

## فهرست مطالب

| عنوان                                                                          | صفحه |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|
| ۱- پیشگفتار.....                                                               | ۶    |
| ۲- نقش مدیریت در توسعه بهداشت حرفه ای .....                                    | ۶    |
| ۲-۱- ضرورت و منافع بهداشت حرفه ای در صنعت ساختمان.....                         | ۹    |
| ۳- عوامل زیان آور شیمیایی، مخاطرات بهداشتی و راه های کنترلی در عملیات ساختمانی |      |
| ۳-۱- عوامل زیان آور شیمیایی در عملیات ساختمانی.....                            | ۱۰   |
| ۳-۲- عوامل موثر در بیماری زایی مواد شیمیایی.....                               | ۱۲   |
| ۳-۳- راه های ورود، جذب، متابولیسم، ذخیره و دفع موادمسمی شیمیایی.....           | ۱۲   |
| ۳-۴- تقسیم بندی عوامل شیمیایی در عملیات ساختمانی.....                          | ۱۳   |
| ۳-۵- مسمومیت های پوستی.....                                                    | ۴۶   |
| ۳-۶- سنجش ذرات معلق .....                                                      | ۵۱   |
| ۳-۷- سنجش گازها و بخارات .....                                                 | ۵۲   |
| ۴- عوامل زیان آور فیزیکی محیط کار، مخاطرات بهداشتی و راه های کنترلی            |      |
| ۴-۱- صدا و مخاطرات بهداشتی آن.....                                             | ۵۴   |
| ۴-۱-۱- مروری بر پژوهش های گذشته .....                                          | ۵۵   |
| ۴-۲- مستندات قانونی.....                                                       | ۵۶   |
| ۴-۳- اثرات سرو صدا بر روی کارگران.....                                         | ۵۶   |
| ۵- روشنایی و مخاطرات بهداشتی آن.....                                           | ۶۲   |
| ۵-۱- منابع نور.....                                                            | ۶۳   |
| ۶- پرتو مادون قرمز و فرابنفش و مخاطرات بهداشتی آن.....                         | ۶۶   |
| ۶-۱- پرتو مادون قرمز (فروسرخ) - IR.....                                        | ۶۷   |

## فهرست مطالب

| عنوان                                                            | صفحه |
|------------------------------------------------------------------|------|
| ۶-۲- پرتو فرابنفش.....                                           | ۶۹   |
| ۶-۳- راهکارهای حفاظتی پرتوهای فروسرخ و فرابنفش.....              | ۷۱   |
| ۷- میدانهای مغناطیسی و الکتریکی.....                             | ۷۱   |
| ۷-۱- منابع مولد میدانهای الکتریکی و مغناطیسی.....                | ۷۳   |
| ۷-۲- آثار سوء زیست شناختی میدانهای الکتریکی و مغناطیسی.....      | ۷۳   |
| ۷-۳- راهکارهای حفاظتی در برابر میدانهای الکتریکی و مغناطیسی..... | ۷۳   |
| ۸- شرایط جوی حاکم در ساختمان سازی و خطرات بهداشتی آن.....        | ۷۴   |
| ۸-۱- گرما.....                                                   | ۷۴   |
| ۸-۲- سرما.....                                                   | ۷۷   |
| ۸-۳- راههای کنترل دمای داخل ساختمان.....                         | ۸۰   |
| ۹- عوامل ارگونومیک در ساختمان سازی.....                          | ۸۰   |
| ۹-۱- اختلالات رایج ناشی از پوسچر غلط و کارهای تکراری.....        | ۸۳   |
| ۹-۲- وضعیت های غلط یا ثابت در کارگران ساختمانی.....              | ۸۸   |
| ۹-۳- عوامل ایجاد کننده اختلالات اسکلتی - عضلانی.....             | ۸۹   |
| ۹-۴- پیشنهادات و راهکارهای اصلاحی درمورد کارگران ساختمانی.....   | ۹۰   |
| ۹-۵- آسیب های اسکلتی در کارگران شاغل در کارهای ساختمانی.....     | ۹۱   |
| ۱۰- عوامل بیولوژیک و خطرات بهداشتی آن.....                       | ۱۰۰  |
| ۱۰-۱- بیماری های باکتریایی.....                                  | ۱۰۱  |
| ۱۰-۲- بیماری های ویروسی.....                                     | ۱۰۲  |
| ۱۰-۳- بیماری های قارچی.....                                      | ۱۰۳  |
| ۱۰-۵- حشرات.....                                                 | ۱۰۵  |

## فهرست مطالب

| صفحه     | عنوان                                                 |
|----------|-------------------------------------------------------|
| ۱۰۶..... | ۱۰-۶-چونندگان.....                                    |
| ۱۰۶..... | ۱۱-عوامل روحی روانی در محیط کار کارگران ساختمانی..... |
| ۱۰۷..... | ۱۱-۱-عوامل موثر در رغبت کارگران ساختمانی.....         |
| ۱۰۹..... | ۱۱-۲-مشکلات کارگران نیمه وقت.....                     |
| ۱۱۰..... | ۱۱-۳-هفته های کاری فشرده .....                        |
| ۱۱۰..... | ۱۲-محتویات جعبه کمک های اولیه .....                   |
| ۱۱۲..... | ۱۳-تشکیل کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار.....            |
| ۱۱۳..... | ۱۴-آیین نامه تاسیسات کارگاه از نظر بهداشت .....       |
| ۱۲۲..... | ۱۵-چک لیست های وضعیت بهداشتی و محیط زیست.....         |
| ۱۴۹..... | منابع.....                                            |

## فهرست اشکال

| عنوان                                                        | صفحه |
|--------------------------------------------------------------|------|
| شکل ۱- سهم بخش‌های مختلف در میزان مرگ و میر در سال ۲۰۰۴..... | ۹    |
| شکل ۲-عوامل زیان‌آور شیمیایی در ساختمان سازی.....            | ۱۱   |
| شکل ۳- روش‌های کنترلی کاهش تماس با عوامل زیان‌آور.....       | ۱۱   |
| شکل ۴- پودر سیمان و آهک .....                                | ۱۷   |
| شکل ۵- دوش و چشم شویه‌های اضطراری.....                       | ۵۰   |
| شکل ۶- استفاده از لاستیک در بدنه پالت‌های قطعات پرس شده..... | ۵۹   |
| شکل ۷- کنترل صوت در منابع صوتی در ساختمان.....               | ۶۰   |
| شکل ۸- انواع گوشی‌های حفاظت در برابر صوت.....                | ۶۱   |
| شکل ۹- عینک‌های حفاظت فردی.....                              | ۶۶   |
| شکل ۱۰- وسایل حفاظت فردی در برابر پرتوهای مادون قرمز.....    | ۷۱   |
| شکل ۱۱- پوسچر نامناسب کاری.....                              | ۸۴   |
| شکل ۱۲- التهاب اپی‌کوندیل.....                               | ۸۵   |
| شکل ۱۳- عملیات عمرانی و مخاطرات آن.....                      | ۱۰۶  |

## فهرست جداول

| عنوان                                                      | صفحه |
|------------------------------------------------------------|------|
| جدول ۱- استانداردهای فیوم های فلزی در فرایند جوشکاری.....  | ۲۳   |
| جدول ۲- استانداردهای گازها و بخارات در فرایند جوشکاری..... | ۲۵   |
| جدول ۳- مشخصات فیزیکی هیدروکربن های آروماتیک اصلی.....     | ۴۴   |
| جدول ۴- اثر شدت صدا بر شنوایی.....                         | ۵۸   |
| جدول ۵- محتویات جعبه کمک های اولیه.....                    | ۱۱۱  |

## ۱- پیشگفتار:

به دنبال گسترش روند انتشار رهنمودها، نیاز به تدوین راهنمایی جهت تبیین الزامات، دستورالعمل‌ها و رهنمودهای تخصصی بهداشت حرفه ای و ارائه خدمات (غیر محصولی) احساس گردید تا با ایجاد وحدت رویه و پیروی از الگویی واحد، کمبودهایی که در زمینه موازین بهداشت حرفه ای صنایع ساختمان سازی وجود دارد مرتفع گردد. با توجه به رشد فزاینده توسعه و اجرای طرح‌ها و پروژه‌های عمرانی و ساخت و سازهای ساختمانی در کشور، متأسفانه شاهد آن هستیم که آمار حوادث و سوانح در این بخش در طول سالیان اخیر روندی روبه رشد و نگران کننده را دنبال می کند و وضعیت بهداشت و سلامت شغلی، در این حوزه از شرایط مطلوبی برخوردار نیست. در عین حال برخی از پیمانکاران ساختمان، به هیچ وجه در قبال حوادث و مسائل مربوط به سلامت شغلی کارگران ساختمانی احساس مسئولیت نمی کنند و اعتقاد دارند که فرایند ساخت و ساز یک حرفه خطرناک است و عملاً هیچ راهکار کنترلی برای آن نمی توان یافت.

## ۲- نقش مدیریت در توسعه بهداشت حرفه ای :

امروزه بیماریها و حوادث ناشی از کار به یکی از نگرانی‌ها اجتماعی جامعه کارگری و دست اندرکاران مسائل بهداشت ایمنی محیط کار تبدیل شده است. علاوه بر عوامل مربوط به فرهنگ عمومی ایمنی و بهداشت عدم اجرای قوانین و مقررات مربوطه و کمبود آموزش می تواند فقدان برنامه ریزی و توجه کافی به بهداشت حرفه ای و ایمنی کارگران را در اغلب واحدهای صنعتی از جمله دلایل بالا بودن میزان حوادث و بیماریهای ناشی از کار بر شمرد. امروزه با توجه به اهمیت موضوع سلامت نیروی کار در تمامی کشورها نیاز به مدیریت در دستیابی به روشهای منسجم بهبود شرایط کار بیش از پیش نمایان می شود.

نیروی شاغل بخش مولد جامعه را تشکیل می دهد . توسعه اقتصادی بر پایه سلامت نیروی کار استوار بوده و توسعه اجتماعی نیز نیازمند حفظ حقوق آنها از جمله حق داشتن سلامت جسم و روان و رفاه است . وجود بیماریهای حرفه ای و حوادث ناشی از کار به لحاظ :

- ۱- هزینه درمانی
  - ۲- ایجاد ناتوانی ها
  - ۳- عواملی نظیر زمان از دست رفته کاری و کاهش تولید
- بار سنگینی بردوش اقتصاد ملی تحمیل میکند . بنابراین با توجه به اینکه نارسایی بهداشت و ایمنی موجب خسارات های مالی و جانی می گردد ، این موضوع به تنهایی برای توجیه برنامه های بهسازی و توسعه بهداشت و ایمنی محیط کار دلیل قانع کننده ای است . هدفهای توسعه و بهسازی وضع ایمنی و بهداشت کار در درجه نخست حمایت متخصصیت بهداشت حرفه ای و مدیران صنایع ذیل می طلبد:

- ۱- شناخت ابعاد توسعه بهداشت حرفه ای و ایمنی و ایمنی محیط کار
  - ۲- تعیین نقش مدیریت در توسعه (بهبود) بهداشت حرفه ای و ایمنی
  - ۳- معرفی الگوی بهداشت حرفه ای و ایمنی و عوامل موثر بر آن
  - ۴- تعیین استراتژی بهداشت حرفه ای و ایمنی
  - ۵- مفهوم شناسی مدیریت بهداشت حرفه ای و ایمنی
- پرداختن به سلامتی کارگران و رسیدگی به مسائل رفاهی و آسایش و همچنین بکارگیری راهکارهایی در جهت تطبیق وضعیت کار با شرایط جسمی ، روانی آنها ، امروزه به عنوان یک امتیاز محسوب نگردیده بلکه یک وظیفه را تداعی می نماید و هر اندازه در صد رسیدگی به سلامت کارگران بالاتر باشد تاثیر گذاری بر روند رشد و توسعه سازمان ها و جامعه بیشتر خواهد بود در این میان نقش مدیریت به عنوان عامل اصلی در ارتقاء سطح سلامت و رفاه سازمان و در نتیجه دستیابی به رشد سازمانی نمود بیشتری می یابد.

- خط مشی گذاری

اولین قدم در سیستم مدیریت بهداشت حرفه ای و ایمنی خط مشی گذاری است . خط مش معمولاً توسط مدیریت رده بالا تایید شده و تعهد به رعایت آن مورد تاکید است . خط مشی تدوین شده باید شامل موارد زیر باشد :

الف) متناسب با ماهیت و میزان ریسک های بهداشتی ، ایمنی سازمان باشد.

ب) شامل تعهد به بهبود مستمر باشد.

ج) حداقل شامل تعهد به تبعیت از قوانین بهداشت حرفه ای و ایمنی مرتبط و همچنین الزامات دیگری که سازمان آنها را تقبل کرده است باشد.

د) مدون ، قابل اجرا و پایدار نگه داشته شود .

ه) به کلیه کارنان ابلاغ شود تا آنان را از الزامات بهداشتی ، ایمنی خود آگاه نماید.

و) برای عموم و افراد علاقمند قابل دسترسی باشد

ز) به طور متناوب مورد بازنگری قرار گیرد تا از ارتباط و تناسب آن با سازمان اطمینان حاصل شود.

روش های مدیریت سازمان برای شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک ها شامل موارد زیر است :

۱- با در نظر گرفتن دامنه فعالیت ها تعریف شود تا به پویایی روش به کار گرفته شده اطمینان حاصل شود .

۲- توانایی تقسیم بندی ریسک ها و شناسایی خطراتی را که می بایست توسط اقداماتی حذف و یا کنترل شوند داشته باشد.

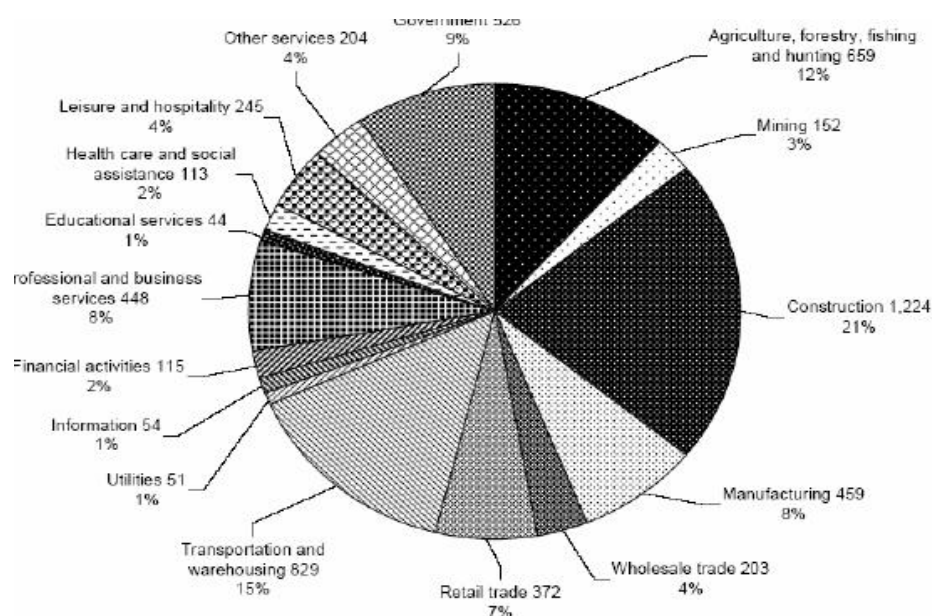
۳- ورودی ها را برای تعیین نیازمندی ها سازمان شناسایی و در صورت لزوم نیازهای آموزشی را مشخص نماید.

وجود نیروی انسانی سالم از نظر جسمی ، روانی می تواند به عنوان یک سرمایه آماده و بالقوه غنی برای طی مسیر توسعه تلقی شود. اگرچه نارسائی موجود در

مجموعه بهداشت حرفه ای و ایمنی از کارایی و بهره‌وری منابع انسانی می‌کاهد و زمینه را برای منابع انسانی می‌کاهد و زمینه را برای افت پتانسیل‌های انسانی مهیا می‌نماید، از این نظر سازمان‌هایی که به درستی اهمیت توجه به بهداشت حرفه ای و ایمنی را دریافته و برای آن سرمایه‌گذاری می‌نمایند بالطبع از مزایای وجود نیروی انسانی سالم هم بهره‌مند می‌گردند.

## ۲-۱- ضرورت و منافع بهداشت شغلی در صنعت ساختمان

در کشور آمریکا با وجود ضوابط معتبر و سختگیرانه سازمان OSHA، میزان صدمات و مرگ و میر در محیط کاری از شرایط مطلوبی برخوردار نیست. در سال ۲۰۰۴ در مجموع، تعداد ۵۵۷۵ مورد فوت در حین کار گزارش شده که سهم بخش ساخت و ساز با ۱۲۲۴ مورد و سهم ۲۱ درصدی از کل موارد فوت با فاصله زیادی، در صدر مشاغل آسیب‌زا قرار گرفته است.



شکل ۱- سهم بخش‌های مختلف در میزان مرگ و میر در سال ۲۰۰۴

### ۳ عوامل زیان آور شیمیایی محیط کار

#### ۳-۱- عوامل زیان آور شیمیایی در ساختمان سازی

مواد شیمیایی زیادی در کارهای ساختمانی مورد استفاده قرار می گیرند مانند چسباننده ها، شوینده ها، پوشش های تزئینی و حفاظتی الوار، فلزات، سیمان، ملات ها، عایق ها، رنگ ها، حلال ها و بسیاری مواد دیگر...

عوامل شیمیایی در محیط کار، شامل تمام مواد خام اولیه، مواد واسطه و فرآورده های اصلی می باشند که به طور صنعتی تولید شده و به کار می روند. این مواد که به شکل گاز، مایع و یا جامد هستند، ممکن است طبیعی یا مصنوعی بوده و دارای منشأ گیاهی، حیوانی و یا سنتتیک باشند. هر یک از مواد دارای خطرهای زیان های ویژه ای هستند که در صورت تماس فرد با آن عوارض ناشی از آنها بروز می کنند. آسیب ایجاد شده به حالت ماده، راه ورود، میزان و طول زمان تماس بستگی دارد. مواد بسیاری در صنعت ساختمانی وجود دارند که کارگران با آنها سرو کار داشته و در تماس هستند. تعدادی از این مواد خورنده و سوزاننده هستند مانند برخی از اسیدهای معدنی و یا آلی و... مواد جامد نیز به شکلهای مختلف مانند توده، پودر یا گرد و غبار در صنعت ساختمان تولید شده و به کار می روند. قابل ذکر است اگر مقدار هر یک از گازهای اتمسفر از حد معمول بیشتر شود و یا اگر ماده ای غیر از این گازها در اتمسفر وجود داشته باشد، ماده آلاینده محسوب می شود.

سید باقر مرتضوی در سال ۱۳۶۶ میزان مواجهه با کروم در آبکاری صنعتی و سنتی شهر تهران را مورد بررسی قرار داد و داشتن تهویه و هود مناسب را به عنوان راهکار کنترلی در پایین آوردن غلظت کروم شش ظرفیتی از ۷۱ میلی گرم بر مترمکعب تا ۰/۵ میلی گرم، مؤثر اعلام کرد. این تنها مواردی از خطرات مواد شیمیایی هستند. در قوانین کشور ما ماده ۹۲ و ۹۶ قانون کار و ماده ۸۸ قانون تأمین اجتماعی به نوعی با عوامل شیمیایی مرتبط می باشند.



شکل ۲- عوامل زیان آور شیمیایی در ساختمان سازی



شکل ۳- روش های کنترلی کاهش تماس با عوامل زیان آور

### ۳-۲- عوامل موثر در بیماری‌زایی مواد شیمیایی

در کل مواد شیمیایی اثرات گوناگونی بر روی بدن داشته و زیان به وجود آمده به عوامل زیر بستگی دارد:

۳-۲-۱- نوع ماده شیمیایی

۳-۲-۲- غلظت ماده شیمیایی

۳-۲-۳- زمان تماس

۳-۲-۴- راه ورود به بدن

۳-۲-۵- خصوصیات فیزیولوژیک و حساسیت‌های فردی

البته موارد دیگر مانند سن، جنس، سابقه بیماری، رژیم غذایی و حتی نژاد می‌تواند در میزان تاثیرپذیری افراد از سموم شیمیایی مؤثر باشد.

### ۳-۳- مواد سمی شیمیایی و انسان

هر ماده شیمیایی از راه یا راه‌های خاصی وارد بدن می‌شود. مواد سمی پس از ورود به بدن، سرنوشت مشابهی ندارند و هر کدام دچار یک سری تغییرات خاص می‌گردند. برخی ممکن است به همان صورت نخستین جذب شوند و یا پس از تغییرات ساختمانی به صورت ترکیب جدیدی در آمده و جذب گردند و سپس اثرات خود را آشکار سازند. برخی از سموم ممکن است در اندام‌ها و بافت‌ها تجمع پیدا کرده و ذخیره شوند و در پایان پس از مدتی دفع ماده سمی به شکل نخستین و یا به صورت تغییر یافته که متابولیت خوانده می‌شود، آغاز گردد.

راه‌های ورود مواد سمی به بدن نیز متنوع هستند. برخلاف مسمومیت‌های عادی که راه اصلی ورود مواد سمی به بدن دهان و سیستم گوارشی می‌باشد، راه اصلی ورود سموم به بدن در محیط‌های کاری، در درجه اول دستگاه تنفس و از راه استنشاق است. سپس از طریق پوست و درصد بسیار کمی نیز از راه گوارش شخص را دچار مسمومیت حاد می‌کنند. عمده‌ترین راه دفع مواد

سمی نیز ادرار و مدفوع می باشد، به همین علت در بسیاری از موارد، ادرار شاخص خوبی برای نشان دادن نوع ماده جذب شده و مقدار آن می باشد. البته در موارد معدودی نیز برخی مواد سمی جذب شده به بدن و یا متابولیت های حاصل از آن ها، از طریق عرق بدن، مو و ناخن دفع می شوند. به عنوان مثال با آزمایش مو و ناخن می توان به وجود بعضی از سموم مانند آرسنیک در بدن پی برد.

بیشینه تراکم مجاز ماده سمی برابر با اندازه ای از آن ماده زیان آور است که شخص غیر حساس برای مدت ۸ ساعت کار روزانه در طول هفته با آن مواجه باشد و با گذشت زمان هیچگونه آثار و عوارض مسمومیت در آن دیده نشود و معمولاً بر حسب  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  و PPM تعیین می گردد.

### ۳-۴- تقسیم بندی عوامل شیمیایی در عملیات ساختمانی

عملیات ساختمانی از فعالیت هایی است که در آن کارگران با طیف وسیعی از عوامل شیمیایی سر و کار دارند. این عوامل شیمیایی را از جنبه های مختلف می توان تقسیم بندی و مطالعه نمود. یکی از شیوه های رایج برای این کار، تقسیم بندی آن ها به ذرات معلق و گازها و بخارات است. در این تقسیم بندی ذرات معلق خود به دو گروه ذرات معلق معدنی و آلی تقسیم می شوند. ذرات معدنی شامل مواردی است که منشا معدنی دارند در حالی که ذرات آلی دارای منشا گیاهی، قارچی، حیوانی و صنعتی هستند و از تنوع بسیار بیشتری برخوردارند.

### ۳-۴-۱- ذرات معدنی

#### ۳-۴-۱-۱- سیلیس

سیلیکوزیس سردسته بیماری‌های ریوی ناشی از کار در بخش ساختمان و صنایع وابسته به آن می‌باشد که از استنشاق گرد و غبار مواد سیلیس‌دار به وجود می‌آید. این بیماری شایع‌ترین بیماری ناشی از کار بعد از درماتوزها به شمار می‌رود. سیلیکوز معمولاً در سه دسته از مشاغل دیده می‌شود:

الف- کارگران معادن، حفر تونل و به طور کلی کارهایی که با کندن زمین در ارتباط هستند.

ب- کارگرانی که در کارهایی مانند خرد کردن، آسیاب کردن، برش و صیقل کاری و سایر عملیات روی مواد معدنی سیلیس‌دار کار می‌کنند.

ج- کارگران صنایع فلزی، ریخته‌گری و سند بلاست کاری که با شن و ماسه سر و کار دارند.

همانطور که دیده می‌شود مشاغل زیادی به طور مستقیم و غیر مستقیم جزء کارهای ساختمانی محسوب می‌شوند. سیلیس پس از اکسیژن فراوان‌ترین عنصر موجود در روی زمین است که به شکل خالص در طبیعت موجود نیست و به شکل دی اکسید سیلیسیوم یا همان سیلیکات‌ها دیده می‌شود که به ویژه شکل بلوری آن، عامل اصلی بیماری سیلیکوزیس می‌باشد. ذرات سیلیس زیر ۱۰ میکرون و به ویژه ۰/۵ تا ۵ میکرون بیشتر خطر بیماری‌زایی دارند. شناسایی بیماری با کمک تصویربرداری پرتوی X است که دانه‌های فیبری در دو شش و در قسمت وسطی و ناحیه زیر ترقوه به وضوح قابل دیدن است. در تحقیقی که در هندوستان بر روی کارگران صنعت ساختمان که در چاندیگرای هندوستان با سیلیس آزاد در تماس بودند انجام شد. علایم ناراحتی‌های تنفسی در ۴۶/۶٪ افراد گزارش گردیده است. با در نظر گرفتن تعداد بالای شاغلین در پروژه‌های ساختمانی در حال ساخت در سطح کشور و سایر پروژه‌ها که در فاز مطالعه می‌باشند، توجه به این قضیه بسیار حائز اهمیت است.

### ۳-۴-۱-۱- راهکارهای حفاظتی در تماس کارگران با سیلیس

با به کار بردن روش‌های حفاظتی همچون تهویه موضعی و عمومی، کاهش زمان تماس، انجام کارها به صورت کار نوبتی و به کار بردن ماسک نوع P2 می‌توان از سلامت نیروی کار در تماس با این آلاینده اطمینان حاصل کرد.

### ۳-۴-۱-۲- آذیبست، مخاطرات و راهکارهای کنترلی

ثابت شده است تنفس در هوای حاوی غبار آذیبست می‌تواند با ایجاد آسیب‌های جدی ریوی و سرطان در نهایت منجر به مرگ شود. برای بیماری‌های مرتبط با آذیبست هیچ درمانی شناخته نشده است. کارگران ساختمانی در موقعیت‌های زیر در معرض آذیبست قرار می‌گیرند:

الف) آذیبست به عنوان پوشش برای عایق‌بندی حرارتی بویلرها

ب) محافظت قطعات فولادی در برابر آتش‌سوزی

ج) عایق‌بندی حرارتی و آکوستیکی ساختمان

د) صفحات عایق آذیبستی در مکانهایی نظیر:

- محافظت درب‌ها در برابر آتش

- روکش دیوارها و سقف و غیره

- دیوارها و پارتیشن‌های داخلی

- در سیمان آذیبستی به عنوان صفحات موجدار برای پوشش سقف یا روکش

ساختمان، صفحات مسطح برای پارتیشن‌بندی روکش و روکار درب‌ها.

در هنگام کار با آذیبست فقط باید از روش‌هایی استفاده کرد که میزان غبار آذیبست را تا حد امکان پایین نگه می‌دارند. اگر امکان پایین نگه داشتن میزان غبار وجود نداشت حتما باید از ماسک استفاده شود. برای تماس‌های بیشتر استفاده از لباس‌های محافظ لازم خواهد بود.

روش‌های محدودسازی تماس با غبار آذیبست در عملیات ساختمان سازی خصوصا تخریب ساختمان‌های قدیمی را می‌توان به شرح زیر بیان نمود:

- جمع‌آوری مواد آزبستی قبل از شروع عملیات تخریب اصلی
- استفاده از روش‌های تخریب مرطوب برای فرو نشانیدن غبار
- جمع‌آوری و انبار فوری آزبست‌های هرز و تخلیه آن در مکانی مشخص
- جداسازی محل‌های کار آزبستی از سایر محل‌های کار عمومی

### ۳-۴-۱-۳- گچ:

گچ یا سولفات کلسیم یکی از مواد پرمصرف در صنعت ساختمانی است که در اغلب جاها یافت می‌شود و آن را به مقدار زیاد استخراج نموده و پس از پختن در کوره‌ها آسیاب می‌کنند و به مصرف می‌رسانند. ذرات گچ مقدار زیادی آب را به خود گرفته و هیدراته می‌شود و به این دلیل تصور می‌شود که استنشاق گرد گچ برای سلامتی مضر است. لیکن با مطالعات انجام گرفته در این زمینه مشخص شد که زیان‌های گرد و غبار گچ چندان مهم نیست. آزمایشاتی که در این مورد روی حیوانات انجام گرفته است نیز مؤید این مطلب است. گاردنر در مورد گچ می‌گوید گرد و غبار گچ برای انسان بی‌خطر است و از انسان در برابر ذرات و گرد و غبار سیلیس محافظت می‌کند. به عبارت دیگر دانشمندان اعتقاد دارند که به طور کلی استنشاق گرد و غبار گچ حتی به مقدار زیاد بی‌خطر است. عارضه ناشی از استنشاق گرد و غبار گچ، ترکیبات کلسیم و سیمان، کالسیکوز خوانده می‌شود.

کربن به دو صورت (دوده و دود) در بخش‌های مختلف صنعت ساختمان به صورت اصلی یا محصول فرعی یافت می‌شود و مانند زغال نوعی عارضه ریوی به نام آنتراکوز در ریه ایجاد می‌کند که به مرور زمان، انباشتگی مقدار زیاد ذرات دوده و زغال ممکن است منجر به تنگی نفس یا آمفیزم شود.

- ۳-۴-۱-۴- پودر سیمان و آهک، مخاطرات بهداشتی و کنترل آن:
- مخلوط‌های سیمانی و آهکی عامل بیماری‌های پوستی هستند. قرار گرفتن طولانی در معرض سیمان و آهک می‌تواند منجر به سوختگی یا زخم پوست شود. در چنین شرایطی اقدامات اصلاحی زیر را باید در پیش گرفت:
- ۱- از تنفس در فضای آغشته به غبار اجتناب کنید.
  - ۲- با پوشیدن دستکش‌های بلند از تماس مستقیم پوست دست خود جلوگیری کنید.
  - ۳- از چشم‌های خود محافظت کنید. در صورتی که غبار وارد چشم‌ها شد فوراً با مقدار متناهی آب گرم شستشو دهید.
  - ۴- در صورت تماس با هرگونه غبار یا مخلوط ملات تازه با پوست خود، به سرعت موضع را شستشو دهید.
  - ۵- در هنگام شکفته کردن سیمان مقدار قابل توجهی گرما آزاد می‌شود که باید به دقت مورد توجه قرار گیرد.
  - ۶- لباس‌ها و کفش‌های خود را پس از کار، از آلودگی‌ها و باقی مانده‌های سیمان و آهک تمیز کنید.



شکل ۴- پودر سیمان و آهک

### ۳-۴-۱-۴-۱- عوارض ناشی از تماس با سیمان:

در وهله‌ی اول باید توجه داشت سیمان به تنهایی ممکن است سبب سوزش دست و مخاط‌ها شود و به طور ثانوی، عوارضی از قبیل آلرژی و غیره ایجاد کند. البته نوع نرم آن، به دلیل اینکه به راحتی در منافذ پوست نفوذ می‌کند اثرات شدیدتری خواهد داشت. سیمان خود دارای خاصیت قلیایی است. همین خواص قلیایی آن سبب می‌شود اسید پوست انسان را خنثی کند و به چربی نگه‌دارنده پوست آسیب برساند. این اولین هشدار برای افرادی است که در تماس مستقیم با سیمان هستند. اگر دقت نشود و کارگر به کار خود ادامه دهد پوست متورم شده و فلس فلس می‌گردد و همین امر موجب تورم پوست و بافت سلولی زیر جلدی می‌گردد. وسایل حفاظتی از قبیل دستکش، در مقابل سیمان مرطوب بسیار کم دوام می‌باشد. همچنین کرم‌هایی که برای محافظت به کار می‌روند اثرات عمقی ندارند. یعنی نمی‌توانند به منافذ پوستی و شیارهای عمقی نفوذ کرده و اثر مثبت داشته باشد.

### ۳-۴-۱-۴-۲- اصطلاح گال سیمانی:

ممکن است گاهی سیمان، سبب آلرژی یا حساسیت در افراد شود. گال سیمان ممکن است به تمامی نواحی بدن انتشار یابد (اغلب پس از ۱۰ الی ۱۵ سال کار با سیمان). به طور کلی بیماری‌های ناشی از سیمان شامل اگزما، زخم، آسم‌های مزمن، که اغلب نشانه‌های آلرژی را دارند، می‌باشد.

### ۳-۴-۱-۵- فیوم‌های جوشکاری و خطرات بهداشتی آن:

#### ۳-۴-۱-۵-۱- گازها و بخارات:

کلمه گاز و بخار معمولاً به صورت مترادف هم بکار برده می‌شود. اما گاز به ماده‌ای گفته می‌شود که در حرارت  $25^{\circ}\text{C}$  و فشار  $760\text{ mmHg}$ ، به صورت گاز باشد و بخار به ماده‌ای اطلاق می‌شود که در شرایط مذکور به صورت

جامد یا مایع باشد. تمام پروسه‌های جوشکاری گازهای خطرناکی را تولید می‌کنند. بعضی از این گازها مرئی و بعضی از آنها نامرئی هستند. گرمای حاصل از شعله و قوس الکتریکی و اشعه فرابنفش حاصل از قوس، گازهایی از قبیل مونواکسید کربن، دی اکسید کربن، اکسید نیتروژن و ازن تولید می‌کنند. سایر گازها و بخارات احتمال دارد که از مواد اولیه نامناسب و یا مواد محلول روی فلزات تولید شوند. تعدادی از گازها نیز به عنوان محافظ قوس و سوخت استفاده می‌شوند.

### ۳-۴-۱-۵-۲- فیوم، دمه یا دود فلزی :

فیوم‌ها ذرات جامدی هستند که در اثر تراکم گازها پس از تصعید از مواد مذاب تولید می‌شوند. تولید آن‌ها معمولاً با یک واکنش شیمیایی خصوصاً اکسیداسیون همراه است. این ذرات بسیار کوچکند (اندازه قطر آن‌ها در حدود  $0.2$  تا  $0.3$  میکرون است) و از این رو به سهولت استنشاق شده و خود را به قسمت‌های انتهایی دستگاه تنفس می‌رسانند. فیوم‌ها می‌توانند قابل مشاهده یا غیرقابل مشاهده باشند که SMOKE یا دود جوشکاری فیوم‌های قابل دیدن هستند.

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

### ۳-۴-۱-۵-۳- تاثیر گازها، بخارات و فیوم‌ها بر سلامتی انسان :

گازها، بخارات و فیوم‌ها از طریق هوایی که ما تنفس می‌کنیم وارد بدن می‌شوند. گازها و فیوم‌های مختلف از راه‌های متفاوتی بر بدن ما تاثیر می‌گذارند. بدن می‌تواند بدون ایجاد عوارض جانبی خود را از اثرات مضر گازها و بخارات دور نگه دارد. برای مثال، گازهایی از قبیل دی اکسید کربن و ارگون

---

<sup>1</sup> International Agency For Research on Cancer

نسبتاً غیرسمی هستند مگر آنکه به مقدار زیادی تنفس شوند. گازهایی مانند مونو اکسید کربن، اکسیدهای نیتروژن و ازن به شدت سمی هستند. اثرات بهداشتی فیوم‌ها بستگی به نوع فیومی دارد که تنفس می‌شود. اکسیدهای آهن که در طول اکثر جوشکاری‌ها تولید می‌شوند نسبتاً غیرسمی هستند که اثرات معمول آن شناخته شده است و دائمی نیستند مگر آنکه با دود سیگار یا دیگر مواد از قبیل سیلیس یا آزبست همراه باشند که در آن صورت روی ریه‌ها تاثیر می‌گذارند. بعضی از اثرات فیوم‌ها مانند مشکل در تنفس پس از یک بار تماس و گذشت زمان برطرف می‌شوند. فیوم‌هایی که در طول پروسه جوشکاری فولاد زنگ نزن (Stainless Steel) تولید می‌شوند، خطرات جدی همچون مشکلات تنفسی دائمی (تنفس شدید و سرطان که نمونه آن کروم شش ظرفیتی است) را ایجاد می‌کنند.

### ۳-۴-۱-۵-۴- اثرات بهداشتی آلاینده های جوشکاری:

جوشکاری معمولی‌ترین و متداول‌ترین روش اتصال دو قطعه به یکدیگر می‌باشد. امروزه نزدیک به ۱۰۶ تا ۱۰۵ نوع فرایند جوشکاری وجود دارد. دو روش کلی برای جوش دادن دو قطعه به هم وجود دارد که عبارتند از:

#### الف) جوشکاری ذوبی

در جوشکاری ذوبی، قطعه و الکتروود ذوب شده و بدون کمک هر گونه فشار مکانیکی قطعات در یکدیگر نفوذ کرده و به هم متصل می‌شوند. جوشکاری ذوبی خود نیز به دو شکل، جوشکاری ذوبی با شعله برق (الکتروود فلزی و الکتروود ذغالی) و جوشکاری ذوبی با شعله گاز (اکسی استیلن، اکسی هیدروژن و...) تقسیم می‌شود.

#### ب) جوشکاری فشاری (خمیری)

در جوشکاری فشاری دو قطعه فلز را بایستی گرم کرده و محل اتصال را تحت فشار قرار داد تا دو قطعه به یکدیگر متصل شوند. مانند نقطه جوش.

متداولترین نوع جوشکاری، جوشکاری با الکتروود روپوش دار (استاندارد اروپائی: MMA، امریکائی: SMAW) است. در این جوشکاری از الکتروود روپوش دار برای اتصال قطعات به یکدیگر استفاده می شود. امروزه بیش از ۸۰۰ نوع الکتروود روپوش دار در صنعت استفاده می شود. در این نوع جوشکاری انرژی حرارتی معادل ۵۰۰۰ تا ۷۰۰۰ درجه سانتیگراد از طریق انرژی الکتریکی، تامین می شود. از سایر انواع جوشکاری می توان به جوشکاری با گاز محافظ (GMAW یا MIG/MAG)، جوشکاری با فلز تنگستن (GTAW یا TIG) و ... اشاره نمود.

از آنجائی که امروزه جوشکاری در اکثر صنایع وجود دارد و نیز دارای خطرات بهداشتی و ایمنی زیادی است، بررسی خطرات و در نهایت کنترل آنها بسیار ضروری به نظر می رسد.

از جمله خطرات ایمنی و بهداشتی جوشکاری می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- خطر گازها، بخارات و فیومها
- خطر تشعشع شعله
- خطر سوختگی
- خطر قلم زنی و پاک کردن گرده جوش
- خطر شوک الکتریکی
- خطر برق گرفتگی
- خطر برق زدگی چشم
- خطر مسمومیت
- خطر انفجار کپسول
- خطر انباشته شدن گازهای سمی در یک فضای محدود
- خطر ایجاد مشکلات اسکلتی - عضلانی
- خطر ناشی از سر و صدا

- خطر سرما یا گرمای شدید
  - خطر پرتاب ذرات
  - خطر بریدگی و زخم و سایر خطرات
- اصولاً در تمام انواع جوشکاری‌ها به علت متصاعد شدن گازها، بخارات و فیوم‌ها، خطر مسمومیت و ایجاد بیماری‌های حاد و مزمن وجود دارد که اگر به موقع تشخیص، اندازه گیری و کنترل نشود می تواند بیماری‌های لاعلاجی مانند سرطان ریه، سرطان خون و ... را ایجاد کند. خطرات بهداشتی و اثرات گازها و بخارات و فیوم‌های جوشکاری به عوامل زیر بستگی دارد:
- مدت زمان تماس با آن‌ها
  - نوع فرایند جوشکاری
  - محیط کار
  - اقدامات حفاظتی
- جدول زیر اثرات بهداشتی حاد و مزمن گازها، بخارات آلی و فیوم‌ها را در طول جوشکاری نشان می‌دهد. برای مثال، تب فیوم فلزی، اثر حادی است که در اثر تماس با چند نوع از فیوم‌ها رخ می‌دهد. این تأثیر، نشانه‌هایی از آنفلوآنزا، سرد شدن متناوب و تب زیاد را به همراه دارد. ممکن است بروز نشانه‌ها با تاخیر همراه باشد ولی نشانه‌ها، معمولاً پس از گذشت یک یا دو روز فروکش می‌کنند. در ضمن مقدار حد مجاز تماس، TLV یا AOE هر ماده طبق استاندارد کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای کشور در جدول آورده شده است.

جدول ۱- استانداردها و اثرات بهداشتی فیوم های فلزی در فرایند جوشکاری

| نوع آلاینده                                                                | منابع                                                                                                                  | اثرات، علائم و نشانه ها                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| آلومینیوم<br>AOE- TWA: 5<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$                       | ترکیبات آلومینیوم در آلیاژهایی از<br>قیل Inconels، مس، روی، آهن،<br>منیزیم، برنج و فلزات پراکنده (بتونه)<br>وجود دارد. | محرک و سوزش آور ریه<br>(در بین فیوم های فلزی کمترین خطر را داراست)                                                                                                                             |
| برلیوم<br>AOE- TWA: 0.<br>002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$<br>AOE- STEL: 0. 01 | عامل مستحکم کننده در آلیاژهای<br>مس، منیزیم آلومینیوم                                                                  | تب فیوم فلزی، سرطانزا و فیروز ریه<br>سایر اثرات مزمن شامل آسیب به مجاری تنفسی<br>است.                                                                                                          |
| اکسیدهای کادمیوم<br>AOE- TWA: 0.<br>002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$           | فولاد زنگ زن، فلزات آبکاری<br>و آلیاژهای روی حاوی کادمیوم است.                                                         | تحریک و سوزش سیستم تنفسی، جراحت<br>و خشکی گلو (نای)، درد در قفسه سینه و تنفس<br>سخت. اثرات مزمن آن: آسیب های کلیوی و<br>آمفیزم است. مطلقاً به سرطان زائی                                       |
| کروم<br>AOE- TWA:<br>0.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$                         | بیشتر در فولاد زنگ زن آلیاژهای<br>سخت، فلزات آبکاری و سیم جوش<br>یافت می شود.                                          | افزایش خطر سرطان ریه<br>در بعضی از افراد سبب افزایش تحریک و سوزش<br>پوست می شود.<br>نوع کروم شش ظرفیتی آن سرطان زا است.                                                                        |
| مس<br>AOE- TWA: 0.2<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$                            | جوشکاری آلیاژ Monel (آلیاژی از<br>مس و کبالت، مقاوم در برابر<br>خوردگی)، برنج، برنز و سیم جوش                          | تب فیوم فلزی<br>اثرات حاد آن شامل تحریک و سوزش چشم ها،<br>بینی گلو و حالت تهوع و استفراغ است.                                                                                                  |
| اکسیدهای آهن<br>AOE- TWA:<br>5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$                    | در تمامی فرایندهای جوشکاری آهن<br>و فولاد عامل اصلی آلودگی است.                                                        | اثرات حاد آن شامل تحریک و سوزش بینی و ریه<br>است که پس از قطع تماس بر طرف می شود.<br>باعث بیماری سیدروزیس می شود که تاثیرات<br>خطرناکی بر ریه ندارد ولی ذرات ریز آن در ریه<br>ته نشین می شوند. |
| سرب<br>AOE- TWA : 0. 05<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$                        | در آلیاژهای برنج، برنز پوشش فولاد و<br>فرایند لحیم کاری یافت می شود.                                                   | اثرات مزمن آن بر روی سیستم عصبی، کلیه ها<br>سیستم گوارشی و ظرفیت فکری و روانی است.                                                                                                             |

| نوع آلاینده(ادامه)                                                                                 | منابع                                                                                                                  | اثرات، علائم و نشانه‌ها                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| منگنز<br>AOE- TWA:<br>$0.2\mu\text{g}/\text{m}^3$                                                  | در بیشتر پروسه‌های جوشکاری<br>مخصوصاً در فولادهای کششی<br>(Tensil) وجود دارد.                                          | تب فیوم فلزی<br>اثرات مزمن آن می‌تواند شامل ایجاد مشکلاتی در<br>سیستم عصب مرکزی شود.                                                            |
| مولیدن<br>AOE-<br>TWA: $10\mu\text{g}/\text{m}^3$                                                  | درآلیاژهای فولاد، آهن و نیکل یافت<br>می‌شود.                                                                           | اثرات حاد آن شامل تحریک و سوزش چشم‌ها،<br>بینی، گلو و کوتاهی تنفس است.                                                                          |
| نیکل<br>AOE- TWA:<br>$0.1\mu\text{g}/\text{m}^3$                                                   | درفولادهای زنگ زن و آلیاژهای<br>Hastelloy، Monel، Inconel و<br>در دیگر آلیاژها، سیم جوش و فولاد<br>روکش دار وجود دارد. | اثرات حاد آن شامل تحریک و سوزش چشم‌ها،<br>بینی و گلو است. افزایش ریسک سرطان نسبت به<br>سایر جوشکاری‌ها و موثر در ایجاد درماتیت و<br>مشکلات ریوی |
| وانادیوم<br>AOE- TWA:<br>$0.05\mu\text{g}/\text{m}^3$                                              | درآلیاژهای نیکل و بعضی از آلیاژهای<br>فولاد و آهن وجود دارد.                                                           | اثرات حاد آن شامل تحریک چشم‌ها، بینی و<br>مجارای تنفسی است. اثرات مزمن آن شامل<br>برونشیت، آماس شبکیه و پنومونی                                 |
| اکسیدهای روی<br>AOE- TWA:<br>$5\mu\text{g}/\text{m}^3$<br>AOE-<br>STEL: $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ | گالوانیزه و فلزات روکشدار                                                                                              | تب فیوم فلزی                                                                                                                                    |

جدول ۲- استانداردها و اثرات بهداشتی گازها و بخارات در فرایند جوشکاری

| نوع آلاینده                                                                                 | منابع                                                                                | اثرات، علائم و نشانه‌ها                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مونواکسید کربن<br>AOE- TWA: 25ppm                                                           | از قوس جوشکاری<br>بوجود می‌آید.                                                      | با سرعت داخل رگ های خونی جذب شده سبب سردرد سرگیجه و سستی می‌شود. غلظت زیاد آن می‌تواند سبب بیهوشی و در نتیجه مرگ شود.                                                                            |
| هیدروژن فلوراید<br>AOE- C: 3ppm                                                             | از تجزیه روکش<br>الکترودها بوجود می‌آید.                                             | حاصل تماس کوتاه مدت با آن سوزش و تحریک چشم-ها و مجاری تنفسی است. تماس زیاد با آن می‌تواند سبب آسیب‌های ریوی کلیوی، استخوانی و کبدی شود. اثرات مزمن آن سوزش مزمن بینی، گلو و برونشیت (نایچه) است. |
| اکسیدهای ازت<br>AOE- TWA: 3 ppm<br>AOE- STEL: 5 ppm                                         | از قوس جوشکاری<br>بوجود می‌آید.                                                      | در کمترین غلظت‌ها (۲۵ - ۲۰ ppm) سبب تحریک و سوزش چشم‌ها بینی و گلو می‌شود. اثرات مزمن آن شامل مشکلات ریوی از قبیل آمفیزم است.                                                                    |
| ازن<br>AOE- TWA :<br>Heavy work: 0.05ppm<br>Moderate work: 0.08 ppm<br>Light work: 0. 1 ppm | از قوس جوشکاری<br>مخصوصاً در طول قوس<br>پلاسما و جوشکاری<br>MIG/MAG بوجود<br>می‌آید. | اثرات حاد آن شامل افزایش مایع درون ریه و هموراژی است. در غلظت‌های خیلی کم (مانند ۱ ppm) سردرد و خشکی چشم‌ها ایجاد می‌شود. اثرات مزمن آن شامل تغییرات قابل توجه در عملکرد ریه است.                |
| آلدهیدها، مانند: فرمالدهید<br>AOE- C: 25ppm                                                 | جوشکاری فلزات پوشش<br>دار و آغشته به روغن و<br>گریس                                  | محرک و سوزش آور چشم‌ها و مجاری تنفس                                                                                                                                                              |

| نوع آلاینده(ادامه)                       | منابع                                                | اثرات، علائم و نشانه‌ها                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| دی ایزو سیانات‌ها                        | جوشکاری فلزات رنگ-<br>شده توسط رنگ‌های<br>پلی‌اورتان | اثرات حاد آن شامل تحریک و سوزش چشم‌ها، بینی<br>و گلو است. امکان ایجاد حساسیت، ایجاد نشانه‌های آسم<br>یا دیگر نشانه‌های حساسیت حتی در تماس با مقادیر بسیار<br>کم وجود دارد. |
| فسژن<br>AOE- TWA: 1ppm<br>AOE- C: 0.1ppm | جوشکاری فلزات پوشش<br>دار و روغنی                    | تحریک و سوزش شدید در چشم‌ها، بینی و سیستم<br>تنفسی. نشانه‌های آن معمولاً دیر ظاهر می‌شوند.                                                                                 |
| فسفین<br>AOE- TWA: 0.3ppm                | جوشکاری فلزات پوشش<br>دار و روغنی                    | اثرات حاد آن شامل تحریک و سوزش چشم‌ها و بینی<br>است. آسیب به کلیه‌ها و دیگر ارگان‌ها                                                                                       |

خطرات جدی در جوشکاری به موارد زیر بستگی دارد:

- پروسه جوشکاری شامل انواع مختلف فلزاتی که در جوشکاری وجود دارد.  
- نوع فیومی که بوجود می‌آید. برای مثال الکتروود E6010 که برای فلزات  
کم کربن استفاده می‌شود مقدار زیادی ذرات اکسید آهن تولید می‌کند که  
نسبتاً غیرسمی هستند. اما الکتروود E316- 15 مقدار کمی فیوم‌های بسیار سمی  
کروم را تولید می‌کنند. بنابراین اینجا الکتروود E316- 15 به طور آشکاری  
خطرناک‌تر است.

• تعداد و مقدار گازها، بخارات و فیوم‌هایی که در طول جوشکاری تولید می-  
شوند به موارد زیر بستگی دارد :

- پروسه جوشکاری
- جریان
- ولتاژ
- نوع الکتروود مصرفی

- قطبیت

• اگر فلزات رنگ شده، دارای پوشش باشند یا اثر حلال ها هنوز روی آنها باقی مانده باشد در آنصورت جوشکاری، بخارات آلی بسیار سمی را تولید می کند.

• تحقیقات نشان داده که جوشکاری آهن با روکش پلی اورتان جوشکار را در برابر غلظتی معادل ۲۵ برابر حد تماس مجاز OEL دی ایزوسیانات ها قرار می دهد. همچنین مقدار کمی از حلال های آلی کلرینه، از قبیل تری کلرواتیلن یا تتراکلرید کربن که برای پاک سازی سطوح از روغن و چربی استفاده می شود، میزان خطرناکی از گاز فسژن را تولید می کنند.

• چسب ها و حلال های فلزات می توانند جوشکاران را در معرض غلظت فرمالدهیدی معادل دو برابر مقدار مجاز قرار دهند. بنابراین لازم است که فلزات پس از پاک شدن توسط حلال های کلرینه در جایی که تهویه کافی دارد خشک شده و سپس عمل جوشکاری روی آنها صورت گیرد. ظروف نگهداری این محلول ها نیز نباید در ایستگاه جوشکاری نگهداری شوند زیرا اشعه های جوشکاری می توانند با آنها واکنش دهند.

• جوشکاری داخل مخازن و فضاها محصور خطرات بیشتری نسبت به سایر جوشکاری ها دارد زیرا جوشکاری، مواد داخل مخزن را درون مخزن منتشر می کند.

• تهویه و نزدیکی جوشکار به ناحیه تشکیل قوس

میزان تهویه و مجاورت جوشکار در کار دو عامل مهمی هستند که در تماس جوشکار با گازها، بخارات و فیوم ها تاثیر می گذارند.

میزان تهویه موجود تعیین می کند که چه مقدار گاز، بخار یا فیوم برای چه مدت زمانی در هوایی که کارگر تنفس می کند باقی می ماند.

- تحقیقات نشان می‌دهد که میزان مونو اکسید کربن می‌تواند در صورت نا-کافی بودن تهویه به ۵۰۰ ppm برسد. در صورتی که میزان OEL مونو اکسید کربن برای ۸ ساعت کار در روز ۲۵ ppm است.
- در آزمایشی که در آن میزان تهویه بسیار کم بود، مشاهده شد که برش حرارتی آهنی با پوشش سرب قرمز، غلظتی معادل ۱۰۰۰ برابر حد مجاز تماس با سرب (OEL) بخارات سرب تولید می‌کند.
- موقعیت و پوسچر بدن جوشکار در کار نیز در میزان ریسک تماس تاثیر دارد. برای مثال اگر جوشکار برای جوشکاری شبکه لوله‌ها خم شده باشد، منطقه تنفسی او مستقیماً بالای قوس جوشکاری قرار دارد.

#### • حدود مواجهه فیوم‌ها

- OSHA PEL OSHA: به طور متداول برای فیوم‌های جوشکاری حدودی را تعیین نکرده است.
- REL NIOSH: برای فیوم‌های جوشکاری و کلیه ذرات، کمترین غلظت ممکن آنها را در نظر می‌گیرد. NIOSH اعتقاد دارد که فیوم‌های جوشکاری عامل بالقوه سرطانزایی هستند (NIOSH 1994).
- TLV ACGIH: برای فیوم‌های جوشکاری TLV-TWA حد تماس مجاز میانگین وزنی زمانی را  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  در نظر می‌گیرد. (برای ۸ ساعت کار در روز و ۴۰ ساعت در هفته، ACGIH 1994, p. 36)
- مبنای در نظر گرفتن حدود NIOSH مبنای حدود را ریسک سرطانزایی و بیماریهای تنفسی می‌داند (1992).
- ACGIH مبنای حدود را ریسک اثرات سمی که عامل آن فیوم‌های جوشکاری هستند می‌داند (ACGIH, p 1726).

۳-۴-۱-۵- چگونه نشانه‌های مضر و خطرناک تماس تشخیص داده شود؟

بیشتر نشانه‌های مضر تماس اولیه در طول جوشکاری شبیه به هم هستند. که شامل تحریک و سوزش چشم‌ها، بینی، سیستم تنفسی و گاهی اوقات پوست (مانند جرب نیکل Nickel itch در تماس با فیوم‌های نیکل) سرفه کردن، تنگی نفس، درد قفسه سینه، سردرد، حالت تهوع و استفراغ و خستگی می باشند که می‌توانند از نشانه‌های مضر و پایدار آن باشند. چون این نشانه‌ها در بیشتر بیماری‌ها متداول هستند تشخیص این که این علائم، شغلی یا غیر شغلی هستند بسیار سخت هستند که فرد ضمن تشریح کار و شرایط زندگی خود برای دکتر متخصص طب کار، تشخیص رابطه این علائم با شغل را برای پزشک امکان‌پذیر خواهد ساخت.

### ۳-۴-۱-۵-۶- چه زمانی گازها و فیوم‌ها بر سلامتی فرد تاثیر می‌گذارند؟

گازها و فیوم‌ها به طور طبیعی بلافاصله مشکلات بهداشتی ایجاد نمی‌کنند اما اگر جوشکاری سال‌ها، در حالی که گازها، بخارات و فیوم‌ها را بیش از حد مجاز OEL تنفس کرده باشد، کار کند. به طور یقین سال‌های بعدی زندگی- اش را با درد و رنج ادامه خواهد داد.

### ۳-۴-۱-۶- ذرات فلزی

گرد و غبار اکسید آهن در مجاری تنفسی به دام افتاده و در خلط دفع می‌شوند. این مکانیسم به دلیل رنگ مخصوص در خلط کارگران در معرض آهن و سمباده‌کاری به خوبی قابل تشخیص است. باقی مانده آهن در بافت لنفویید در مسیر برونش‌ها به خصوص درمحل دو شاخه شدن آنها تجمع می‌یابد. سیدروزیس شغلی در اثر تماس با اکسید آهن به وجود می‌آید از دیگر مشاغلی که احتمال سیدروزیس در آنها بیشتر است می‌توان به کار تولید اکسید آهن، تصفیه و غربال کردن سنگ ها و کارکردن با چرخ‌های سمباده و سنگ‌های فرز تراش سنگ اشاره کرد که به وفور توسط کارگران ساختمانی انجام می-

گیرد. کارگرانی که با قوس الکتریکی یا اکسی استیلن درجوشکاری، برش یا صیقل دادن خصوصاً وقتی که در محیط بسته کار می کنند، در معرض خطر بیشتری هستند. ترکیب اکسیدهای آهن با سیلیس باعث ایجاد سیدروسیلیکوزیس می شود.

#### ۳-۴-۱-۷- غبار چوب

درماتیت در اثر تماس باچوب در بین نجاران، کارگران چوببری ها و سازندگان چوب های داربست بسیار شایع است. مواد ایجاد کننده ضایعات ممکن است در اثر خاک اره، روغن چوب ویا مواد براق کننده آنها باشد. گرد و غبار بعضی از چوب ها، می تواند ناراحتی های تنفسی ایجاد کند. چوب-ها معمولاً یک واکنش حساسیتی ایجاد می نمایند به طوریکه کارکنان چندین روز بعد از شروع به کار با یک چوب جدید دچار عارضه می شوند. واکنش ها هنگامی روی می دهد که چوب در یک مرحله معین خشک شدن است و بنابراین حالات اپیدمیک درماتیت در هنگام کار با یک محموله با شرایط مناسب بروز می کند و هنگامی یک محموله آسیب زا تمام شد اپیدمی نیز پایان می یابد در اکثر موارد علائمی از نوع بثورات پاپلو-وزیکولر بر روی دست ها و بازوها دارند که با درمان به موقع و به سرعت التیام می یابند با این حال درپاره-ای از موارد ممکن است علائم شدیدتری بروز کند.

وقتی کسی تحت شرایطی به فضای آلوده به گرد و غبار الیاف آلی وارد می-شود اولاً باید کاملاً از خطرات مطلع باشد، در ثانی به لوازم مناسب حفاظت دستگاه تنفسی و در صورت لزوم لباس حفاظتی مناسب مجهز گردد.

#### ۳-۴-۱-۷-۱- مقابله با گرد و غبار

نکته اصلی درمقابله با گرد و غبار جلوگیری از تولید یا خنثی کردن آنها در همان محل تولید قبل ازانتشار در هوا و آلوده کردن آن می باشد. در صورتیکه گرد و غبار در هوا پخش شود مبارزه با آن مشکل تر و از نظر اقتصادی

پرخرج تر خواهد بود. برای این منظور باید از محدود و مسدود کردن پست-های کاری با تهویه در همان محل تولید و همچنین مرطوب کردن این الیاف به هنگام اختلاط با سایر مواد استفاده کرد.

### ۳-۴-۲- گازها و بخارات و راه‌های کنترلی

استنشاق گازهای سمی مختلف می‌تواند منجر به ترکیب این مواد با خون و عدم رسیدن اکسیژن کافی به بافت‌های بدن شده و سبب از دست رفتن هوشیاری و توقف تنفس گردد و در صورت عدم درمان، به توقف قلب و مرگ منتهی شود. گازهای سمی شایع که در ساختمان حادثه آفرین می‌شوند عبارتند از: مونو اکسید کربن (CO)، سیانید هیدروژن (HCN) و گازهای خوراک پزی.

علاوه بر این، گاز سولفید هیدروژن ( $H_2S$ ) نیز در کارگران چاه‌های فاضلاب و قسمت‌های حفاری (مسمومیت ناشی از گازهای سنگین تر از کسیتون که در محل خاک برداری تجمع می‌یابد) مسمومیت ایجاد می‌کند.

### ۳-۴-۲-۱- مونواکسید کربن

گازی است بی بو، بی رنگ و بی مزه که علت اصلی مسمومیت با آن آتش سوزی می باشد. از سایر علل آن، روشن کردن وسایل نفتی و گازوئیلی در محیط های سر بسته و بدون تهویه است. مسمومیت با مونواکسید کربن بسیار خطرناک است، زیرا حتی در غلظت های کم نیز می تواند بر بینایی و قدرت قضاوت و تصمیم گیری تأثیر بگذارد؛ بنابراین مسمومیت می تواند ادامه یافته و پیشرفت کند بدون آنکه مصدوم از وضعیت خود اطلاع داشته باشد یا بتواند از محل فرار کند. علائم اولیه مسمومیت با مونواکسید کربن سردرد، سرگیجه، اغتشاش فکری و تهوع می باشد. سپس هوشیاری کاهش یافته و به اغماء ختم می شود در مسمومیت شدید ایست قلبی - تنفسی ایجاد می شود و در صورت عدم درمان به مرگ می انجامد.

### ۳-۴-۲-۲- سیانید هیدروژن

در اثر سوختن بسیاری از موادی که به وفور در ساختمان یا محل کار وجود دارند، ایجاد می شود. مثل مبلمان، فرش، پلاستیک، پارچه های مصنوعی، ملحفه، ابریشم، پشم و...

### ۳-۴-۲-۳- سولفید هیدروژن

این گاز بیرنگ با بویی شبیه تخم مرغ گندیده است که بیشتر از چاه های فاضلاب و حفاری های عمیق ساختمان متصاعد می شود و کسانی که به امر پاک کردن چاه ها اشتغال دارند، در معرض خطر می باشند این گاز باعث فلج مرکز تنفسی می شود.

### ۳-۴-۳- حلال های آلی

حلال به ماده ای اطلاق می شود که مواد دیگر را در خود حل کند و یک محلول ایجاد کند. حلال ها در دمای معمولی (۲۵ درجه سانتی گراد و ۷۶۰ میلی متر جیوه) مایع می باشند. حلال ها به دو دسته تقسیم می شوند حلال های قطبی و حلال های غیر قطبی (آلی). بیشتر موادی که در صنعت ساختمان به کار می رود از نوع ترکیبات آلی می باشد. حلالیت به عبارتی قابلیت حل کردن چربی ها می باشد که یکی از مشخصات حلال ها بوده و تاثیر آن بر سلامتی افراد در هنگام تماس بسیار حائز اهمیت است. جذب پوستی حلال ها علاوه بر حلالیت در چربی به حلالیت این مواد در آب نیز بستگی دارد.

### ۳-۴-۳-۱- فارماکوکنتیک حلال ها

#### ۳-۴-۳-۱-۱- جذب (راه تماس):

از نظر شغلی راه های اصلی ورود حلال ها به بدن، از طریق استنشاق و پوست می باشد. جذب تنفسی حلال ها به غلظت بخار حلال ها در هوای استنشاقی، تهویه آلوئولی، جریان خون ریوی و مدت تماس بستگی دارد. بنابراین در کارهای بدنی و فعالیت های فیزیکی، جذب حلال ها ۲ تا ۳ برابر زمان استراحت است که علت آن افزایش تهویه آلوئولی و جریان خون ریوی است. قابلیت حلالیت این مواد در چربی باعث می شود که بیشتر حلال ها پس از تماس مستقیم با پوست جذب گردند. البته جذب پوستی به حلالیت آن ها در آب و فراریت هم بستگی دارد. حلال های محلول در آب و چربی، بیشتر از سایرین از طریق پوست جذب می شوند. ترکیباتی که فراریت زیادی دارند کمتر از راه پوست جذب می گردند. در مقابل، برای ترکیباتی که فشار بخار کمی دارند راه پوستی اصلی ترین راه ورود آن ها به بدن می باشد.

**۳-۴-۱-۲- انتشار:**

حلال‌های آلی چون چربی دوست می‌باشند، در بافت‌های غنی از چربی، دستگاه عصبی و کبد انتشار می‌یابند همچنین در اندام‌هایی که جریان خون در آنها زیاد است مانند عضلات اسکلتی و قلب نیز منتشر می‌شود.

**۳-۴-۱-۳- دفع:**

دفع حلال‌ها از طریق خروج ترکیبات اولیه از طریق ریه‌ها، در هنگام بازدم و یا دفع ترکیبات اولیه یا متابولیت آنها از ادرار یا صفرا صورت می‌گیرد.

**۳-۴-۲- مقابله با مسمومیت کارگران ساختمانی با حلال‌های آلی و مایعات**

- بهترین روش برای این کار استفاده از محلول آب گرم و نمک است. به مصدوم چندین لیوان آب گرم بدهید سپس عقب گلوی او را با قاشق یا دسته قاشق تحریک کنید.

- فراموش نکنید که مصدوم را در وضعیت خوابیده قرار ندهید، زیرا در این حالت احتمال استفراغ کردن بیشتر است.

**۳-۴-۴- BTEX:**

تماس طولانی مدت با ترکیبات تشکیل دهنده BTEX که از طریق تنفس وارد بدن می‌شوند اثرات سوء بهداشتی بالقوه‌ای را ظاهر نموده است. افزایش ابتلاء به سرطان خون در اثر تماس با بنزن و اختلال در سیستم اعصاب مرکزی (سر درد، سرگیجه، از دست دادن تعادل و کنترل عضلانی)، تاثیرات سوء برخون، تجمع در کبد و کلیه‌ها از اثرات تماس با بنزن، تولوئن، اتیل بنزن و زایلن می‌باشند. منبع اصلی آلودگی BTEX نشت بنزین از تانکرهای زیر زمینی در نتیجه نگهداری ضعیف و ناقص است. منبع دیگر آلودگی، پخش سطحی و نشت از لوله‌ها می‌باشد. به محض ورود BTEX به محیط زیست، BTEX

بخار شده (EVAPORATE) و در آب حل می گردد، به ذرات خاک می چسبد و یا به صورت بیولوژیکی تجزیه می شود.

عمل تبخیر هنگامی روی می دهد که بخار اجازه حرکت از سطح مایع را به هوا پیدا کند. معمولاً وقتی بنزین به داخل اتومبیل پمپ می شود (هنگامی که بوی آن استشمام می گردد) تبخیر ترکیبات BTEX در بنزین رخ می دهد. این فرایند طبیعی می تواند در داخل منافذ موجود خاک رخ دهد. BTEX هم-چنین می تواند در داخل آب حل شده و به این ترتیب به آبهای زیرزمینی راه پیدا کند. از آنجا که BTEX می تواند به ذرات خاک بچسبد این حرکت شیمیایی در آبهای زیرزمینی آهسته تر رخ می دهد همچنین در صورت وجود اکسیژن کافی ترکیبات BTEX می توانند به آهستگی تجزیه شوند. تماس با BTEX می تواند از طریق بلع (استفاده از آب آلوده به BTEX) استنشاق (تماس با BTEX موجود در هوا) و یا جذب از طریق منافذ پوست صورت گیرد. استنشاق BTEX می تواند هنگام پمپ کردن بنزین و یا استحمام و شستشو با آب آلوده به BTEX روی دهد. جذب از طریق پوست می تواند به علت ریختن بنزین روی پوست یا استحمام در آب آلوده باشد. تماس شدید با درجه های بالای بنزین و دیگر مواد حاوی BTEX با پوست باعث حساسیت و سوزش و تضعیف سیستم مرکزی اعصاب و تاثیر بر سیستم تنفسی می گردد. آلودگی با BTEX بر اثر نوشیدن آب آلوده به ترکیبات مزبور غیر محتمل است ولی تماس با آن در مشاغلی که با این ترکیب سر و کار دارند امکانپذیر می باشد.

از میان مواد گروه BTEX، بیشترین درصد آلودگی مربوط به بنزن است. این ماده، واکنش زایی بسیار بالا و فراریت زیادی در هوا دارد. استنشاق و نیز میزان تماس بنزن با پوست، به دلیل خطر آفرینی، محدودیت هایی خاص دارد.

### ۳-۴-۴-۱- بنزن:

یک ماده شیمیایی آلی است که در گروه هیدروکربن‌های معطر قرار گرفته است این نوع هیدروکربن‌ها دارای حلقه‌های آروماتیک بوده و به طور کلی این ترکیبات بطور مایع می باشند و در حرارت اتاق فشار بخار آنها قابل ملاحظه است این موضوع و همچنین سمیت آنها ممکن است در محیط کار خطرات قابل توجهی را ایجاد نماید. بنزن مایعی است فرار، بی رنگ، قابل تبخیر و با بوی تقریباً مطبوع و نامحلول در آب و فوق‌العاده قابل اشتعال است. بنزن حلال خوبی برای روغن‌ها، چربی‌ها، لاستیک‌ها و سایر ترکیبات است.

### ۳-۴-۴-۱-۱- سمیت بنزن برای انسان:

بنزن ( $C_6H_6$ ) یک ماده شیمیایی آلی است که در گروه هیدروکربن‌های آروماتیک یا عطری قرار دارد. هیدروکربن‌های عطری حلقوی بوده ، بطور کلی به صورت مایع اند و در حرارت اتاق فشار بخار آنها قابل ملاحظه است. بنزن مایعی بی‌رنگ، خوش بو و قابل اشتعال می‌باشد که دارای چگالی  $0.87 \text{ g/cm}^3$  (در دمای  $20^\circ \text{C}$ ) و نقطه جوش  $80.1^\circ \text{C}$  و فشار بخار  $9/95$  کیلو پاسکال در دمای  $(20^\circ \text{C})$  و جرم مولکولی  $78/11 \text{ g/mol}$  می‌باشد. بنزن به مقدار جزئی در آب ( $8/1 \text{ g/li}$  در دمای  $25^\circ \text{C}$ ) و در الکل، کلروفرم، دی اتیل اتر، استن و تتراکلریدکربن به راحتی حل می‌شود. بوی بنزن در غلظت‌های  $(5/4 - 5/0 \text{ PPM})$  قابل استشاق است.

### ۳-۴-۴-۲- منابع تولید و انتشار :

فعالیت‌های صنعتی مهم‌ترین منبع انتشار بنزن در محیط زیست هستند. در این صنایع بنزن به عنوان ماده خام و یا حلال استفاده می‌گردد. سوخت خودروها و گاز خروجی از آگزوز وسایل نقلیه و تبخیر بنزن در پمپ بنزین‌ها و سوختن نفت و گاز، غلظت بنزن در هوا را افزایش می‌دهند. همچنین استفاده از

دخانیات و دود ناشی از سوختن تنباکو عامل انتشار بنزن در محیط‌های بسته می‌باشد. نشت، دفن و انهدام محصولات حاوی بنزن و تخلیه فاضلاب صنعتی عامل انتشار بنزن به آب‌های زیرزمینی و خاک می‌باشد که استفاده از آن‌ها تأثیر گسترده‌ای در افزایش غلظت ترکیبات آلی فرار خواهد داشت (شرکت کنترل کیفیت هوا).

### ۳-۴-۱-۳ اثرات نامطلوب بنزن:

در بین تمام سموم صنعتی بنزن بدترین شهرت را دارا است و در نشریات پزشکی و صنعتی موارد بسیار زیادی از مرگ بر اثر بنزن قید گردیده و بدون شک موارد بسیار دیگری نیز اتفاق افتاده که به ثبت نرسیده است. تماس با این ماده از طریق پوست و یا استنشاق، عوارض متفاوتی را به دنبال دارد. بنزن در مرحله اول موجب تحریک پوست و سوزش آن شده و در صورت تماس طولانی با پوست ایجاد درماتیت می‌نماید که علت آن دهیدراته کردن و از بین بردن چربی است. استنشاق بخارات بنزن موجب تحریک مخاط ریه و سوزش می‌شود و می‌تواند عوارض سیستمیک ایجاد نماید. هم‌چنین تأثیر تخریبی بر نسوج مولد خون دارد. تماس کوتاه مدت انسان با بنزن سبب سردرد، چشم درد، سوزش پوست، گیجی، بی‌خوابی و تحریک دستگاه تنفس می‌شود و در دراز مدت باعث کاهش تعداد سلول‌های قرمز خون و کم‌خونی آپلاستیک و سرطان خون می‌شود. مسمومیت حاصل از بنزن تقریباً بطور کلی در اثر استنشاق بخارات بنزن در هوا اتفاق می‌افتد. ولی مقادیر جزئی بنزن می‌تواند از راه پوست جذب شود. با فرو بردن دست‌ها در داخل بنزن مسمومیت سیستمیک اتفاق نخواهد افتاد و لیکن نتایج حاصل از تماس پوست با این ماده سبب از بین رفتن چربی پوست همراه با التهاب و قرمز شدن، خشکیدن و پوسته شدن پوست و حتی عوارض ثانوی عفونی خواهد شد.

EPA و ACGIH بنزن را در گروه A، که معرف سرطان‌زایی انسانی است، طبقه‌بندی کرده‌اند (Health and Safety Executive, 1999) و (Oxford University Press, 2006). بر اساس مطالعات انجام شده بر روی کارگرانی که در تماس با مقادیر بالای بنزن در محیط کارشان قرار گرفته‌اند، افزایش ابتلاء به سرطان خون در آنها گزارش شده است (MDE, 2007).

### ۳-۴-۲- تولوئن:

تولوئن ( $C_6H_5CH_3$ ) مایعی شفاف، بی‌رنگ و قابل اشتعال است که خاصیت خوردندگی نداشته و بویی شبیه به بوی بنزن دارد. تولوئن به علت افزایش یک‌گروه متیل به حلقه آروماتیکی، نسبت به بنزن چربی را بهتر حل می‌کند ولی فراریت آن کمتر است. با این حال در دمای معمولی به اندازه کافی فشار بخار ایجاد می‌کند تا باعث تماس تنفسی در افراد گردد (حیدری، حمیدرضا، ۱۳۸۵). دارای چگالی ۰/۸۷ (در دمای  $20^\circ C$ )، نقطه جوش  $111^\circ C$ ، نقطه انجماد  $-5/94^\circ C$  و جرم ملکولی ۹۲/۱۳ است. تولوئن به مقدار بسیار جزئی در آب حل می‌شود و در اتر، الکل، کلروفرم، استن، استیک اسید، دی‌سولفیدکربن به راحتی حل می‌شود و در زمانیکه غلظت آن در هوا به ۸ PPM برسد بوی آن قابل استنشاق است و در آب در غلظت‌های (۱ ppm - ۰/۰۴) قابل تشخیص می‌باشد.

### ۳-۴-۲-۱- منابع تولید و انتشار:

بطور طبیعی در نفت خام و درخت (تولو) یافت می‌شود. تولوئن در فرآیند تولید بنزین و سوخت‌های دیگر از نفت خام و همچنین در تولید کک از زغال سنگ و بعنوان یک محصول جانبی هنگام تولید استایرن، تولید می‌شود. منابع متحرک، سوخت خودروها و جایگاه‌های سوخت‌گیری عامل انتشار تولوئن می‌باشند.

در فعالیت‌های صنعتی که شامل پروسه تولید، مصرف و دفع مواد زاید است، تولوئن به عنوان ماده خام و مکمل و یا حلال استفاده می‌گردد. همچنین در محیط‌های اداری، تجاری و خانگی تولوئن به عنوان حلال و یا در ساخت محصولات هم چون رنگ ساختمان، چسب، جوهر، سیگار و... استفاده می‌شود که این امر عامل انتشار تولوئن در محیط‌های بسته می‌باشد. بطور کلی هنگامی که موادی مانند رنگ‌ها، چسب، بنزین و... (که تولوئن به عنوان ماده خام، مکمل و حلال در آنها بکار رفته) مورد استفاده قرار می‌گیرند، تولوئن تبخیر شده و وارد هوا می‌شود و همچنین بواسطه ریختن و نشت حلال‌ها و مشتقات نفتی بر روی زمین و یا ایستگاه‌های نفتی زیر زمینی وارد آب‌های سطحی و آب‌های زیرزمینی و آب چاه‌ها و خاک می‌گردد. تولوئن عموماً بوسیله میکروارگانیسم‌های موجود در خاک به آسانی شکسته شده و به دیگر ترکیبات شیمیایی تبدیل می‌شود ولی به علت کمی میکروارگانیسم‌های موجود در آب تولوئن به راحتی در آب شکسته نمی‌شود و بیشتر از طریق آب‌های سطحی تبخیر می‌شود.

### ۳-۴-۲-۲-۱ اثرات نامطلوب تولوئن

تولوئن نیز همانند سایر هیدروکربن‌های آروماتیک معطر، در وهله اول محرک و سوزآور می‌باشد و در صورت تماس طولانی با پوست، ایجاد درماتیت می‌نماید که علت آن هم خشک کردن و از بین بردن چربی پوست می‌باشد. از لحاظ سم‌شناسی، خواص تولوئن شبیه به بنزن است ولی با این وجود، اثرات مزمن هماتوپوئیتیک (اثر بر روی سیستم خونساز) آن را ندارد. در مقالات قدیمی هم تأثیر بر سیستم خونساز را که به تولوئن نسبت داده بودند، احتمالاً ناشی از ناخالصی‌های بنزن موجود در تولوئن بوده است. در ضمن، خاصیت تحریکی کنندگی تولوئن بر روی پوست و غشاء موکوسی شدید تر از بنزن است. بطور کلی، تولوئن یک عامل بازدارنده سیستم اعصاب مرکزی

(CNS) می‌باشد که در غلظت‌های بالا، دارای خاصیت نارکوتیک و بیهوش‌کنندگی است.

### ۳-۴-۴-۳-۱ اتیل بنزن

اتیل بنزن ( $C_6H_5C_2H_5$ ) جزء ترکیبات آلی حلقوی و معطر می‌باشد. بوی آن شبیه بوی گازوئیل است. در صنعت از اتیل بنزن بیشتر برای تولید منومر استایرن استفاده می‌گردد (تقریباً ۹۹٪ موارد)، همچنین در حدود ۲۰٪ هم در زایلن وجود دارد که مخلوط آن‌ها را بعنوان حلال رنگ و نیز بعنوان ترکیبی در گازوئیل و حشره‌کش‌های خانگی بکار می‌برند. اتیل بنزن هم‌چنین در ساخت استوفتن، استات سلولزی و بعنوان یک مایع آلی، یک حلال صنعتی و یک رقیق‌کننده مورد استفاده قرار می‌گیرد. اتیل بنزن در کارخانه‌های سازنده رنگ، چسب، لاستیک‌های مصنوعی، پلاستیک و ضد زنگ نیز کاربرد دارد.

### ۳-۴-۴-۳-۱-۱ منابع تولید و انتشار:

منبع اصلی تولید اتیل بنزن زغال سنگ و نفت خام می‌باشد و حدوداً ۲٪ بنزن را اتیل بنزن تشکیل می‌دهد. انتشار اتیل بنزن در شهرهای بزرگ و مراکز صنعتی بیشتر در اثر سوختن نفت و گاز و زغال سنگ و دفع اتیل بنزن از طریق ضایعات برخی از کارخانجات صورت می‌گیرد. عامل عمده انتشار اتیل بنزن، منابع متحرک و سوخت خودروها می‌باشند و نزدیکی ساختمان‌ها با محیط‌های آلوده صنعتی با مجاورت با بزرگراه‌های پرتراфик، مصرف محصولاتی که در تهیه آنها اتیل بنزن بکار رفته نظیر بنزین، چسب موکت، لاک، الکل و انواع رنگ‌ها همچنین استفاده از فرش و موکت نو می‌تواند باعث ورود این ترکیب به محیط‌های بسته و ورود آن به دستگاه تنفسی شود.

### ۳-۴-۴-۱- اثرات نامطلوب اتیل بنزن:

اتیل بنزن به سرعت توسط پوست و یا از راه استنشاق، جذب بدن می شود. پس از ورود اتیل بنزن به بدن از راه تنفس، این ماده در قسمت‌هایی از بدن مانند دستگاه گوارش، کبد و طحال پخش می شود. هم‌چنین به نظر می‌رسد که توزیع آن در قسمت‌های مذکور خیلی سریع اتفاق می‌افتد. به همین ترتیب در افرادی که اتیل بنزن از طریق خوردن و تنفس به بدن راه می‌یابد، مقادیری از آن بصورت توده، در زیر پوست و چربی بدن قابل رویت است. عوارض ناشی از غلظت‌های بالای اتیل بنزن بیهوشی و اختلالات مغزی و غلظت 200PPM باعث عوارض زودگذر چشمی (سوزش و اشک) می‌شود و در غلظت 1000PPM تحریک و پارگی و در 2000PPM اثرات چشمی کاهش یافته و تحریکات بینی عارض می‌گردد. در غلظت 5000PPM تحریکات غیر قابل تحملی در چشم و بینی مشاهده می‌شود و تماس طولانی مدت با غلظت‌های بالای 100PPM باعث خستگی و سردرد و تحریک ملایم چشم و دستگاه‌های تنفسی می‌شود.

### ۳-۴-۴-۲- زایلن

هر گاه در حلقه بنزنی دو اتم هیدروژن با دو گروه متیل جایگزین گردد، ترکیب حاصله زایلن  $C_6H_4(CH_3)_2$  نامیده می‌شود. زایلن از جمله هیدروکربورهای آروماتیک ترکیبات آلی است که طی سال‌های اخیر بطور وسیعی در صنایع مورد مصرف قرار گرفته است. زایلن (دی متیل بنزن)، مخلوطی از سه ایزومر ارتو، متا و پارا دی متیل بنزن است (P-, O-, m-Xylene) و عبارت زایلن به هر سه ایزومر زایلن اشاره می‌کند.

اساساً زایلن یک سنتز شیمیایی است و صنایع شیمیایی، زایلن را از نفت تولید می‌کنند. هم‌چنین زایلن به طور طبیعی از قطران زغال سنگ و نفت و در هنگام

آتش سوزی جنگل ها نیز به وجود می آید. مخلوط زایلن مایعی بی رنگ و قابل اشتعال و خوش بو می باشد و دارای چگالی ۰/۸۶ (در دمای 20°C)، نقطه جوش ۱۳۵ الی ۱۴۵ درجه سانتیگراد، فشار بخار 7-9 torr (در دمای 20°C) و جرم ملکولی ۱۰۶ و نقطه ذوب 25°C - می باشد و در الکل، اتر، استن و بنزن حل شده ولی در آب تقریباً حل نمی شود. بوی زایلن از غلظت های ppm 7/3-08/0 قابل استنشاق می باشد و طعم آن در آب از غلظت های PPM 8/1-53/0 قابل تشخیص است. ترکیب زایلن می تواند شامل درصد محدودی اتیل بنزن، بنزن، تولوئن، تری متیل بنزن و فنل نیز باشد که درصد غلظت این مواد بسته به کاربرد و پروسه تولید آن متفاوت می باشد. زایلن عموماً ترکیبی از ۴۴٪ متازایلن، ۲۰٪ اورتوزایلن، ۲۰٪ پارازایلن و ۱۵٪ اتیل بنزن می باشد.

### ۳-۴-۴-۱- منابع تولید و انتشار

بطور طبیعی زایلن در اثر آتش سوزی در جنگل ها و نشت نفت به اقیانوس ها تولید می شود. حدوداً ۷۰٪ ترکیبات زایلن به منظور تولید اتیل بنزن و ایزومرهای متا، پارا و اورتوزایلن مورد استفاده قرار می گیرند. منابع متحرک، انواع سوخت و جایگاه های سوخت عامل انتشار زایلن می باشد. هم چنین زایلن به عنوان حلال صنعتی در صنایع چاپ و رنگ به عنوان شوینده و رقیق کننده، صنایع چرم و لاستیک سازی، فیبر مصنوعی، جلا دهنده و در ساخت پوشش قطعات و تولید کاغذ به کار می رود و بطور کلی انتشار زایلن در محیط در کلیه مراحل تولید، بسته بندی، ارسال و استفاده محصولات حاوی زایلن (حلال، ماده خام و مکمل) صورت می گیرد. بیشتر زایلنی که تصادفاً آزاد می شود، در هوا بصورت بخار در می آید. نشت زیست محیطی در مراحل انبار و تولید و دفن زباله ها می تواند باعث ورود زایلن به خاک و آب شود. زایلن سریعاً (کمتر از یک روز)، از خاک های سطحی و آب تبخیر شده، وارد هوا می شود و در هوا بوسیله نور خورشید شکسته شده و به مواد شیمیایی کم خطرتری

تبدیل می‌شود. زایلن باقی‌مانده در آب و خاک توسط میکروارگانیزم‌های زنده موجود در آب، گیاهان، ماهی‌ها و پرندگان جذب و تجزیه می‌شود. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که میزان زایلن باقی‌مانده در آب‌های زیرزمینی بیشتر از آب‌های سطحی دریاچه‌ها و رودخانه‌ها است که احتمالاً در اثر تبخیر سطحی زایلن از آب‌های سطحی می‌باشد. نشت مقدار زیاد زایلن به خاک باعث انتشار آن به عمق زمین می‌شود و در این صورت به دلیل کمی میکروارگانیزم‌های زنده خاک در عمق زیاد، تجزیه زایلن به کندی صورت می‌گیرد.

### ۳-۴-۴-۲- اثرات نامطلوب زایلن

زایلن عمدتاً از طریق تنفس و تا حدودی از طریق تماس مستقیم پوستی و استفاده از آب آشامیدنی و غذای آلوده به زایلن وارد بدن انسان می‌شود. میزان زایلن موجود در بدن انسان با اندازه‌گیری آن در خون، ادرار، و هوای بازدم قابل بررسی می‌باشد که این مطالعات بیشتر بر روی کارگران و کارمندانی که در معرض غلظت‌های بالایی از زایلن قرار دارند انجام شده است (شرکت کنترل کیفیت هوا، ۱۳۸۳). عضوی که در اثر تماس با زایلن بیشترین آسیب را می‌بیند سیستم اعصاب مرکزی است که آسیب آن با علائمی از قبیل سردرد، قابلیت تحریک، خستگی، کاهش حافظه و مشکلات خواب همراه است. تغییرات خونی مثل آنمی، لوسمی و لوکوسیتوز نیز برخی اوقات در کارگرانی که بطور متناوب در معرض زایلن بوده‌اند گزارش شده است، که احتمالاً علت آن تماس همزمان با بنزن و زایلن می‌باشد. از جمله اثرات دیگر زایلن ایجاد وقفه تنفسی در خواب در اثر تماس طولانی با آن مدت می‌باشد.

### جدول ۳- مشخصات فیزیکی هیدروکربن‌های آروماتیک اصلی

| نقطه‌ی ذوب      |               | نقطه‌ی جوش      |               | هیدروکربن‌های<br>آروماتیک اصلی |
|-----------------|---------------|-----------------|---------------|--------------------------------|
| درجه سانتی گراد | درجه فارنهایت | درجه سانتی گراد | درجه فارنهایت |                                |
| ۵/۵             | ۴۲/۰          | ۸۰/۱            | ۱۷۶/۲         | Benzene                        |
| -۹۵/۰           | -۱۳۹/۰        | ۱۱۰/۶           | ۲۳۱/۲         | Toluene                        |
| -۹۵/۰           | -۱۳۹/۰        | ۱۳۶/۲           | ۲۷۷/۱         | Ethyl benzene                  |
| ۱۳/۳            | ۵۵/۹          | ۱۳۸/۴           | ۲۸۱/۰         | p- Xylene                      |
| -۴۷/۹           | -۵۴/۲         | ۱۳۹/۱           | ۲۸۲/۴         | m- Xylene                      |
| -۲۵/۲           | -۱۳/۳         | ۱۴۴/۴           | ۲۹۱/۹         | o- Xylene                      |

### ۳-۴-۵- بخارات هیدروکربن‌ها

۳-۴-۵-۱- مسمومیت با بخارات هیدروکربن‌ها (مانند نفت و گازوئیل یا تینر):

فراورده‌های نفتی در مواد پاک کننده و حشره کش‌ها نیز وجود دارند. اگر این ترکیبات به سیستم تنفسی راه یابند، ۱۰۰٪ خطرناک‌تر از زمانی هستند که از طریق دستگاه گوارش جذب می‌شوند. توجه داشته باشید که بیشتر فراورده‌های نفتی در صورت ورود به ریه‌ها، به مراتب خطرناک‌تر هستند. بنابراین مصدوم را وادار به استفرغ نکنید و اگر خودبخود استفرغ می‌کند سرش را تا حد امکان پایین نگه دارید.

### ۳-۴-۵-۲- اقدامات در زمینه مسمومیت با مشتقات نفتی

قدم اول: شناسایی و بر طرف نمودن مشکلاتی که جان مصدوم را تهدید می‌کند که شامل مهار دستگاه مرکزی و کاهش سطح هوشیاری، اختلالات شدید تنفسی (نظیر انسداد راه‌های هوایی و توقف تنفس) و ایست قلبی.

قدم دوم: شناخت ماده سمی، برای شناسایی نوع سم گاهی لازم است نوع سم شناخته شود زیرا شناخت صحیح ماده سمی در اقدامات اولیه رفع مسمومیت بسیار مهم است.

نکته: اگر مصدوم استفراغ می کند، آن را در یک ظرف پلاستیکی جمع آوری کرده و همراه او به بیمارستان بفرستید. این کار علاوه بر تعیین نوع سم، تخمین مقدار مصرف شده را هم امکان پذیر می سازد. اگر هیچ علامتی حاکی از خوردن سم پیدا نکردید، مشخص کنید که آیا مصدوم قبل از پیدایش علائم، در حال کار با مواد شیمیایی بوده است یا نه؟

- اگر از بی خطر بودن استفراغ در فرد مسموم مطمئن نیستید، او را وادار به استفراغ نکنید بلکه او را به سرعت به مرکز درمانی برسانید.

### ۳-۴-۶- اسیدها و قلیاها (مسمومیت در کارگران ساختمانی)

این مواد ممکن است به طور اتفاقی یا به قصد خودکشی، خورده شوند. ترکیبات حاوی اسید که مصارف عمومی دارند شامل پاک کننده ها و سفید کننده ها (آب ژاول و وایتکس) و ترکیبات حاوی مواد قلیایی که مصارف عمومی دارند شامل پودرهای شستشو، براق کننده های دستشویی و باز کننده های لوله فاضلاب می باشند. علائم این مسمومیت ها عبارتند از: وجود لکه های قهوه ای رنگ مایل به سیاه اطراف و داخل دهان و گلو، استفراغ خونی یا اسهال خونی درد شدید دهان، گلو، سینه و شکم.

اگر علاوه بر خوردن، بخارات اسید یا قلیا وارد دستگاه تنفس نیز شده باشد، مشکلات شدید تنفسی هم به علائم افزوده خواهد شد.

### ۳-۴-۱- اقدامات اولیه مورد نیاز در هنگام مسموم شدن کارگران با

#### مواد اسیدی یا قلیایی

- اگر مصدوم هوشیار بوده و دچار تشنج نیز نباشد، بی درنگ مقدار زیادی آب یا شیر به او بدهید تا سم خورده شده را رقیق کند.
- بنابراین اولین مایعی که در دسترس شماست (آب یا شیر) به او بدهید و وقت را برای جستجوی شیر تلف نکنید.
- در مسمومیت با اسیدها و قلیاهای قوی، سرعت عمل بسیار مهم است زیرا این مواد قادرند در عرض چند ثانیه تا چند دقیقه، آسیب‌های شدیدی به دستگاه گوارش و تنفس فرد وارد سازند.
- به سرعت مصدوم را به مرکز درمانی برسانید.

### ۳-۵-۱- مسمومیت‌های پوستی ناشی از تماس با مواد شیمیایی در کارگران

#### ساختمانی

مواد شیمیایی صنعتی، سموم دفعی و بعضی از فلزات مانند جیوه می‌توانند از طریق پوست ایجاد مسمومیت کنند. پوست و مخاط آسیب دیده به شدت حساس و آسیب‌پذیر می‌شوند و اگر سم به چشم‌ها نیز رسیده باشد، آنها نیز ملتهب می‌شوند. گاه مسمومیت، تنها پس از جذب سم به خون و بروز علائم مسمومیت عمومی آشکار می‌شود.

### ۳-۵-۱- هیپرکراتوز و پینه‌های پوستی

اغلب هیپرکراتوزها و پینه‌های پوستی در بعضی از مشاغل، عادی تلقی می‌شوند مانند پینه بستن کف دست‌ها در کارگران ساختمانی که با بیل و کلنگ و سایر ادوات دستی سر و کار دارند و نیز هیپرکراتوز در کسانی که در امر سنگفرش و موزاییک و کاشیکاری در صنعت ساختمان فعالیت دارند.

### ۳-۵-۲- تروماهای مکانیکی :

تروماهای مکانیکی بیشتر به صورت حوادث ناشی از کارند و باعث زخم شدن و خراشیدگی هایی می شوند که غالباً عفونت های ثانوی را بدنبال دارد و امکان دارد عوارض گوناگون را سبب شوند.

### ۳-۵-۳- اقدامات اولیه درخصوص مسمومیت های پوستی درکارگران ساختمانی:

- برای جلوگیری از آلوده شدن خود، دستکش بپوشید.
- پوست آسیب دیده را با مقادیر زیادی آب بشوید.
- لباس های آغشته به سم را از تن مصدوم خارج کنید.
- پوست ناحیه درگیر را با آب صابون کاملاً شستشو دهید.
- اگر مسمومیت توسط یک ماده شیمیایی خشک مانند آهک، ایجاد شده قبل از شستشو آن را با برس، از سطح پوست پاک کنید.
- برای درمان سوختگی چشم ها، ابتدا باید چشم را به مدت ۱۵ دقیقه زیر جریان آب سرد شستشو دهید، به نحوی که آب به بیرون از صورت بریزد. یا از مصدوم بخواهید چشم هایش را داخل یک ظرف آب باز یا بسته کند. همچنین می توانید مصدوم را بخوابانید یا بنشانید به طوری که سرش رو به عقب خم و به سمت چشم آسیب دیده متمایل شود. چشم سالم را ببندید، چشم آسیب دیده را به آرامی باز کنید و آب تمیز را از طریق قطره چکان یا بطری، روی آن بریزید. با یک پوشش استریل یا یک تکه پارچه تمیز بدون پرز، چشم را به صورت شل پانسمان کنید، بلافاصله مصدوم را به بیمارستان منتقل کنید.
- نکته: دقت کنید که هر دو سطح پلک ها به خوبی شسته شده باشد. اگر چشم بر اثر درد شدید بسته شده اند، آن را با ملایمت اما قاطعانه باز کنید، مصدوم نباید چشم هایش را بمالد.

- اگر استفاده از مواد شیمیایی خطرناک اجتناب ناپذیر است، برخی از اقداماتی که می‌تواند برای محافظت به کار رود عبارتند از:
- ظرف حاوی مواد شیمیایی در انباری جدا و امن نگهداری شود.
  - دستورات روی برچسب را به دقت بخوانید تا نحوه‌ی استفاده صحیح را دریابید. در صورتی که اطلاعات آن کافی نباشد، از ناظر خود برگه‌ی ایمنی مواد شیمیایی را درخواست کنید.
  - قبل از کار با ماده مورد نظر مطمئن شوید که تجهیزات حفاظت فردی (PPE) مناسب را پوشیده‌اید.
  - برای باز کردن ظروف حاوی مواد شیمیایی، یک کهنه بر روی درب آن بگیرید تا اگر مواد داخل آن فرار باشند بتوان آن را کنترل کرد.
  - از تنفس هرگونه گاز متصاعد شونده خودداری کنید.
  - کمترین مقدار مورد نیاز ماده شیمیایی را برای کارمورد نظر بکار ببرید.
  - در هنگام جابه‌جایی مواد شیمیایی در داخل سایت باید از محافظ چشم استفاده شود.
  - برای مخلوط کردن مواد شیمیایی باید از ظروف دارای برچسب استفاده شود و از ظروف غذا و آشامیدنی برای این کار استفاده نشود.
  - قبل از خوردن غذا و آشامیدنی حتما شستشوی دست و صورت را انجام دهید.
  - در صورت پاشیده شدن مواد شیمیایی به پوست سریعاً باید موضع را با مقدار قابل توجهی آب شستشو داد.
  - در صورتیکه ماده شیمیایی بر روی زمین ریخته شود مراتب را گزارش دهید تا اقدامات مقتضی مثل جذب آن توسط ماسه انجام گیرد.

### ۳-۵-۴- سوختگی‌های شیمیایی در کارگران ساختمانی:

سوختگی‌های شیمیایی در اثر تماس با برخی از مواد شیمیایی ایجاد می‌شود، می‌تواند باعث سوزش شدید و صدمه به پوست و یا چشم‌ها شود. سوختگی با قلیاها خطرناک‌تر از اسیدها می‌باشد. چون قلیاها در پوست نفوذ بیشتری دارند و مدت طولانی‌تری در پوست باقی می‌مانند.

### ۳-۵-۴-۱- اقدامات اولیه در مورد سوختگی‌های شیمیایی:

- در کمک به مصدومین رعایت نکات ایمنی الزامی می‌باشد از دستکش استفاده کنید و مراقب باشید دست‌ها و بدنتان با پوست آغشته به مواد شیمیایی تماس پیدا نکند.

- ناحیه آسیب دیده را به مدت ده دقیقه در زیر جریان آب سرد قرار دهید تا ماده شیمیایی از سطح پوست شسته شود. دقت کنید که آب ماده شیمیایی را، به طور کامل از سطح پوست بشوید چون در غیر اینصورت ممکن است آب ماده شیمیایی را بیشتر پخش کرده و سوختگی را وسیع‌تر کند.

- اگر سوختگی با آهک خشک ایجاد شده باشد قبل از شستشو، آن را با برس از سطح پوست پاک کنید. زمان لازم برای شستشوی قلیاها از سطح پوست بیشتر از اسیدهاست.

- در همان وضعیتی که عضو آسیب دیده زیر آب است، تمام لباس‌های مصدوم از جمله کفش‌ها و جوراب‌ها را در آورید.

- پس از شستشوی کامل ماده شیمیایی، ناحیه آسیب‌دیده را با یک پوشش استریل پوشانید.

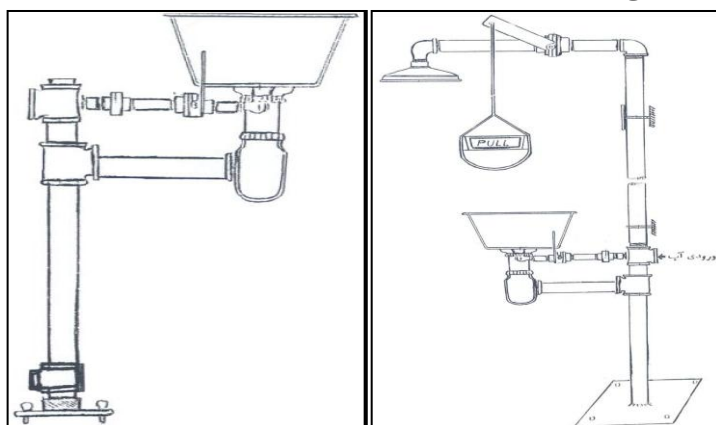
- مصدوم را به مراکز درمانی منتقل کنید.

### ۳-۵-۴-۲- اقدامات کمکی در مورد سوختگی چشم در اثر تماس با مواد

#### شیمیایی رایج در بین کارگران ساختمانی:

- چشم آسیب دیده را به مدت ۱۵ دقیقه زیر جریان آب سرد شستشو دهید، به نحوی که آب از صورت به بیرون بریزد یا از مصدوم بخواهید چشم‌هایش را داخل یک ظرف آب باز و بسته کند. همچنین می‌توانید مصدوم را بنشانید یا بخوابانید به طوری که سرش به عقب خم شود و به سمت چشم آسیب دیده متمایل شود. چشم آسیب‌دیده را باز کنید و آب تمیز را از طریق قطره چکان و یا بطری روی آن بریزید. با یک پوشش استریل یا یک تکه پارچه تمیز بدون پرز چشم را به صورت شل پانسمان کنید.

- استفاده از دوش و چشم‌شوویه‌های اضطراری، مواد شیمیایی مناسب برای کارگران صنایع ساختمان:



شکل ۵- دوش و چشم‌شوویه‌های اضطراری

این تجهیزات در شرایط اضطراری آغشته شدن چشم، صورت، بدن، البسه به مواد شیمیایی، و برای شستشوی سریع جهت پیشگیری یا کاهش عوارض ناشی از تماس با مواد خورنده و سوزاننده شیمیایی در محیط‌های کار به ویژه

در عرصه‌ی صنایع نفت و گاز و پتروشیمی، در صنایع هسته‌ای و ساختمان و ... مورد استفاده می‌گیرد.

### ۳-۶- ضرورت سنجش ذرات معلق:

در میان آسیب‌زننده‌های بهداشتی ناشی از فرایندهای صنعت ساختمان، رویارویی با هوابردهای ذره‌ای، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. زیرا ذره‌ها بیشتر جزئی از محیط کار بوده و اثر بیماری‌زایی آنها بیشتر ناگهانی و بدون نشانه‌های مهم و پیشین است. از این رو نمونه‌برداری از هوا و تعیین مقدار تراکم آلاینده‌های ذره‌ای محیط کار اهمیتی به‌سزا دارد. در زمینه بیماری‌زایی گردوغبار پژوهش‌های بسیاری صورت پذیرفته با این حال به دلیل گستردگی و پیدایش گردهای جدید این مطالعات کامل نبوده و راهی طولانی در پیش است.

در سال ۱۹۳۸ گاردنر (Gardner) و همکارانش نشان دادند که ایجاد فیروز ریه ناشی از سختی و تیزی سطوح گرد و غبار نیست و موادی مانند اکسید آلومینیوم، کاربید سیلیس و الماس با وجود اینکه از سیلیس سخت‌تر هستند اما توانایی ایجاد فیبروزیس را ندارند. سپس در نتیجه کارهای پژوهشی کینگ و همکارانش در سال‌های ۱۹۴۷ تا ۱۹۵۶ اثبات گردید که ایجاد فیروز به وجود آمده از گرد و غبار سیلیس ناشی از خورده شدن سیلیس توسط ماکروفاژها و ترشح اسید سیلیسیک در سلول‌ها و تولید ماده‌ای لیپویدی است که در نهایت فیروز ریه را سبب می‌شود.<sup>۲</sup>

آریگونی (Arigoni)، برای اولین بار در کارگران معادن باریتا در ایتالیا وجود بیماری باریتوزیس، را که در اثر استنشاق ذرات گرد و غبار سولفات باریم به وجود می‌آید، به اثبات رسانید.

همچنین اثبات اثر سرطان‌زایی آمیانت در سال ۱۹۵۵ توسط دل (Doll) انجام گرفت و نشان داد که هر قدر تماس این افراد با آمیانت بیشتر باشد، خطر سرطان‌های برونشی نیز افزون تر است.

### ۳-۲- سنجش گازها و بخارات :

منظور از نمونه‌برداری و اندازه‌گیری مستقیم گازها و بخارها استفاده از روش و دستگاه‌هایی است که نمونه‌برداری و تجزیه آلودگی را توأم انجام داده و بی-درنگ اندازه تراکم آلودگی را تعیین می‌نماید. در مسمومیت‌های شغلی مهمترین راه آلودگی، راه تنفسی است که نه تنها راه جذب سموم گازی و فرار است بلکه بخارها و سم‌های مایع یا جامد حتی گرد و غبار آنها نیز به ویژه به شکل آئروسل از این راه جذب می‌شود. در این نوع مسمومیت، افزون بر تأثیر سمی که این سموم پس از وارد شدن در بدن اعمال می‌کنند، در محل ورود نیز ضایعاتی چون ورم شش و پیامدهای ششی سختی به وجود می‌آورند. با توجه به سطح جذبی وسیعی که شش‌ها به وجود می‌آورند (در حدود ۱۵۰ مترمربع برای فرد بالغ) و ورود سم به جریان خون بدون گذشتن از سد های ضدسمی (جگر) اهمیت این راه در مسمومیت‌های شغلی آشکار می‌شود. سمی که از راه استنشاق وارد بدن می‌شود به سرعت روی دستگاه‌های گوناگون، به ویژه دستگاه عصبی اثر می‌کند که یک ماده تزریق شده از راه رگ.

مطالعات تیلر (Tiller) نشان داده است که مرگ و میر در اثر عوارض کرونری در بین کارگران ساختمانی که در تماس با دی اکسید گوگرد بوده‌اند، ۱۸ درصد بیش از افراد عادی است.

نومی فن (Numinen) نشان داد که مرگ و میر ناشی از تماس با ( $\text{SO}_2$ )، در اثر کاهش تماس با این گاز، در حدود زیر حد مجاز (TLV)، ۴ تا ۷ برابر کاهش یافت.

دوکوفل (Decoufle) ثابت کرد دود حاصل از کوره‌ها در کارگرانی که در معرض این دودها قرار داشته‌اند، تعداد مرگ و میر ناشی از عوارض کرونری را در اشخاصی که دچار نارسایی هستند تشدید می‌کند. ویلوسکی (Wilcosky)، فنل‌ها را مسبب آترواسکلروز شناخته و در مطالعه خود روی مرگ‌های ناشی از کاردیو پاتی کارگران به این امر تأکید کرده است.

### ۳-۷-۱- اقدامات اولیه در کمک به مصدوم:

اولین قدم در درمان هر نوع خفگی با گاز سمی، بیرون بردن مصدوم از محل انتشار گاز و رساندن او به هوای آزاد می‌باشد. افرادی که برای خارج کردن کارگران و یا اشخاصی که در اثر گاز گرفتگی چاه‌ها یا حفاری‌ها دچار بیهوشی و یا حالت خفگی شده‌اند، اقدام می‌نمایند، باید پارچه مرطوبی را چند لایه کرده و در جلوی دهان و بینی خود قرار دهند. امدادگر باید در مورد گازهای سبک سر خود را نزدیک زمین که هوا تمیزتر است نگهدارد و به حالت خزیده وارد محل شود و به کمر و پای خود قطعه طنابی ببند تا در صورت لزوم، اطرافیان او را به وسیله طناب بیرون بکشند. اقدامات کلی شامل موارد ذیل است:

۱) مصدوم را در معرض هوای پاک قرار دهید.

۲) راه هوایی را باز کنید.

۳) اگر مصدوم نفس می کشد او را به نفس کشیدن عمیق تشویق نموده و در صورت امکان دسترسی، به وی اکسیژن ۱۰٪ داده شود. اگر مداوم نفس نمی کشد، تنفس مصنوعی را شروع کنید.

۴) در صورت نداشتن نبض، همزمان با تنفس مصنوعی ماساژ قلبی را نیز شروع کنید.

۵) به سرعت مصدوم را به مراکز درمانی برسانید.

#### **۴- صدا و مخاطرات بهداشتی آن**

در محیط کارهای ساختمانی و صنعتی عوامل زیان آور پرشماری از جمله سروصدا وجود دارند که اگر آیین نامه های حفاظت و بهداشت صنعتی در مورد آنها رعایت نشود سلامت کارگران را به خطر می اندازد. از دیدگاه روانشناسی سر و صدا عبارت از یک صوت ناخوشایند و یا ناخواسته است و از دید علمی سرو صدا مخلوطی است از صوت های گوناگون با طول موج ها و شدت های گوناگون که ترکیب آشکار و معینی نداشته و برای گوش ناخوشایند می باشد. عواملی چند در تاثیر پذیری انسان نسبت به شدت صوت ها موثرند، به عنوان نمونه هرچه شدت و دوام صوت بیشتر باشد اثر ناخوشایند آن بر انسان بیشتر است و در مورد بلندای صوت، هرچه صوت زیرتر باشد (فرکانس بالا)، زیان آن از صوت بم با همان شدت بیشتر است.

حساسیت اشخاص به سر و صدا نیز گوناگون است به طوریکه در برخی افراد حتی اگر در معرض سر و صدای زیاد قرار گیرند عوارض ناشنوایی بروز نمی کند در حالی که برخی دیگر اگر مدت کوتاه تری در معرض سر و صدای ناهنجار باشند دچار عوارض ناشنوایی می شوند. همچنین با افزایش سن انسان سر و صدای شدید موجب ناشنوایی و یا کاهش قدرت شنوایی می شود و افرادی که دارای پیشینه بیماری گوش باشند، بیش از افراد تندرست تحت تأثیر سر و صدای زیاد قرار می گیرند.

شدت سر و صدا را بیشتر بر حسب واحد فشار صوتی یا بر حسب وات بر سانتی متر مربع تعیین می کنند ولی چون به کاربردن این واحدها مشکل است، دسی بل که معادل یک دهم بل است، مورد استفاده قرار می گیرد. از نظر محاسبه، دسی بل با لگاریتم شدت بر حسب وات بر سانتی متر مربع متناسب می باشد و درست برابر کمترین شدت انرژی است که گوش توانا به درک و شنیدن آن است.

بر پایه پژوهش های انجام یافته صداهایی که شدت آنها بین ۳۵ تا ۵۵ دسی بل هستند نزدیک به صداهای طبیعی می باشند که انسان از شنیدن آنها ناراحت نشده و به نظر صدای عادی و معمولی می آیند. همچنین حد تحمل پذیر سر و صدا در کار فکری ۷۵ دسی بل و در کار غیر فکری ۸۵ دسی بل پیشنهاد گردیده است.

#### ۴-۱- مروری بر پژوهش های گذشته :

مطالعه Dobie- RA که در سال ۱۹۹۵ صورت پذیرفت نشان می دهد که برنامه حفاظت شنوایی از میزان کاهش شنوایی ناشی از صدا پیشگیری می کند. منابع اطلاعاتی این تحقیق در کالج پزشکی شغلی انستیتوی علمی بهداشت حرفه ای سازمان بین المللی استاندارد موجود می باشد. آمار نشان می دهد که ۱۲/۵ درصد از مردم جهان دچار کم شنوایی و یا ناشنوایی هستند که رقم آنها در امریکای ۲۷۰ میلیون نفری ۳۲ میلیون نفر است و ۹ میلیون کارگر امریکایی در معرض صدای ۸۵ دسی بل یا بالاتر قرار دارند که این حدود ۲۴ درصد کل کارکنانی است که در بخش های صنعت، کشاورزی، معدن، ساختمان، ارتش و ... مشغول به کار هستند.

#### ۴-۲- مستندات قانونی:

ماده های ۸۵، ۹۲ و ۹۵ قانون کار، همچنین ماده ۸۸ و ۹۰ قانون تامین اجتماعی به منظور تامین بهداشت شاغلین، بر توجه به عوامل زیان آور محیط کار از جمله سر و صدا را تاکید نموده اند.

#### ۴-۳- اثرات سر و صدا بر روی کارگران:

اثرات سوء سر و صدا بر سلامت کارگران را به شرح زیر می توان بررسی نمود:

##### ۴-۳-۱- اثرات فیزیولوژیکی صدا:

خستگی شنوایی و حالت ماسکه کردن مهم ترین اثرات مستقیم فیزیولوژیکی هستند که از حدود ۹۰ دسی بل شروع می شود. خستگی شنوایی به نسبت شدت صوت زیاد می شود که در این مورد ممکن است با وزوز کردن گوش و سوت کشیدن پرده گوش همراه باشد. ماسکه کردن زمانی اتفاق می افتد که رسایی و قابلیت شنیدن یک صدا وقتی سروصدای زیاد وجود دارد کم شود و حالت هوشیاری را کاهش دهد. صدای ماسکه کننده حد قابلیت شنوایی بعضی صوت ها را تغییر می دهد و این اثر وقتی بیشتر خواهد بود که فرکانس صدای ماسکه کننده و صوت ماسکه شده به هم نزدیک باشند. وقتی شدت صدای ماسکه کننده زیاد شود اثرات آن پیشرفت کرده و فرکانس های بالاتر را هم در بر می گیرد.

صدا اثرات متعدد فیزیولوژیکی غیراختصاصی دارد که اهمیت آن ها به خوبی درک نشده است. با توجه به سیستم قلبی عروقی، صدا ممکن است تعداد ضربات قلب را تغییر دهد. صدا همچنین میزان جریان خون را تغییر داده و روی فشار خون تاثیر می گذارد. سیستم تنفسی نیز به صدا عکس العمل نشان می دهد که ناشی از حالت آماده باش یا احساس خطر یا ناراحت بودن است. اثرات صدا در چشم به صورت باز شدن مردمک چشم، تنگ شدن یا کم شدن میدان دید، کم شدن قدرت تشخیص رنگ ها و از بین رفتن بینایی در شب دیده شده

است. تغییر در ترکیبات خون و سایر مایعات بدن نیز گزارش شده است که افزایش یا کاهش قندخون و اثر آن بر روی سیستم آندوکراین از آن جمله اند.

#### ۴-۳-۲- اثرات فیزیولوژیکی- روانی صدا:

محدوده اثرات فیزیولوژیکی- روانی، صدا بیشتر بر روی خواب یا طرز انجام کارها و وظایف اثر می گذارد و در حد اثرات اجتماعی- روانی باعث تحریک اعصاب و ناراحتی می شود. اگر چه انسان به سر و صدا عادت کرده و با محیط پر سروصدا تطبیق پیدا می کند ولی در حقیقت سر و صدا یک عامل خستگی بوده و ظرفیت کار انسان را چه در مشاغل فکری و نیازمند به دقت بیشتر و چه در شغل های بدنی و ساده کاهش می دهد و افزون بر آن بر وضعیت روانی و روحیه شخصی اثر کرده و باعث اشکال در تطابق یافتن انسان با محیط کار و حتی با محیط خانواده و اجتماع نیز می گردد که نتیجه آن کاهش بازده کار می باشد.

بر اساس تجربیات Griworld با کاهش ۱۴/۵ درصد از سر و صدای کارگاه، بازده کار ۸/۸٪ افزایش یافته و از اشتباهات ماشین نویس ها ۲۹٪ کاسته شده است.

با اندازه گیری اکسیژن مصرف شده توسط ماشین نویس ها، lard مشاهده نمود که مصرف اکسیژن در گروهی که در محیط پر سروصدا کار می کردند نسبت به گروهی که در محیط آرام به کار اشتغال داشتند ۱۹٪ بیشتر است، درحالی که بازده کارشان نسبت به همان گروه ۴ درصد کمتر را نشان می داد و به بدین ترتیب ثابت نمود که کار در محیط پر سروصدا باعث خستگی بیشتر شخص می شود.

#### ۴-۳-۳- اثرات پاتولوژیکی صدا:

کاهش قدرت شنوایی از مهمترین اثرات پاتولوژیکی سر و صدا است که می تواند موقت یا دائم باشد. نتایج پژوهش های موجود نشان می دهد که افت دائم در شنوایی همیشه با افت موقت شروع می گردد و آن را می توان با یک برنامه ریزی درست و انجام سنجش های شنوایی شناسایی کرده و از آسیب دائمی به عضو شنوایی جلوگیری نمود. در جدول زیر درجات مربوط به از دست دادن قدرت شنوایی بر حسب شدت صوت نشان داده شده است.

جدول ۴- اثر شدت صدا بر شنوایی

| شدت صداها                    | اثرات                       |
|------------------------------|-----------------------------|
| نشیدن صدایی با شدت ۲۰ دسی بل | نقص مهمی به شمار نمی رود    |
| نشیدن صدایی با شدت ۳۰ دسی بل | نقص در مکالمه ظاهر خواهد شد |
| نشیدن صدایی با شدت ۴۵ دسی بل | سنگینی گوش                  |
| نشیدن صدایی با شدت ۸۵ دسی بل | کری                         |

کری دائم به میزان زیادی توانایی کاری شخص را از بین می برد و روی شخصیت فرد نیز اثر گذاشته و رفتار وی را تغییر می دهد.

#### ۴-۳-۴- استاندارد مواجهه با صدا در صنعت ساختمان:

اصولاً در بیان حد مجاز صدا یک تراز معین در مقیاس A برای ۸ ساعت کار روزانه و ۴۰ ساعت کار هفتگی ۸۵ dB اعلام گردیده است و سقف مواجهه برای آستانه دردناکی ۱۴۰ دسی بل می باشد. در صورتی که کارگر بیش از تراز مجاز، مواجهه با صدا داشته باشد زمان مجاز مواجهه وی باید کاهش یابد. استاندارد مورد پذیرش در ایران برای مواجهه بالاتر از استاندارد ۸۵ دسی بل قاعده ۳ دسی بل می باشد به طوری که با افزایش ۳ دسی بل تراز فشار صوت از استاندارد یعنی ۸۵+۳dB، مدت زمان مواجهه کارگر می بایست نصف زمان کار روزانه (۸ ساعت) یعنی ۴ ساعت در روز تعیین می گردد.

#### ۴-۳-۵- کنترل صدا:

بطور کلی مراحل کنترل صدا در محیط کار را به شرح ذیل تقسیم نموده اند:

- کنترل صدا در منبع صوتی
- کنترل صدا در مسیر انتشار صوت
- کنترل فردی



شکل ۶- استفاده از لاستیک در بدنه پالت های قطعات پرس شده

#### ۴-۳-۵-۱- کنترل صدا در منابع صوتی در صنعت ساختمان:

در این خصوص موارد زیر پیشنهاد می‌شود:

- پوشاندن اجزای مولد صدا
- جدا کردن دستگاه‌های مولد صدا
- کنترل ارتعاش
- ایجاد سازه‌های سبک خفه کننده صوت

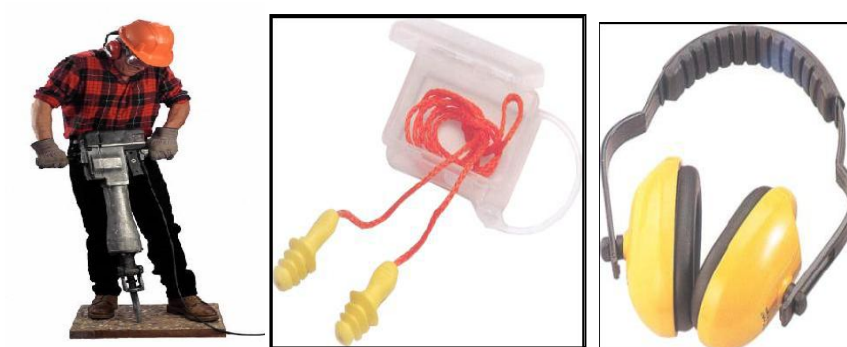


شکل ۷- کنترل صوت در منابع صوتی در ساختمان

- در کانال‌های سیستم تهویه، صدای منتقل شده با استفاده از وسایلی به نام خفه کننده‌های تلفنی صدا کاهش می‌یابد این وسایل شامل بسته‌های جذب کننده صدا هستند که در جایی که هوا جریان دارد نصب می‌شوند هرچه بسته‌ها ضخیم‌تر باشند فرکانس‌های کمتری را پوشش می‌دهند.

#### ۴-۳-۵-۲- کنترل صدا در مسیر انتشار صوت :

- کنترل صدا مبتنی بر جذب صدا
- ایجاد پناهگاه صوتی برای کارگر
- نصب جاذب‌های صدا روی سقف و دیوارها
- حفاظت فردی از طریق تهیه و به کاربردن Ear Muff و Ear Plug با SNR بالا برای کارگران.



شکل ۸- انواع گوشی های حفاظت در برابر صوت

- آموزش برای درست به کار بردن این وسایل

#### ۴-۳-۶- ارتعاش:

وسایل و ابزار دارای ارتعاش می توانند به بافت نرم دست ها صدمه زده و بخصوص در میچ و آرنج درد تولید نماید. در کارکنان ساختمانی بخصوص افرادی که با لوازم سنگین مرتعش مانند کمپرسور و کلنگ های بادی کار می کنند معمولاً کیست و تغییرات استئوپوروز پدید می آید که در پرتونگاری از استخوان های میچ قابل مشاهده است. این ضایعات معمولاً بدون علامت بوده و شخص از آن شکایتی نخواهد داشت.

ضایعه شایع دیگر رنگ پریدگی انگشت در اثر ارتعاش است. این حالت در مشاغل گوناگون پدید می آید و تمام کسانی که از ابزارهای بادی یا چرخنده برای سائیدن یا موارد مشابه استفاده می کنند در معرض خطر هستند. کسانی که با کلنگ های بادی در صنعت ساختمان کار می کنند گروهی هستند که در معرض خطر زیادی بوده و در سال های اخیر این مسأله مورد مطالعه وسیع قرار گرفته است.

رنگ پریدگی انگشتان در اثر ارتعاش (vibration induced white finger) عمدتاً به مرور زمان ایجاد می‌شود و معمولاً احساس مورمور و خواب‌رفتگی در انگشتان قبل از آن وجود دارد. رنگ‌پریدگی اول در یک یا دو انگشت در زمستان پیش می‌آید. ولی با پیشرفت ضایعه تمامی انگشتان گرفتار شده و حالات رنگ‌پریدگی هم در زمستان و هم در تابستان اتفاق می‌افتد. وضعیت انگشتان را می‌توان به صورت قراردادی و از نظر توصیفی به چند مرحله تقسیم‌بندی کرد. آرتیو گرام بیماران مبتلا نشان می‌دهد که که قسمت‌های ابتدایی شریان‌های انگشتی احتمالاً مسدود شده است ولی این انسداد را می‌توان بیش از آنکه به جریان خون انگشت مرتبط دانست به حملات رنگ-پریدگی انگشت مربوط کرد. بنابراین کاهش جریان خون، انگشت را نسبت به تاثیر سرما حساس‌تر می‌نماید ولی خود سبب رنگ‌پریدگی نمی‌شود.

## **۵- روشنایی :**

پیشرفت صنایع، افزایش واحدهای صنعتی و تولیدی و نیاز روزافزون به بازده بیشتر در صنایع برای تامین نیازهای مصرف‌کنندگان ایجاب می‌کند که کار در محیط‌های بسته در تمام مدت شب و روز ادامه داشته باشد بنابراین استفاده گسترده‌تر از نور مصنوعی را شاهد هستیم. امروز مساله روشنایی برای کارگاه‌های بزرگ صنعتی اهمیتی ویژه یافته است، زیرا کمبود روشنایی در محیط کار افزون بر ایجاد خستگی اعصاب، آسیب‌های دیگری به سلامت و بینایی کارگر وارد می‌آورد. به طور کلی می‌توان اهداف تامین روشنایی کافی و مناسب را چنین بیان کرد:

- بیشترین حفاظت از بینایی کارگران
- کاهش عوامل ایجاد خستگی و فشار ناشی از روشنایی ناکافی
- پیشگیری از حوادث ناشی از کار
- افزایش بازده کار

- بهبود کیفیت فرآورده

بی‌گمان مهمترین حس انسان حس بینایی است و به این دلیل مهندسی روشنایی اهمیت زیستی دارد. روشنایی رضایت‌بخش دارای ویژگی‌های زیر است:

- نور کافی باشد.

- نور از نظر توزیع خوب باشد.

- درخشندگی سطح‌ها سبب چشم‌زدگی نشود.

- سایه‌های مزاحم موجود نباشد.

روشنایی خوشایند موجب آسایش و راحتی کارکنان گردیده و بازده کار را بالا می‌برد و با کاهش حوادث ناشی از نور ناکافی به ایمنی کمک شایانی می‌کند.

## ۵-۱- منابع نور:

### ۵-۱-۱- نور طبیعی در ساختمان سازی:

مهم‌ترین منبع طبیعی نور، خورشید است و روشنایی روز یکی از منابع مهم تامین انرژی نورانی می‌باشد. روشنایی روز از نور پراکنده‌ای است که از آسمان صاف یا آسمان ابری و بازتاب پوشش‌های واقع در زمینه حاصل می‌شود. کمیت روشنایی روز برحسب محل جغرافیایی، فصل سال و شرایط هواشناسی تغییر می‌کند. روشنایی روز مشروط بر اینکه به مقدار کافی باشد بر نور مصنوعی برتری دارد.

#### ۵-۱-۲- نور مصنوعی:

- در روشنایی مصنوعی از لامپ‌های الکتریکی استفاده می‌شود که باید در طراحی روشنایی به نکاتی توجه نمود:
- روشنایی به طور یکنواخت در سطح کار توزیع شود.
  - محل نصب منبع اضافی روشنایی باید در طرف چپ سطح کار باشد و ارتفاع آن از سطح کار از ۶۰ سانتی متر تجاوز نکند.
  - مقدار روشنایی برای هر شغل به صورتی محاسبه می‌گردد که برای تشخیص اجزای کار کافی باشد.
  - نور حاصله تا حد امکان به روشنایی روز نزدیک باشد.
  - منابع روشنایی به گونه‌ای نصب گردند که باعث ایجاد خیرگی یا بازتاب نور در سطح نگردند.
  - درخشندگی مناسب باشد.
  - حرارت زیاد ایجاد ننماید.
  - تابش پرتو فرابنفش برخی لامپ‌ها کم باشد.

#### ۵-۱-۳- بررسی شدت روشنایی در صنعت ساختمان :

##### ۵-۱-۳-۱- روش عمومی:

روش عمومی خود شامل دو روش منظم (استاندارد) و غیرمنظم می‌باشد. طراحی‌های صنعتی امروز اکثراً به روش منظم یعنی بر طبق استانداردها و روش پیشنهادی کمیته بین‌المللی استاندارد می‌باشد.

##### ۵-۱-۳-۲- روش موضعی:

در روش موضعی تنها نقطه مورد نظر مورد بررسی قرار می‌گیرد و در این روش نمی‌توان یکنواختی یا غیریکنواختی نور در سطحی معین را مورد بررسی

قرار داد، به همین دلیل امروزه اساس و زیربنای کار را بر پایه روش‌های عمومی قرار می‌دهند. در روش عمومی غیرمنظم که منابع روشنایی در کارگاه از نظم خاصی تبعیت نمی‌کنند، سطح کارگاه را به چهار گوش‌های  $2 \times 2$  m تقسیم نموده و مرکز هر مربع را نقطه اندازه‌گیری قرار می‌دهیم و سلول فتومتر را در بلندای ۸۵ cm و بیشینه یک متری از زمین قرار داده و به دور از هرگونه سایه، اندازه‌گیری را انجام می‌دهیم. هر چه میانگین و انحراف معیار به هم نزدیک‌تر باشند توزیع روشنایی یکنواخت‌تر می‌باشد.

#### ۵-۱-۴- خیرگی (clare) :

عارضه اذیت‌کننده ناشی از روشنایی در کارگران ساختمانی خیرگی می‌باشد. نوری که به طرف چشم می‌آید اگر به طور مستقیم و یا به صورت انعکاسی از اجسام تابیده شود، موجب آشفته‌گی و نارضایتی بینایی و نواقصی در اجرای کار می‌شود که این مسئله از نظر بینایی خیرگی نامیده می‌شود.

#### ۵-۱-۴-۱- دسته بندی انواع خیرگی:

- خیرگی ناراحت‌کننده: فقط ایجاد ناراحتی می‌کند و در کاهش بینایی و دید اختلال ایجاد نمی‌کند.
- خیرگی ناتوان‌کننده: موجب کاهش بینایی و همچنین ناراحتی می‌شود.
- خیرگی مستقیم: به وسیله لامپ‌های بدون قاب و پوشش ایجاد می‌شود.
- خیرگی غیر مستقیم: سطوح صیقلی و براق و مات این عارضه را ایجاد می‌کند.

در کلیه کارگران ساختمان در قسمت‌های مختلف که با ورقه‌های گالوانیزه و سطوح صاف و صیقلی کار می‌کنند و یا در معرض منابع نامناسب روشنایی

مانند منابع بدون پوشش و قاب حفاظتی و لامپ‌هایی که متناسب با نوع کار نیستند می‌باشند، احتمال بروز این عارضه وجود دارد.



شکل ۹- عینک‌های حفاظت فردی

- چنانچه میزان روشنایی پایین‌تر از حد استاندارد باشد، در حالت عمومی در صنایع ساختمان (نه تخصصی) موارد زیر پیشنهاد می‌شود:
- نصب منابع روشنایی موضعی در سمت چپ کارگر و بلندای مناسب.
  - به کار بردن منابع روشنایی موضعی در ایستگاه‌های پایین‌تر از استاندارد.
  - استفاده از منابع روشنایی سدیمی.
  - به کار بردن حباب برای منابع با درجه حفاظتی ضد گرد و غبار.
  - حذف منابع فیلامان و فلورسنت.
  - حذف منابع ایجادکننده درخشندگی محیط کار که باعث آزار و از دست دادن تمرکز می‌شود.

## **۶- پرتوهای فروسرخ و فرابنفش:**

پرتوها شکلی از انرژی می‌باشند که در خلاء یا ماده منتشر می‌شوند. برخی از آن‌ها دارای جرم و برخی دیگر فاقد آن می‌باشند و با توجه به میزان انرژی

دارای قدرت نفوذ در ماده هستند. پرتوها به دو دسته یون ساز و غیر یون ساز طبقه بندی می شوند.

پرتوهای غیر یونیزان به بخشی از طیف الکترومغناطیسی گفته می شود که انرژی فوتون های موجود در آن در شرایط عادی قادر به ایجاد یونیزاسیون در اتم های مولکول هایی که آنها را جذب می کنند، نیستند. چشم و پوست یگانه اعضای هستند که به طول موج های مختلف پرتوهای غیر یونیزان حساس هستند. بافت ها و سطوح انکساری چشم، اشعه فرابنفش را جذب نموده و واکنش فتوشیمیایی حاصل منجر به آسیب این اعضا می گردد.

#### ۶-۱- پرتو مادون قرمز (فروسرخ) - IR:

پرتو فرو سرخ بخشی از طیف الکترومغناطیس است که در طیف بین پرتوهای رادیو فرکانس و نور مرئی قرار می گیرد و طول موج آنها بین ۷۵۰ نانومتر تا ۱ میلی متر است. بنیاب فرو سرخ به سه ناحیه تقسیم می شود:

فروسرخ نزدیک - A: با طول موج ۱۴۰۰ - ۷۵۰ نانومتر

فروسرخ متوسط - B: با طول موج ۳۰ میکرومتر تا ۱۷۰۰ نانومتر

فروسرخ دور - C: با طول موج ۳۰ میکرومتر تا ۱ میلی متر

این پرتو از هر شیئی که دمای آن بیش از صفر مطلق باشد تابش می گردد. تماس های شغلی علاوه بر مشاغل در تماس با نور خورشید شامل فرایندهایی است که در آنها انرژی حرارتی حاصل از پرتو فرو سرخ به کار می رود، نظیر فرایندهای حرارتی، جوشکاری، شیشه سازی، پخت و پز، کوره ها و ...

#### ۶-۱-۱- اثرات زیست شناختی پرتو فرو سرخ

مواجهه شدید با مقادیر زیاد پرتوهای با طول موج کوتاهتر از ۲۰۰۰ نانومتر می تواند سبب آسیب حرارتی به قرنیه، عنبیه یا عدسی گردد. چنانچه چشم مدت طولانی در معرض این پرتوها قرار گیرد، شخص دچار تیرگی عدسی

چشم و آب مروارید می‌شود که در مورد کارگران جوشکاری فلزات و میلگردها صنعت ساختمانی مشاهده شده است. همچنین کارگرانی که با فلزات مذاب و کمان الکتریکی کار می‌کنند، ممکن است به این عارضه مبتلا شوند. آسیب حرارتی به پوست نیز رخ می‌دهد ولی معمولاً خود محدود شونده است و منجر به یک سوختگی حاد پوست همراه با افزایش رنگدانه‌های پوستی و پیگمان‌ها می‌شود.

برحسب شدت تماس با فرکانس و طول موج‌هایی که از نظر بیولوژیکی فعال می‌باشند و معمولاً در طیف ۷۵۰ تا ۲۰۰۰ نانومتر قرار دارند، تحریک و ارتعاش ملکول‌های سلولی رخ داده و گرمایی ایجاد می‌شود که توسط بافت‌ها جذب شده و می‌تواند سبب آسیب حرارتی گردد. در مقابل طول موج‌های بیش از ۲۰۰۰ نانومتر توسط آب جذب شده که به دلیل مقدار زیاد آب موجود در بافت‌ها این طول موج‌ها از نظر فیزیولوژیکی فعال نمی‌باشند.

#### ۶-۱-۲- فروسرخ نزدیک :

این طیف معمولاً قابل دیدن نیست اما برخی افراد آنرا به صورت یک هاله قرمز رنگ مشاهده می‌کنند. هنگامیکه چشم به مدت طولانی در معرض این بنیاب قرار می‌گیرد، پروتئین‌های چشم تجزیه و به شبکه آسیب می‌رسد. به علت نبودن حس این عارضه بدون درد بوده و تنها در صورت نزدیک بودن به لکه زرد به علت اختلال در بینایی، بیمار متوجه آسیب می‌شود. در هنگام معاینه ورم موضعی شبکه به همراه نواحی پراکنده فاقد رنگدانه دیده می‌شود. متأسفانه درمان خاصی برای جراحات شبکه وجود ندارد. پرتو فروسرخ قابلیت نفوذ به لایه‌های پوست را دارد که باعث افزایش حرارت و سوختگی شده و نیز سبب افزایش رنگدانه پوستی می‌گردد که ممکن است باقی بماند.

فروسرخ C و B این پرتوها قابل رویت نیستند و تنها به صورت حرارت حس می‌شوند. منابع ایجاد کننده آن خورشید، کوره‌ها و لیزر می‌باشد. پرتو IR (B)

عمدتاً توسط قرنيه و ملتحمه جذب شده و تنها جزئی از آن به زلالیه می‌رسد. با افزایش حرارت زلالیه، احتمال ایجاد آب مروارید بالا می‌رود. پرتو (C) IR نیز تقریباً به طور کامل توسط قرنيه و ملتحمه جذب می‌گردد.

#### ۶-۲- پرتو فرابنفش (ultra violet) :

پرتوهای الکترومغناطیسی با طول موج ۱۰۰ تا ۴۰۰ نانومتر، پرتوهای فرابنفش نامیده می‌شوند، پرتو فرابنفش به سه ناحیه تقسیم می‌گردد: ناحیه نزدیک (A) با طول موج ۴۰۰-۳۱۵ نانومتر و به ناحیه فلورسانس معروف است.

ناحیه متوسط (B) با طول موج ۲۸۰-۳۱۵ نانومتر و از نظر آسیب‌های زیست شناختی فعال بوده و به طور طبیعی از خورشید به زمین می‌رسد. ناحیه دور C با طول موج ۲۸۰-۱۰۰ نانومتر و کاربرد آن در سترون نمودن و از بین بردن باکتری‌ها می‌باشد.

#### ۶-۲-۱- منابع پرتوهای فرابنفش در صنعت ساختمان:

۶-۲-۱-۱- منابع طبیعی:

خورشید تمام بنیاب پرتو فرابنفش را تابش می‌کند و اگر جو وجود نداشت منجر به آسیب‌های شدید در کل موجودات زنده و انسان می‌گردید.

۶-۲-۱-۲- منابع مصنوعی:

از منابع مصنوعی پرتو فرابنفش می‌توان از لامپ‌های بخار جیوه و فلورسنت نام برد که در قسمت‌های مختلف ساختمان برحسب نیاز استفاده می‌شود. همچنین، قوس الکتریکی در جوشکاری برق و لوله‌های پلاسما.

#### ۶-۲-۲-۱- اثرات پرتوهای فرابنفش:

##### ۶-۲-۲-۱-۱- سرخی و سوختگی پوست:

طول موج‌های کمتر از ۳۲۰ نانومتر ابتدا سبب قرمزی پوست و سپس سبب سوزانیدن آن می‌شود. جذب پرتو به درون قشر پوست سبب برخی تغییرات شیمیایی از جمله تغییر رنگ آن شده و تعداد پیگمان‌ها را افزایش می‌دهد. علائم سوختگی ممکن است از قرمز شدن تا تاول زدن پوست و یا پوسته شدن ادامه یابد.

##### ۶-۲-۲-۲- سرطان پوست

هرگاه پوست به مدت طولانی در معرض پرتو ماورای بنفش قرار گیرد می‌تواند منجر به سرطان پوست شود زیرا این پرتوها بر DNA تاثیر می‌گذارند. این اثرات در تابش‌های با طول موج کوتاه‌تر از ۳۲۰ نانومتر مشاهده می‌شوند. پرتو UV. B و UV. C می‌تواند سرطان‌زا باشد.

##### ۶-۲-۲-۳- التهاب ملتحمه و قرنیه

در طول موج‌های بالا، پرتو موجب التهاب ملتحمه و در طول موج‌های کوتاه‌تر موجب التهاب قرنیه می‌گردد. حداکثر این عوارض در محدوده طول موج ۲۸۸ نانومتر می‌باشد. علائم حاصل از اثر پرتو که پس از چند ساعت تابش ظاهر می‌گردد عبارتند از: التهاب ملتحمه، نورترسی، درد چشم، التهاب پلک، اشک‌ریزش و احساس سوزش در چشم. از عوارض دیگر این پرتو می‌توان به پیری زودرس پوست نام برد.

### ۳-۶- راهکارهای حفاظتی

استفاده از وسایل حفاظت فردی، لباس‌های محافظ به خصوص عینک‌های مخصوص و پایش روتین میزان مواجهه در جلوگیری از اثرات سوء پرتوهای مادون قرمز بسیار موثر است.

لازم است در هنگام جوشکاری برق که بخش عمده‌ای از جوشکاری‌های ساختمان را شامل می‌شود از عینک، ماسک و یا کلاه‌های فیلتر دار با درجه تیرگی لنز ۱۴ استفاده شود.



شکل ۱۰- وسایل حفاظت فردی در برابر پرتوهای مادون قرمز

### ۷- میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی :

توجه به اثرات بیولوژیکی میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی تاریخچه‌ای قدیمی دارد، با افزایش دامنه کاربرد این میدان‌ها ELF به ویژه در فرکانس 50- 60Hz و با شروع به کار خطوط فشارقوی ۵۰۰ کیلووات در دهه ۱۹۵۰ میلادی در امریکا، توجه متخصصین به اثرات بیولوژیک به این میدان‌ها معطوف گشت. میدان‌های الکترومغناطیسی با فرکانس‌های مختلف رشد نهبی بالا، امروزه به صورت یک فاکتور مهم در محیط زیست مطرح است و به همین دلیل ترس از پیدایش بیماریهای ناشناخته، تغییر ترکیبات خون، تاثیر در سیستم‌های عصبی، دگرگونی‌های ژنتیک و بروز بیماریهایی چون رشد سلول‌های سرطانی موجب

نگرانی عام و انگیزه تحقیقاتی مراکز علمی جهان گردید. کاربرد وسایل برقی خانگی، نحوه سیم‌کشی ساختمان‌ها، نزدیکی خانه‌ها به خطوط انتقال نیرو، استفاده از قطار برقی، کار در نیروگاه، سیستم‌های فشار قوی و شبکه‌های توزیع و انتقال برق می‌تواند موجب اثرات زیان‌آور شود. برای مثال مطالعات اپیدمیولوژیک مدعی وجود یک ارتباط آماری بین افزایش خطر لوسمی در گروه‌های شغلی و ساکنان در معرض میدان‌های خطوط انتقال نیرو شده‌اند.

میدان‌های مغناطیسی به عنوان یکی از مولفه‌های میدان‌های الکترومغناطیسی دارای اهمیت ویژه‌ای هستند و بسامدهای پایین آن که به بسامدهای ELF آن شهرت دارند، قسمتی از باند فرکانس را شامل می‌شوند که بیشترین تماس شغلی و غیرشغلی افراد با وسایل الکتریکی در این محدوده فرکانسی قرار دارد. در آزمایشگاه Lawayance livet all، آقای R. wallac احساس مزه فلزی در دهان برخی افرادی که با میدان‌های مغناطیسی بیش از ۵۰۰ گوس تماس داشته‌اند را گزارش نموده است. A. M. Koehlie از دانشگاه هاروارد گزارشی از احساس دندان‌درد در فردی که در تماس با میدان‌های مغناطیسی با شدت ۲۰/۰۰۰ گوس با مدت ۱۵ دقیقه بود را ارائه داده است.

در سال ۱۹۷۹ ارتباط بین میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در وقوع سرطان در نزدیکی ایستگاه‌های برق فشار قوی (ساکنان) مشخص شده گزارش‌هایی از افزایش لوسمی CLL و AML و سرطان‌های مغز در کارگران انتقال نیرو و تکنیسین‌های برق منتشر گردید که مطالعات بعدی هیچ یک از آنها را تایید ننمود. همچنین مواردی از سرطان‌های نادر مثل سرطان سینه در مردان و ملانوما مشاهده شده است.

## ۷-۱- منابع مولد میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در صنعت ساختمان:

میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی ELF توسط منابع طبیعی یا منابع ساخت بشر تولید می‌شوند. تولید میدان‌های ELF مستلزم نوسانات دوره‌ای بارالکتریکی است. زمانی که بارالکتریکی در محدوده وسیعی پخش می‌شود، میدان الکتریکی تولید می‌نماید. میدان الکتریکی به تمام یون‌ها و میدان مغناطیسی به تمام یون‌های در حال حرکت در سیستم بیولوژیکی نیرو اعمال می‌کند. میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در تمام طیف امواج به وجود می‌آیند که شامل امواج الکتریکی، بسامدهای رادیویی، ریزموج‌ها، مادون قرمز، مرئی، فرابنفش و در نهایت پرتوهای مجهول و گاما می‌باشند. همچنین این میدان‌ها در مجاورت کوره‌ها، ترانس‌های برق، تابلوهای برق، دستگاه‌های شیرینگ و تزریق، درب گذار و کدزن و اطراف مانیتورها و سایر تجهیزات الکتریکی وجود دارند.

## ۷-۲- آتار سوء زیست شناختی میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی

کسالت، درد، ناراحتی‌های عصبی، لوسمی، تومورهای بدخیم مغزی، ناهنجاری مادرزادی، سقط جنین از پیامدهای این میدان‌ها هستند. شایان ذکر است که موارد بالا بارها در مطالعات گوناگون تایید و سپس توسط گروهی دیگری درستی آن‌ها به چالش کشیده است اما به طور کلی میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی می‌تواند به عنوان عاملی و نه علتی برای ایجاد اثرات بیولوژیکی ذکر شده باشد.

## ۷-۳- راهکارهای حفاظتی

استفاده از پوشش‌هایی با قابلیت بازتاب دهندگی (برزنتی و روشن صیقلی) و تا حد امکان استفاده از موانعی در مسیرهای تابش از راهکارهای حفاظتی در

برابر میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی می‌باشند. این امواج در منابع انتشار در صنعت ساختمان مانند دیزل ژنراتور، ترانس دستگاه جوش - تابلوی برق دیزل ژنراتور و ... استفاده می‌شود.

## **۸- شرایط جوی در محیط کاری:**

### **۸-۱- گرما**

با توجه به ضرورت ثابت ماندن درجه حرارت بدن، همیشه باید مقدار گرمایی که به بدن می‌رسد با مقدار گرمایی که از بدن دفع می‌شود ثابت باشد. در یک فرد سالم دمای زیر زبان معمولاً حدود ۳۷ درجه سانتی گراد است و از این نظر تفاوت کمی بین افراد وجود دارد. تنظیم دمای بدن در یک مکانیسم تنظیم به طور ثابت نگه داشته می‌شود و برای حفظ شرایط پایدار لازم است تبادل گرما بین بدن و محیط کنترل شود.

میزان گرمای مبادله شده بین بدن و محیط با قوانین ترمودینامیک تعیین می‌شود و تابعی است از:

- کل گرمای تولید شده توسط بدن (متابولیسم)

- کل گرمای منتقل شده به محیط از بدن.

- گرمای دریافتی از محیط.

میزان تبادل گرما با محیط به دما و رطوبت هوا، دمای پوست، سرعت جریان هوا، تبخیر عرق، دمای تابشی، نوع، مقدار و خصوصیات لباس بستگی دارد. فرآیندهای اساسی موثر بر تبادل گرما بین بدن و محیط را می‌توان با رابطه زیر بیان نمود:

$$\Delta S = +M \pm C \pm R - E \pm K \pm D$$

$\Delta S$  = میزان تغییر گرمای داخل بدن

$M$  = متابولیسم یا گرمای تولید شده در بدن

$C$  = میزان تبادل گرما از راه همرفت

$R$  = میزان تبادل گرما از راه تابش

$E$  = میزان دفع گرما از راه تبخیر

$K$  = میزان تبادل گرما از راه هدایت

$D$  = میزان تبادل گرما از راه تنفس، نوشیدن و دفع مواد زاید

چنانچه  $\Delta S$  بزرگتر از صفر باشد بدن در حال افزایش گرمای داخلی است و عکس آن نیز درست است.

#### ۸-۱-۱- تبادل گرما با محیط:

عمده‌ترین راه‌های تبادل گرما با محیط عبارتند از همرفت، تابش، تبخیر و هدایت. به جز تماس‌های کوتاه‌مدت با ابزار داغ، وسایل کف ساختمان و غیره در سایر موارد هدایت نقش ناچیزی را در انتقال گرما ایفا می‌کند. مهمترین راه دفع حرارت از بدن انسان تبخیر عرق از سطح پوست می‌باشد.

#### ۸-۱-۲- فیزیولوژی تنش گرما:

بدون توجه به شرایط جوی محیط، انسان سعی می‌کند گرما و دمای داخلی بدن را از طریق یک سری مکانیسم‌های جبرانی غیر ارادی به طور پایدار حفظ کند.

#### ۸-۱-۳- سازش با گرما:

هرگاه یک فرد سالم برای نخستین بار در تماس با فشار گرمایی قرار گیرد، علائمی از تنش گرمایی، مانند افزایش دمای بدن و افزایش تعداد ضربان قلب در او ظاهر می‌شود. اما پس از یک هفته معمولاً هماهنگی‌هایی در بدن برای مقابله با گرما ظاهر می‌شود. در طی این ساز و کار فیزیولوژیک، که آنرا سازش با گرما می‌نامند، دمای بدن و تعداد ضربان قلب تدریجاً کاهش و تولید عرق افزایش می‌یابد.

#### ۸-۱-۴- عوارض گرمزدگی:

##### ۸-۱-۴-۱- کم آبی:

کم آبی یا دهیدراتاسیون حالتی است که در آن بدن مقدار زیادی از مایعاتش را از دست می دهد. این حالت می تواند به دنبال تعریق شدید، اسهال و استفراغ شدید اتفاق بیفتد. بنابراین در روزهای گرم، باید بیشتر از میزانی که برای رفع تشنگی لازم است آب نوشید.

بهترین اقدام برای کم آبی، پیشگیری از آن به وسیله مصرف زیاد مایعات است ولی در صورت بروز علائم کم آبی، باید اقداماتی از جمله توقف تمام فعالیت ها و دراز کشیدن، انتقال مصدوم به محوطه خنک و سایه صورت گیرد. جایگزینی مایعات مهمترین اقدام در این نوع آسیب است.

##### ۸-۱-۴-۲- گرمزدگی:

گرمزدگی یکی از اورژانس های مهم پزشکی است که افزایش دمای بدن به بیش از ۴۰ درجه سانتی گراد را ناشی می شود. مرگ و میر ناشی از گرمزدگی بدون درمان ۹۰٪ است و حتی با وجود درمان نیز مرگ و میر بالایی دارد. کار شدید بدنی در هوای گرم، حتی در فردی که مایعات فراوان می نوشد، می تواند منجر به گرمزدگی شود.

بنابراین ضروری است که در هنگام کار فرد در فواصل معین در مکانی خنک و زیر سایه استراحت کند تا گرمای انباشته شده در بدنش بدین طریق دفع شود. افراد چاق و پیر یا افراد مبتلا به بیماریهای مزمن نظیر بیماری قند یا اختلالات گردش خون به علت ضعف مکانیسم های دفاعی بدن، بیشتر در معرض گرمزدگی هستند.

اقدامات اولیه در فرد گرمزده: از باز بودن راههای هوایی اطمینان حاصل کنید، مصدوم را به یک محل خنک و سایه انتقال دهید، لباس های او را از تنش خارج کنید، اگر مصدوم هوشیار است او را در وضعیت نیمه خوابیده قرار داده سر و

شانه هایش را به یک بالش تکیه دهید. اگر بیهوش است و تنفس او عادی می باشد مصدوم را در وضعیت بهبود قرار دهید. از یک ملحفه خیس بر روی مصدوم استفاده کنید تا دمای بدنش به زیر ۳۸ درجه سانتیگراد برسد.

#### ۸-۲-۲- سرما:

##### ۸-۲-۱- آسیب های شایع ناشی از سرما در کارگران ساختمان

با توجه به اینکه توانایی بدن در تطابق با سرما بسیار محدودتر از توانایی آن برای تطابق با گرماست لذا بدن برای مقابله با سرما روش های حفاظتی کارآمدتری نیاز دارد. خستگی، کم آبی و مصرف سیگار و الکل توان مقابله با سرما را به شدت کاهش می دهد.

#### ۸-۲-۲- سرمازدگی:

سرمازدگی به حالتی گفته می شود که درجه حرارت مرکزی بدن به کمتر از ۳۵ درجه سانتیگراد برسد سرمازدگی می تواند به دنبال غوطه ور شدن در آب سرد تنها به مدت چند دقیقه یا در اثر قرار گرفتن در هوای سرد مدت چند ساعت رخ دهد. که رطوبت شدید یا جریان هوای سرد احتمال وقوع آن را بیشتر می کند. سرمازدگی بر حسب شدت به سه دسته تقسیم می شود:

- سرمازدگی خفیف: در این حالت دمای بدن بین ۳۲ تا ۳۵ درجه سانتی گراد می باشد مصدوم از احساس لرزش و سرما شکایت دارد و رنگ پریده است.

- سرمازدگی متوسط: در این حالت دمای بدن بین ۲۸ تا ۳۲ درجه سانتی گراد علائم آن گیجی و کاهش سطح هوشیاری، تکلم مبهم، سفتی عضلات، نبض و تنفس آهسته و فشار خون پایین نمایان می شود.

- سرمازدگی شدید: در این حالت دمای بدن به کمتر از ۲۸ درجه سانتی گراد می رسد، که منجر به اختلالات شدید ریتم قلب و مرگ مصدوم خواهد شد.

#### ۸-۲-۱- اقدامات اولیه درخصوص سرمازدگی

- برای جلوگیری از اتلاف بیشتر گرمای بدن، تمام بدن مصدوم به غیر از صورتش را با پتو بپوشانید.
- مصدوم را بخوابانید، طوری که کاملاً بی حرکت باشد و اگر بیهوش بود، او را در وضعیت بهبود قرار دهید.
- هرگز دست و پای فرد سرمازده را مالش ندهید و او را مجبور به ورزش و حرکات بدنی نکنید.
- مصدوم را به پناهگاه یا اتاق گرم انتقال دهید.
- در سرمازدگی شدید هرگز از منابع بیرونی حرارت استفاده نکنید.

#### ۸-۲-۳- یخزدگی

یخزدگی به معنای انجماد واقعی قسمتی از بدن است در هوای بسیار سرد (حدود ۶ درجه سانتی گراد زیر صفر و پایین تر). در قسمت‌های باز بدن مانند صورت و خصوصاً نوک بینی، گوش و چانه، دست و پاها بیشتر در معرض یخ زدگی قرار می‌گیرند. در این حالت به دلیل کاهش شدید جریان خون پوست عضو مبتلا ممکن است علاوه بر یخزدگی، دچار سرمازدگی نیز شود در این حالت باید اقدامات اولیه در سرمازدگی قبل از یخ زدگی انجام پذیرد. یخ-زدگی می‌تواند سطحی یا عمیق باشد ولی تا زمانی که عضو مبتلا در مواجهه با سرما قرار دارد نمای ظاهری یخزدگی سطحی و عمیق یکی است، بنابراین در صحنه حادثه، هر گونه یخزدگی باید عمیق فرض شود.

#### ۸-۲-۳-۱- اقدامات اولیه در یخ زدگی

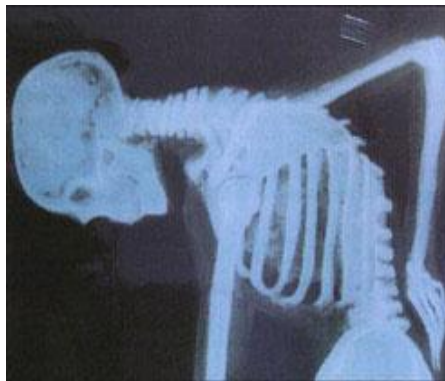
اگر پس از گرم کردن، عضو همچنان رنگ پریده یا سرد بماند یا تاول‌هایی در سطح پوست ایجاد شود نشان دهنده یخزدگی عمیق است.

- مصدوم را در صورت امکان به پناهگاه گرم برسانید و لباس و پوشش روی ناحیه یخ زده را به آرامی خارج کنید.
- هرگونه وسیله مانند ساعت یا جواهرات را از عضو مبتلا خارج کنید.
- به هیچ وجه اندام مبتلا را مالش ندهید و دستکاری نکنید.
- هرگز از شعله آتش یا منبع حرارتی خشک (مثل بخاری) یا اشعه‌ی آفتاب برای گرم کردن اندام یخ‌زده استفاده نکنید.
- مصدوم را در حالت استراحت کامل بخوابانید و او را گرم نگه دارید.
- مشخص کنید که آیا می‌توان عضو یخ‌زده را به طور موضعی گرم کرد یا نه؟ در شرایط زیر بهتر است که عضو در صحنه حادثه گرم نشود:
- اگر عضو کاملاً منجمد شده است و می‌توان مصدوم را در کمتر از یک ساعت به مرکز درمانی رسانید.
- اگر عضو آسیب دیده کاملاً از حالت انجماد خارج شده و علائم گرم شدن مجدد را نشان می‌دهد.

### ۸-۳- راه‌های کنترل حرارت در محیط آزاد

در مورد کارگرانی که در محیط‌های سر باز و فضای آزاد کار می‌کنند و امکان کنترل دمای محیزی وجود ندارد، استفاده از سیستم کاری چرخشی توصیه می‌شود. در این روش اتاقک‌هایی با دمای مناسب و کنترل شده تهیه می‌شود که به منظور استراحت دوره‌ای در زمان‌های چرخشی مورد استفاده قرار می‌گیرند و لذا استرس ناشی از دمای محیط تا حد زیادی کنترل می‌شود.

### ۹- عوامل ارگونومیکی صنعت ساختمان



اختلالات اسکلتی-عضلانی ، عمده‌ترین عامل از دست رفتن زمان کار، افزایش هزینه‌ها و آسیب‌های انسانی نیروی کار به شمار می‌آید و یکی از بزرگترین معضلات بهداشت حرفه‌ای در کشورهای صنعتی است. احساس درد و ناراحتی در قسمت‌های گوناگون دستگاه‌های اسکلتی-عضلانی از مشکلات عمده در محیط‌های کار است. اختلالات اسکلتی-عضلانی از نظر اقتصادی بسیار پرهزینه‌اند. مطالعات مشخص کرده‌اند که علت بیش از نیمی از غیبت‌ها در محیط کار اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌باشد. اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار معمولاً کمر، ستون فقرات گردنی و اندام‌های فوقانی را درگیر می‌کند. این اختلالات شایع‌ترین بیماری‌ها و آسیب‌های شغلی‌اند و

علت اصلی از کار افتادگی کارگران را تشکیل می‌دهد. بیماری‌های اسکلتی-عضلانی ۷ درصد کل بیماریها را در جامعه و ۱۴ درصد مراجعین به پزشکان و ۹ درصد موارد بستری در بیمارستان‌ها را به خود اختصاص می‌دهند. ۶۲ درصد مبتلایان به بیماری‌های اسکلتی-عضلانی به نوعی دچار محدودیت حرکت هستند. اختلالات اسکلتی-عضلانی در ستون مهره‌ها، اندام‌های فوقانی و تحتانی ایجاد می‌شود که در اثر تماس درازمدت و کوتاه‌مدت به وجود می‌آید.

اختلالات اسکلتی دلیل ۱/۳ درخواست‌های غرامت ناشی از کار می‌باشند و در آمریکا ۶۰ درصد از کل موارد جدید بیماری مربوط به اختلالات اسکلتی عضلانی است. برآورد می‌شود در اروپا ۴۰ میلیون کارگر مبتلا به این اختلالات هستند. در سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۳ بیماری اسکلتی عضلانی علت ۱۴/۴ درصد از کارافتادگی شغل در کشور بوده است.

امروزه اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار شایعترین عامل زیان‌آور محیط کاری است بطوری که شایع‌ترین علل مراجعه به مراکز بهداشتی و درمانی و بیش از نیمی از غیبت‌های ناشی از کار به اختلالات اسکلتی-عضلانی مربوط می‌باشد. ایستگاههای کار غیر ارگونومیک و با طراحی نامناسب مشاغل در محیط‌های کاری سبب شده است که کارگران در معرض خطر عواملی قرار گیرند که منجر به اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌شود.

کارهای ساختمانی یکی از مشاغلی است که بنا به ضرورت کاری، کار در آن هم بصورت دینامیک و هم بصورت استاتیک صورت می‌گیرد بطوری که بیشتر اعضای بدن بخصوص گردن و مچ دست و کمر درگیر با کار هستند و بیشترین درد و ناراحتی در این قسمت‌ها مشاهده می‌شود. در صنعت ساختمان سازی عدم آگاهی از شیوه صحیح کار کردن یکی از عوامل اصلی است که منجر به اختلالات اسکلتی-عضلانی شده است.

در این مشاغل کل اندام‌های بدن درگیر هستند و کمر و گردن و دست‌ها حساس‌ترین اندام‌ها در برابر خطر عوامل منجر به اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌باشند. مهمترین علائم اختلالات عبارتند از: درد، مورمور کردن، سوزش، حساس شدن نسبت به لمس، التهاب و محدود شدن دامنه حرکت، از دست رفتن قدرت و توانایی و ایجاد اختلالات حسی در بخشی از بدن، اختلالات اسکلتی-عضلانی، اختلال در ماهیچه‌ها، غلاف زردپی‌ها، اعصاب محیطی، مفصل‌ها، استخوان‌ها، رباط‌ها و رگ‌های خونی، که یا در نتیجه وارد شدن استرس مکرر در طول زمان ایجاد می‌شوند و یا حاصل یک ترومای آنی یا حاد می‌باشند.

در کارگران ساختمانی کل اندام‌های بدن درگیر هستند و کمر و گردن و دست‌ها حساس‌ترین اندام‌ها در برابر خطر عوامل ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی‌اند. مهم‌ترین علائم اختلالات عبارتند از: درد، مورمور کردن، سوزش، حساس شدن نسبت به لمس، التهاب و محدود شدن دامنه حرکت، از دست رفتن قدرت و توانایی و اختلالات حسی در بخشی از بدن، اختلالات اسکلتی-عضلانی، اختلالات ماهیچه‌ها، غلاف زردپی‌ها، اعصاب محیطی، مفصل‌ها، استخوان‌ها، رباط‌ها و رگ‌های خونی، که یا در نتیجه وارد شدن استرس مداوم در طول زمان ایجاد می‌شوند و یا حاصل یک ترومای آنی یا حاد می‌باشند.

بنابراین لازم است که محیط‌های کاری که در آن افراد با پوسچر نامطلوب مشغول کارند مورد بررسی قرار گیرد و نسبت به برطرف کردن این پوسچرها و همچنین کاهش اختلالات اسکلتی-عضلانی اقدام شود.

### ۹-۱-۱ اختلالات ناشی از پوسچر غلط و کارهای تکراری ۹-۱-۱-۱ التهاب زردپی (تاندونیت)

تاندونیت یا زردپی آماس و تورم زردپی است که با علایمی مانند درد، ورم و سوزش همراه است. این التهاب هنگام وارد شدن تنش‌های مکرر در مدت زمان طولانی یا وارد شدن ضربات مستقیم بر تاندون ایجاد می‌شود. بدین ترتیب با افزایش فشار تعدادی از فیبرهای تشکیل‌دهنده تاندون پاره می‌شوند. در این حالت تاندون نامنظم، برجسته و ضخیم‌تر می‌شود و از شکل طبیعی خود خارج می‌گردد. در تاندون‌های بدون غلاف نیز ممکن است پس از این آسیب کالسیفیکاسیون صورت گیرد و در صورتی که زمان استراحت کافی برای بهبودی وجود نداشته باشد، ممکن است تاندون برای همیشه تضعیف گردد. این حالت در کارگران آرماتوربند و نیز مکان‌هایی که از نیروی فیزیکی برای خم کردن فلزات استفاده می‌کنند و و نیز در حفاری با کلنگ و... دیده می‌شود.

### ۹-۱-۲ التهاب غلاف زردپی (تنوسینوویت)

التهاب غلاف سینوویال را تنوسینوویت می‌گویند که ناشی از انجام حرکات تکراری است. زیرا در اثر تکرار زیاد غلاف سینوویال تحریک شده و مایع سینوویال بیشتری ترشح می‌کند. بدین ترتیب مایع اضافی در غلاف تجمع می‌یابد و از حرکت غلاف در تاندون جلوگیری می‌کند و موجبات تورم و درد آن را فراهم می‌آورد.



شکل ۱۱- پوسچر نامناسب کاری

#### ۹-۱-۳- سندروم دهانه خروجی قفسه سینه

سندروم دهانه خروجی قفسه سینه بیماری اختلال اعصاب و عروق شانه و قسمت‌های بالایی بازو می‌باشد که در اثر آسیب‌های تجمعی به وجود می‌آید. در این سندروم اعصاب و عروق خونی گردن و شانه زیر استخوان ترقوه گیر افتاده و فشرده می‌شوند. این امر در انگشتان علایمی مشابه سندروم تونل کارپال ایجاد می‌کند. این علایم شامل کرختی و احساس خواب‌رفتگی و نبض‌دار بودن موضع به وجود می‌آید. این حالت در کارگران ساختمانی که کارهایی بالاتر از ارتفاع شانه‌ها انجام می‌دهند که در آن به مدت طولانی دست‌ها باید بالاتر از راستای شانه قرار گیرد مانند نقاشی سقف، بستن داربستها و امثال آن و... دیده می‌شود.

#### ۹-۱-۴- التهاب تاندون عضلانی-وتری در مفاصل شانه

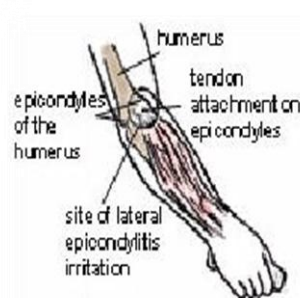
التهاب تاندون عضلانی-وتری در مفصل شانه شایع‌ترین التهاب تاندون یا بورسیت می‌باشد که بیشتر از ۴ تاندون مفصل شانه را دچار می‌کند. این تاندون‌ها بازو را به داخل-خارج و بالای شانه می‌چرخاند. استفاده مکرر و کار با پوسچرهای نامناسب و یا بالای سطح شانه به تدریج موجب بورسیت ساب آکرومیل و سپس التهاب تاندون‌های این ناحیه می‌شود. علایم این بیماری شامل درد در ناحیه شانه است که به گردن یا بازو منتشر نمی‌شود. وقتی دست

با زاویه ۳۰-۴۰ درجه دور از تنه قرار می گیرد یا ۹۰ درجه خمش قدامی دارد درد بیمار تشدید می شود.

#### ۹-۱-۵- تنوسینوویت عضله ی دو سر

در اثر کشیده شدن مکرر تاندون بلند عضله دو سر در محلی که از ناودان دو سر عبور می کند و در اثر خم شدن های مکرر آرنج تنوسینوویت عضله دو سر ایجاد می شود. افراد مبتلا به این بیماری دارای دردی در قسمت قدامی شانه می باشند که به سمت پایین عضله دو سر در بالای آرنج تیر می کشد. چرخش به سمت خارج در این بیماران دردناک است و لمس ناودان دوسر در قدام آرنج نیز موجب درد می شود.

#### ۹-۱-۶- التهاب اپی کوندیل



شکل ۱۲- التهاب اپی کوندیل

التهاب اپی کوندیل شکلی از التهاب زردپی یا تاندونیت آرنج می باشد که اغلب به دو صورت جانبی و میانی دیده می شود. آرنج نسبت به التهاب زردپی (تاندونیت) آسیب پذیر است زیرا با وجود بزرگ بودن ماهیچه های ساعد فضای اتصال کوچکی در اپی کوندیل استخوان بازو وجود دارد. ماهیچه های

بازکننده انگشت که به آرنج متصل می‌شوند حرکت مچ و دست را کنترل می‌کنند. زمانی که این ماهیچه‌ها کشیده شده یا زیاد به کار گرفته شوند تحریک شده و درد از آرنج به پایین ساعد انتشار می‌یابد. این حالت به نام التهاب اپی-کوندیل جانبی (یا آرنج تنیس‌بازان) نامیده می‌شود. فعالیت‌هایی که در آنها از بازو برای ضربه‌زدن یا حرکات پرتابی سریع استفاده می‌شود باعث بروز چنین وضعیتی می‌گردد. التهاب اپی‌کوندیل میانی (یا آرنج گلف‌بازان) تحریک اتصالات زردپی‌های عضلات خم‌کننده انگشتان دست در سمت داخلی آرنج است. التهاب اپی‌کوندیل مربوط به کارهایی است که مستلزم چرخش مکرر و با قدرت ساعد توام با خم کردن مچ است.

#### ۹-۱-۷- سندروم تونل کوبیتال

این سندروم، نوروپاتی عصبی اولنا یا زند زیرین است که در ناحیه ساعد یا آرنج دیده می‌شود. به دام افتادن عصب اولنا در مجرای کوبیتال به علت ضربه مستقیم می‌تواند دلیل این سندروم باشد. در این سندروم بیمار از درد، سوزش، بی‌حسی و مور مور شدن انگشتان کوچک و انگشتی شکایت دارد و هنگام برداشتن اشیاء کوچک با شست و انگشت سبابه دچار مشکل می‌شود. سندروم تونل کوبیتال احتمالاً در اثر تکیه‌دادن آرنج بر روی سطح تخت و یا لبه تیز و کارهایی که مستلزم خم کردن مکرر آرنج است یا هنگام وارد شدن ضربات مکرر به شیار اولنا ایجاد می‌شود.

#### ۹-۱-۸- سندروم مجرای رادیال

سندروم مجرای رادیال که با نام سندروم بین استخوان خلفی یا سوپیناتور نیز معروف است در اثر پروناسیون سوپیناسیون و انحراف رادیال با باز کردن مکرر یا ناگهانی آرنج ایجاد می‌شود. زیرا این حرکات به عصب رادیال فشار آورده و به عضله سوپیناتور آسیب می‌رساند. افراد مبتلا به این بیماری از

نیروی چنگ کردن ضعیف دست و باز کردن ضعیف مچ دست شکایت دارند و علامت حسی خاصی در انگشتان آنها وجود ندارد. کارگران ساختمانی که با بازوهای مستقیم چکش می‌زنند یا اشیاء و مصالح ساختمانی را بلند می‌کنند از جمله افرادی هستند که در معرض این بیماری می‌باشند.

#### ۹-۱-۹- سندروم تونل کارپ

سندروم تونل کارپ که به اختصار CTS نامیده می‌شود شایع‌ترین نوروپاتی فشاری است که در مچ دست ایجاد می‌شود. تونل کارپ مجرای مچ دست است که استخوان‌های مچ دست - کف و لیگامان عرضی مچ سقف این مجرا را تشکیل می‌دهد. از این مجرا عصب مدیان و تاندون‌های خم‌کننده انگشتان عبور می‌کنند. انحراف اولنا - رادیال دست و یا خم شدن و باز شدن مچ دست اندازه تونل کارپ را کاهش داده، در نتیجه فشار داخلی مجرا افزایش می‌یابد و بدین ترتیب عصب مدیان تحت فشار قرار می‌گیرد و در عملکرد آن اختلال می‌شود. سندروم تونل کارپ یک بیماری چند عاملی است که در ایجاد آن اندازه مجرای مچ دست، عوامل هورمونی، تروما، فعالیت‌های فیزیکی و ... دارای نقش مهمی هستند ولی آمار نشان می‌دهد که ۴۷ درصد از کل موارد CTS مربوط به کار است.

در بیماران مبتلا به تونل کارپ ممکن است اختلالات اعصاب حسی - حرکتی یا اتونوم دیده شود که بیمار اغلب از سوزش، سنگینی و کرختی سه انگشت اول در هنگام شب شکایت دارد. به گونه‌ای این علائم بیمار را از خواب بیدار می‌کند و احساس می‌کند که انگشتانش ورم کرده است که البته ورم انگشتان در معاینات دیده نمی‌شود. علاوه بر علائم یاد شده ممکن است فرد در هنگام در دست گرفتن اشیاء ضعیف داشته باشد و نیز کاهش حس عصب مدیان و از بین رفتن دقت در دستکاری نیز وجود داشته باشد که این علائم مرحله نهایی سندروم تونل کارپ می‌باشند.

#### ۹-۱-۱۰- کیست گانگلیونی

کیست گانگلیونی شکلی از اختلال غلاف زردپی است که در آن به علت ترشح بیش از حد مایع سینوویال غلاف متورم شده در زیر پوست و غالباً در مچ برآمدگی ایجاد می‌شود و درمان آن آسپیره کردن یا جراحی است. این گونه کیست‌ها بعد از ضربات حاد در مفصل و تاندون‌های تخریب‌شده و بیمار مشاهده می‌شود. شایع‌ترین محل آن پشت مچ دست می‌باشد. گرچه بندرت در جلوی مچ کف دست و انگشتان کارگرانی که ساعت‌های زیادی بر روی مچ خود تکیه کرده و یا مچ دست آنها با یک ابزار درگیر است نیز ممکن است دیده شود.

#### ۹-۱-۱۱- سندروم کانال گایون

در این سندروم به علت آسیب شاخه کف دستی عصب اولنار علایمی مانند بی‌حسی و اختلالات حرکتی در دست و مچ رخ می‌دهد هنگامی که از دست بعنوان چکش استفاده می‌شود فشار زیادی روی برجستگی‌های پوتنار وارد می‌شود که این عمل احتمال ایجاد سندروم گایون را زیاد می‌کند. وقتی در این سندروم شاخه حرکتی عمقی در گیر شود ضعف عضلات بین استخوانی و لومبریکال‌های سوم و چهارم رخ می‌دهد. احساس گزگز و سوزش در محدوده عصب‌دهی اولنار از جمله علایم این سندروم است. این حالت در کارگران ساختمانی خم‌کننده‌ی میلگرد و کارگران داربست بند و اپراتورهای کلنگ بادی و ماشین‌کارها دیده می‌شود.

#### ۹-۲- وضعیت های غلط یا ثابت در کارگران

وضعیت‌های غلط سبب وارد شدن استرس بر بدن می‌شوند. بدن و مفاصل آن برای حرکت ساخته شده‌اند حتی حفظ وضعیت صحیح به مدت طولانی نیز

خسته کننده خواهد بود. ثابت ماندن در یک حالت سخت سبب می شود که عضلات برای حفظ آن وضعیت دچار گرفتگی شوند. تغییر وضعیت به عضلات مختلف اجازه می دهد تا در فشار کار سهیم باشند و به عضلات خسته اجازه استراحت می دهد.

### ۹-۳- خطر ایجاد اختلالات اسکلتی - عضلانی در کارگران ساختمانی

اکثر مشاغل کارگران ساختمان ممکن است تحت تاثیر یک یا بیش از یکی از بخش های زیر دسته بندی شوند.

- وضعیت نامناسب (مچ دست، آرنج و شانه ها):

وضعیت ایده ال صورتی است که تنه به صورت مستقیم و دستان به صورت راحت در دو طرف بدن قرار گرفته، پاها مستقیم و کف پا صاف روی زمین قرار گرفته باشد و به این حالت، وضعیت خنثی می گویند. ولی برای انجام برخی از مشاغل وضعیت یا حالت بدنی خاص و نامناسب کارگر نیاز است که نقش بیومکانیکی قابل توجهی بر مفاصل اندام فوقانی و بافت های نرم اطراف وارد می سازد.

- اعمال نیروی بیش از حد

- استرس های ناشی از تماس مکانیکی

- ارتعاش دست و بازو

- استرس های حرارتی

- تکرار زیاد

## ۹-۴- کنترل عوارض ارگونومیک

با توجه به تکراری بودن و همچنین ثابت بودن پوسچر کاری در مدت زمان زیاد باید در امر آموزش اقدامات بیشتری انجام داد.

بیشترین درد و ناراحتی در ناحیه گردن و شانه‌ها می‌باشد بنابراین بر اساس یافته‌ها، اقدام اصلاحی می‌بایست بر روی حذف پوسچر نامطلوب گردن و شانه‌ها متمرکز شود.

به نظر می‌رسد آگاهی یافتن از طرز صحیح کار کردن و همچنین پوسچر مطلوب، پوسچرهای نامطلوب گردن و شانه‌ها را تصحیح کند. در انتها توصیه می‌شود که کارهای زیر انجام شود:

- آموزش‌های دوره‌ای در زمینه طرز صحیح کار کردن

- تعیین برنامه زمانی استراحت‌های کوتاه مدت

- برای برداشتن اشیای سنگین یا اشیای حجیم یا انتقال ابزار یا تجهیزات سنگین به داخل ماشین یا خارج کردن از آن از فرد دیگری کمک بخواهید.

- ملزومات کار را بین ارتفاع مچ دست و سینه قرار دهید تا بلند کردن آن‌ها آسان‌تر شود.

- هنگام برداشتن اشیاء آن‌ها را حتی الامکان نزدیک بدن نگه دارید.

- از کامیون مجهز به بازوی متحرک، لیفتراک یا سایر وسائل مکانیکی برای حمل اشیای سنگین (مانند قرار دادن تیرهای فولادی یا برداشتن دیوارهای کاذب) استفاده کنید.

- قراردادن مواد روی پالت‌ها ، جابجایی آنها را توسط تجهیزات مکانیکی آسان و سریع می‌سازد.

- از ابزار کمکی نظیر ابزار بازشو و سیم رابط برای جلوگیری از وضعیت های بدنی نامطلوب استفاده کنید.

- از پدهای محافظ زانو استفاده کنید تا از وارد آئمن فشار به زانوها جلوگیری شود.

- انجام معاینات دوره ای در رابطه با اختلالات اسکلتی - عضلانی

- انجام حرکات نرمشی و برنامه ورزشی منظم در طول زمان کار

- رعایت اصول در امراضافه کاری

- انجام حرکات ورزشی توسط کارگران

- رعایت اصول آنتروپومتری

بعلاوه باید نکاتی چون درخشندگی، رنگ، توزیع نور، عدم وجود انعکاس مطلوب یا احتمال وجود خیرگی، تباین درخشندگی و رنگ و سن کارگران مدنظر قرار گیرد.

## ۹-۵- آسیب های اسکلتی در کارگران ساختمانی

آسیب های اسکلتی شامل انواع صدمات دستگاه اسکلت بدن یعنی استخوان ها، مفاصل و ماهیچه ها می باشد. عواملی نظیر فعالیت های فیزیکی و درگیری بدن کارگران ساختمانی با انواع ابزارهای سخت و کارهای طاقت فرسا و سقوط از ارتفاع موجب بروز آسیب های اسکلتی - عضلانی می شوند.

### ۹-۵-۱- علل آسیب های اسکلتی

آسیب های اسکلتی اغلب به دو علت به وجود می آیند که عبارتند از:

#### ۹-۵-۱-۱- ضربات

ضرباتی که باعث آسیب به اسکلت بدن می شوند، خود بر دو نوعند:

الف) ضربات مستقیم: این ضربه در همان محلی که وارد می‌شود، آسیب به وجود می‌آورد.

ب) ضربات غیر مستقیم: استخوان ماده‌ای جامد است و به همین دلیل ضرباتی که در امتداد آن وارد می‌شود به خوبی در طول آن منتقل می‌گردد. یعنی نیرویی که به یک سر استخوان وارد می‌شود ممکن است سبب شکستگی یا دررفتگی سر دیگر آن استخوان و یا حتی استخوان مجاورش شود.

#### ۹-۵-۱-۲- حرکات شدید و سریع

حرکات شدید و سریع هم ممکن است باعث آسیب‌های اسکلتی شوند یعنی اگر حرکتی تند و خارج از توان صورت گیرد، احتمال دارد انواع آسیب‌های اسکلتی از یک رگ به رگ شدن ساده تا حتی شکستگی را موجب شود.

#### ۹-۵-۲- انواع آسیب‌های اسکلتی

##### ۹-۵-۲-۱- در رفتگی :

هرگاه سر استخوان از مفصل خارج شود دررفتگی اتفاق می‌افتد. به همین دلیل مفصل دررفته هیچ نوع حرکتی ندارد و هرگونه سعی و تلاش برای حرکت دادن آن باعث درد شدید در محل دررفتگی می‌شود. در دررفتگی احتمال صدمه به رگ‌های خونی و اعصاب اطراف بسیار زیاد است. از این رو دررفتگی بسیار مهم است.

##### ۹-۵-۲-۲- شکستگی:

از بین رفتن به هم پیوستگی بافت استخوانی در یک یا چند نقطه را شکستگی گویند. شکستگی به دو نوع بسته و باز تقسیم می‌شود.

- شکستگی بسته: در این نوع شکستگی، استخوان شکسته شده در تماس با محیط بیرونی نیست و پوست روی آن سالم است.

- شکستگی باز: در این نوع شکستگی قسمت‌های صدمه دیده استخوان در تماس با محیط بیرون است. پس در این نوع شکستگی حتماً زخمی در پوست مشاهده می‌شود. به همین جهت هر نوع شکستگی با زخم پوستی، حتی در صورتیکه استخوان شکسته شده از بین لبه‌های زخم دیده نشود ممکن است شکستگی باز باشد.

- شکستگی - دررفتگی: گاه نیروی وارد شده به استخوان علاوه بر شکستگی باعث دررفتگی آن نیز می‌شود. در این موارد اغلب شکستگی باعث دررفتگی آن استخوان از مفصل هم می‌شود در این موارد اغلب شکستگی است که جلب توجه می‌کند و متأسفانه به دررفتگی آن توجهی نمی‌شود. برای جلوگیری از این اشتباه احتمالی، در تمام شکستگی‌ها باید دو مفصل بالا و پایین محل شکستگی را بی حرکت کرد تا اگر دررفتگی هم وجود دارد از حرکت مفصل ممانعت شود و آسیب بیشتری به مصدوم وارد نگردد.

#### ۹-۵-۲-۳- رگ به رگ شدن

این آسیب هنگامی رخ می‌دهد که رباطهای نگه‌دارنده مفصل بیش از حد طبیعی کشیده شده و یا پاره شوند رگ به رگ شدن اغلب به دنبال حرکات ناگهانی به وجود می‌آید. در این حرکات غیر طبیعی که خارج از توان حرکتی مفصل است گاهی به همراه کشیدگی رباط قسمتی از سر استخوان به طور موقت از محل مفصل باز می‌گردد، اما صدمه وارد شده موجب کشیدگی و یا حتی پارگی رباط می‌شود.

#### ۹-۵-۳- علائم و نشانه‌های آسیب‌های اسکلتی

تشخیص آسیب‌های اسکلتی از سایر آسیب‌ها و از یکدیگر حائز اهمیت است. توجه به نوع آسیب به امدادگر کمک می‌کند تا اقدامات مناسب‌تری را برای فرد مصدوم انجام دهد. تشخیص نوع آسیب اسکلتی براساس علائم و نشانه‌ها و نحوه‌ی وقوع حادثه در کارگران می‌شود. که این علائم و نشانه‌ها عبارتند از:

#### ۹-۵-۳-۱- درد

یکی از شایع‌ترین نشانه‌های انواع آسیب‌های اسکلتی است. در شکستگی، درد محدود به محل شکستگی است و با حرکت آن عضو بدتر می‌شود. به همین دلیل مصدوم عضو آسیب‌دیده را بی حرکت نگه می‌دارد.

#### ۹-۵-۳-۲- محدودیت حرکت

مصدوم قادر به حرکت دادن عضو آسیب‌دیده نیست. این موضوع در شکستگی‌ها و دررفتگی‌ها بیشتر صدق می‌کند. در آسیب‌های اسکلتی اندام‌های تحتانی، اغلب مصدوم قادر به ایستادن و راه رفتن نیست.

#### ۹-۵-۳-۳- احساس به هم ساییده شدن لبه‌های استخوان

در شکستگی‌ها، گاه مصدوم متوجه به هم ساییده شدن لبه‌های استخوان شکسته شده می‌شود.

#### ۹-۵-۳-۴- تورم

در همه آسیب‌های اسکلتی و در محل آسیب‌دیده وجود دارد و بلافاصله بعد از آسیب دیدن به وجود می‌آید و به سرعت پیشرفت می‌کند.

#### ۹-۵-۳-۵- تغییر رنگ پوست

به دنبال نشت خون از رگ‌ها، پوست اطراف محل آسیب دیدگی ابتدا قرمز و بعد از چند ساعت کبود می‌شود. همچنین گرمی محسوس در محل وجود دارد.

#### ۹-۵-۳-۶- حرکات غیر طبیعی

به دنبال شکستگی به همراه جابجایی، عضو آسیب دیده از حالت طبیعی خود خارج می‌شود و تکه‌های استخوان شکسته شده هر کدام تابع ماهیچه‌های متصل به خود می‌شوند و هماهنگی قبلی خود را از دست می‌دهند.

#### ۹-۵-۴- اقدامات اولیه در شکستگی و در رفتگی

- در اولین برخورد با فرد مصدوم قبل از هر اقدامی علائم حیاتی او را کنترل کنید

- در صورت وجود خونریزی و زخم (به خصوص زخم‌های خونریزی کننده) اقدامات بند آوردن را در خصوص آن انجام دهید.

- مصدوم را حرکت ندهید. مگر اینکه خطرات محیطی جان او و شما را به خطر بیندازد. در اینصورت اگر فرصت بود قبل از حرکت دادن مصدوم، عضو آسیب دیده را بی حرکت کنید.

- اگر مصدوم هوشیار است درمورد نحوه‌ی آسیب دیدگی از وی سوال کنید پاسخ او به شما کمک می‌کند تا محل و نوع و شدت ضایعه را تخمین بزنید.

- عضو آسیب دیده را بی حرکت کنید. برای انجام این کار از هر وسیله‌ای که در اختیار دارید (عصا، چوب، خط کش) استفاده کنید.

توجه: هرگاه در تشخیص نوع آسیب‌های اسکلتی تردید داشتید فرض را بر شکستگی بگذارید و اقدامات ضروری برای شکستگی را انجام دهید:

- هرگز خودتان اقدام به جا انداختن دررفتگی و یا شکسته‌بندی نکنید چون آسیب وارده را بدتر خواهید کرد.

- مصدوم را به مراکز درمانی برسانید.

#### ۹-۵-۵- اقدامات اولیه در رگ به رگ شدن:

- حال عمومی مصدوم در این مورد خوب است و احتیاج به اقدام خاصی نیست. اما اگر در مورد وخامت ضایعه شک دارید، اقدامات ضروری برای شکستگی را انجام دهید.

- عضو آسیب‌دیده را بیهوده حرکت ندهید و آن را در وضعیتی قرار دهید که مصدوم احساس راحتی بیشتری می‌کند. دست یا پای رگ به رگ شده را در بالا قرار دهید.

- از کمپرس آب سرد استفاده کنید تا درد و تورم در محل آسیب‌دیده کم شود.

- عضو آسیب‌دیده را با باند کشی بی‌حرکت کنید.

- مصدوم را به مراکز درمانی برسانید.

#### ۹-۵-۶- شکستگی جمجمه:

اگرچه صدمه به استخوان جمجمه ممکن قابل توجه نباشد اما فرورفتگی جمجمه یا ترشح خون از محل شکستگی به داخل مغز باعث وارد آمدن فشار روی مغز می‌شود. شکستگی جمجمه ممکن است باعث صدمه یا اختلال کار مغز شود که در این حالت ممکن است هوشیاری مختل شده و مصدوم بیهوش شود به گونه‌ای که عوارض جراحات‌های دیگر یا سایر مشکلات را تحت شعاع قرار دهد.

۹-۵-۶-۱- علائم و نشانه:

- نشانه‌های واضح جراحت سر

- خروج خون یا مایع شفاف مغزی- نخاعی از گوش یا بینی.

- خون‌گرفتگی چشم‌ها و بعد سیاه شدن اطراف چشم و گوش.

۹-۵-۶-۲- اقدامات اولیه:

- اگر مصدوم هوشیار است او را در وضعیت نیمه خوابیده قرار دهید. زیر سر و شانه‌هایش یک بالش بگذارید.

- اگر مایع یا خون از گوش خارج می‌شود، سر را به سمت قسمت صدمه دیده خم کنید، روی گوش را با یک باند استریل یا بالشتک بپوشانید و آن را شل باندپیچی کنید. چیزی داخل گوش فرو نکنید.

- اگر مصدوم بیهوش است ولی تنفس عادی دارد او را در وضعیت بهبود قرار دهید طوری که سرش به سمت قسمت صدمه‌دیده روی زمین قرار گیرد. علائم حیاتی را هر ده دقیقه یک بار بررسی کنید.

- مصدوم را به مراکز درمانی برسانید.

#### ۹-۵-۷- آسیب های اسکلتی ستون فقرات:

شکستگی مهره‌های ستون فقرات ممکن است ناشی از نیروی مستقیم یا غیر مستقیم باشد. (مانند فشار ناشی از تصادف با لیفت تراکت، افتادن جسم سنگین بر روی پشت، زمین خوردن شدید بر روی پا یا باسن، پرش ناگهانی و شدید سر به عقب در هنگام کار). آسیب‌پذیرترین قسمت‌های ستون فقرات شامل: مهره‌های گردن و مهره‌های پایین ستون فقرات. شکستگی ستون فقرات همیشه یک آسیب وخیم است و در برخورد با آن باید کاملاً جوانب دقت و احتیاط را رعایت کنید. زیرا مهره‌های شکسته اغلب جابجایی دارند و می‌توانند به نخاع آسیب برسانند.

توجه: در صورتیکه قطعه شکسته استخوان، نخاع را قطع نماید نخاع هیچوقت ترمیم نخواهد شد و مصدوم تا آخر عمر از فلج در سطح پایین تر از شکستگی رنج خواهد برد.

#### ۹-۵-۷-۱- علائم و نشانه ها

- درد شدید در پشت.

- عدم کنترل مصدوم روی حرکات دست‌ها یا پاها. برای اطمینان از این موضوع از مصدوم بخواهید مچ‌ها، قوزک‌ها و انگشتان دست و پا را حرکت دهد.

- گاهی اوقات بی‌حسی وجود دارد برای این مورد بدون آنکه مصدوم متوجه شود دست‌ها و پاها را لمس کنید و از او پرسید که آیا چیزی حس می‌کند یا نه؟

- گاهی اوقات بی‌نظمی در ستون فقرات دیده می‌شود.

#### ۹-۵-۷-۲- اقدامات اولیه

- از مصدوم بخواهید حرکت نکند و آرام باشد.

- نبض و تنفس مصدوم را کنترل کنید و در صورت لزوم عملیات احیا را انجام دهید.

- اگر مطمئن هستید که آمبولانس به موقع می‌رسد، مصدوم را تکان ندهید اما سر او را با دست نگه دارید. و اگر کسی حضور دارد از او بخواهید که پای مصدوم را نگه دارد تا سنگینی مصدوم روی او بیفتد. روی مصدوم پتو بیندازید و منتظر آمبولانس باشید.

اگر رسیدن آمبولانس طول می‌کشد یا راه بیمارستان طولانی و ناهموار است شانه‌ها و باسن مصدوم را نگه دارید و با دقت یک لباس، بالش نرم یا چیزی مانند آن بین ساق‌های پای او قرار دهید.

- مصدوم را روی یک سطح سفت و محکم قرار داده و به مراکز درمانی انتقال دهید.

#### ۹-۵-۸- جابجایی دیسک بین مهرها:

این آسیب که معمولاً به نام دیسک معروف است، زمانی اتفاق می‌افتد که یک قطعه جداکننده مهره‌ها در ستون فقرات، به سمت ریشه عصب یا نخاع بیرون می‌زند. این حالت می‌تواند بسیار دردناک باشد اگرچه در آغاز ممکن است درد ناگهانی یا تدریجی باشد.

#### ۹-۵-۸-۱- علائم و نشانه‌ها

- درد شدید در پشت که به پاها تیر می‌کشد و معمولاً در اثر حرکت زیادتر می‌شود.

- برای مصدوم حرکت دادن گردن یا پشت سر دشوار است و یا اصلاً قادر به این کار نمی‌باشد.

۹-۵-۸-۲- اقدامات اولیه

- مصدوم را در روی یک سطح صاف و محکم در راحت‌ترین وضعیتی که امکان دارد بخوابانید.

- مصدوم را به مراکز درمانی برسانید.

۹-۵-۹- شکستگی مهره‌های گردن:

- به مصدوم توصیه کنید که حرکت نکند سر و گردن او را نگه دارید تا کمک برسد.

- نبض و تنفس او را کنترل کنید.

- اگر منتظر رسیدن آمبولانس هستید با استفاده از یک تکه روزنامه و باند مثلی یک گردنبند درست کنید و دور گردن مصدوم قرار دهید (مطمئن شوید جلوی راه تنفس او را نمی‌گیرید، گره را شل بزنید).

## **۱۰- عوامل بیولوژیک در عملیات ساختمانی:**

عوامل متعدد بیولوژیکی در ایجاد بیماری‌های مختلف در کارگران ساختمانی پیشینه طولانی داشته و توجه به این جنبه مهم بهداشتی در کارهای عمرانی بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

سه راه عمده که برای انتقال و گسترش عوامل شیمیایی و بیولوژیکی جهت آلوده کردن بسیاری از انسانها وجود دارد عبارتند از: هوا، منابع آب شهری، منابع غذایی. خطرناکترین سناریو، گسترش این عوامل از طریق هواست.

### ۱۰-۱- بیماری های باکتریایی

#### ۱۰-۱-۱- کزاز:

این بیماری را در کسانی که در امور ساختمانی فعالیت دارند، کشاورزان، کارگران فاضلاب، پرستاران و می توان مشاهده کرد. عامل آن از طریق زخم- های باز آلوده به خاک، گرد و غبار، مدفوع حیوان و انسان وارد بدن می شود. از علائم این بیماری می توان بی قراری تحریک پذیری، سردرد، انقباض ماهیچه- ها و قفل شدن فک ها و آسیب به دستگاه عصبی را نام برد. راه پیشگیری از این بیماری ایمنی سازی و واکسیناسیون تمام افرادی است که با خاک، مواد و وسایل آلوده در تماس هستند. به ویژه آنهایی که ممکن است در هنگام کار خراش یا زخم بردارند.

#### ۱۰-۱-۲- سیاه زخم:

عامل بیماری سیاه زخم یک باکتری است این باکتری به پوششی مجهز است که می تواند به آن طول عمر بیشتر ببخشد اگر باکتری های پوشش دار به شش- های فردی راه پیدا کنند شروع به تکثیر می کنند و با تولید سم فرد را از پا در- می آورند. در کارگرانی که در قسمت های حفاری و گودبرداری و در تماس مستقیم با خاک های مرطوب ساختمانی هستند این بیماری بروز می کند.

#### ۱۰-۱-۳- سایر پاتوژن های باکتریایی :

به طور کلی پاتوژن های باکتریایی مثل کولی، سالمونیل و شیگیلا به خاطر میزان حساسیت نسبی شان در برابر فشارهای محیطی، استثنائاً مفید و موثر واقع نمی شوند. ولی مسمومیت ناشی از بلع این موجودات میکروسکوپی هرازگاهی برای بزرگسالان سالم کشنده و مهلک می باشد، بیماری که از طریق این موجودات بروز کند می تواند باعث ضعف و ناتوانی فرد شود. پاتوژن های روده ای به خاطر تمایل شدیدشان به بروز بیماری مسمومیت غذایی به خوبی

مورد تحقیق و مطالعه واقع شده‌اند و به طور کلی تلاش چشمگیری برای گسترش روش‌های تشخیص‌شان ارائه شده است. در نتیجه تکنولوژی در این عرصه به طرز چشمگیری توسعه یافته است و با نحوه تشخیص عوامل خطرزای باکتریایی ارتباط مستقیمی داشته است. باید بدانیم که عوامل بی‌شماری وجود دارند که تنها به دلیل قابلیت گسترش و سمیت کمتر آنها نسبت به سایرین از آن‌ها سخنی به میان نیامده و کمتر شناخته شده هستند.

#### ۱۰-۱-۴- درمان بیماری‌های باکتریایی:

بیماری‌های باکتریایی معمولاً با مصرف یک آنتی‌بیوتیک خاص که فقط باکتری عامل همان بیماری را می‌کشد، درمان می‌شوند. پزشک برای اطمینان از نوع درمانی که باید برای شما استفاده کند، معمولاً از شما نمونه‌ای ادرار می‌گیرد یا گلویتان را معاینه می‌کند.

#### ۱۰-۲- بیماری‌های ویروسی

##### ۱۰-۲-۱- آبله

عامل بیماری آبله یک ویروس است این ویروس تا پیش از ریشه‌کن شدن بواسطه واکسیناسیون وسیع در قرن بیستم جان بسیاری را گرفت این ویروس در سطح کره زمین ریشه‌کن شد و تنها بازمانده‌های آن در آزمایشگاه‌های بسیار حفاظت‌شده دو کشور روسیه و آمریکا نگهداری می‌شود. هم اکنون این وحشت وجود دارد که شاید تروریست‌ها آمادگی پخش کردن گونه‌های جدیدی از آن را داشته باشند. مشکل اصلی آبله بر خلاف سیاه زخم قابلیت سرایت فوق‌العاده بالای آن است. ویروس آبله به سرعت در همه جا پخش شده و به راحتی انسان را می‌کشد. چهل درصد از کسانی که به این ویروس آلوده می‌شوند در عرض دو هفته خواهند مرد. بدتر از همه اینکه هیچ درمان کارآمدی برای مقابله با آن وجود ندارد. حفاظت اصلی در برابر ویروس آبله،

همان واکسیناسیون است که به ریشه‌کنی آن خواهد انجامید. به دلیل اهمیت و مسری بودن این بیماری ویروسی می‌توان آن را در ارتباط با تمامی کارگران در پست‌های مختلف کاری تعمیم داد.

#### ۱۰-۲-۲- ویروس آبولا

این ویروس در عرض یک هفته قربانی خود را از پا در می‌آورد و در نتیجه تماس مستقیم با فرد مبتلا سرایت پیدا می‌کند باید توجه داشت که برای ایجاد آثار مخرب‌تر، منابع غذایی می‌توانند هدف حملات باشند. اخیراً بیماری‌های منتقل شده از راه غذا در اروپا بسیار مشکل‌زا بوده است

#### ۱۰-۲-۳- درمان بیماری‌های ویروسی

ویروس‌ها تا زمانی که وارد سلول‌های بدن نشوند، قادر به تکثیر نیستند. به همین دلیل است که درمان بیماری‌های ویروسی معمولاً به سیستم دفاعی بدن خود بیمار واگذار می‌شود.

#### ۱۰-۳- بیماری‌های قارچی

##### ۱۰-۳-۱- آسپرژیلوس

یک بیماری قارچی است که به صورت حمله‌های آسمی، آبسه‌های ششی، عفونت مجرای خارجی گوش و ابتلای سینوس‌های صورت و حفره‌های چشم ظاهر می‌کند. هم‌چنین امکان دارد قارچ در مغز، کلیه و سایر نقاط بدن منتشر شود. توده‌های مواد گیاهی که در حال تخمیر و پوسیدگی هستند مخزن عمده این قارچ بوده و افزون بر این کاههای نم‌دار انبار شده، سبزی‌هایی که در حال پوسیدن هستند، دانه‌های حبوبات و مواد غذایی دیگری که هنگام انبار شدن حرارت ایجاد می‌کنند می‌توانند مخزن این قارچ باشند. خطر ابتلا به این بیماری در کشاورزان، دامداران و کارگران سیلوها بیشتر می‌باشد.

#### ۱۰-۳-۲- هیستوپلاسموز

یک بیماری عفونی قارچی است که تظاهرات آن در ریه دیده می‌شود. این بیمارها ممکن است از نظر بالینی بدون نشانه بوده و یا علائمی مانند تب، خستگی، بی‌قراری، کم‌خونی، بزرگ شدن طحال و کبد، لاغری، درد ماهیچه‌ها و اختلالات گوارشی را بروز دهد. خاک به ویژه خاک‌هایی که مواد آلی بیشتری دارند و آلوده به مدفوع پرندگان می‌باشند و هم‌چنین درختانی که در حال پوسیدگی هستند مخزن بیماری محسوب می‌شوند. روش انتقال بیماری، تنفس هوای آلوده به قارچ است و دوره کمون بیماری معمولاً ۸ روز پس از تماس با عامل عفونت می‌باشد. کارگرانی که بیشتر در معرض خطر هستند می‌بایست هنگام کار از ماسک استفاده کنند و روش‌های کنترل گرد و غبار نیز به کار گرفته شود.

#### ۱۰-۳-۳- مهم‌ترین علت ابتلا به قارچ

عدم رعایت بهداشت است؛ زیرا مواد شوینده مانند صابون‌ها و شامپوها تمامی شرایط زیستی برای قارچ‌ها را از بین می‌برند؛ لذا افرادی که استحمام مرتب نداشته باشند و ضمن فعالیت‌های شغلی و یا ورزشی دچار تعریق شوند، امکان ابتلا به این قارچ‌ها را پیدا می‌کنند. عامل دیگر برای ابتلا به قارچ‌های بیماری‌زا کاهش قدرت دفاعی بدن است.

#### ۱۰-۴- انگل‌ها

##### ۱۰-۴-۱- کرم قلابدار

یک بیماری انگلی که با علائم کم‌خونی، فقر غذایی، لاغری، عقب‌ماندگی جسمی و روحی، خستگی زودرس و بی‌حوصلگی تظاهر می‌کند. کرم قلابدار در مناطق گرم و مرطوب و در نواحی معتدل بویژه شمال و جنوب کشور دیده می‌شود. پائین‌بودن سطح بهداشت عمومی و پراکندگی مدفوع در محیط‌زیست

و استفاده از آن به عنوان کود در مزارع به انتشار وسیع بیماری کمک می کند. این بیماری در گروه های گوناگونی که با خاک سرو کار دارند مانند کارگران مزارع برنج، توتون، نیشکر، کارگران ساختمان سازی و... بیشتر دیده می شود.

#### ۱۰-۵- حشرات

اصولاً هر عاملی که موجب تکثیر و افزایش جمعیت حشرات در محیط های کار ساختمانی و عمرانی شود موجب افزایش بیماری منتقله بوسیله آنها خواهد شد. نگهداری و جمع آوری و دفع غیربهداشتی زباله ها و ضایعات ساختمانی یکی از منابع موثر در افزایش جمعیت حشرات و در نتیجه انتقال و شیوع بیماری های مختلف می باشد. حشراتی نظیر مگس خانگی، پشه خاکی و سایر گونه ها به خوبی در داخل زباله ها رشد و تخم گذاری می کنند و اگر راه های صحیح جهت کنترل آنها اعمال نگردد، تعداد آنها در مدت زمان کوتاهی بسیار افزایش یافته و از طریق تماس موهای بدن، مدفوع و ضمایم دهانی خود باعث آلودگی ظروف و مواد غذایی انسان و در نتیجه انتقال عوامل بیماری زا مانند ویروس ها، باکتری ها، تک یاخته ها و تخم انگل ها به انسان می شود. همچنین حشرات می توانند باعث انتقال بسیاری از بیماری ها نظیر تراخم، حصبه، شبه حصبه و یا فلج اطفال، سل، جذام، ژیاوردیازیس، اسهال آمیبی و انواع هپاتیت های بیماری زا شوند. از آنجایی که مگس ها در محل های آلوده زندگی می کنند و در قسمت های مرطوب تخم گذاری کرده و از مواد فاسد تغذیه می نمایند، جمع آوری و دفع صحیح مواد زائد، مهمترین نقش را در جلوگیری از پرورش آنها دارد. به طوری که تعداد این حشره در محیط کارهای عمرانی و ساختمانی را تا حدود ۹۰ درصد در کاهش می دهد.



شکل ۱۳- عملیات عمرانی و مخاطرات آن

#### ۱۰-۶- جوندگان

محل انباشت، جای محل مناسبی برای تکثیر جوندگان محسوب می‌شود، چون نیازهای اصلی این جانداران یعنی غذا و آب، آشیانه و محیط گرم را بطور همزمان دارا می‌باشند. انباشت دیوهای ساختمانی و ضایعات مربوط به غذاهای کارگران و پرسنل و سایر مواد آلی در کارهای عمرانی موجب جلب جوندگان به خصوص موش‌های خانگی و موش‌های صحرایی می‌شود. جوندگان علاوه بر زیان‌های اقتصادی ناشی از جویدن مواد، وسایل و خسارات به انبارها، به عنوان ناقل عمل می‌کنند و مخزن بعضی از بیماری‌ها مانند یرقان خونی سالمونلازیس، اسهال آمیبی، طاعون، تیفوس موشی و غیره نیز محسوب می‌شوند.

#### ۱۱- عوامل روحی روانی در عملیات ساختمانی

شرایط کاری ویژه در صنایع و روند سریع فعالیت‌ها بدون توجه به شرایط ویژه انسان به عنوان موجود زنده و حضور دائمی وی در کنار ماشین آلات و ابزار در جهت تکمیل سیستم انسان- ماشین جهت تسریع روند تولید، امکان‌پذیر نمی‌باشد. عدم توانایی انسان برای حضور در کنار ماشین ممکن است به علت

ابتلا به بیماری‌های گوناگون، ناتوانی در اثر ابتلا به حوادث و یا نارضایتی از شرایط مختلف کار باشد که عنوان کلی غیبت از کار را به خود می‌گیرد و همواره یکی از مشکلاتی است که مؤسسات و سازمان‌ها به عنوان یک رفتار سازمانی منفی با آن درگیر هستند. غیبت از کار روند عادی فعالیت‌ها را دچار وقفه می‌سازد غیبت افراد آسیب دیده و عدم جایگزینی آن‌ها با فردی در همان سطح معلومات و مهارت باعث کاهش کیفیت و کمیت کار می‌شود. غیبت ممکن است به صورت تأخیر در شروع به کار، ترک کار قبل از پایان شیفت کاری و یا غیبت یک یا چند روزه باشد. تعطیلات و اعتصابات جزء غیبت از کار محسوب نمی‌شوند. عمده‌ترین علل غیبت از کار عدم توانایی جسمی است.

## ۱-۱۱- عوامل موثر در غیبت کارگران ساختمانی

### ۱-۱-۱۱- فصل

شیوع بیماری‌های فصلی مثل گاستروآنتریت در تابستان و بیماری‌های تنفسی در زمستان در بین کارگران ساختمانی بیشتر مطرح است.

### ۱-۱-۱۱-۲- ابتلا به بیماری

می‌تواند با توجه به بیماری‌های خاص سنین بالا و همچنین آسیب‌پذیری ناشی از حوادث کار بر روی غیبت موثرند.

### ۱-۱-۱۱-۳- نژاد

نژادهای مختلف از نظر ابتلا به بیماری‌ها یکسان نیستند. نژاد سفید نسبت به بیماری‌های پوستی ناشی از حلال‌ها مستعدترند، بنابر این غیبت آن‌ها بیشتر محتمل است.

#### ۱۱-۱-۴-عوامل فردی :

۱۱-۱-۴-۱-سن

در کارگران جوان تعداد دفعات غیبت بیشتر ولی طول مدت کمتر است.

۱۱-۱-۴-۲-جنس

میزان غیبت در زنان به خصوص در دوره‌های خاصی از زندگی بیشتر است.

غیبت زنان متأهل بیشتر ولی زنان مجرد غیبتی برابر با مردان دارند.

۱۱-۱-۴-۳-سابقه کار

با بالا رفتن سابقه‌ی کار و سن نسبت مستقیم با هم دارند که دلیل آن ترس از

دست دادن شغل می‌باشد. در کارکنان با سابقه کمتر، دفعات غیبت بیشتر و طول

مدت در هر بار غیبت زیادتر است درحالی‌که درافراد با سابقه‌ی کار زیاد

برعکس می‌باشد.

۱۱-۱-۴-۴-وضعیت تأهل

۱۱-۱-۴-۵-نوع شغل

یک کارمند با مچ پای شکسته می‌تواند در سر کار خود حاضر شود ولی یک

کارگر ساختمانی قادر به حضور در سر کارش نیست.

۱۱-۱-۴-۶-اعتیاد

۱۱-۱-۴-۷-وضع سلامتی

در صناعی که در آنها معاینات قبل ازاستخدام صورت می‌گیرد افراد به

تناسب وضعیت سلامتی‌شان درمحل کار حاضر نمی‌شوند.

۱۱-۱-۴-۸-مشاغل جانبی

افرادی که به مشاغل جانبی غیر از شغل اصلی خود اشتغال دارند به علت

خستگی بیشتر تمایل به تمارض و غیبت از کار دارند.

#### ۱۱-۱-۴-۹- رضایت شغلی

عنوان رضایت شغلی نگرش کلی یک فرد را نسبت به شغل خویش بیان می-کند. فردی که دارای رضایت شغلی بالایی است نگرشی مثبت به شغل خویش دارد و فرد با رضایت شغلی پایین نگرشی منفی به شغل خویش دارد.

#### ۱۱-۱-۴-۹-۱- همبسته های رضایت شغل در کارگران ساختمانی

- نظام پرداخت: یکی از مهمترین عوامل تعیین کننده رضایت شغلی، سیستم پرداخت سازمان است. اگر کارکنان نظام پاداش حاکم بر سازمان را منصفانه بدانند رضایت شغلی آنان افزایش خواهد یافت و بالعکس.

- خود اشتغال: کارکنان مشاغلی را ترجیح می دهند که فرصت های کافی را جهت استفاده از مهارت ها و توانایی هایشان فراهم آورده و وظایف متنوع، استقلال و بازخورد لازم را در زمینه چگونگی کار به آنها ارائه نماید. وجود چنین ویژگی هایی موجب رضایت پرسنل خواهد شد.

- فرصت های ترفیع: این متغیر با رضایت شغلی رابطه ی مستقیم دارد.

#### ۱۱-۲- مشکلات کارگران نیمه وقت (part- time workers)

یکی از روندهای قابل توجه در برنامه زمانی کار، انجام کار به صورت نیمه-وقت است که جنبه بحث انگیزی را نیز در بردارد. کار نیمه وقت به انجام کاری اطلاق می شود که طی زمانی کمتر از چهل ساعت کار هفتگی صورت گیرد و فردی که این کار را انجام می دهد در طبقه بندی کارمند تمام وقت قرار نمی گیرد. کارفرمایان متأسفانه به صورت فزاینده ای بر کارکنان برحسب مورد یا اقتضایی (نیمه وقت ها و موقت ها) تکیه می کنند تا تعهدشان را به نیروی کار تمام وقت کاهش دهند. به سبب اینکه کارگران و کارکنان ساختمانی را می-توان به صورت اقتضایی یا نیمه وقت به سهولت استخدام کرد، با آنان قرارداد منعقد نمود و یا به خدمت آنان خاتمه داد. بسیاری از کارفرمایان از این انعطاف پذیری برای کنترل هزینه های نیروی کار استقبال می کنند. از سوی

دیگر، بعضی از کارفرمایان این نگرانی را دارند که با کارکنان موقت، فاقد تعهد دائم باشند و در نتیجه بهره‌وری کاهش یابد. شاید مسأله قابل‌بحث این باشد که کارفرمایان با کارکنان و کارگران نیمه‌وقت رفتار متفاوتی دارند. ممکن است به آنها در مقایسه با کارکنان دائم، حقوق کمتری پرداخت شود و از مزایای عمده کمتری مانند بهداشت و درمان، بیمه عمر، مزایای بازنشستگی و مرخصی و استفاده از حقوق، برخوردار شوند.

### ۱۱-۳- هفته های کاری فشرده (compressed workweek)

هفته‌ی کاری فشرده عبارتست از هر نوع برنامه‌ی زمانی کار که اجازه می‌دهد یک شغل تمام وقت در زمان کمتر از پنج روز هشت- ساعته استاندارد، تکمیل شود. متداولترین شکل آن (۴- ۴۰) است. که کارکنان سه روز متوالی در هر هفته تعطیلی دارند. این مزیت، داشتن اوقات فراغت بیشتر و هزینه کمتر رفت و آمد به محل کار را موجب می‌شود. معایب بالقوه آن عبارتست از افزایش خستگی و تطبیق فرد با مسائل خانواده و همچنین افزایش مسائل مربوط به برنامه زمانی کار و احتمال شکایت کارکنان.

### ۱۲- جعبه کمک های اولیه:

در کلیه کارگاه های ساختمانی باید با توجه به نوع کار و متناسب با تعداد کارگران وسایل کمک های اولیه و آموزش افراد در این زمینه، تأمین شود و تمهیدات لازم برای انتقال فوری کارگران آسیب دیده یا کارگرانی که دچار بیماریهای ناگهانی شوند، به مراکز پزشکی به عمل آید.

جعبه کمکهای اولیه که دارای وسایل ضروری اعلام شده از طریق مراجع ذیربط باشد، باید در جای مناسب نصب و از هر گونه آلودگی و گرد و غبار دور نگه داشته شود و همیشه در دسترس کارگران باشد.

اقلامی که در زیر به آن‌ها اشاره شده یک لیست کامل از یک جعبه کمک-های اولیه مناسب است . این لیست بر اساس تجربه و نظر سنجی های متعدد تهیه شده است

جدول ۵- محتویات جعبه کمک های اولیه

| نام کالا          | موارد مصرف              |
|-------------------|-------------------------|
| قرص استامینوفن    | مسکن -تب بر             |
| قرص دیمن هیدرینات | ضد تهوع                 |
| باند نخی ۵ سانتی  | بستن زخم                |
| الکل جامد         | استریل و گرم کردن       |
| باند کشی          | بستن عضو ضرب دیده       |
| بتادین ۶۰ سی سی   | ضد عفونی کننده زخم      |
| آبسلانگ           | معاینه حلق              |
| سو آپ             | شستشوی زخم              |
| پد چشمی           | پانسمان موقت چشم        |
| قیچی              | بریدن باند              |
| پماد سوختگی       | رفع سوختگی درجه یک و دو |
| پنبه              | استفاده در پانسمان      |
| چسب لکو پلاست     | چسباندن باند            |
| هندی پلاست        | پوشش زخم                |
| دستکش لاتکس       | استفاده در پانسمان      |
| درجه تب           | تعیین میزان تب          |
| کبریت             | روشن کردن الکل          |
| گاز استریل        | پوشش مستقیم             |
| گاز وازلین        | پوشش زخم سوختگی         |
| ناخن گیر          | کوتاه کردن ناخن         |

### ۱۳- الزام تشکیل کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار

به استناد ماده ۹۳ قانون کار جمهوری اسلامی ایران می باشد:

به منظور جلب مشارکت کارگران و نظارت بر حسن اجرای مقررات حفاظتی و بهداشتی در محیط کار و پیشگیری از حوادث و بیماریها ، در کارگاههایی که وزارت کار و امور اجتماعی و وزارت بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی ضروری تشخیص دهند کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار تشکیل خواهد شد . تبصره ۱- کمیته مذکور از افراد متخصص در زمینه حفاظت فنی و بهداشت حرفه ای وامور فنی کارگاه تشکیل می شود واز بین اعضاء، دو نفر شخص واجد شرایطی که مورد تأیید وزارتخانه های کار وامور اجتماعی و بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی باشد تعیین می گردند که وظیفه شان برقراری ارتباط میان کمیته مذکور با کارفرما و وزارت کار وامور اجتماعی و وزارت بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی می باشد.

تبصره ۲- نحوه تشکیل و ترکیب اعضاء بر اساس دستورالعملهایی خواهد بود که توسط وزارت کار وامور اجتماعی و وزارت بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی تهیه و ابلاغ خواهد شد .

توجه : به استناد ماده ۲ آئین نامه کارگاه هایی که دارای ۲۵ نفر و به بالا نیرو شاغل داشته باشند ، کارفرما مکلف است نسبت به تشکیل کمیته اقدامات لازم را بعمل آورد.

تذکر : جلسات کمیته حفاظت فنی باید از کیفیت فنی مناسب برخوردار باشد

گردش کار اجرایی ماده ۹۳ قانون کار (براساس آئین نامه اجرایی):

۱- معرفی مسئول ایمنی طی یک نامه کتبی به اداره کار محل

۲- معرفی اعضاء کمیته حفاظت به اداره کار محل

۳- تشکیل کمیته حفاظت فنی در کارگاه با حضور اعضاء

۴- ارسال صورت جلسات کمیته به صورت ماهیانه به اداره کار محل

۵- بررسی صورت جلسات کمیته حفاظت فنی توسط اداره کار محل

۶- اعلام نواقص صورت جلسات کمیته از اداره کار محل به کارگاه

۷- اجرای مصوبات کمیته حفاظت فنی

۸- پیگیری بازرس کار مربوطه از اجرایی صورت جلسه قبلی کمیته

#### ۱۴- آیین نامه تاسیسات کارگاه از نظر بهداشت (مواد و بند های مورد

کاربرد در کارگاه های ساختمانی)

#### **مستندات قانونی**

بند ۲ ( ماده ۱) : قانون تشکیلات و وظایف وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، وظایف وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی عبارتند از:

تأمین بهداشت عمومی و ارتقاء سطح آن از طریق اجرای برنامه های بهداشتی خصوصا در زمینه بهداشت محیط ، مبارزه با بیماریها و بهداشت خانواده و مدارس، آموزش بهداشت عمومی، بهداشت کار و شاغلین با تاکید بر اولویت مراقبتهای بهداشتی اولیه، به ویژه بهداشت مادر و کودکان با همکاری و هماهنگی دستگاههای ذیربط.

ماده ۸۵ قانون کار: برای صیانت نیروی انسانی و منابع مادی کشور رعایت دستورالعملهایی که از طریق شورای عالی حفاظت فنی ( جهت تامین حفاظت فنی) و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ( جهت جلوگیری از بیماریهای حرفه ای و تامین بهداشت کار و کارگر و محیط کار) تدوین میشود. برای کلیه کارگاه ها، کارفرمایان، کارگران و کارآموزان الزامی است.

تبصره ۱ ماده ۹۶ قانون کار: وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مسئول برنامه ریزی، کنترل، ارزشیابی و بازرسی در زمینه بهداشت کار و درمان کارگری بوده و موظف است اقدامات لازم را در این زمینه به عمل آورد.

ماده ۱۵۶ قانون کار: دستورالعملهای مربوط به تاسیسات کارگاه از نظر بهداشت محیط کار مانند غذا خوری، حمام و دستشویی برابر آئین نامه ای خواهد بود که توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تصویب و به مرحله اجراء در خواهد آمد.

## کلیات

ماده ۱: کارگاه محلی است که کارگر به درخواست کارفرما یا نماینده او در آنجا کار می کند.

تبصره ۱: کلیه واحدهای یک نفره ( خویش فرما) نیز مشمول این آئین نامه خواهند بود.

تبصره ۲: مجموعه کارگاههایی که در مجاورت یکدیگر و تحت پوشش یک مدیریت واحد قرار دارند مجتمع کارگاهی نامیده می شوند و در این صورت آنچه به عنوان تاسیسات بهداشتی کارگاهی و تاسیسات بهداشت عمومی کارگاه در این آئین نامه آمده است میتواند مناسب با استانداردهای ارائه شده به طور مشترک در محل های واحدی ایجاد گردند.

تبصره ۳: از نظر اجرای این دستور العمل احتیاجات بهداشتی کارگاه بر دو دسته تاسیسات بهداشتی کارگاهی و تسهیلات بهداشتی کارگاهها به شرح ذیل تعریف می گردند:

الف: تاسیسات بهداشتی کارگاه: شامل ساختمان و تاسیسات کارگاهی است که در ارتباط با تامین شرایط بهداشتی محیط کار مطرح می باشند از قبیل: ساختمان کارگاه، سیستم روشنایی، تهویه، آب، فاضلاب و زباله.

ب: تسهیلات بهداشتی کارگاه شامل کلیه تسهیلات جنبی کارگاه است که برای حفظ سلامت شاغلین و افراد وابسته به آنان در کارگاه موجود و یا دایر می گردد، از قبیل آشپزخانه، محل غذا خوری، انبار مواد غذایی، سردخانه، حمام، رختکن، تسهیلات شستشوی البسه کارگران ، دستشوئی، آبخوری، توالت، اتاق استراحت زنان، مهد کودک و شیرخوارگاه، نمازخانه و تسهیلات مربوط به ارائه خدمات بهداشتی درمانی در کارگاه، تسهیلات مربوط به ایاب وذهاب کارگران می باشد.

ماده ۲: به استناد بند ۲ ماده ۱ قانون وظائف و تشکیلات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و مواد ۸۵، ۱۵۶ ، و تبصره ۱ ماده ۹۶ قانون کار رعایت شرایط وضوابط مندرج در

این دستورالعمل در کلیه کارگاه های کشور و برای کلیه کارفرمایان، کارگران و کارآموزان الزامی است. و کارشناسان بهداشت حرفه ای وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ناظر به اجرای صحیح آن می باشند.

تبصره : اظهار نظر در مواردی از قبیل مطلوب، نا مطلوب، مناسب، نامناسب، کافی، ناکافی و...بعده کارشناس بهداشت حرفه ای وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی خواهد بود.

## فصل اول: تاسیسات بهداشتی کارگاه:

ماده ۳: ساختمان کارگاه باید متناسب باوضع آب وهوای محل ساخته شده باشد.

ماده ۱۸: وسائل سرمایشی و گرمایشی کارگاه باید دما و رطوبت محیط کار را مطابق با حد مواجهه مجاز تامین نمایند.

ماده ۱۹: کلیه کاگاهها به تناسب کار وتولید خود باید دارای انبار مناسب باشند.

## فصل دوم: تسهیلات بهداشتی کارگاه

مبحث اول: آشپزخانه:

ماده ۲۰: در کارگاههایی که زمان صرف غذا بر ساعات کار منطبق باشد باید دارای آشپزخانه با شرایط و ضوابط ذیل باشند:

تبصره: کارگاههایی که دارای آشپزخانه نیستند و یا غذا در محل دیگری تهیه و طبخ

می گردد موظفند جهت گرم کردن وآماده سازی وتوزیع غذا امکانات لازم مطابق با شرایط و ضوابط بهداشتی در این دستورالعمل را فراهم نمایند.

۱. موقعیت آشپزخانه باید طوری باشد که از مکانهای آلوده دور بوده و مجاور سالن غذاخوری باشد و وسایل و شرایط پخت باید به گونه ای باشد که برای قسمت های مجاور آن مزاحمتی ایجاد ننماید.

۱۱. ظرف شویی باید دارای شیر آب گرم و سرد مشترک و شستشو با مواد پاک کننده و آب کشی با آب گرم و سرد انجام گیرد.

۱۲. ظروف باید بدون ترک خوردگی، بدون لب پریدگی بوده و از جنس زنگ نزن باشد، کلیه لیوان و استکان های مورد استفاده ترجیحا از جنس شیشه ای یا استیل زنگ نزن باشد.

۱۳. استفاده از ظروفی که از طرف وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی غیرمجاز شناخته شود ممنوع است.

#### مبحث دوم: محل غذا خوری

ماده ۲۴: کارگاه هایی که ساعات کار آنها با زمان صرف غذا منطبق باشد باید دارای محلی مستقل جهت غذاخوری مطابق با شرایط و ضوابط ذیل باشند:

۱. وسعت محل غذاخوری باید متناسب با تعداد کارکنان باشد.

۲. در محل غذاخوری باید بهداشت تعداد کافی میز و صندلی برای کارگرانی که در یک موقع غذا می خورند وجود داشته باشد.

۳. سقف محل غذاخوری باید صاف، بدون ترک خوردگی و به رنگ روشن باشد.

۴. دیوارها بایستی مقاوم، صاف، بهداشت رنگ روشن و قابل شستشو باشد.

۵. کف محل غذاخوری باید قابل شستشو و دارای شیب مناسب به سمت کفشوی باشد و لغزنده نباشد.

۶. میزها و صندلی ها باید از جنس مقاوم ، قابل شستشو ، بدون ترک خوردگی و درز باشند.

۷. زباله دان های درب دار به تعداد کافی و در محل های مناسب قرار داده شوند.

۸. محل غذا خوری باید دارای تهویه مناسب مجهز به وسایل گرمایشی و سرمایشی، متناسب با فصل باشد.

۹. محل غذاخوری باید دارای روشنایی کافی باشد و منابع روشنایی، پاکیزه و تمیز نگهداری شوند.

۱۰. در مسیر ورود کارکنان به محل غذاخوری به تعداد کافی دستشویی مجهز بهداشت آب گرم، سرد و صابون تهیه و امکانات لازم جهت خشک کردن دست و صورت فراهم گردد.

۱۱. کارگرانی که با مواد سمی و عفونت زا سرو کار دارند باید قبل از ورود به محل غذاخوری لباس کار خود را تعویض نمایند.

ماده ۲۶: در کارگاههایی که پخت و پز انجام میشود و یا مجبور به ذخیره مواد غذایی

فاسد شدنی هستند باید یخچال یا سرد خانه مطابق با شرایط ذیل وجود داشته باشد:

۱. یخچال یا سرد خانه باید مجهز به دماسنج سالم بوده و درجه حرارت آن ها به طور منظم و مرتب کنترل گردد.

۲. نظافت و شستشوی داخل یخچال و سردخانه باید مرتباً انجام گیرد.

#### مبحث ششم: رختکن

ماده ۳۰: در هر کارگاه باید اتاقی با فضای کافی، متناسب با تعداد کارگران و قفسه های انفرادی برای تعویض لباس شخصی آنان در نظر گرفته شود.

۱. رختکن باید با فاصله مناسب از محل کارگاه و محل دوش ها قرار گیرد.

۲. هر قفسه باید به گونه ای ساخته شده باشد که دارای محل نگهداری مجزا برای لباس بیرون، وسایل حفاظت فردی و کفش ایمنی باشد. قفسه ها باید دارای سقف شیب دار، قابل شستشو و دارای کرکره ثابت ورود و خروج هوا بوده و قفل داشته باشد.

۳. کف و دیوارهای اتاق رختکن باید صاف، به رنگ روشن و تمیز باشد.

۴. اتاق رختکن باید دارای نور کافی بوده و به طور مناسب تهویه شود.

#### مبحث هفتم: حوله و صابون

ماده ۳۳: کارفرما مکلف است برای تامین بهداشت فردی کارگران به تعداد کافی صابون در محل دستشویی ها قرارداده و وسایل خشک کردن دست و صورت کارگران را تامین نماید.

ماده ۳۴: کارفرما مکلف است به منظور ایجاد تسهیلات جهت استحمام کارگران به مقدار کافی صابون و حوله اختصاصی در اختیار آنان قرار دهد.

#### مبحث نهم : توالی

ماده ۳۶: تعداد توالی در کارگاه‌ها با توجه به تعداد شاغلین آنها به شرح ذیل تعیین می گردد:

- برای ۹ تا ۱ نفر شاغل حداقل یک توالی
- برای ۲۴ تا ۱۰ نفر شاغل حداقل ۲ توالی
- برای ۲۹ تا ۲۵ نفر شاغل حداقل ۳ توالی
- برای ۷۴ تا ۵۰ نفر شاغل حداقل ۴ توالی
- برای ۱۰۰ تا ۷۵ نفر شاغل حداقل ۵ توالی

و در کارگاه‌هایی که تعداد شاغلین آنها بیش از ۱۰۰ نفر است به ازای هر ۳۰ نفر اضافی حداقل ۱ توالی در نظر گرفته شود.

تبصره ۱: در کارگاه‌های صنفی با تعداد کارکنان کمتر از ۳ نفر که کارگران با ۱۵ دقیقه پیاده روی به توالی بهداشتی دسترسی دارند، داشتن توالی در محل کارگاه ضروری نیست

#### مبحث یازدهم: آب مصارف آشامیدنی و بهداشتی:

ماده ۴۰: در هر کارگاه باید به ازای هر ۵۰ کارگریک آب سرد کن وجود داشته باشد و در کارگاه های زیر ۵۰ نفر وجود یک شیر آب خوری ضروری است. شیر آب خوری باید از نوع فواره ای و دارای سپر محافظ باشد تا آبی که از دهان کارگر باز می گردد به آن نرسد و لب کارگر نیز با آن تماس پیدا نکند. آب خوری نباید در مجاورت توالی ، دستشویی و دوش باشد و حتی المقدور نزدیک محل کار باشد .

تبصره : در کارگاه‌هایی که شیربرداشت آب آشامیدنی بهداشتی وجود ندارد بایستی دارای مخازن بهداشتی آب بوده و لیوان انفرادی یا از لیوان‌های یک‌بار مصرف استفاده شود.

ماده ۴۱ : کارفرما مکلف است برای کارگرانی که در گرمای زیاد به مدت مدیدی کار می‌کنند با تامین مایعات لازم، آب و نمک از دست رفته بدن آنان را جبران نماید.

ماده ۴۲ : آب آشامیدنی و مصارف بهداشتی باید منطبق بر استانداردهای بهداشتی و مورد تایید مراجع ذیصلاح باشد.

ماده ۴۳ : کارگاه‌هایی که از شبکه لوله کشی آب شهر استفاده نمی‌نمایند باید جهت نمونه برداری و آزمایش‌های لازم برای اطمینان از سالم بودن آب اقدام نمایند، مضافاً در این نوع کارگاه‌ها استفاده از دستگاه کلر زنی برای ضد عفونی آب مصرفی به طوریکه کلر باقی مانده  $0/5 - 0/2$  قسمت در میلیون باشد ضروری است.

ماده ۴۴ : در کارگاه‌هایی که از آب چاه استفاده می‌نمایند، ساخت بهره برداری و لوله کشی آب باید منطبق بر ضوابط بهداشتی باشد.

مبحث دوازدهم : مواد زائد:

ماده ۴۵ : زباله و فاضلاب اماکن عمومی کارگاهی باید طبق ضوابط بهداشتی جمع‌آوری و دفع گردد.

این آیین نامه مشتمل بر ۲ فصل، شانزده مبحث و ۵۰ ماده، به استناد بند ۲ ماده ۱ قانون وظایف و تشکیلات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و ماده ۱۵۶ قانون کار جمهوری اسلامی ایران تهیه و در تاریخ ۱۳۷۳/۱۲/۲۰ به

تصویب نهایی وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی رسیده و مطابق با مفاد ماده ۸۵ و تبصره ۱ ماده ۹۶ قانون کار اجرای آن برای کلیه کارگاههای کشور و کلیه کارفرمایان، کارگران و کارآموزان الزامی است

### ۱۵- چک لیست های ممیزی وضعیت بهداشتی و محیط زیست

#### چک لیست ممیزی بهداشت

| بهداشت عمومی (ساختار بهداشتی واحد) |                                                                                               |   |   |       |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------|
| ردیف                               | چک لیست                                                                                       | ب | ج | وضعیت |
| ۱                                  | آیا چارت سازمانی بهداشتی حداقل نیازها را برآورده می سازد؟                                     |   |   |       |
| ۲                                  | آیا نحوه ارتباط کارکنان شفاف و شرح وظایف آنها تعریف شده است؟                                  |   |   |       |
| ۳                                  | آیا اقداماتی جهت پیشرفت برنامه های بهداشتی صورت می گیرد؟                                      |   |   |       |
| ۴                                  | آیا اعضای کمیته های بهداشتی مشخص و شرح وظایفشان به آنها ابلاغ شده است ؟                       |   |   |       |
| ۵                                  | زمان تشکیل کمیته به صورت منظم می باشد؟                                                        |   |   |       |
| ۶                                  | آیا بازدیدهای دوره ای فعالیت های واحد بهداشتی صورت می گیرد و سوابق مربوط نگهداری می شود ؟     |   |   |       |
| ۷                                  | آیا در صورتی که فعالیت ای واحد بهداشت به پیمانکار واگذار گردیده است موارد زیر رعایت شده است ؟ |   |   |       |
| سوابق بهداشتی                      |                                                                                               |   |   |       |
| ردیف                               | چک لیست                                                                                       | ب | ج | وضعیت |
| ۸                                  | دستورالعمل برای فعالیت پیمانکار                                                               |   |   |       |
| ۹                                  | نظارت واحد بر فعالیتهای پیمانکار                                                              |   |   |       |

|                     |                                                                                                                                                          |        |         |  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|--|
| ۱۰                  | ارسال تمام گزارشات حوادث ناظر و کارفرما                                                                                                                  |        |         |  |
| ۱۱                  | برگزاری جلسات هماهنگی منظم و نگهداری سوابق                                                                                                               |        |         |  |
| ۱۲                  | آیا فعالیتهایی برای تشخیص خطرات و بهداشت بر سلامت افراد انجام شده است؟ فعالیتهایی که با ریسکهای بالا همراه هستند (کار با پرتوها، میدانهای مغناطیسی و...) |        |         |  |
| <b>آموزش بهداشت</b> |                                                                                                                                                          |        |         |  |
| ردیف                | چک لیست                                                                                                                                                  | بازرسی | توضیحات |  |
| ۱۳                  | آیا پرسنل در زمینه فعالیتهای خود آموزشهای لازم را دیدهاند؟ (شروع به کار/ آموزشهای حین خدمت/ آموزشهای خاص)                                                |        |         |  |
| ۱۴                  | آیا برنامههای بازآموزی بهداشت به صورت برنامه زمانی برای تمام کارکنان اجرا می گردد؟                                                                       |        |         |  |
| ۱۵                  | سوابق آموزشی پرسنل نگهداری می شود؟                                                                                                                       |        |         |  |
| ۱۶                  | آموزش بهداشت به طور مستمر شامل کدام یک از مراحل زیر است؟                                                                                                 |        |         |  |
|                     | عوامل ارگونومیکی محیط کار                                                                                                                                |        |         |  |
|                     | واکنشهای بهداشتی در شرایط اضطراری                                                                                                                        |        |         |  |
|                     | آشنایی با مخاطرات محیط کار و ارزیابی آن                                                                                                                  |        |         |  |

|                               |                                                                                                           |     |                                          |         |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------|---------|
|                               |                                                                                                           |     | نحوه اندازه گیری عوامل زیان آور محیط کار |         |
|                               |                                                                                                           |     | سایر آموزش های تخصصی بهداشت              |         |
| آشپزخانه                      |                                                                                                           |     |                                          |         |
| ردیف                          | چک لیست                                                                                                   | بله | خیر                                      | توضیحات |
| ۱۷                            | آیا فاصله آشپزخانه از محل های آلوده کننده رعایت شده است؟                                                  |     |                                          |         |
| ۱۸                            | آیا فضای آشپزخانه مناسب با حجم کار می باشند؟                                                              |     |                                          |         |
| ۱۹                            | آیا سقف آشپزخانه به رنگ روشن بدون ترک خوردگی است؟                                                         |     |                                          |         |
| ۲۰                            | آیا دیوارهای آشپزخانه تا سقف کاشی می باشند؟                                                               |     |                                          |         |
| ۲۱                            | آیا کف آشپزخانه بدون ترک قابل ستشو از جنس موزائیک یا سنگ غیر لغزنده با شیب مناسب همراه با کف شو می باشند؟ |     |                                          |         |
| ۲۲                            | آیا آشپزخانه دارای تهویه مناسب و هود کافی برای اجاقها و سیستم گرمایشی و سرمایشی متناسب با فصل می باشد؟    |     |                                          |         |
| یخچال و سیستم سرمایش آشپزخانه |                                                                                                           |     |                                          |         |
| ردیف                          | چک لیست                                                                                                   | بله | خیر                                      | توضیحات |
| ۲۳                            | آیا یخچال و فریزر مناسب با حجم کار و منطبق با شرایط و ضوابط بهداشتی می باشد؟                              |     |                                          |         |
| ۲۴                            | دمای محیط آشپزخانه متناسب با فصل، تنظیم می گردد؟                                                          |     |                                          |         |

| ظروف آشپزخانه           |                                                                                                             |     |     |         |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---------|
| ردیف                    | چک لیست                                                                                                     | بله | خیر | توضیحات |
| ۲۵                      | آیا محل شستشو و نگهداری ظروف مجزا و مستقل از محل پخت می باشد؟                                               |     |     |         |
| ۲۶                      | آیا ظرفشویی سه مرحله ای، (جمع آوری، شستشو و آب کشی) دارای شیر آب گرم و سرد مشترک می باشد؟                   |     |     |         |
| ۲۷                      | آیا ظروف سالم بدون لب پریدگی از جنس شیشه، چینی یا استیل می باشند؟                                           |     |     |         |
| ۲۸                      | آیا ابزار و وسایل پوست کن، مخلوط کن و خردکن بدون درز و شکاف بوده و به آسانی قابل جدا کردن و شستشو می باشند؟ |     |     |         |
| نظافت و بهداشت آشپزخانه |                                                                                                             |     |     |         |
| ردیف                    | چک لیست                                                                                                     | بله | خیر | توضیحات |
| ۲۹                      | آیا نظافت وسایل فوق به صورت کامل انجام می شود؟                                                              |     |     |         |
| ۳۰                      | آیا میزها، پیشخوان ها، کمد ها، قفسه ها قابل شستشو بوده و کف آنها از زمین فاصله دارد؟                        |     |     |         |
| ۳۱                      | آیا تدابیر لازم برای مقابله با حشرات و جوندگان اتخاذ گردیده است؟                                            |     |     |         |
| ۳۲                      | آیا سطوح و میزهای کار صاف و قابل ستشو و دارای روکش ضدزنگ می باشد؟                                           |     |     |         |
| ۳۳                      | آیا کف آشپزخانه پس از هر پخت و پز با آب و شوینده ها و محلولهای ضدعفونی، شستشو و ضدعفونی می گردد؟            |     |     |         |
| نور و تهویه آشپزخانه    |                                                                                                             |     |     |         |
| ردیف                    | چک لیست                                                                                                     | بله | خیر | توضیحات |
| ۳۴                      | آیا نور آشپزخانه کافی بوده و در و پنجره ها و شیشه ها مرتباً نظافت می گردد؟                                  |     |     |         |

|                                    |                                                                                                                                               |     |     |         |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---------|
| ۳۵                                 | آیا تمام در و پنجره‌ها مجهز به توری زنگ<br>نزن و دربند و فتر می‌باشد؟                                                                         |     |     |         |
| ۳۶                                 | آیا شغل‌ها به هنگام استفاده به رنگ آبی می-<br>سوزد؟                                                                                           |     |     |         |
| <b>سیستم آب و فاضلاب آشپزخانه</b>  |                                                                                                                                               |     |     |         |
| ردیف                               | چک لیست                                                                                                                                       | بله | خیر | توضیحات |
| ۳۷                                 | آیا کیفیت آب مطابق استانداردهای بهداشتی<br>می‌باشد؟                                                                                           |     |     |         |
| ۳۸                                 | آیا سیستم جمع‌آوری و دفع بهداشتی<br>فاضلاب به طور کامل انجام می‌شود؟                                                                          |     |     |         |
| <b>سیستم دفع زباله</b>             |                                                                                                                                               |     |     |         |
| ردیف                               | چک لیست                                                                                                                                       | بله | خیر | توضیحات |
| ۳۹                                 | آیا تعداد زباله‌دانها کافی و دارای شرایط<br>بهداشتی هستند بطوریکه نظافت کاملاً رعایت<br>شده و جمع‌آوری و دفع زباله کاملاً<br>بهداشتی می‌باشد؟ |     |     |         |
| <b>برنامه غذایی و نحوه طبخ غذا</b> |                                                                                                                                               |     |     |         |
| ردیف                               | چک لیست                                                                                                                                       | بله | خیر | توضیحات |
| ۴۰                                 | آیا عدم استفاده از روغن جامد در تهیه غذا<br>رعایت می‌گردد؟                                                                                    |     |     |         |
| ۴۱                                 | آیا در برنامه غذایی استفاده از حبوبات و<br>سبزیجات به همراه غذا رعایت گردیده<br>است؟                                                          |     |     |         |
| ۴۲                                 | آیا در برنامه غذایی، غذای رژیم دیابت،<br>فشارخون بالا، چربی خون بالا، ناراحتی قلبی<br>در نظر گرفته شده است ؟                                  |     |     |         |

| بهداشت پرسنل آشپزخانه |                                                                                                                                         |     |     |         |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---------|
| ردیف                  | چک لیست                                                                                                                                 | بله | خیر | توضیحات |
| ۴۳                    | آیا کارکنان آشپزخانه قبل از شروع به کار استحمام می نمایند؟                                                                              |     |     |         |
| ۴۴                    | آیا کارکنان لباس کار مخصوص دارند؟<br>(روپوش - کلاه سفید - پیش بند - کفش)                                                                |     |     |         |
| ۴۵                    | آیا لباس کار وسائل نظافت و استحمام به تعداد کافی در اختیار کارکنان آشپزخانه قرار می گیرد؟                                               |     |     |         |
| ۴۶                    | آیا شستشوی لباس کارکنان آشپزخانه مجزا از سایر کارکنان انجام می شود؟                                                                     |     |     |         |
| ۴۷                    | آیا تمام کارکنان تهیه پخت و توزیع مواد غذایی دارای کارت بهداشتی معتبر می باشند؟                                                         |     |     |         |
| ۴۸                    | آیا کارکنان بهداشت فردی را رعایت می نمایند؟                                                                                             |     |     |         |
| ایمنی آشپزخانه        |                                                                                                                                         |     |     |         |
| ردیف                  | چک لیست                                                                                                                                 | بله | خیر | توضیحات |
| ۴۹                    | آیا جعبه کمکهای اولیه با حداقل وسایل (چسب، گاز استریل، قیچی، پنس، پماد سوختگی، ماده ضد عفونی کننده، چسب زخم) در محل مناسبی نصب شده است؟ |     |     |         |
| ۵۰                    | آیا نکات بهداشتی به صورت پوستر و تابلو در معرض دید افراد قرار می گیرد؟                                                                  |     |     |         |
| ۵۱                    | آیا افراد به علامت نکشیدن سیگار در محیط کار توجه دارند؟                                                                                 |     |     |         |
| ۵۲                    | آیا آشپزخانه به سیستم اعلام و اطفاء حریق مجهز می باشد؟                                                                                  |     |     |         |
| ۵۳                    | آیا ایمنی وسایل برقی در آشپزخانه رعایت شده است؟                                                                                         |     |     |         |

|                                                            |                                                                                                                  |     |     |         |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---------|
| ۵۴                                                         | آیا کپسول آتش‌نشانی در محل نصب شده است؟                                                                          |     |     |         |
| ۵۵                                                         | آیا بازدیدهای دوره‌ای از کپسول‌ها انجام می‌شود؟                                                                  |     |     |         |
| ۵۶                                                         | آیا اجاق‌ها مجهز به ترموکوپل می‌باشند؟                                                                           |     |     |         |
| ۵۷                                                         | تعداد پرسنل آشپزخانه                                                                                             |     |     |         |
| ۵۸                                                         | تعداد شاغلینی که در امر تهیه و پخت مواد غذایی دخالت دارد . . . . . نفر                                           |     |     |         |
| ۵۹                                                         | تعداد شاغلینی که در امر توزیع غذایی دخالت دارد . . . . نفر                                                       |     |     |         |
| <b>شرایط حمل و نقل مواد مصرفی</b>                          |                                                                                                                  |     |     |         |
| ردیف                                                       | چک لیست                                                                                                          | بله | خیر | توضیحات |
| ۶۰                                                         | آیا حمل و نقل مواد مصرفی به طریق بهداشتی انجام می‌گیرد؟ (مجهز بودن ماشین حمل و نقل به سیستم سردخانه)             |     |     |         |
| <b>روش تهیه گوشت و مرغ مصرفی، سایر مواد غذایی فاسدشدنی</b> |                                                                                                                  |     |     |         |
| ردیف                                                       | چک لیست                                                                                                          | بله | خیر | توضیحات |
| ۶۱                                                         | آیا عدم استفاده از مرغ با پوست در پخت غذا رعایت می‌گردد؟                                                         |     |     |         |
| ۶۲                                                         | آیا تمام گوشت‌های مصرفی اعم از گوسفند، گوساله، مرغ و ماهی دارای مجوز بهداشتی بوده و از منابع معتبر تامین می‌شود؟ |     |     |         |
| ۶۳                                                         | آیا میز کار گوشت و مرغ از جنس تفلون بوده و پس از پایان کار تمیز و ضدعفونی می‌شود؟                                |     |     |         |
| ۶۴                                                         | آیا مواد غذایی منجمد به طریقه بهداشتی از انجماد خارج می‌گردد؟                                                    |     |     |         |
| ۶۵                                                         | آیا نگهداری تمام ضایعات گوشت‌های مصرفی در یخچال ممنوع است؟                                                       |     |     |         |

| شرایط محل نگهداری گوشت مصرفی |                                                                                                             |     |     |         |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---------|
| ردیف                         | چک لیست                                                                                                     | بله | خیر | توضیحات |
| ۶۶                           | آیا شرایط نگهداری گوشت و مرغ مصرفی مناسب می باشد؟                                                           |     |     |         |
| سردخانه                      |                                                                                                             |     |     |         |
| ردیف                         | چک لیست                                                                                                     | بله | خیر | توضیحات |
| ۶۷                           | آیا یخچال و سردخانه مجهز به دماسنج سالم بوده و بطور منظم برودت آن کنترل می گردد؟                            |     |     |         |
| ۶۸                           | آیا نظافت داخل یخچال و سردخانه بطور منظم انجام می گیرد؟                                                     |     |     |         |
| ۶۹                           | آیا یخچال و سردخانه مجهز به برق اضطراری می باشد؟                                                            |     |     |         |
| ۷۰                           | آیا نگهداری لاشه های گوشت بطور صحیح انجام می شود؟                                                           |     |     |         |
| ۷۱                           | آیا تمام مواد غذایی در ظروف مناسب در یخچال نگهداری می شود؟                                                  |     |     |         |
| ۷۲                           | آیا نگهداری سبزیجات و میوه ات در یخچال به طریقه بهداشتی و بعد از شستن و ضد عفونی کردن آنها انجام می شود؟    |     |     |         |
| ۷۳                           | آیا کارکنان در موقع ورود به سردخانه از کفش مخصوص استفاده می کنند؟                                           |     |     |         |
| ۷۴                           | آیا در تمام قسمت های نگهداری، پخت و توزیع غذا به نکات ایمنی و بهداشتی ( بصورت تابلو یا پوستر) توجه شده است؟ |     |     |         |
| ۷۵                           | آیا نگهداری مواد غذایی بطور جداگانه با طبقه بندی مشخص می باشد؟                                              |     |     |         |
| ۷۶                           | آیا حجم مواد غذایی نگهداری شده متناسب با فضای یخچال و فریزر می باشد؟                                        |     |     |         |

|                                  |                                                                                       |     |     |         |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---------|
| ۷۷                               | آیا موادخام و موادپخته جدا از هم نگهداری می‌شوند؟                                     |     |     |         |
| ۷۸                               | نگهداری غذای پخته بیش از یک روز مجاز نمی‌باشد. آیا به این نکته توجه می‌شود؟           |     |     |         |
| <b>سردخانه</b>                   |                                                                                       |     |     |         |
| ردیف                             | چک لیست                                                                               | بله | خیر | توضیحات |
| ۷۹                               | آیا عدم استفاده از موادافزودنی غیر مجاز (اسانس‌ها، جوش شیرین و رنگ‌ها) رعایت می‌گردد؟ |     |     |         |
| ۸۰                               | آیا جابجا ردن مواد یخ‌زده در دمای ثابت انجام می‌شود؟ (عدم ذوب و انجماد مجدد)          |     |     |         |
| ۸۱                               | آیا طبقه‌بندی مواد یخ‌زده رعایت می‌گردد؟ (به تفکیک گوشت، سبزیجات و ...)               |     |     |         |
| ۸۲                               | آیا تاریخ انجماد روی بسته‌های مواد غذایی ثبت می‌گردد؟                                 |     |     |         |
| ۸۳                               | آیا تقدم و تاخر مصرف موادغذایی نسبت به تاریخ آنها رعایت می‌گردد؟                      |     |     |         |
| <b>انبار موادخشک (موادغذایی)</b> |                                                                                       |     |     |         |
| ردیف                             | چک لیست                                                                               | بله | خیر | توضیحات |
| ۸۴                               | آیا انبار در محل مناسبی واقع شده است؟                                                 |     |     |         |
| ۸۵                               | آیا سطح و فضای انبار متناسب با نوع و میزان مواد ذخیره شده می‌باشد؟                    |     |     |         |
| ۸۶                               | آیا انبار دارای قفسه‌بندی مناسب می‌باشد؟                                              |     |     |         |
| ۸۷                               | آیا مواد به گونه ی چیده شده‌اند که خطر سقوط و مزاحمت تردد نداشته باشند؟               |     |     |         |
| ۸۸                               | آیا ساختمان انبار از مصالح مقاوم، صاف، بدون ترک‌خوردگی و قابل نظافت است؟              |     |     |         |
| ۸۹                               | آیا تا ارتفاع مناسب درب ورودی ورق آلومینیم نصب شده است؟ (برای جلوگیری                 |     |     |         |

|                                    |                                                                                 |     |                                                                                                                                                                               |         |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|                                    |                                                                                 |     | از نفوذ حشرات موزی)                                                                                                                                                           |         |
| ۹۰                                 |                                                                                 |     | آیا تمام در و پنجره‌های انبار سالم، قابل-<br>شستشو و مجهز به توری و فنر می‌باشد؟                                                                                              |         |
| ۹۱                                 |                                                                                 |     | آیا تا ارتفاع 80 سانتی متری دیوارها از<br>جنس بتون و مصالح مقاوم در مقابل<br>چوندگان می‌باشد؟                                                                                 |         |
| ۹۲                                 |                                                                                 |     | آیا درجه حرارت انبار متناسب با نوع ماده<br>ذخیره شده می‌باشد و از تابش مستقیم نور<br>خورشید بر روی مواد غذایی جلوگیری می-<br>شود؟                                             |         |
| ۹۳                                 |                                                                                 |     | آیا مواد غذایی فاسد نشدنی (حبوبات،<br>سبزیجات و . . .) در ظروف دردار و با<br>ارتفاع از زمین، روی بالت نگهداری می-<br>شوند؟ (نگهداری این مواد بصورت فله<br>20CM ممنوع می‌باشد) |         |
| ۹۴                                 |                                                                                 |     | آیا کارکنان انبار مجهز به لباس کار مناسب<br>و دارای کارت بهداشتی معتبر هستند؟                                                                                                 |         |
| ۹۵                                 |                                                                                 |     | آیا به این نکته که نباید ظروف خالی و<br>وسایل اسقاطی را در انبار نگهداری نمود<br>توجه می‌شود؟                                                                                 |         |
| <b>انبار مواد خشک (مواد غذایی)</b> |                                                                                 |     |                                                                                                                                                                               |         |
| ردیف                               | چک لیست                                                                         | بله | خیر                                                                                                                                                                           | توضیحات |
| ۹۶                                 | آیا نظافت و گندزدایی انبار بطور منظم<br>انجام می‌شود؟                           |     |                                                                                                                                                                               |         |
| ۹۷                                 | ورود افراد متفرقه به داخل انبار ممنوع می-<br>باشد. آیا به این نکته توجه می‌شود؟ |     |                                                                                                                                                                               |         |

| رستوران |                                                                                                     |     |     |         |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---------|
| ردیف    | چک لیست                                                                                             | بله | خیر | توضیحات |
| ۹۸      | آیا فضای غذاخوری متناسب با تعداد کارکنان می باشد؟                                                   |     |     |         |
| ۹۹      | آیا محل غذاخوری دارای میز و صندلی به تعداد کافی برای کارکنانی که در یک زمان غذا می خورند وجود دارد؟ |     |     |         |
| ۱۰۰     | آیا سقف سالن غذاخوری صاف، بدون ترک و به رنگ روشن می باشد؟                                           |     |     |         |
| ۱۰۱     | آیا دیوارها از جنس کاشی بدون ترک- خوردگی و مقاوم در مقابل ورود حشرات و جوندگان می باشد؟             |     |     |         |
| ۱۰۲     | آیا کف قابل شستشو با شیب مناسب به سمت کفشو می باشد؟                                                 |     |     |         |
| ۱۰۳     | آیا میز و صندلی ها از جنس مقاوم قابل- شستشو بدون ترک خوردگی و درز می- باشد؟                         |     |     |         |
| ۱۰۴     | آیا نظافت روی میزها مناسب می باشد؟<br>دستمال کاغذی برای هر میز وجود دارد؟                           |     |     |         |
| ۱۰۵     | آیا محل غذاخوری دارای تهویه مناسب و مجهز به وسایل گرمایشی و سرمایشی مناسب با فصل می باشد؟           |     |     |         |
| ۱۰۶     | آیا روشنایی محل غذاخوری کافی است؟                                                                   |     |     |         |

|     |                                                                                                                     |  |  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| ۱۰۷ | آیا منابع روشنایی از نظافت کافی برخوردار است؟                                                                       |  |  |
| ۱۰۸ | آیا زباله‌دان‌های درب‌دار به تعداد کافی در محل‌های مناسب قرار دارد؟                                                 |  |  |
| ۱۰۹ | آیا در مسیر ورود کارکنان به محل غذاخوری، دستشویی مجهز به آب گرم و سرد، صابون و وسایل خشک کردن دست و صورت وجود دارد؟ |  |  |
| ۱۱۰ | آیا قبل از ورود به غذاخوری بر تعویض لباس کارگرانی که با مواد سمی و عفونت‌زا سروکار دارند نظارت می‌شود؟              |  |  |
| ۱۱۱ | آیا در و پنجره‌های غذاخوری مجهز به توری و فنر و وسایل مبارزه با حشرات می‌باشد؟                                      |  |  |
| ۱۱۲ | ارائه خدمت توسط پیشخدمت‌ها با سرعت و دقت کافی انجام می‌شود؟                                                         |  |  |
| ۱۱۳ | آیا وسایل نظافت مورد استفاده پیشخدمت‌ها با سرعت و دقت کافی انجام می‌شود؟                                            |  |  |
| ۱۱۴ | آیا نحوه توزیع مخلفات غذا مناسب است؟                                                                                |  |  |
| ۱۱۵ | آیا نحوه توزیع و سرو چای مناسب است؟                                                                                 |  |  |
| ۱۱۶ | در سالن غذاخوری جعبه کمک‌های اولیه وجود دارد؟                                                                       |  |  |
| ۱۱۷ | وسایل سرو غذا (سینی، بشقاب و لیوان . . .) کاملاً تمیز است؟                                                          |  |  |

| سرویس بهداشتی |                                                                                                                                                                                                    |   |   |         |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---------|
| ردیف          | چک لیست                                                                                                                                                                                            | ن | ب | توضیحات |
| حمام          |                                                                                                                                                                                                    |   |   |         |
| ۱۱۸           | آیا به ازاء هر 15 نفر کارگر یک دوش آب گرم و سرد وجود دارد؟                                                                                                                                         |   |   |         |
| ۱۱۹           | در کارگاه‌هایی که شاغلین آنها با سموم و مواد عفونی یا موادغذایی سروکار دارند، برای یک الی 10 نفر کارگر یک دوش آب گرم و سرد و به ازاء هر 10 نفر اضافی یک دوش آب گرم و سرد دیگر در نظر گرفته می‌شود؟ |   |   |         |
| ۱۲۰           | آیا محل دوشها مقاوم، قابل شستشو، غیر-لغزنده و دارای شیب کافی به سمت کفشوی می‌باشد؟                                                                                                                 |   |   |         |
| ۱۲۱           | آیا سقف حمامها صاف یا رنگ روغنی روشن و بدون ترک خوردگی و دیوارها تا سقف کاشی و به رنگ روشن می‌باشند؟                                                                                               |   |   |         |
| ۱۲۲           | آیا مساحت کف محل دوش 90*120 رعایت شده است؟                                                                                                                                                         |   |   |         |
| ۱۲۳           | حمام و محل دوش بطور مرتب تمیز و با مواد مناسب گندزدایی می‌شوند؟                                                                                                                                    |   |   |         |
| ۱۲۴           | آیا محوطه حمام دارای هواکش متناسب فضای آن می‌باشد؟                                                                                                                                                 |   |   |         |
| ۱۲۵           | چنانچه برای گرم کردن حمام از منابع حرارتی غیرمرکزی استفاده می‌شود، آیا این منابع در خارج از محوطه حمام در محل مناسبی قرار دارند؟                                                                   |   |   |         |

|              |                                                                                                                     |   |   |         |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---------|
| ۱۲۶          | آیا در داخل حمام از لامپ ایمن با حباب شیشه‌ای استفاده می‌شود و تمام کلید و پریزها در خارج از حمام قرار دارند؟       |   |   |         |
| ۱۲۷          | آیا حمام‌ها دارای محل مناسبی به عنوان رختکن برای تعویض لباس می‌باشند؟                                               |   |   |         |
| ۱۲۸          | شستشوی هر نوع البسه کاری در حمام ممنوع می‌اشد. آیا به نکته توجه می‌شود؟                                             |   |   |         |
| ۱۲۹          | آیا حمامها دارای سطل زباله ضدزنگ با کیسه می‌باشند؟                                                                  |   |   |         |
| ۱۳۰          | آیا کارکنان دارای قفسه ای انفرادی برای تعویض لباس شخص می‌باشند؟                                                     |   |   |         |
| <b>رختکن</b> |                                                                                                                     |   |   |         |
| ردیف         | چک لیست                                                                                                             | چ | ن | توضیحات |
| ۱۳۱          | آیا فاصله رختکن از محل کارگاه و محل دوشها متناسب می‌باشد؟                                                           |   |   |         |
| ۱۳۲          | آیا قفسه‌ها به گونه‌ای ساخته شده‌اند که دارای محل نگهداری مجزا برای لباس بیرون، وسائل حفاظت فردی و کفش ایمنی باشند؟ |   |   |         |
| ۱۳۳          | آیا قفسه‌ها شیدار، قابل شستشو و دارای کرکره ثابت ورود و خروج هوا و قفل می‌باشند؟                                    |   |   |         |
| ۱۳۴          | آیا دیوارهای رختکن صاف به رنگ روشن و تمیز می‌باشند؟                                                                 |   |   |         |

|     |                                                                                                           |  |  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| ۱۳۵ | آیا رختکن دارای نور کافی و تهویه مناسب می‌باشد؟                                                           |  |  |
| ۱۳۶ | آیا در رختکن قسمتی برای خشک کردن حوله و لباسهای مرطوب وجود دارد؟                                          |  |  |
| ۱۳۷ | آیا سطل زباله دردار، قابل شستشو، با کیسه زباله درب‌دار در رختکن وجود دارد؟                                |  |  |
| ۱۳۸ | آیا نظافت رختکن بطور مرتب انجام می‌شود؟                                                                   |  |  |
| ۱۳۹ | آیا اقدامات لازم برای جلوگیری از ورود حشرات و جوندگان موزی به رختکن انجام شده است؟                        |  |  |
| ۱۴۰ | آیا در قسمت‌هایی که بامواد سمی و عفونت‌زا سرو کار دارند ماشین لباسشویی و پودر پاک‌کننده در دسترس می‌باشد؟ |  |  |
| ۱۴۱ | آیا صابون و حوله اختصاصی در اختیار کارکنان قرار می‌گیرد؟                                                  |  |  |

| توالت |                                                                                                                                                                           |     |     |         |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---------|
| ردیف  | چک لیست                                                                                                                                                                   | بله | خیر | توضیحات |
| ۱۴۲   | آیا تعداد توالت‌ها متناسب با تعداد کارکنان می‌باشد؟ (در کارگاه‌هایی که تعداد شاغلین آنها بیش از 100 نفر باشد به ازای هر 30 نفر اضافی حداقل یک توالت در نظر گرفته می‌شود؟) |     |     |         |
| ۱۴۳   | آیا فاصله و محل توالتها از محل کارگاه مناسب می‌باشد؟                                                                                                                      |     |     |         |
| ۱۴۴   | آیا دیوارها تا سقف کاشی‌کاری بدون ترک‌خوردگی به رنگ روشن و قابل-شستشو می‌باشند؟                                                                                           |     |     |         |
| ۱۴۵   | آیا سقف صاف بدون ترک‌خوردگی به رنگ روشن و قابل‌شستشو می‌باشد؟                                                                                                             |     |     |         |
| ۱۴۶   | آیا کف مقاوم، صاف، قابل‌شستشو و گندزدایی و ترجیحاً از جنس موزاییک سنگ می‌باشد؟                                                                                            |     |     |         |
| ۱۴۷   | آیا کاسه توالت به رنگ روشن، صاف، بدون ترک‌خوردگی و قابل‌شستشو و گندزدایی می‌باشد؟                                                                                         |     |     |         |
| ۱۴۸   | آیا توالت مجهز به سیفون می‌باشد؟                                                                                                                                          |     |     |         |
| ۱۴۹   | آیا حداقل عرض توالت 80 سانتی‌متر و حداقل طول آن 1 متر می‌باشد؟                                                                                                            |     |     |         |
| ۱۵۰   | آیا توالت دارای شیر آب با شلنگ برداشت آب می‌باشد؟                                                                                                                         |     |     |         |
| ۱۵۱   | آیا توالت دارای تهویه و روشنایی مناسب می‌باشد؟                                                                                                                            |     |     |         |
| ۱۵۲   | آیا تمام پنجره‌ها مجهز به توری ضد زنگ می‌باشند؟                                                                                                                           |     |     |         |

|                |                                                                             |     |     |         |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---------|
| ۱۵۳            | آیا درب توالت مجهز به پشت بند درب می باشد ؟                                 |     |     |         |
| ۱۵۴            | آیا شستشو و ضدعفونی کردن توالت ها بطور مجهز انجام می گیرد؟                  |     |     |         |
| ۱۵۵            | آیا توالت ها مجهز به سطل باله درب دار، زنگ زن و قابل شستشو می باشد؟         |     |     |         |
| <b>دستشویی</b> |                                                                             |     |     |         |
| ردیف           | چک لیست                                                                     | بله | خیر | توضیحات |
| ۱۵۶            | آیا تعداد دستشوئی ها متناسب با تعداد کارکنان می باشد؟                       |     |     |         |
| ۱۵۷            | آیا محل دستشوئی ها در مجاورت نمازخانه، غذاخوری و توالت می باشد؟             |     |     |         |
| ۱۵۸            | آیا دستشوئی ها دارای شیر آب گرم و سرد می باشد؟                              |     |     |         |
| ۱۵۹            | آیا کاسه دستشوئی به رنگ روشن، صاف و بدون ترک و قابل شستشو می باشد؟          |     |     |         |
| ۱۶۰            | آیا عرض دستشوئی حداقل 60 سانتی متر و طول آن 1 متر می باشد؟                  |     |     |         |
| ۱۶۱            | آیا صابون مایع تمام اوقات در دستشوئی وجود دارد؟                             |     |     |         |
| ۱۶۲            | آیا وسایل خشک کن مناسب در دستشوئی وجود دارد؟ (خشک کن الکتریکی، حوله کاغذی). |     |     |         |
| ۱۶۳            | آیا دستشوئی بطور مرتب شستشو و گندزدایی می شود؟                              |     |     |         |

| محل استراحت و خوابگاه ها |                                                                                                             |     |     |         |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---------|
| ردیف                     | چک لیست                                                                                                     | بله | خیر | توضیحات |
| ۱۶۴                      | آیا ساختمان خوابگاه دارای شرایط بهداشتی مناسب می باشد؟ (در و دیوار و سقف . . .)                             |     |     |         |
| ۱۶۵                      | آیا تخت سالم به تعداد افراد وجود دارد؟                                                                      |     |     |         |
| ۱۶۶                      | آیا پتو، بالش و تشک مناسب برای تمام افراد ساکن موجود است؟                                                   |     |     |         |
| ۱۶۷                      | آیا چراغ خواب برای هر تخت وجود دارد؟                                                                        |     |     |         |
| ۱۶۸                      | آیا تهویه خوابگاه مناسب است؟ (طبیعی و مصنوعی)                                                               |     |     |         |
| ۱۶۹                      | آیا کمد لباس با کرکره ثابت (برای تهویه) با محل مجزا و جاکفشی برای هر نفر بطور جداگانه در نظر گرفته شده است؟ |     |     |         |
| ۱۷۰                      | آیا امکانات گرمایشی و سرمایشی مطلوب است؟                                                                    |     |     |         |
| ۱۷۱                      | آیا تعویض ملافه ها بطور هفتگی انجام می شود؟                                                                 |     |     |         |
| ۱۷۲                      | آیا نظافت و گردگیری خوابگاهها، نظافت پنجره ا، سم پاشی و ضدعفونی محوطه بطور مرتب انجام می شود؟               |     |     |         |
| ۱۷۳                      | آیا اقدامات لازم برای زیباسازی خوابگاه و محوطه اطراف انجام شده است؟                                         |     |     |         |
| ۱۷۴                      | آیا سطول زباله بهداشتی در قسمت های مختلف خوابگاه وجود دارد؟                                                 |     |     |         |
| ۱۷۵                      | آیا سالن غذاخوری مجزا برای استفاده افراد ساکن در نظر گرفته شده است؟ (با شرایط بهداشتی)                      |     |     |         |

|                                      |                                                                                                                  |     |     |         |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---------|
| ۱۷۶                                  | آیا سالن اجتماعات با امکانات کافی از جمله کتابخانه وجود دارد؟                                                    |     |     |         |
| ۱۷۷                                  | آیا یخچال با فضای کافی برای تمام افراد در نظر گرفته شده است؟                                                     |     |     |         |
| ۱۷۸                                  | آیا دسترسی افراد به آب آشامیدنی گوارا به راحتی امکان پذیر است؟                                                   |     |     |         |
| ۱۷۹                                  | آیا سرویس های بهداشتی با شرایط ذکر شده) متناسب با تعداد ساکنین خوابگاه می باشد؟                                  |     |     |         |
| ۱۸۰                                  | آیا خوابگاه از نور کافی برخوردار است؟                                                                            |     |     |         |
| ۱۸۱                                  | آیا چیدمان خوابگاه مطلوب است؟                                                                                    |     |     |         |
| ۱۸۲                                  | آیا رختشوی خانه با تمام امکانات و خشک کن در محل استراحتگاه وجود دارد؟                                            |     |     |         |
| ۱۸۳                                  | آیا امکانات آرایشگاه و اصلاح با رعایت تمام موازین بهداشتی وجود دارد؟                                             |     |     |         |
| <b>محل شستشوی البسه (رختشویخانه)</b> |                                                                                                                  |     |     |         |
| ردیف                                 | چک لیست                                                                                                          | بله | خیر | توضیحات |
| ۱۸۴                                  | آیا دیوارها تا زیر سقف کاشی ، سرامیک و بدون ترک خوردگی می باشد ؟                                                 |     |     |         |
| ۱۸۵                                  | آیا کف محل کاملاً "مسطح، بدون فرورفتگی، قابل شستشو و از جنس موزائیک و یا سنگ و با شیب مناسب به سمت کفشو می باشد؟ |     |     |         |
| ۱۸۶                                  | آیا رنگ آمیزی دوره ای درب و سقف انجام می شود؟                                                                    |     |     |         |
| ۱۸۷                                  | آیا سیستم تهویه مناسب می باشد ؟                                                                                  |     |     |         |
| ۱۸۸                                  | آیا برای پنجره های مشرف به خارج                                                                                  |     |     |         |

|                          |         |   |                                                                                                                                         |     |
|--------------------------|---------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                          |         |   | توری نصب شده است؟                                                                                                                       |     |
|                          |         |   | آیا شستشو و نظافت مرتب کف و دیواره‌ها انجام می‌گیرد؟                                                                                    | ۱۸۹ |
|                          |         |   | آیا مواد شوینده استاندارد به میزان مورد نیاز در دسترس می‌باشد؟                                                                          | ۱۹۰ |
|                          |         |   | آیا البسه آلوده به موادمخونی و عفونی (بیمارستانی یا درمانگاهی) از سایر البسه‌ها جدا گردیده و شستشوی آنها به طور مجزا صورت می‌گیرد؟      | ۱۹۱ |
|                          |         |   | آیا ضد عفونی نمودن روزانه محل بوسیله مواد استاندارد صورت می‌گیرد؟                                                                       | ۱۹۲ |
|                          |         |   | آیا البسه و ملحفه‌ها بطور مرتب ضد عفونی می‌گردند؟                                                                                       | ۱۹۳ |
|                          |         |   | آیا از گذاردن البسه و ملحفه‌ها بر روی زمین بدون استفاده از بالت خودداری می‌شود؟                                                         | ۱۹۴ |
| <b>وضعیت آب آشامیدنی</b> |         |   |                                                                                                                                         |     |
| ردیف                     | چک لیست | ب | توضیحات                                                                                                                                 |     |
|                          |         |   | آیا آب شامیدنی کارکنان تصفیه شده می‌باشد؟                                                                                               | ۱۹۵ |
|                          |         |   | آیا مخازن آب، استاندارد بوده و به طریقه اصولی نگهداری می‌شوند؟                                                                          | ۱۹۶ |
|                          |         |   | آیا وضعیت آب آشامیدنی از لحاظ امکان آلودگی به عوامل بیولوژیک (قارچ‌ها، انگل‌ها و . . .) به طور مرتب مورد بازمینی و آزمایش قرار می‌گیرد؟ | ۱۹۷ |
| <b>درمانگاه</b>          |         |   |                                                                                                                                         |     |

| ردیف   | چک لیست                                                                           | نوع | توضیحات |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|---------|
| ۱۹۸    | آیا وضعیت مرکز درمانی کارکنان متناسب با نوع کار و تعداد کارکنان می- باشد؟         |     |         |
| ۱۹۹    | مسافت اولین مرکز درمانی تا محل کار رعایت شده است؟                                 |     |         |
| ۲۰۰    | آیا کارکنان از وضعیت بهداشتی و رفاهی درمانگاه رضایت دارند؟                        |     |         |
| ۲۰۱    | آیا کارکنان از لوازم حفاظت فردی استفاده می-نمایند؟                                |     |         |
| ۲۰۲    | آیا افراد مورد معاینات دوره ی قرار می- گیرند؟                                     |     |         |
| پرتوها |                                                                                   |     |         |
| ردیف   | چک لیست                                                                           | نوع | توضیحات |
| ۲۰۳    | آیا مواد پرتوزا وجود دارد ؟                                                       |     |         |
| ۲۰۴    | آیا تعداد منابع پرتوزا زیاد می-باشد؟<br>تعداد.....                                |     |         |
| ۲۰۵    | آیا تاکنون اندازه یریهایی در این زمینه انجام شده است؟ گزارش مربوطه موجود می-باشد؟ |     |         |
| ۲۰۶    | چه تعداد از کارکنان در معرض پرتو می-باشند؟                                        |     |         |
| ۲۰۷    | آیا کارکنان مجهز به لوازم حفاظت فردی مناسب می-باشند؟                              |     |         |
| ۲۰۸    | آیا تاکنون برای کاهش اثرات سوء                                                    |     |         |

|                      |                                                                                                  |   |                                                                                           |         |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|                      |                                                                                                  |   | پرتوها کاری انجام شده است؟                                                                |         |
|                      |                                                                                                  |   | آیا اندازه گیری در زمینه پرتوها به صورت دوره ای انجام می گیرد؟ تاریخ آخرین اندازه گیری... | ۲۰۹     |
|                      |                                                                                                  |   | آیا کارکنان اطلاعات کافی در زمینه خطرات کار با مواد پرتوزا را دارند؟                      | ۲۱۰     |
|                      |                                                                                                  |   | آیا دستگاههای پرتوزا مجهز به تجهیزات ایمنی می باشند؟                                      | ۲۱۱     |
| <b>عوامل شیمیائی</b> |                                                                                                  |   |                                                                                           |         |
| ردیف                 | چک لیست                                                                                          | پ | ن                                                                                         | توضیحات |
| ۲۱۲                  | آیا مواد شیمیائی در محل کار وجود دارد؟                                                           |   |                                                                                           |         |
| ۲۱۳                  | مواد شیمیائی را به تفکیک نوع آنها (جامدات، مایعات، بخارات، گازها) بیان کنید؟                     |   |                                                                                           |         |
| ۲۱۴                  | آیا لوازم حفاظت فردی برای حفاظت در مقابل مواد شیمیائی به تعداد مناسب در دسترس کارکنان قرار دارد؟ |   |                                                                                           |         |
| ۲۱۵                  | آیا کارکنان از لوازم حفاظت فردی مناسب استفاده می نمایند؟                                         |   |                                                                                           |         |
| ۲۱۶                  | آیا برچسب گذاری بر روی مواد شیمیائی به دقت انجام می شود؟                                         |   |                                                                                           |         |
| ۲۱۷                  | آیا آموزشهای لازم درخصوص مواد- شیمیائی مخاطره آمیز به افراد داده می- شود؟                        |   |                                                                                           |         |
| ۲۱۸                  | آیا روشهایی برای کنترل ورود آلاینده ها به بدن از راههای مختلف (پوست،                             |   |                                                                                           |         |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                      |            |                                                            |                |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------|----------------|
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                      |            | دستگاه گوارش، دستگاه تنفس و....) در محیط کار اعمال می شود؟ |                |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                      |            | آیا دستورالعمل خاصی برای کار با مواد- شیمیائی وجود دارد؟   | ۲۱۹            |
| <b>عوامل بیولوژیکی</b> |                                                                                                                                                                                                                                                      |            |                                                            |                |
| <b>ردیف</b>            | <b>چک لیست</b>                                                                                                                                                                                                                                       | <b>بله</b> | <b>خیر</b>                                                 | <b>توضیحات</b> |
| ۲۲۰                    | آیا گرد و خاک در محیط کار وجود دارد؟                                                                                                                                                                                                                 |            |                                                            |                |
| ۲۲۱                    | آیا راه های کنترل گرد و غبار (نظیر جمع-آوری ذرات تهویه، استفاده از سیکلونها ..) اعمال می شود؟                                                                                                                                                        |            |                                                            |                |
| ۲۲۲                    | آیا لوازم حفاظت فردی برای مقابله با گرد و غبار وجود دارد؟                                                                                                                                                                                            |            |                                                            |                |
| ۲۲۳                    | آیا بیماری های شغلی ناشی از باکتری ها، ویروس ها و سایر عوامل بیولوژیک تاکنون وجود داشته است؟                                                                                                                                                         |            |                                                            |                |
| ۲۲۴                    | بیشتر بیماری های تولید شده مربوط به کدام یک از عوامل بیولوژیک می باشند؟<br>انگلها <input type="checkbox"/> ویروسها <input type="checkbox"/> قارچها <input type="checkbox"/> باکتریها <input type="checkbox"/><br>سایر موارد <input type="checkbox"/> |            |                                                            |                |
| ۲۲۵                    | آیا تدابیری برای از بین بردن جانوران موذی (سم پاشی، تله گذاری و ..... ) اندیشیده شده است ؟                                                                                                                                                           |            |                                                            |                |
| <b>عوامل ارگونومی</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                      |            |                                                            |                |
| <b>ردیف</b>            | <b>چک لیست</b>                                                                                                                                                                                                                                       | <b>بله</b> | <b>خیر</b>                                                 | <b>توضیحات</b> |
| ۲۲۶                    | آیا در محیط کار به تطابق کار با فعالیت                                                                                                                                                                                                               |            |                                                            |                |

|                    |                                                                            |            |                                                                                                                                                                                                              |                |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                    |                                                                            |            | انسان توجه شده است؟                                                                                                                                                                                          |                |
|                    |                                                                            |            | در چه مکانهای و کدام گروه از کارکنان با ماشین یا ابزار کار خود مشکل دارند؟                                                                                                                                   | ۲۲۷            |
|                    |                                                                            |            | آیا تا کنون سعی شده است از بروز حرکات تکراری بدنی در محیط کار جلوگیری شود؟ گزارشی در این خصوص در دسترس می باشد؟                                                                                              | ۲۲۸            |
|                    |                                                                            |            | آیا آموزش هایی برای پیشگیری از بروز خستگی های اضافی و زودرس به کارکنان داده می شود؟ مانند تنظیم ساعت کار، تنظیم ساعت استراحت، تامین محل استراحت، انتخاب کارکنان مناسب با آموزش صحیح، تامین امکانات مورد نیاز | ۲۲۹            |
| <b>عوامل روانی</b> |                                                                            |            |                                                                                                                                                                                                              |                |
| <b>ردیف</b>        | <b>چک لیست</b>                                                             | <b>بله</b> | <b>خیر</b>                                                                                                                                                                                                   | <b>توضیحات</b> |
| ۲۳۰                | آیا برای اوقات فراغت کارکنان تدابیری اندیشیده شده است؟                     |            |                                                                                                                                                                                                              |                |
| ۲۳۱                | آیا کارکنان از محیط کار خود، ارتباط با همکاران و سایر موارد راضی هستند؟    |            |                                                                                                                                                                                                              |                |
| ۲۳۲                | آیا روانسجی دوره ای از کارکنان به عمل می آید؟                              |            |                                                                                                                                                                                                              |                |
| ۲۳۳                | آیا عوامل زیان آور محیط کار شناسایی شده اند و نقاط بحرانی آن مشخص می باشد؟ |            |                                                                                                                                                                                                              |                |
| ۲۳۴                | آیا روشهایی برای پیشگیری از بروز استرس های روانی وجود دارد؟                |            |                                                                                                                                                                                                              |                |
| ۲۳۵                | آیا از نظرات اصلاحی کارکنان استفاده می شود؟                                |            |                                                                                                                                                                                                              |                |

چک لیست ممیزی محیط زیست

| فاضلاب (تصفیه فاضلاب بهداشتی و صنعتی) |                                                                                                                                                |     |     |         |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---------|
| ردیف                                  | چک لیست                                                                                                                                        | بله | خیر | توضیحات |
| ۱                                     | آیا سیستمی برای آنالیز و مشخص نمودن ترکیب فاضلاب خروجی وجود دارد؟                                                                              |     |     |         |
| ۲                                     | آیا بطور منظم آنالیز دقیقی بر روی فاضلاب صنعتی خروجی انجام می شود؟                                                                             |     |     |         |
| ۳                                     | آیا ترکیب فاضلاب خروجی (صنعتی و بهداشتی) در یک محدوده استاندارد قرار دارد؟                                                                     |     |     |         |
| ۴                                     | آیا سیستم تصفیه مناسبی برای تصفیه فاضلاب بهداشتی واحد وجود دارد؟                                                                               |     |     |         |
| ۵                                     | در صورت وجود سیستم مناسب برای تصفیه فاضلاب بهداشتی، ترکیب فاضلاب بهداشتی پس از تصفیه با توجه به منبع پذیرنده در یک محدوده استاندارد قرار دارد؟ |     |     |         |
| ۶                                     | آیا سیستم تصفیه مناسبی برای تصفیه فاضلاب صنعتی واحد وجود دارد؟                                                                                 |     |     |         |
| ۷                                     | در صورت وجود سیستم مناسب برای تصفیه فاضلاب صنعتی، ترکیب فاضلاب صنعتی پس از تصفیه با توجه به منبع پذیرنده، در حد نرمال می باشد؟                 |     |     |         |
| ۸                                     | در صورتی که سیستم تصفیه مناسبی برای فاضلابهای بهداشتی وجود ندارد آیا دفع آن با استفاده از چاههای جذبی صورت می گیرد؟                            |     |     |         |

| فاضلاب (دفع فاضلاب بهداشتی و صنعتی) |                                                                                                                                                                                |     |     |         |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---------|
| ردیف                                | چک لیست                                                                                                                                                                        | بله | خیر | توضیحات |
| ۹                                   | آیا فاضلاب بهداشتی به سمت نزدیک ترین تصفیه خانه شهری هدایت می شود؟                                                                                                             |     |     |         |
| ۱۰                                  | در صورتی که سیستم تصفیه مناسبی برای فاضلابهای بهداشتی وجود ندارد، آیا دفع آن به روش مناسبی صورت می گیرد؟                                                                       |     |     |         |
| ۱۱                                  | آیا دفع فاضلاب نعتی دور از زمینهای کشاورزی صورت می گیرد؟                                                                                                                       |     |     |         |
| ۱۲                                  | آیا فاضلاب صنعتی در محل تولید در گودالهایی جمع آوری و نگهداری می شود؟                                                                                                          |     |     |         |
| ۱۳                                  | آیا گودالهای مذکور در صورت وجود پوشش تحتانی مناسبی برای جلوگیری از آلودگی آبهای زیرزمینی دارند و دور از مسیر رودخانه هدایت می شوند؟                                            |     |     |         |
| ۱۴                                  | در صورتی که فاضلاب صنعتی به سمت رودخانه هدایت می شود آیا از آب رودخانه برای مصارف آشامیدنی استفاده می گردد؟                                                                    |     |     |         |
| زباله های جامد                      |                                                                                                                                                                                |     |     |         |
| ردیف                                | چک لیست                                                                                                                                                                        | بله | خیر | توضیحات |
| ۱۵                                  | میزان زباله های جامد تولیدی واحد مشخص می باشد؟ (مقدار آن را بر حسب Kg/day ) یا (Ton/year) مشخص کنید).                                                                          |     |     |         |
| ۱۶                                  | دفع زباله های جامد به کدام یک از روشهای زیر صورت می گیرد؟<br>جمع آوری شده و از محل دور می شود <input type="checkbox"/><br>سیستم دفع بهداشتی وجود دارد <input type="checkbox"/> |     |     |         |

|    |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|----|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|    |  |  | (Landfill)<br>سیستم جمع‌آوری و دفع خاصی وجود ندارد و در محیط رها می‌شود <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                            |  |
| ۱۷ |  |  | در صورت وجود سیستم دفع بهداشتی (Landfill) آیا مجهز به سیستم جمع‌آوری شیرابه می‌باشد؟                                                                                                                                                                                                                        |  |
| ۱۸ |  |  | آیا سیستم دفع بهداشتی (Landfill) در صورت وجود مجهز به سیستم کنترل جمع‌آوری گاز می‌باشد؟                                                                                                                                                                                                                     |  |
| ۱۹ |  |  | در صورت وجود سیستم دفع بهداشتی پسماند (Landfill) این سیستم برای چه مدتی طراحی شده است؟ عمر فعلی آن چقدر است (بر حسب سال)؟                                                                                                                                                                                   |  |
| ۲۰ |  |  | نوع موادشیمیائی دفعی را مشخص کنید؟<br>اسید <input type="checkbox"/> باز <input type="checkbox"/> سایر مواد شیمیائی نظیر ضد-زنگ‌ها                                                                                                                                                                           |  |
| ۲۱ |  |  | آیا مقدار مواددفعی واحد مشخص می‌باشد؟ مقدار آن را مشخص کنید (Kg/year).                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| ۲۲ |  |  | نحوه دفع مواد شیمیائی مذکور مشخص و بر اساس یکی از روش‌های زیر می‌باشد.<br>در گودال‌هایی دفن می‌شود؟<br>آیا گودال‌ها پوشش مناسبی جهت جلوگیری از آلودگی آب‌های زیرزمینی دارد <input type="checkbox"/><br>در مخازنی ذخیره و از محل دور می‌شود <input type="checkbox"/><br>سایر روش‌ها <input type="checkbox"/> |  |

منابع:

- 1- OSHA, Demolition subpart T , Safety and health regulation for construction part 1926 , OSHA, 2010
- 2- - ILO, Demolition , Safety and health in construction , ILO code of practice , First edition , 1992, 2010.
- 3- OSHA, Toxic and hazardous substance subpart Z , Safety and health regulation for construction part 1926 , OSHA, 2010
- 4- Construction safety association of Ontario, Asbestos and Propane , Hazards part , Construction health and safety manual , Third edition , 2009.
- 5- OSHA, Welding and cutting subpart J , Safety and health regulation for construction part 1926 , OSHA, 2010.
- 6- Construction safety association of Ontario, Welding and cutting ,Tools and Techniques part , Construction health and safety manual , Third edition , 2009.
- ۷ - بهرامی، عبدالرحمن، روش های نمونه برداری و تجزیه الاینده های هوا، انتشارات فن آوران، ۱۳۸۳.
- ۸ - منصوری، نبی الله- آلودگی محیط زیست (هوا، آب، پسماند، صوت) - انتشارات آراد کتاب، چاپ اول ۱۳۹۰.
- ۹ - گل محمدی، رستم، مهندسی صدا و ارتعاش، انتشارات دانشجو، همدان، ۷۷.
- ۱۰ - ثنایی، غلامحسین، سم شناسی صنعتی، انتشارات دانشگاه تهران- جلد اول.
- ۱۱ - راجرال برور، مترجم مهندس حلوانی، غلامحسین، ایمنی و بهداشت برای مهندسین، چاپ دوم پاییز ۱۳۸۸.
- ۱۲ - شاه طاهری، سیدجمال الدین - مهندس افشاری، داود- کتاب سم شناسی شغلی - انتشارات دانشگاه تهران- چاپ اول.
- ۱۳ - قضایی، صمد، مسمومیت های عمده ناشی از کار، انتشارات دانشگاه تهران، مهر ۱۳۷۰