	۵۰۰	تزیین و لعابکاری

روشنایی مورد نیاز بستگی دارد به اینکه چه مقدار از جزئیات برای دیدن لازم است و همچنین سن کارگران و سرعت و دقت مورد نیاز برای انجام کار از موارد مهم می باشد. در شغل کاشی سازی نیز بدلیل اینکه بخشی از کار بصورت دقیق است بایستی طبق جداول حداکثر روشنایی فراهم گردد.

#### • گرما

در این نوع از مشاغل از کوره استفاده می شود که به دو صورت کوره گلی و کوره صنعتی می باشد اما بدلیل این که کاشی ها هنگامی در کوره قرار داده می شوند که کوره خاموش است مواجهه با گرما وجود ندارد.



شکل ۵-۱: کوره گلی در کاشی سازی سنتی



استاندارد مربوط به کار در محیط گرم در فصل مربوط به مصالح فروشی سیمان شرح داده شده است.



شکل ۵-۲: کوره صنعتی در کاشی سازی سنتی

## ۲-۵-۱ عوامل زیان آور ارگونومیکی

این نوع عوامل زیان آور در برگیرنده بیشترین مخاطرات می باشد. هنگام رسم نقوش اولیه و رنگ کاری نقش ها افراد بصورت نشسته روی زمین بصورت چهار زانو یا نشسته به گونه ای که زانوها جمع شده کار می کنند و پوسچر بدنی نامناسب بصورت خمیده به جلو دارند که این حالت برای مدت زمان طولانی می باشد و منجر به بروز اختلالات اسکلتی عضلانی می گردد.



شکل ۵-۳: رسم نقوش روی کاشی

هنگام رسم نقوش و رنگ کاری، استفاده طولانی مدت از قلم های مخصوص وجود دارد که باعث فشار دائم بر انگشتان دست شده و عوارضی را به دنبال خواهد داشت. در این نوع از مشاغل حمل بسته های کاشی به چشم می خورد و حرکات تکراری برای مرتب کردن کاشی ها و قرار دادن کاشی ها در کوره نیز به چشم می خورد. برای قرار دادن کاشی ها در کوره گذاشتن کاشی ها در ارتفاع بالاتر از شانه نیز جزء مخاطرات ارگونومیکی می باشد. به منظور کاهش ریسک فاکتورهای ارگونومیکی در این نوع حرفه بهترین اقدام آموزش افراد در خصوص پوسچر مناسب حین انجام کار و عوارض ناشی از حرکات تکراری می باشد، همچنین ایجاد فاصله زمانی حین انجام کار یا دوره های استراحت متوالی در این شغل پیشنهاد می شود.



شکل ۵-۴: ایجاد طرح های اولیه

در خصوص حمل و نقل دستی بار نکات ایمن و استانداردهایی وجود دارد که در فصول قبل آورده شده است.

#### • کار کردن به تنهایی

افرادی که در این حرفه کار می کنند اغلب تنها هستند و این حالت در طولانی مدت منجر به بروز اختلالاتی می گردد. همچنین کارفرمایان باید در خصوص مسائل ایمنی و بهداشتی با نیروی کاریشان مشورت نمایند(۴). در خصوص کارگران تنها، آموزش برای اجتناب از اضطراب و دستپاچی افراد در شرایط غیر معمول مورد نیاز است. همچنین کارگران تنها باید بطور کافی با تجربه بوده و درک کاملی از ریسک های موجود و احتیاط های مورد نیاز داشته باشند(۴).

#### ۳-۵-۱ عوامل زیان آور شیمیایی

در این نوع از مشاغل، این گونه مخاطرات کمتر وجود دارد زیرا کار با رنگ های معدنی است و با آب شستشو داده می شود و مواجهه با گردوغبارهای معمولی حین تمیز کاری وجود دارد. در بخش برش، گردوغبار ناشی از کاشی ها و رنگ های از قبل زده شده وجود دارد بنابراین بایستی از ماسک های مناسب در این بخش استفاده گردد.

#### ۴-۵-۱ حفاظت فنی و ایمنی در محیط کار

##### • افتادن و لغزیدن

رایج ترین علت جراحات در محیط کار افتادن و لغزیدن است که ممکن است نتایج جدی در پی داشته باشد. اگر محل کار لغزنده باشد یا ریخت و پاش زیادی در محیط کار وجود داشته باشد احتمال خطر افتادن و لغزیدن بیشتر می گردد. همچنین اگر محل هایی با روشنایی کم مانند راهروها وجود داشته باشد، امکان بروز این خطر افزایش می یابد.



شکل ۵-۵: برش دادن قطعات

بنابراین باید محیط کار با مواد مناسب تمیز شود بطوری که احتمال لغزندگی کف وجود نداشته باشد و روشنایی مناسب نیز فراهم گردد همچنین کابل ها و سیم ها و تجهیزات اضافی از روی زمین برداشته شود.

از جمله خطرات دیگر می توان به موارد زیر اشاره نمود:

شوک الکتریکی تجهیزات برقی: باید تجهیزات برقی اتصال به زمین مناسب داشته باشند.

خطر کار با تجهیزات برشی، اره و چکش در مراحل مختلف کاری: برای حاشیه بندی و رسم نقوش از خطکش های فلزی بلند استفاده می شود که ممکن است با بدن برخورد داشته باشد. حین استفاده از این گونه تجهیزات بایستی احتیاط نمود. همچنین برای بریدن شابلون یا در سایر مراحل از قیچی استفاده می شود که در صورت عدم رعایت ایمنی، این مورد نیز آسیب رسان خواهد بود.

#### • نردبان

در این نوع حرفه امکان استفاده از نردبان وجود دارد که بایستی اقدامات حفاظتی را مد نظر قرار داد که در فصول قبل به آن پرداخته شده است.

## مراجع

1. health and safety guide for new retail workers. Available from: working to make a difference worksafebc.com.
2. Executive HaS. Selecting Protective Gloves (for work with chemicals).
3. Ergonomic Guidelines for Manual Handling: worksafe, TRAVAIL SECURITAIRE, NB; 2010.
4. Health and Safety Executive, HSE. Working alone (Health and safety guidance on the risks of lone working).
5. Stonemasonry.[2012/10/24]; Available from: <http://www.hse.gov.uk/stonemasonry/index.htm>.
6. Executive HaS. Noise at Work, guidance for employers on the control of noise at work regulations 2005.
7. TLVs and BEIs based on the documentation of the threshold limit values for chemical substances and physical agents & biological exposure indices: ACGIH; 2013.
8. M.J. Griffin, H.V.C. Howarth, P.M Pitts , S Fischer , U Kaulbars, P.M. Donati , et al. Guide to good practice on Whole-Body Vibration 2002.
9. GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF WORK IN Extremes of Temperature. New Zealand: Occupational Safety and Health Service.
۱۰. دایرة المعارف ایمنی و بهداشت کار ۱۳۷۹-۱۳۸۰.
11. the power to protect your world. 3M respirator selection guide.2012.
12. Understanding Ergonomics at Work Health and Safety Executive.
13. CAL/OSHA consultation service, CNA insurance companies, EASE, NIOSH, editors. Ergonomic Guideline for Manual Material Handling: california department of industrial relations; 2007.
14. Program OHaS, editor. Slip, Trip and Fall Prevention Guide: Department of Environmental Health and Safety, standford university 2008.
15. Slip, Trip and Fall Prevention Guide: EMC Insurance Companies.
16. Executive HaS. Top tips for ladder and stepladder safety.
۱۷. سارا ک، منیره خ، مرضیه ج، مخاطرات شغلی پرتوهای بنفش: فن آوران؛ ۱۳۸۸.
18. What you need to know about temperature in places of work: OCCUPATIONAL

SAFETY & HEALTH SERVICE. DEPARTMENT OF LABOUR TE TARI MAHI

19. Occupational safety and health guideline for Portland cement US.department of health and human services, US.department of labor.; 1995.

20. Concrete technology chapter two: type of cement Dr.Basil Salah

21. sheet d. HEALTH and safety information Portland cement. (BS EN 197-1: CEM).

22. industrial ventilation. 20th edition. a manual of recommended practice.

USA: american conference of governmental industrial hygienists; 1988.

23. Welder's Guide to the Hazards of Welding Gases and Fumes. workplace health and safety bulletin. government of alberta; 2009.

24. health and safety in welding: department of labour; 2006.

25. Executive HaS. Lighting at Work 1997.

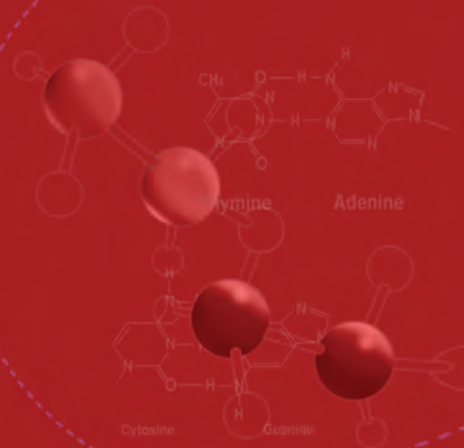


Tehran University of Medical Sciences  
Institute for Environmental Research



Islamic Republic of Iran  
Ministry of Health and Medical Education  
Environmental and Occupational Health Center

# *A Guide to Occupational Health in Stoncutting, Stonemasonry, Tile Making, Selling, Cement and Building Metal Apparatus*



2050202-08-12-1

*Spring 2014*