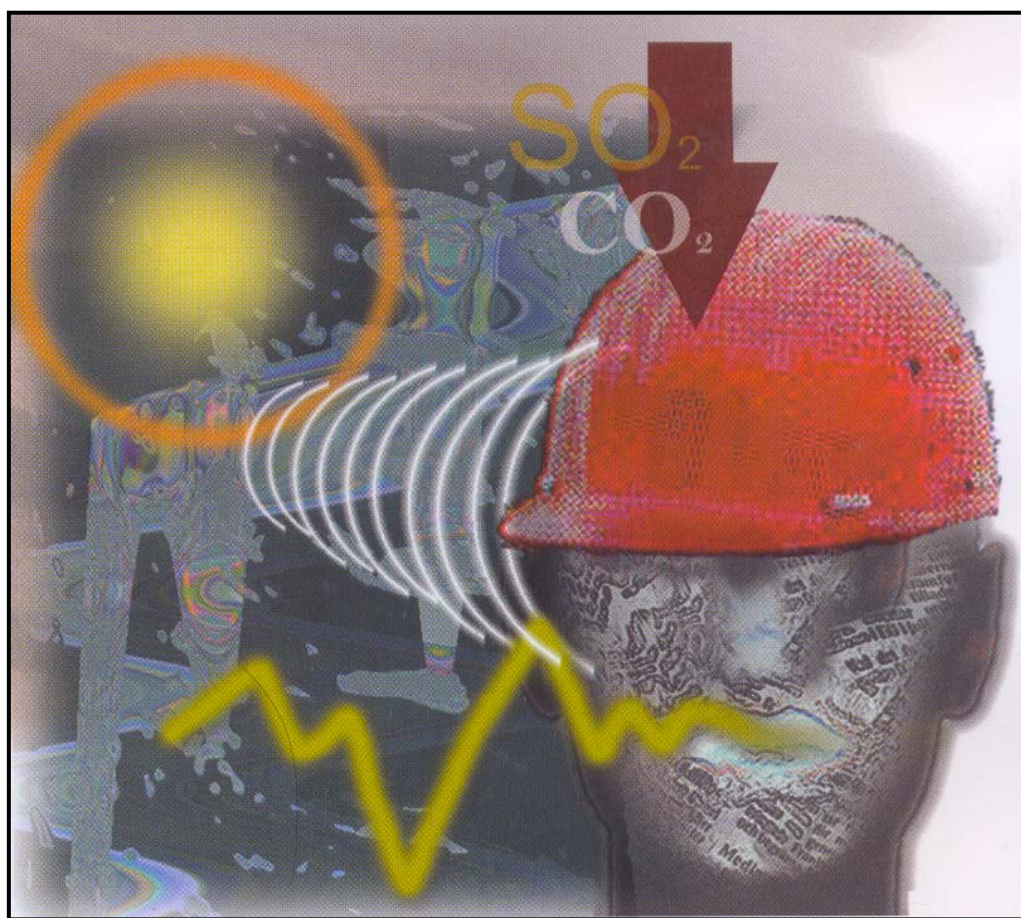




سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهران  
حوزه معاونت آموزش و تربیت بدنی

۲۰

# ایمنی و بهداشت حرفه‌ای



تدوین: ناصر غفوری

این جزوه حاصل انتخاب محتوا و سرفصل دروسی است که توسط واحد برنامه ریزی آموزش انتخاب و در اختیار مولف قرار گرفته است. بازنگری آن زیر نظر آقایان منصور ساجدی ، حسن ابراهیمی و محمد تنها انجام شده است. در اینجا جا دارد از زحمات برادران منصور ساجدی و محمد تنها که به جهت تأمین منابع اطلاعاتی و پشتیبانی علمی - تخصصی و همچنین برادران امید تیغکار و سید امیر کلانتریان که در جهت آماده سازی و تایپ، یاری نموده اند، قدردانی به عمل آوریم.

کل این جزوات در دانشکده علوم ایمنی و آتش نشانی تهران تهیه شده است ، از زحمات کلیه دست اندرکاران منجمله ریاست محترم دانشکده که این امکان را برای ما فراهم نمودند تشکر و قدردانی می گردد.

## **سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی تهران**

### **حوزه معاونت آموزش و تربیت بدنی**

برنامه ریزی محتوا و سرفصل دروس : شورای برنامه ریزی آموزش

نام جزوه : ایمنی و بهداشت حرفه ای

تدوین: ناصر غفوری

آماده سازی و نظارت بر تهیه : ناصر غفوری

صفحه آرا : سید امیر کلانتریان

ویرایش اول

تاریخ انتشار : بهمن ماه ۱۳۸۵

حق چاپ و کپی برداری محفوظ است.

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
<b>فصل ۱: کلیات اصول ایمنی و بهداشت حرفه ای</b>	<b>۵</b>
۱-۱- تاریخچه، اهداف، اصول	۵
۱-۲- تعریف بهداشت حرفه ای	۷
۱-۳- هدف بهداشت حرفه ای	۷
۱-۴- وسعت و دامنه بهداشت حرفه ای	۷
۱-۵- برنامه های بهداشت حرفه ای	۸
۱-۶- نقش سازمانهای بین المللی در خدمات بهداشت حرفه ای	۱۰
۱-۷- علل ایجاد حوادث	۱۱
۱-۸- تعریف حادثه	۱۲
۱-۹- اهمیت حوادث ناشی از کار	۱۲
۱-۱۰- علل حوادث ناشی از کار	۱۴
۱-۱۱- بیماری های شغلی	۱۵
۱-۱۲- بررسی حوادث	۱۶
۱-۱۳- بررسی عوامل زیان آور محیط کار	۱۷
<b>فصل ۲: عوامل فیزیکی و پیشگیری</b>	<b>۱۸</b>
۲-۱- گرما	۱۸
۲-۲- سرما	۲۲
۲-۳- نور	۲۴
۲-۴- سر و صدا	۲۶
۲-۵- ارتعاشات	۳۲
۲-۶- تشعشعات و مواد رادیو اکتیو	۳۵
<b>فصل ۳: عوامل شیمیایی و پیشگیری</b>	<b>۴۱</b>
۳-۱- تعریف سم	۴۱
۳-۲- تعریف مسمومیت	۴۱

۴۱	۳-۳- راههای ورود سم به بدن
۴۲	۳-۴- گازها و بخارات
۴۳	۳-۴-۱- گازهای محرک
۴۵	۳-۴-۲- گازهای خفه کننده
۴۶	۳-۴-۳- گازهای سمی
۴۷	۳-۴-۴- گازهای اشک آور
۴۷	۳-۵- گرد و غبار(پنومو کونیوزها)
۴۸	۳-۵-۱- گرد و غبار بی اثر
۴۸	۳-۵-۲- گرد و غبار سمی
۴۹	۳-۵-۳- راه های پیشگیری ورود گرد و غبار به بدن
۴۹	۳-۶- عوامل بیولوژیکی محیط کار
۵۰	۳-۷- عوامل مکانیکی ناشی از کار
<b>۵۲</b>	<b>فصل ۴: عوامل روانی پیشگیری</b>
۵۲	۴-۱- عوامل روانی و پیشگیری
۵۳	۴-۲- شروع مجدد کار بعد از یک حادثه یا بیماری
۵۳	۴-۳- جلوگیری از ترقی
۵۳	۴-۴- عللی که مربوط به کار نیست
۵۴	۴-۵- خستگی
<b>۵۸</b>	<b>فصل ۵: وسایل حفاظت فردی</b>
۵۸	۵-۱- نظم و انضباط کارگاهی
۵۸	۵-۲- وسایل حفاظت فردی

## مقدمه

از زمانی که انسان در روی کره زمین پا به عرصه وجود نهاد برای زنده ماندن و زندگی کردن و حفظ و حراست خود از گزند حیوانات وحشی و مبارزه با عوامل شناخته و ناشناخته طبیعی از قبیل باد و باران و طوفان و سیل و زلزله و آتشفشان، همیشه در فکر ایجاد و تأمین ایمنی بوده است .

پس از گذشت سالیان دراز از آغاز حیات و شروع زندگی دسته جمعی، هر چند که در زمینه حفظ و حراست خود از عوامل طبیعی، هجوم حیوانات وحشی چاره اندیشی ها شده است، این رشد فکری باعث شد که ایشان برای مقابله با هر نوع خطری در هر زمانی وسیله و امکانات مبارزه مناسبی را تهیه نماید .

با صنعتی شدن جوامع بشری و ایجاد محیط کار و محیط کارهایی تولیدی و صنعتی و تحولات شگرفی که ورود ماشین در تکامل و پیشرفت صنعت به وجود آورد، همچنین رشد روز افزون و سریع تکنولوژی در جهان و ارائه و ابداع روشهای جدید در صنایع و وقوع اختراعات و اکتشافات علمی و فنی باعث گردید که انسان امروزی در معرض تهدید و فشار آن چیزهایی قرار گیرد که خود به دست خود ساخته و ایجاد کرده است .

واقعیت امر این است که اکنون بیش از هر زمانی دیگر، ما در معرض خطرات و حوادث گوناگون می باشیم، این خطرات و حوادث کلیه فعالیت های زندگی ما را در محیط کار، خیابان، منزل و بطور کلی در همه جا تهدید می کند .

فشارهای ناشی از کار، ترس از حوادث، عدم امنیت شغلی، وابستگی مادی، گرفتاری خانوادگی و سایر کمبودها، روح و روان ما را می آزارد .

همچنین با توجه به پیشرفتهای عظیم و روز افزون در علوم و فنون و توسعه غیر قابل تصور صنایع و ایجاد محیط کار و واحدهای مختلف تولیدی و صنعتی و با توجه به مسائل و مشکلاتی که این توسعه به همراه دارد و خطراتی که بر اثر ماشینی شدن صنعت متوجه کارکنان می گردد و حوادث و بیماریهای ناشی از کار که با آهنگی سریع رو به ازدیاد است، واقعیت هایی را به روشنی نمایانگر می سازد که نیاز شدید و اصولی به فراگیری و رعایت کامل اصول ایمنی و حفاظت صنعتی و بهداشت محیط کار داریم تا خود و دیگران را در برابر این همه خطرات و حوادث مختلف حفظ کنیم و علل بروز حوادثی را که در محیط

کار با خارج از محیط کار اتفاق می افتد بشناسیم و فرا گیریم که این حوادث چرا و چگونه به وجود می آیند و راه و روش درست برای پیشگیری و چاره اندیشی چه می باشد؟ البته باید متذکر شد که بر اثر پیشرفتهای علمی، بسیاری از گرفتاریهای ناشی از حوادث و بیماریهای شغلی تا اندازه ای مهار شده، لیکن با پیشرفت و بوجود آمدن تکنیک های جدید تر، مسائل و موارد جدیدی که عوارض مخصوص بخود را همراه دارد نیز به گرفتاری و حوادث قبلی اضافه می گردد .

عدم توجه به هر مورد زیانهای جانی و مالی و اقتصادی فراوانی را به وجود می آورد که قطعا در پاره ای موارد قابل جبران نمی باشد .

ممالک پیشرفته صنعتی برای حفظ و حراست نیروی انسانی و جلوگیری از صدمات و ضربات اقتصادی و بالا بردن ضریب راندمان و بهره وری، مدت مدیدی است که به مسائل حفاظت و ایمنی و بهداشت محیط کار توجه خاص داشته و پیگیری و بررسی و تحقیق مجموعه های مدون و حساب شده ای، از مقررات و دستورالعمل ها و نکات حفاظتی و ایمنی، در رشته های مختلف تهیه و به مورد اجرا گذاشته اند .

لازم به یاد آوری است که تمام کوشش هایی که تاکنون در این زمینه صورت گرفته است، نمی توان با اطمینان صددرصد جلوی حوادث و گرفتاری و ضایعات ناشی از کار و با صدمات و خسارات ایجاد شده توسط سوانح و آتش سوزی را گرفت، ولی ایجاد یک برنامه درست و تهیه و اجرای مقررات ایمنی و آموزش موارد و مسائل مورد لزوم و انجام تمرینهای عملی و آشنا ساختن کارکنان و افراد ذیربط به رعایت اصول ایمنی، به میزان زیادی می تواند در کاهش حوادث و جلوگیری از خسارات جانی و مالی آن سودمند واقع شود .

## فصل ۱:

## کلیات اصول ایمنی و بهداشت حرفه ای

## ۱-۱-تاریخچه، اهداف و اصول

بررسی تاریخی ایمنی و بهداشت صنعتی با توجه به نقاط عطف موجود بطور کلی به چهار دوره تقسیم می گردد:

## ۱-۱-۱- زندگی اولیه بشر دوره

## ۱-۱-۲- از پیدایش تمدنهای اولیه تا ظهور اسلام

## ۱-۱-۳- از ظهور اسلام تا انقلاب صنعتی

## ۱-۱-۴- از ظهور انقلاب صنعتی تا امروز

این دیدگاه محدود به استفاده از نیروی بدنی و گاهاً استفاده از امکانات طبیعی نظیر چوب و سنگ و استخوان می شود که از لوازم موجود در برآورده ساختن بهداشت و ایمنی خود استفاده می نمود.

## ۱-۱-۱- پیدایش تمدنهای اولیه تا ظهور اسلام:

در این دوره اهمیت مساله آنچنان واضح و روشن نبوده و اکثراً با جنبه های منفی و آثار سود و زیان بکار معطوف بوده و هیچ موقع با آثار مثبت کار که مورد توجه جهانیان و پزشکان در جهان امروز قرار گرفته است، توجه نشده است، کار درمانی (occupational therapy) که یکی از این موارد هم می باشد مورد توجه قرار گرفته است. مساله دیگر اینکه همه کارهای سخت و زیان آور را زندانیان و برده های به اصطلاح محکوم به مرگ تشکیل می دادند و بنابراین از نظر کارفرمایان آن دوران نه تنها نیازی به حفاظت ایمنی و تأمین سلامت آنها نبوده، بلکه این عمل فرد نوعی اعلام دسته جمعی به حساب می آمد طبعاً در تأمین سلامت و صیانت اقدام مؤثری بعمل نمی آمد.

## ۱-۱-۲- از ظهور اسلام تا انقلاب صنعتی:

در این دوره توجه خاص مکتب انسان ساز اسلام، آخرین و کاملترین ادیان الهی به موازات تمام مسائل امر ایمنی و بهداشت در همه ابعادش مطرح است، نیروی انسانی در اعلاء درجه به امت اسلامی توصیه نموده است. گذشت زمان و تأثیر عوامل گوناگون موجب شد تا پاره ای از عوامل تولید صنعتی اروپا به این کشورهای اسلامی پا گذارد.

### ۱-۳-۱- ایمنی و بهداشت صنعتی در امروز :

انقلاب صنعتی غرب آغازگر حرکت جوامع به سوی صنعتی شدن بود، نقطه عطفی در پیشرفت سریع صنعت و پدیده های مربوط به آن از جمله ایمنی و بهداشت صنعتی در آن ممالک بشمار می رود . با تغییرات و تکامل ابزار کار و تولید حوادث و بیماریهای ناشی از کار مرتباً در تغییر و تحول بوده اند .

متعاقب شدت و ضعف آن تحقیقات دامنه داری در زمینه های مختلف در حوادث و بیماریهای ناشی از آن بعمل آمده است که بطور خلاصه به چند مورد زیر اشاره می شود :

اولین دانشمند بهداشت صنعتی در قرن شانزدهم میلادی آگریکولا (Agricola) از ناحیه ساکسونی در ایتالیا بود که در سال ۱۵۲۶ میلادی به عنوان پزشک اسمی شهر صنعتی و معدنی سواکیمیستال ( Soachimistal ) انتخاب شد او در این کار با انجام پاره ای مطالعات و مشاهدات که از نزدیک با معدن و کارگران معدنی داشت کتاب جامعی در زمینه های مختلف معدن از جمله حوادث و بیماریهای ناشی از کار در ۱۲ جلد بنام فلزات (Deremetalia) از خود به یادگار گذاشت که در سال ۱۵۵۶ یکسال بعد از مرگش منتشر شد . در سال ۱۵۶۷ میلادی پاراسلسوس (Paracelsus) پزشک سوئیسی کتابی بنام Vonderber Geuchtund ander nbergkr ankheiten بیماری های فلزکاران و کارگران ذوب فلزات را منتشر کرده . رامازینی (Ramazzni) پدر طب که در سال ۱۷۰۰ میلادی کتاب معروفش را درباره بیماری های ناشی از کار منتشر کرد که در قرن نوزدهم چارلز ( Charles Turner Thackrah ) و سر توماس موریسون لگ (Thomas Morison Legge) دو پزشک انگلیسی را بعنوان پیشروان طب و بهداشت صنعتی در انگلستان می توان نام برد و بالاخره از بانو دکتر همیلتون یاد می شود که در سال ۱۹۵۹ میلادی داستان زندگی و کارهایش را در بیوگرافی خود بنام تحقیق درباره مشاغل خطرناک شرح داده است و مردم امریکا این بانوی دانشمند را دختر رامازینی نامگذاری کرده اند . پیشرفت صنعت و افزایش حوادث و بیماریهای ناشی از کار و تجارب حاصل از جنگ اول و دوم باعث شد که دول بسیاری در تأسیس سازمانهای ایمنی و بهداشت صنعتی کارگران پیشقدم شوند و برای این منظور سازمانها و کمیته های ملی و جهانی گوناگونی تشکیل و توسعه یافت که به اختصار در فصل های بعدی به آنها اشاره خواهد شد .



**۱-۲- تعریف بهداشت حرفه ای :**

بهداشت حرفه ای علمی است از بهداشت که با مسائل بهداشتی و درمانی افرادی که بکار گمارده می شوند سروکار دارد .

**۱-۳- هدف بهداشت حرفه ای :**

هدف بهداشت حرفه ای را کمیته مشترک کارشناسان سازمان بهداشت جهانی و سازمان بین المللی کار چنین تعریف کرده است. ارتقاء و تأمین عالی ترین درجه ممکن وضع جسمی، روانی و اجتماعی کارکنان همه مشاغل، جلوگیری از بیماری ها و حوادث شغلی، انتخاب کارگر و یا کارمند برای محیط و شغلی که از لحاظ جسمی و روانی قدرت انجام آنرا دارد و یا بطور اختصار تطبیق کار با انسان و در صورت عدم امکان این امر تطبیق انسان با کار .

**۱-۴- وسعت و دامنه بهداشت حرفه ای :**

از آنجا که بهداشت حرفه ای مسائل مربوط به افراد را در تمامی مشاغل و کلیه مکان هایی که انسان در آن مشغول بکار است از اعماق دریاها تا اوج آسمان ها را در بر می گیرد وسعت و دامنه بس وسیع دارد و با توجه به این وسعت دامنه عمل است که رسیدگی به مسائل مربوط به بهداشت شغلی و امور کارگری از حدود اطلاعات یک پزشک هر قدر هم که آگاه و مطلع باشد خارج است و به تنهایی قادر به حل همه مسائل مربوط به کار و کارگر نمی باشد بلکه برای سالم ساختن محیط کار، کاهش خطرات وابسته به شغل و تأمین سلامت جسمی، روحی و اجتماعی کارگران علاوه بر همفکری پزشکان متخصص درمانی و بهداشتی، همکاری و همگامی متخصصان دیگری چون پرستار، دندان پزشک، مهندس بهداشت صنعتی و حفاظت، مربی بهداشت، شیمیدان، فیزیکدان، مهندس برق و مکانیک، مهندس ساختمان، روانشناس، بیولوژیست، بازرس کار و مدد کار اجتماعی و غیره نیز لازم است تا هر کدام به نوبه و با استفاده از اطلاع و تخصص خود در این امر مهم وظیفه ای به عهده گیرند و با جلب نظر سازمان های کارگری موازین بهداشت شغلی را به معنی واقعی و به وسعت لازم تحقق بخشند .

باید دانست که در میان گروه متخصصان مختلف، پزشکان بهداشت شغلی نقش رهبری گروه را بعهده دارند و لازم است که علاوه بر اطلاعات پزشکی به مسائل فنی محیط کار و مشکلات روانی، اجتماعی و اقتصادی کارگران و خانواده آنان و قوانینی که با سلامت

کارگران ارتباط دارند آشنا باشند تا بتوانند وظیفه رهبری خود را به خوبی انجام داده و برنامه های سودمند و مفیدی را به مرحله اجرا در آورند .

### ۵-۱- برنامه های بهداشت حرفه ای :

در کشورهای در حال توسعه صنعتی همزمان با صنعتی شدن، برنامه هایی نیز باید جهت ارتقاء سطح بهداشت کارگران و یا بطور کلی مزدبگیران و حفاظت آنان در مقابل بیماریها و حوادث ناشی از کار تهیه و به مرحله اجرا در آید . وسعت و نوع اینگونه برنامه ها بستگی کامل به میزان و سرعت صنعتی شدن، امکانات و مقررات بهداشتی و درمانی، وضع اقتصادی و اجتماعی، پراکندگی مراکز صنعتی در کشور و عوامل نظیر این ها دارد، اهم این برنامه عبارتند از :

#### ۱-۵-۱- آزمایشات پزشکی قبل از استخدام :

انتخاب کار باید از روی عقل و بصیرت و با توجه به میزان قدرت و قابلیت و حتی الامکان متناسب با ذوق و استعداد شخصی باشد تا باعث تقویت دائمی قوای بدن و موجب شادی و نشاط گردد .

کارگری که کاری را بدون توجه به استعداد و قابلیت خود و فقط از روی اضطرار و رفع بیکاری انتخاب کند نه تنها کارگر خوبی برای کارفرما نخواهد بود و از عهده انجام کار بخوبی بر نخواهد آمد بلکه بسیار احتمال دارد که روزی کار بر او چیره شود و حوادث جبران ناپذیری برای وی بیار آورد و چه بسا که موجب ضرر و زیان و هلاک خود و دیگران گردد .

امروزه متخصصان بهداشت شغلی بر این عقیده اند که نه تنها افراد سالم بلکه آنان که نقص بدنی دارند و یک یا چند عضو را از دست داده اند نیز می توانند کاری انجام دهند، ولی هر کاری برای فرد معینی مناسب است و هر کس به تناسب استعداد و توانایی خود درخور کاری است. بنابراین لازم است که همه متقاضیان کار قبل از استخدام از نظر سنجش سلامتی و توانایی انجام کار و هدف های دیگر مورد معاینه پزشکی قرار گیرند .

#### \* مهمترین هدفهای معاینه قبل از استخدام عبارتند از :

- تعیین استعداد بدنی و قابلیت شخص برای کار مورد نظر .
- حفظ صنعت و سرمایه و سلامت کارگران دیگر .
- تعیین حدود سلامتی متقاضی و محدودیت هایی که باید در کار بعدی خود داشته باشد .

- تشخیص زودرس بیماری ها و درمان آنان .
- تعیین ضایعات و نواقص قبلی متقاضی و ثبت در پرونده، تا بعداً به حساب ضایعات ناشی از کار منظور نشود .
- کشف بیماری مسری کارگر و جلوگیری از انتشار آنها .
- تعیین فواصل معاینات بعدی با توجه به وضع کارگر و شرایط محیط کار.
- تشکیل پرونده بهداشتی و استفاده از آن در مراجعات بعدی کارگر .
- آشنا شدن به روحیات و اطلاعات بهداشتی کارگر.

### **۱-۵-۲- معاینات پزشکی دوره ای :**

- پزشک بهداشت شغلی موظف است که هر چند یکبار برای وصول به هدفهای زیر معایناتی را از کارگران تحت نظر خود بعمل آورد .
- تشخیص زودرس بیماریها و عوارض ناشی از کار و اقدام به درمان فوری آنها .
  - توصیه برای تغییر شغل و یا محدود کردن کار افراد بیمار .
  - تعیین اثر محیط کار بر سلامت کارگران .
  - ارزشیابی روشهای پیشگیری و ایمنی .
  - جلوگیری از انتقال و انتشار بیماریهای واگیر .

### **۱-۵-۳- معاینات اختصاصی :**

- تحت این عنوان می توان از معاینات زیر نام برد :
- معاینات اختصاصی کارگران مشاغل سخت و زیان آور .
  - معاینات در موقع برگشت به کار مجدد پس از بیماری و حادثه .
  - معاینات پزشکی مدیران .

### **۱-۵-۴- برنامه های مربوط به بهداشت محیط کار .**

- ۱-۵-۵- برنامه های مربوط به حفاظت و ایمنی .**
- ۱-۵-۶- ایجاد امکانات درمانی و کمک های اولیه .**
- ۱-۵-۷- برنامه های مربوط به آموزش بهداشت .**
- ۱-۵-۸- برنامه های مربوط به تغذیه .**

در ایران به منظور اجرای برنامه های بهداشت کار، استناد قانون کار کلیه کارفرمایان موظف به رعایت اصول ایمنی و بهداشتی بر طبق قانون کار و آئین نامه های مربوطه بوده و از نظر

درمان حوادث و بیماریهای شغلی و غیر شغلی نیز بایستی کارگران را نزد سازمان تأمین اجتماعی بیمه نمایند. ضمناً برای نیل به هدف بهداشت کار کلیه کارفرمایان به استناد آئین نامه تأسیس مراکز بهداشت کار در کارگاهها موظف به ایجاد این مراکز می باشند. این مراکز با توجه به تعداد کارگران می تواند به صورت مراکز اختصاصی در کارخانجات بزرگ و یا مراکز مشترک جهت جوابگویی نیازهای کارخانجات کوچک در یک منطقه بوجود آید. پرسنل این مراکز عبارت از پزشک، پرستار، متخصص بهداشت صنعتی، تکنیسین های مختلف و کارمندان اداری می باشد.

### ۱-۶- نقش سازمان های بین المللی در خدمات بهداشت حرفه ای

در زمینه بهداشت حرفه ای در سطح جهانی دو سازمان وابسته به سازمان ملل متحد یعنی سازمان بین المللی کار و سازمان بهداشت جهانی فعالیت دارند.

#### ۱-۶-۱- سازمان بین المللی کار International Labour Organization

سازمان بین المللی کار (I. L. O) پس از تصویب تأسیس آن در سال ۱۹۱۹ در کنفرانس صلح جامعه ملل تشکیل و در سال ۱۹۴۶ به صورت یکی از سازمانهای خودمختار وابسته به سازمان ملل متحد درآمد. مرکز این سازمان ژنو بوده و دارای ادارات منطقه ای و ناحیه ای در نقاط مختلف جهان می باشد. هدف این سازمان بالاترین استاندارد کار و زندگی در سراسر جهان و کوشش در از بین بردن عدم عدالت اجتماعی می باشد. این سازمان تنها به مسائل مربوط به بهداشت کار رسیدگی نکرده بلکه کلیه مسائلی را که مربوط به تأمین رفاه و معیشت، آزادی و آسایش کارگران باشد مورد مطالعه قرار داده و تصمیماتی اتخاذ می نماید.

#### ۱-۶-۲- سازمان بهداشت جهانی World Health Organization

سازمان بهداشت جهانی (W.H.O) سازمانی است مستقل و غیر سیاسی که در هفتم آوریل سال ۱۹۴۸ تأسیس و تدریجاً توسعه یافته و در حال حاضر تقریباً تمام کشورهای جهان عضویت آن را دارند و هدف آن ارتقاء حفظ سلامت افراد جهان می باشد. این سازمان که مقر آن در ژنو می باشد علاوه بر فعالیت در خدمات مختلف بهداشتی در سطح جهان، به مسئله بهداشت شغلی نیز توجه نموده و با سازمان بین المللی کار تشریک مساعی دارد.

علاوه بر سازمان های فوق، سازمانهای دیگری نیز در بررسی مسایل مختلف بهداشت حرفه ای فعالیت می نمایند که جامعه جهانی پزشکان، جامعه بین المللی تأمین اجتماعی و آژانس بین المللی انرژی اتمی از آن جمله اند.

### ۱-۶-۳- سازمان ها و تشکیلات بهداشت حرفه ای در ایران

این سازمانها عبارتند از : سازمانهای دولتی مسئول در امر بهداشت حرفه ای و حفاظت از صنعتی و سازمانهای اختصاصی که از طرف صنایع مختلف ایجاد گردیده اند.

### ۱-۶-۴- سازمان های دولتی :

این سازمانها یا مستقیماً مجری برنامه های بهداشت حرفه ای و حفاظت صنعتی بوده و یا موظف در نظارت بر انجام امور و یا اینکه مسئول آموزش کادر فنی مورد لزوم میباشند. وزارت کار و امور اجتماعی مسئولیت مستقیم در قبال مسائل کار و کارگری داشته و فعالیت گسترده ای در این زمینه دارد. وزارت بهداشت و سازمان تأمین اجتماعی نیز هر کدام به نوعی در این باره فعالیت یا مسئولیت دارند.

### ۱-۷- علل ایجاد حوادث

در عصر حاضر با پیشرفتهای چشمگیر در امر بهداشت و پیشگیری از بیماریهای عفونی و غیر عفونی و فراهم شدن وسایل آسایش و رفاه و در نتیجه کاهش میزان مرگ و میر ناشی از بیماریها، حوادث یکی از علل عمده مرگ و میر و معلولیت بوده و پس از بیماریهای قلب و عروق و سرطان در مرتبه سوم قرار دارد.

در روزگاران گذشته حوادث منحصر به سقوط از درخت یا بلندی، ضرب خوردن از حیوانات اهلی و یا وحشی، مسمومیت با مواد گیاهی یا زهر جانوران و یا چند مورد دیگر محدود می شد، ولی امروزه با توجه به پیشرفتهای چشمگیر در امور صنعتی و امکان استفاده از وسایل مدرن جهت مسافرت، استفاده از نیروی برق و ماشین آلات، تماس با مواد شیمیایی و غیره انسان را در برابر حوادث بیشمار قرار داده است. همه ساله میلیونها حادثه در دنیا اتفاق می افتد. بعضی از این حوادث باعث مرگ و گروهی دیگر باعث از کارافتادگی کلی و یا جزئی می گردند و بطور کلی همه حوادث برای قربانیان خود موجب رنج و درد و ضررهای اقتصادی و مالی میباشد.

**۸-۱- تعریف حادثه**

در کتب لغت معمولاً حادثه به معنای رویداد، واقعه و یا پیش آمد نوشته شده و بیشتر منظور عمل و یا اتفاق ناخوشایند و خارج از نظم می باشد که ممکن است خسارات مالی و یا جانی در برداشته باشد.

بنا بر عقیده برخی، حادثه اتفاقی پیش بینی نشده و ناگهانی که بدون دخالت خود شخص در اثر یک نیروی خارجی بوجود می آید و یا به عبارت دیگر آنچه انسان را ناخواسته از مسیر زندگی طبیعی منحرف ساخته و برای او ایجاد ناراحتی جسمی و روانی و یا خسارات مالی نماید حادثه نامیده می شود.

به عقیده ل. دیویس حادثه را می توان ضعف در جوابگویی و فرار از حالات مخصوص تعریف کرد. مثلاً تصور کنیم جسم سنگینی از ارتفاع سقوط کند کسی که زرنگتر، فهمیده تر و سریع الانتقال باشد با سرعت فرار می کند و شخص دیگر که فاقد این صفات باشد دچار حادثه می گردد.

هرگاه به حادثه در دایره المعارف سازمان بین المللی کار توجه کنیم حادثه عبارت است از یک اتفاق پیش بینی نشده و خارج از انتظار که سبب صدمه و آسیب گردد. علاوه بر تعاریف کلی برای حوادث مختلف که در بالا بدان ها اشاره شد در تعریف حادثه ناشی از کار می توان گفت:

حوادث ناشی از کار عبارت از حوادثی است که در حین انجام وظیفه و به سبب آن برای بیمه شده اتفاق می افتد. مقصود از حین انجام کار وظیفه تمام اوقاتی است که بیمه شده در کارگاه، موسسات وابسته، ساختمان ها و محوطه آن مشغول کار باشد و یا به دستور کارفرما در خارج از محوطه کارگاه مامور انجام کاری می شود. ضمناً اوقات رفت و آمد بیمه شده از منزل به کارگاه و یا بالعکس جزء این اوقات محسوب می شوند. همچنین حوادثی که حین اقدام برای نجات سایر بیمه شدگان آسیب دیده و مساعدت به آنان اتفاق می افتد حادثه ناشی از کار محسوب خواهد شد.

**۹-۱- اهمیت حوادث ناشی از کار:**

همه سالها در جهان ده ها میلیون کارگر قربانی حوادثی می شوند که منجر به کشته شدن و یا از کار افتادگی تعداد کثیری از آنها می گردد. طبق آمار منتشر شده در کشورهای پیشرفته صنعتی سالانه از هر ده نفر کارگر یکی دچار سانحه شده است.

از این رو حوادث ناشی از کار از سویی سبب ناراحتی فرد کارگر و یا افراد خانواده اش شده و از سوی دیگر سبب از بین رفتن سرمایه و تزلزل بنیان اقتصادی جامعه می گردد .  
لذا اینگونه حوادث از دیدگاههای زیر دارای اهمیت شایان توجهی می باشند .

### ۱-۹-۱- از نظر انسانی :

هر گونه حادثه از کار ولو جزئی سبب درد و ناراحتی شخص کارگر و افراد خانواده اش گردیده و در صورتی که حادثه شدید بوده و منجر به مرگ و یا از کار افتادگی دائمی شود این مسئله اهمیت بیشتری پیدا می کند .

### ۲-۹-۱- از نظر اجتماعی :

از آنجا که پیشرفت و ترقی هر اجتماعی بستگی به نیروی کار افراد جامعه دارد لذا محصول کار هر کارگر نه تنها مایه امرار معاش زندگی خود و خانواده اوست بلکه سرمایه و پشتوانه اقتصاد یک جامعه نیز می باشد . اگر از این تعداد افرادی نیز بعلت حوادث ناشی از کار نتوانند کار خود را انجام دهند این امر سبب تزلزل در وضع اجتماعی جامعه می گردد .

### ۳-۹-۱- از نظر اقتصادی :

حوادث به هر صورت و درجه ای که باشد برای کارگر، کارفرما و جامعه زیانهای اقتصادی در بر دارد این زیانها به صورت مستقیم و غیر مستقیم می باشد . تحت عنوان زیانهای مستقیم می توان از خسارات ناشی از وقفه در کار به علت حادثه، هزینه های درمانی و بالاخره خسارات پرداختی در مورد از کار افتادگی موقت، دایم و یا بالاخره فوت بحث نمود .

در محاسبه های زیانهای غیر مستقیم که مقدار آن در تمام کشورها بیش از زیانهای مستقیم است بایستی ضرر و زیانهای ناشی از وقفه در کار سایر کارگران به علت کمک به فرد مصدوم، بحث و گفتگو در مورد علت وقوع حادثه، بهم ریختن نظام کار پس از انتقال کارگر به بیمارستان تا موقع گماشتن فرد مناسب برای انجام امور، خسارات وارده به ماشین آلات و بالاخره خسارات ناشی از تقلیل فعالیت کارگر مصدوم پس از برگشت به کار در صورت داشتن معلولیت مورد توجه قرار گیرد .

**۱-۱۰- علل حوادث ناشی از کار :**

مطالعات و بررسی های انجام گرفته در سالهای اخیر نشان دهنده این حقیقت است که بطور کلی حادثه ناشی از کار علت واحدی نداشته و معلول علل فنی و انسانی می باشد . این علل بستگی به نوع، محیط، وضع، شرایط محیط کار و ابزار مورد استفاده داشته و می توان آنها را به دو دسته علل مستقیم و غیرمستقیم تقسیم کرد .

**۱-۱۰-۱- علل مستقیم**

منظور از علل مستقیم عبارت از عللی است که در بوجود آمدن حادثه سهم اصلی را دارا بوده و با توجه به وضع کار و صنعت می توان این علل را چنین خلاصه نمود : جابجا کردن کالا، کار با ماشین آلات، سقوط اشیاء، افتادن کارگر از ارتفاع، استفاده غیر صحیح از ابزار کار، افتادن به علت لیز خوردن و یا برخورد با مانع، سوختگی و بالاخره تصادف با وسیله نقلیه در محیط کارگاه و یا هنگام رفت و برگشت به محل کار .

**۱-۱۰-۲- علل غیر مستقیم**

این علل مستقیماً سبب بوجود آمدن حادثه نگردیده، بلکه در صورت وجود علل مستقیم شانس بوجود آمدن حادثه را بیشتر می کنند . این گروه شامل تمام عواملی که باعث خستگی، ناراحتی و نارضایتی کارگر می شوند می باشد . مهمترین این عوامل عبارتند از نور نامتعادل، صدای بیش از حد، عدم تهویه خوب، نامناسب بودن درجه حرارت محیط کار، طولانی بودن ساعات کار، سرعت بیش از حد تولید و بالاخره عوامل دیگری چون مسائل خانوادگی، مالی، روابط با کارفرما و سرپرست و غیره، ضمناً بایستی توجه داشت که در کنار این دو گروه از علل، مسائلی چون تجربه، مهارت کاری و رعایت اصول ایمنی نیز اهمیت بسزایی در بوجود آمدن حوادث ناشی از کار دارند .

بررسی آمار حوادث در اکثر کشورها نشان می دهد که پراکندگی حوادث، در اشخاص در معرض خطر یکنواخت نبوده و در شرایط مسساوی سه چهارم از حوادث برای یک چهارم از افراد در معرض خطر اتفاق می افتد . این پدیده به نام حادثه پذیری خوانده شده برای اولین بار این اصطلاح توسط فارمر در سال ۱۹۳۲ بکار برده شد .

امروزه عقیده بر این است که منظور از اشخاص حادثه پذیر عبارت است از افراد حساس به حادثه به علل انسانی بوده و باید دانست که این حساسیت در تمامی افراد جامعه وجود داشته و تنها میزان آن در اشخاص متفاوت است . تحقیقات در مورد این گروه نشان



داده است که این امر کم و بیش با حواس پرتی، عصبانیت، روحیه ماجراجویی و اقدام به کارهای خطرناک برای نشان دادن استقلال کار بستگی داشته است.

تجزیه و تحلیل تست های روانی انجام گرفته نشان داده است که کارگران جوان حادثه پذیر قادر به درک به موقع وضعیت خطرناک نبوده در حالیکه کارگران مسن وضع خطرناک را تشخیص داده ولی قادر به عکس العمل مناسب نمی باشند.

بررسی آمار حوادث و تجزیه و تحلیل آنها نکات جالب دیگری را نیز روشن ساخته اند که موارد زیر از آن جمله اند:

**الف -** حادثه در جوانان و بخصوص میانسالان به علت عهده دار بودن مشاغل سنگین و خطرناک بیش از پیران منجر به مرگ و یا از کار افتادگی می شود.

**ب -** حادثه برای مردان بیش از زنان اتفاق می افتد و علت این امر اشتغال بیشتر مردان در کارهای سخت و زیان آور می باشد.

**ج -** میزان حادثه در مشاغل مختلف متفاوت است.

**د -** میزان حوادث در کارگران بی تجربه بیشتر بوده و با افزایش مهارت تعداد حوادث کاهش می یابد.

بطور کلی حادثه یک مسئله انسانی است و انسان نه تنها در بروز حوادث بلکه در پذیرش آنها اهمیت و تأثیری بی اندازه دارد. هرگاه جوانب مختلف بروز حوادث را مورد بررسی قرار دهیم در اغلب موارد به این نتیجه می رسیم که انسان در بروز آنها تأثیر داشته و عوامل بسیاری چون عدم تطابق قدرت بدنی، عدم رعایت موازین ایمنی، نبودن نظم و ترتیب صحیح در کارها، عوامل عمیق عاطفی، عقده های روانی، بیماری و گرفتاریهای شخصی در بروز حوادث ناشی از کار مؤثرند.

### ۱۱-۱- بیماریهای شغلی:

به گروهی از بیماریها اطلاق می شود که بعلمت کار بوجود آمده یا منحصرأ بیماریهایی هستند که بعلمت اشتغال به یک کار و تحت تأثیر شرایط موجود در آن بوجود می آیند.

### بیماری:

بیماری یک پدیده بیولوژیک اجتماعی و فرهنگی است یا بعبارت دیگر هر گونه دگرگونی، ناخوشایندی و رنج آوری که احساس تندرستی را دچار اختلال بکند بیماری نامیده می شود:

الف - خوش خیم

ب - بدخیم

### مسمومیت :

عبارت است از اختلالات فیزیولوژیکی فیزیکی روانی در یک موجود زنده .

الف - حاد : بصورت ناگهانی با دز بالا بوجود می آید، فرصت معالجه و تشخیص آن کم است .

ب - مزمن : با دز کم در مدت زمانی طولانی بوجود می آید، وقت کافی برای معالجه آن داریم، زمان لازم برای تشخیص زیاد است .

### انواع مسمومیت :

۱- اتفاقی ( در اثر عدم آگاهی )

۲- عمدی ( با آگاهی مانند خودکشی )

۳- شغلی ( در صنعت )

۴- دارویی ( استفاده بیش از حد مجاز )

### بیماریهای شغلی یا حرفه ای :

بیماریهایی هستند که عامل آن در محیطهای کار وجود دارد و از خصوصیات آن این است که تا عامل بیماری را از بین نرود بیماری می تواند وجود داشته باشد و در این صورت درمان دارویی هم مؤثر نخواهد بود .

**نکته :** خیلی از بیماریهای شغلی با بیماریهای جامعه از علائم متشابه هستند و تفاوت آنها در علت است ؛ گرفتن سابقه کار فرد به تشخیص بیماری کمک می کند .

### اتوماسیون :

صنعتی شدن، ماشینی شدن و در نهایت تنهایی کارگر در هنگام کار . در بعضی مواقع اتوماسیون باعث بیماری می شود . چرا که بعضی از موارد عامل بیماری سم نیست، بلکه ناراحتی های روانی است که در اثر ماشینی شدن کارها ایجاد می شود .

### ۱-۱۲- بررسی حوادث

هدف اصلی از بررسی یک حادثه جمع آوری اطلاعات لازم جهت تعیین علت و تدوین اصول پیشگیری از بروز حوادث دیگری حوادث مشابه می باشد . واضح است نه

تنها کلیه حوادثی که منجر به مصدومیت کارگر می گردد بلکه حوادث دیگری چون واژگون شدن یک جرثقیل و یا حوادثی که صدمات جانی در برن دارند نیز باید بررسی گردد. نحوه انجام بررسی بستگی به نوع حادثه داشته و ممکن است منحصرأ سوال از مصدوم و یا ضمن سوال بازدید از محل و بالاخره کسب نظریه متخصصین باشد .

در بررسی یک حادثه اطلاعاتی را که باید جمع آوری شود می توان به دو دسته تقسیم کرد : دسته اول عبارت از اطلاعاتی در مورد فرد مصدوم مانند نام، نام خانوادگی، سن، جنس، محل و زمان وقوع حادثه، نوع صدمه و نتیجه آن و دسته دوم عبارت از اطلاعاتی در مورد نحوه بوقوع پیوستن حادثه می باشد .

در این مورد در صورتی که حادثه ناشی از مواد مصرفی باشد بایستی نوع ماده معلوم گردد . علاوه بر اینها بایستی اطلاعاتی در مورد شرایط محیط کار نیز چون وضعیت روشنایی، تهویه، درجه حرارت محیط کار و غیره جمع آوری گردد .

### ۱-۱۳- بررسی عوامل زیان آور محیط کار :

الف - فیزیکی : سر و صدا، گرما، سرما، رطوبت، روشنایی، پرتوها، ارتعاش

ب - شیمیایی : شوینده ها، مواد بهداشتی آرایشی، افزودنی های خوراکی، رنگ، داروها، حلالها، گازها، گرد و غبار .

ج - بیولوژی : موجودات ریز، میکروبها، باکتریها، قارچ ها، انگل ها .

د - مکانیکی : ماشین ها و ابزارهای محیط کار .

ه - روانی : مشکلات خانوادگی، خستگی، بیماری، ناراحتی های محیط کار و غیره .

## فصل دوم

### عوامل فیزیکی و پیشگیری

#### ۲-۱- گرما

در تعدادی از مشاغل کارگران در معرض فشار گرمای شدید محیط کار قرار دارند بطوری که ممکن است حتی حیات آنان را به خطر بیندازد. بطوری که می دانیم بدن انسان در مقابل گرما به دو طریق فیزیکی و شیمیایی مبارزه می کند. مبارزه فیزیکی بیشتر از راه پوست و ریه انجام می گیرد. پوست بوسیله تشعشع، هدایت، انتقال حرارت به هوای محیط و از همه مهمتر تعریق به دفع حرارت و خنک شدن بدن کمک می کند در حالی که ریه ها این عمل را از راه دفع بخار آب انجام می دهند. در مبارزه شیمیایی، مقابله بدن با گرما عبارت است از کاهش سوخت و ساز عضلانی بمنظور تولید حرارت کمتر می باشد نتیجه حاصل از این مبارزه بیشتر به ساختمان بدن شخص، عادت و تمرین و چگونگی لباس و سرانجام کیفیت هوای محیط مربوط است.

معمولاً در حرارت متوسط، تشعشع و هدایت و پس دادن حرارت به هوای محیط برای خنک کردن بدن کافی است، ولی در حرارتهای بالا تعریق عامل موثر این امر می باشد. یک شخص بالغ در حال استراحت در حرارت ۲۰ درجه در ظرف ۲۴ ساعت فقط سه چهارم لیتر عرق دفع می کند. در حالیکه در حرارتهای بالا این مقدار ممکن است به ۸-۱۲ لیتر نیز برسد.

وقتی که از دست رفتن آب بدن از راه کلیه ها (ادرار) و ریه ها (تنفس) و سرانجام پوست (تعریق) بیش از مقدار آب مصرف شده باشد اختلالات مربوط بدان بروز می کند. وقتی که این نقصان به ۵ تا ۸ درصد وزن بدن رسید بازده کار شخص شروع به کاهش کرده، شخص احساس خستگی توأم با ناآرامی و تحریک پذیری می کند که با خواب آلودگی، عطش فراوان، بالا رفتن درجه حرارت بدن و تند شدن نبض و کم شدن مقدار ادرار همراه است.

اگر کاهش آب به ۱۰ درصد وزن بدن برسد شخص دیگر قادر به انجام هیچ کاری نخواهد بود و کاهش آب بدن به میزان ۱۵ درصد وزن بدن، مرگ را بدنبال دارد. در این حالت مرگ ناشی از کم شدن حجم خون یا به اصطلاح شوک ناشی از کاهش حجم خون خواهد بود.

بطوری که می دانیم همراه با آب مقدار زیادی نمک نیز از بدن دفع می شود که ممکن است مقدار آن به ۱۰-۲۰ گرم برسد. از دست رفتن این مقدار نمک در صورتی که جبران نشود باعث اختلالات زیادی می گردد. اگر هوای محیط مرطوب بوده و درجه رطوبت آن زیاد باشد عمل تعریق دچار اختلال شده و خنک شدن بدن با مشکلات فراوانی روبرو می شود. بطوری که هرگاه هوای محیط کاملاً از رطوبت اشباع باشد دیگر قادر به جذب آب عرق و در نتیجه خنک کردن بدن نخواهد بود. بدین جهت انسان قادر است حرارت ۱۰۰ درجه و حتی بالاتر از آنرا در حدود چند دقیقه تحمل نماید، در صورتی که اگر محیط از بخار آب اشباع شده باشد حتی قادر به تحمل ۴۵ درجه نیز نخواهد بود.

وجود جریان هوا بر عکس اثر مساعد روی خنک شدن بدن دارد هرگاه طبقات هوایی که با بدن تماس حاصل کرده و عرق را تبخیر می کند جابجا شود و طبقات تازه و خشک هوا جای آنها را بگیرد عمل تبخیر در نتیجه خنک شدن فوق العاده تسهیل خواهد شد. با توجه به آنچه گذشت بدن انسان به یکی از چهار طریق هدایت، انتقال، تشعشع و تبخیر حرارت زائد بدن خود را دفع می کند، حال اگر میزان حرارت و رطوبت محیط زیاد شود بدن از طریق هدایت و تبخیر قادر به دفع حرارت نخواهد بود و از میزان حرارتی هم که به وسیله انتقال دفع می گردد کاسته خواهد شد. در این صورت با ادامه کار و تولید حرارت اضافی در بدن با توجه به نوع کار و گرمای محیط ناراحتی هایی بوجود می آیند.

مثلاً رابطه بین بعضی از اختلالات عصبی روانی و گرم بودن محیط کار همانند رابطه ای که بین اختلالات عصبی و روانی و نامناسب بودن محیط اجتماعی یا یکنواختی و ملالت آور بودن محیط کار وجود دارد اصل شناخته شده ای می باشد. اثر سوء گرما روی هیجان پذیری و بی علاقه‌گی به کار و غیبت از کار، کاهش بازده کار، افزایش حوادث، اختلال در قضاوت و بی توجهی به بهبود و تکمیل کار به اثبات رسیده است. در بروز این حالات چه در محیط کار و تحت تأثیر موقت گرمای آن محیط و چه در زندگی عادی و به علت آب و هوای گرم و مشکل محیط زمینه انفرادی اشخاص دخالت موثری دارد و استعداد افراد مختلف به نشان دادن این گونه حالات فوق العاده متفاوت می باشد.

بطور کلی کار کردن در محیط گرم علاوه بر تولید خستگی، تحریک پذیری، کاهش ظرفیت جسمانی و روانی، سبب بروز آثار بیماری زای ناشی از گرما و تحلیل قوا می باشد که

ناراحتی های ناشی از این امر را با توجه به شدت علائم بوجود آمده می توان چنین خلاصه نمود :

- سوختگی های سطحی پوست در اثر تابش آفتاب
- جوشهای گرمایی
- کرامپ های عضلانی
- گرمزدگی
- آستنی مخصوص

#### ۲-۱-۱- کرامپ های عضلانی

این ناراحتی در کارگرانی که کارهای عضلانی سنگین در محیط های گرم انجام می دهند دیده می شود مانند کارگران سوخت انداز کشتی های جنگی و تجاری قدیم که از ذغال سنگ به عنوان ماده سوختی استفاده می کردند و یا کارگران معادن مناطق حاره و کارگران کوره های ذوب فلزات . در این بیماری قبل از شروع علائم مخصوص، کارگر ممکن است سردرد و سرگیجه مختصری داشته ولی به هر حال شروع کرامپ های عضلانی که توأم با دردهای شدید است ناگهانی بوده و در درجه اول در عضلات دست و بازو و سپس در عضلات شکم دیده می شود. علت اصلی بوجود آمدن کرامپ های عضلانی در کارگران، از دست دادن آب و املاح بدن بخصوص سدیم در نتیجه تعریق می باشد .

#### ۲-۱-۲- گرمزدگی

این بیماری اغلب در کارگرانی که مجبور به کار در هوای گرم در زیر آفتاب می باشند در نتیجه عدم قدرت کار مرکز تنظیم حرارت در مغز به علت تأثیر مستقیم اشعه حرارتی بوجود آمده و دارای شروع ناگهانی است . بیمار بیهوش و سیانوزه بوده و دارای پوستی بسیار گرم و خشک می باشد .

#### ۲-۱-۳- آستنی مخصوص

این ناراحتی معمولاً در کارگرانی که در ضمن کار عرق زیادی می کنند دیده شده و شروع آن آرام است . بیمار معمولاً از ضعف، خستگی و سرگیجه شکایت نموده و ممکن است علائمی چون اسهال و استفراغ نیز داشته باشد . در معاینه، پوست بیمار مرطوب، نبض تند و ضعیف و فشار خون پایین است . علت این بیماری ضعف گردش خون در جبران مایعات از دست رفته می باشد .

در غالب محیطهای کار که کارگران فعالیت بیشتری دارند لازم است گرمای حاصل از فعالیت بدنی را نیز در تعیین درجه حرارت مجاز در نظر گرفت برای اینکه کارگر بتواند در محیط گرم بدون خطر کار کند لازم است گرمای حاصل از فعالیت بدنی و حرارت محیط برای وی قابل تحمل باشد و دستگاه تنظیم حرارت بدن وی بتواند حرارت بدن را ثابت نگه دارد که رعایت حد P<sub>4</sub>SR می تواند مفید واقع شود .

**P<sub>4</sub>SR** حرف اول کلماتی می باشد که به معنی حد تأیید شده تعریق چهار ساعته است . Predicted ۴ hours sweat rate بدین قرار که برای چهار ساعت کار متوالی در محیط گرم در مورد کارگران جوان و تطابق یافته با گرما حداکثر تحمل وقتی است که مقدار تعریق چهار ساعته به چهار لیتر برسد یا به عبارت دیگر در محیط گرم چهار ساعت کار متوالی برای کارگران جوان و تطابق یافته با گرما فقط وقتی میسر است که حداکثر تعریق آنها در آن مدت از چهار لیتر تجاوز نکند این حد برای کارگران تطابق نیافته سه لیتر تعیین شده است .

عدم رعایت این حد باعث ناراحتی کارگران گردیده که با آثار مختلف بیماری زای گرما همراه خواهد بود که سنکوپ ناشی از گرما از آن جمله است . بدین معنی که وقتی مجموع گرمای حاصل از محیط و متابولیسم بدن به حدی رسید که مکانیسم خنک کننده بدن قادر به دفع آن نبود گرما در بدن ذخیره شده و حرارت اعضای حیاتی بدن را بالا می برد تا حدی که نارسایی جریان خون باعث تولید سنکوپ می شود .

مدت زمانی که طول می کشد تا سنکوپ عارض شود بسته به نوع کار شخص و کیفیت گرمای محیط و خصوصیات جسمانی خود شخص متفاوت است .

## ۲-۱-۴- تدابیر حفاظتی و پیشگیری از خطرات گرما

برای حفاظت کارگران از خطرات ناشی از گرما در محیطهای کاری گرم باید به حرارت محیط و گرمای متابولیسمی حاصل از کار توجه داشت . چون خطرات ناشی از گرما حاصل تأثیر مجموع این دو عامل می باشد . در مورد توجه به گرمای متابولیسمی حاصل از کار باید کارگرانی برای کار کردن محیطهای گرم انتخاب شوند که استعداد تحمل گرما را داشته باشند . همچنین باید به استراحتهای کوتاه مدت در محیطهای خنک و استفاده از آشامیدنیهای خنک و نمک بویژه برای آنهایی که تعریق زیاد دارند توجه داشت .

در مورد گرمای محیط کار باید سعی کرد در محلی که کارگر کار می کند محیط کوچک مناسبی در آن محیط کلی گرم بوجود آورد، مثلاً اگر گرم بودن محیط ناشی از تشعشعی است می توان با قرار دادن حجابهایی بین کارگر و منبع گرما مانع رسیدن گرمای زیاد به کارگر شد این حجابها ممکن است به اشکال زیر باشند :

الف - قراردادن سطوح انعکاس دهنده ای اطراف منبع حرارتی به منظور برگردانیدن تشعشعات . این سطوح باید کاملاً صاف و صیقلی بوده و همواره تمیز نگهداری شوند .

ب - پوشانیدن منبع حرارتی توسط لایه ای از یک جسم دافع حرارت .

ج - قراردادن حجاب جذب کننده اطراف منبع حرارتی که بتواند حرارت را جذب کرده و مانع انتشار آن شود . برای اینکه خود این حجاب منبع حرارت دیگری نشود لازم است به کمک آب یا هوای سرد امکان خنک شدن آن را فراهم ساخت .

د - فراهم کردن لباس مخصوص برای حفاظت کارگر از گرما که به کمک لایه عایقی کارگر را از تأثیر گرما مصون می دارد . اگر این لباس از بیرون توسط لایه آلومینیومی پوشیده شده باشد باعث انعکاس این اشعه نیز می گردد . برای حفاظت در قبال گرمای ناشی از انتقال گرما توسط جابجا شدن هوای گرم شده می توان با فراهم آوردن امکانات تبخیر باعث کاهش حرارت شد، یا با تعبیه وسایل تهویه در اطراف منبع حرارتی هوای گرم را تخلیه کرده و هوای خنک و خشک جانشین آن کرد . همچنین می توان با ممانعت از ورود بخارات گرم در محیط کار و هدایت آنها به خارج، امکانات کاهش گرما را فراهم ساخت . بالاخره می توان با مجهز کردن کارگران به لباس مخصوص خنک شونده مانع تأثیر گرما و بروز عوارض ناشی از آن شد .

## ۲-۲-۲ سرما

امروزه مطلوب ترین حرارت برای زندگی را ۲۱ درجه سانتیگراد می دانند که از نظر سایر شرایط اقلیمی با رطوبت ۵۰ درصد و جریان هوایی در حدود ۱۰ درجه سانتیگراد در ثانیه همراه باشد .

بنابراین همان اندازه که فعالیت در گرما ناراحت کننده بوده و عوارضی را بدنبال دارد، کار در محیطهای سرد نیز چنانچه اصول پیشگیری رعایت نگردد سلامت کارگران را تهدید می نماید .



تعداد مشاغلی که شاغلین آن ناگزیر در معرض هوای سرد و سرما قرار می گیرند مرتباً روبه افزایش است . کارگران کشاورزی، شکارچیان، جنگلبانان، مأمورین بازرسی و تعمیر سیمهای ارتباطی و راه آهن ها، دریانوردان، سربازان، کارکنان سردخانه ها، کوهنوردان، نقشه برداران و ... به علت وضع خاص شغلی خود کم و بیش در معرض سرما قرار می گیرند که برای چنین مشاغلی سلامت کامل کارکنان شرط بسیار ضروری و قابل توجهی است .

## ۲-۲-۱- خطرات ناشی از سرما نزد کارگران

کارگرانی که در سرما کار می کنند در معرض تمام خطرات ناشی از سرما که در بالا مطالعه شده قرار دارند از قبیل سرمازدگی، یخ زدگی انتهاها (ژلور) و بویژه امراضی که سرما روی آنها تسهیل کننده داشته و یا باعث تشدید آنها می شوند مانند بیماریهای ریوی، کلیوی، روماتیسمی و غیره . بعلاوه نزد این افراد سرما باعث افزایش حوادث ناشی از کار نیز می باشد . احتمالاً کرخ شدن نسبی اندام ها و بطور کلی تمام بدن در برابر سرما در این مورد دخالت دارد . همچنین باید دانست کارگرانی که در سرما کار می کنند با توجه به اینکه غالباً در مناطق سرد سیری زندگی می کنند در معرض حوادث ناشی از سرما در مسیر رفت و آمد خود نیز قرار دارند از قبیل گرفتار شدن در بهمن، مدفون شدن زیر برف و حوادث و تصادف دیگری که مولود سرما می باشد .

## ۲-۲-۲- تدابیر حفاظتی و پیشگیری از خطرات سرما

برای کارگرانی که در محیطهای سرد کار می کنند با بکار بستن تدابیر زیر می توان از خطرات سرما به میزان قابل توجهی پیشگیری نمود :

الف - آماده کردن قطعات و لوازم مورد نیاز در محلی گرم بطوری که حداقل ممکن کار برای هوای سرد باقی بماند .

ب - استفاده کردن از کامیونهای محفوظ و گرم برای انجام دادن تعمیرات لازم که امکان انجام آنها در داخل کامیون وجود دارد.

ج - در بعضی از ممالک برای کارهای ساختمانی در هوای سرد از چادرهای مخصوص استفاده می نمایند و کارگران در محیط بسته ای کار می کنند.

د - استفاده از لباسهای گرم و مناسب و حفظ کامل انتهای بدن در مقابل سرمای شدید .

هـ - کار کردن به طور منقطع و استراحت دوره ای در محیط گرم .

و - استفاده از محیط های گرم برای غذا خوردن .

ز- استفاده از غذای گرم و مناسب .

ح - وجود حمامهای آبگرم جهت استحمام کارگران .

ت - در مورد کارگرانی که باید در سرما کار کنند لازم است دقت کرد تا کسانی که سابقه صدمات سرمازدگی دارند یا آنهایی که به اختلالات عروق محیطی مبتلا هستند، همچنین معتادین به سیگار و الکل از کارکردن در چنین محیطی منع می شوند .

ی - با توجه به اینکه امکان انقلابات جوی و حوادث ناشی از سرما در این محیط ها همیشه وجود دارد لازم است اطلاعات کافی در مورد روشهای پیشگیری و بویژه امداد و کمکهای اولیه در اختیار این کارگران گذاشته و آنها را برای مقابله با هر نوع خطر احتمالی آماده کرد .

### ۲-۳- نور

امروزه مسئله روشنایی برای محیط کارگاهها و صنایع اهمیت بخصوصی پیدا کرده است . زیرا کمبود روشنایی در محیط کار علاوه بر ایجاد خستگی اعصاب صدمات دیگری به سلامتی و بینایی کارکنان وارد می آورد . یک شخص بالغ در طی شبانه روز در حدود ۱۶ ساعت از چشمهای خود استفاده می نماید و ۶۰ درصد فعالیت ماهیچه های چشم جهت رساندن پیامهایی به مغز مصرف می شود . بدین ترتیب جهت مقدار روشنایی محیط کار باید در سطحی باشد که احساس راحتی و آسایش بینایی را فراهم نماید .

### ۲-۳-۱- تعریف نور

از نقطه نظر فیزیکی نور عبارت از امواج الکترو مغناطیسی است که بین طول موجهای ۳۸۰ تا ۷۸۰ میلی میکرون قرار دارد و از منبع نورانی منتشر می شود .

### ۲-۳-۲- اهمیت نور در محل کار

تأمین نور کافی و مناسب در محل کار از قبیل کارگاهها، کارخانجات صنعتی، ادارات و غیره موجب می شود که :

الف - میل و رغبت کار در کارگر افزایش یابد .

ب - دقت عمل در کار بیشتر شود .

ج - حاصل و نتیجه کار افزوده گردد .

د - سلامتی چشم و قدرت بینایی کارگر محفوظ مانده و خستگی اعصاب کمتر گردد .

هـ - کار بهتر، راحت تر و دقیقتر انجام شود .

و - از میزان حوادث حین کار کاسته گردد .

علاوه بر مسائل روشنایی در واحد های صنعتی، در برخی از محیط های کار، وجود نور شدید نیز که اغلب از کوره های مخصوص و بعضی از عملیات صنعتی ایجاد گردیده و یا از تابش بیش از حد نور خورشید می باشد زیان بخش بوده و عوارض مختلفی ایجاد می نماید که تحت این عنوان از اثرات سوء اشعه مادون قرمز و اشعه ماوراء بنفش مختصراً صحبت می نماییم .

### ۲-۳-۳- اثر اشعه مادون قرمز

در بعضی از مشاغل چون صنایع شیشه بخصوص بلور سازی و ذوب فلزات و آهنگری که کارگر به اقتضای شغلی مجبور به نگاه کردن مستمر به شیشه مذاب و یا فلزات گداخته که لز خود اشعه مادون قرمز ساطع می نمایند می باشد، در صورت عدم رعایت موازین پیشگیری، در نتیجه تأثیر اشعه به عدسی چشم که سبب بالا رفتن درجه حرارت نسج عدسی می گردد آب مروارید یا کاتاراکت بوجود می آید .

آب مروارید حاصله در نتیجه تأثیر اشعه مادون قرمز از نظر کلینیکی قابل تشخیص از آب مروارید حاصله در نتیجه کبر سن بوده و سن ابتلا به بیماری رابطه مستقیم با سابقه کار و نوع کار دارد .

برای پیشگیری از این امر لازم است کلیه کارگران در معرض خطر، از عینکهای ایمنی مخصوصی که شیشه آنها قادر به جذب اشعه مادون قرمز هستند استفاده نمایند .

### ۲-۳-۴- اشعه ماوراء بنفش

تابش این اشعه بر روی پوست کارگرانی چون کشاورزان که به اقتضای شغلی در زیر آفتاب کار می کنند سبب کم شدن عرق و تابش مستمر آن سبب ایجاد سوختگی های درجه ۱ و ۲ و بالاخره درماتیت و سرطان های پوستی می گردد .

ضمناً تابش اشعه حاصله از جوشکاری بخصوص دستگاههای جوش الکتریکی بر چشم سبب ناراحتی چشم با علائم سرخی چشم، اشک ریزش، خارش و ترس از نور در جوشکاران می گردد .

جهت پیشگیری از ناراحتی پوستی بایستی از تابش مستمر آفتاب بخصوص در کنار دریا و یا ارتفاعاتی که مقدار بیشتری اشعه ماوراء بنفش به زمین می رسد با استفاده از وسایل حفاظت فردی و یا استفاده از سایبانها جلوگیری نمود و در مورد جوشکاران نیز بایستی از

عینکها و یا سپرهای حفاظتی که شیشه های آن قادر به جذب اشعه ماوراء بنفش می باشند استفاده شود .

## ۲-۴- سروصدا

از نقطه نظر روانشناسی، سروصدا عبارت است از یک صوت نامطلوب، ناخوشایند و یا ناخواسته و از نظر علمی سروصدا مخلوطی است از صوتهای مختلف با طول موجها و شدتهای متفاوت که ترکیب مشخص و معینی نداشته و برای گوش ناخوشایند می باشد . عواملی چند در تاثیر پذیری انسان نسبت به شدت اصوات موثرند . بعنوان مثال هر چه شدت و دوام صوت بیشتر باشد اثر نامطلوب آن بر انسان زیادتر است .

در مورد ارتفاع صوت، هر چه صوت زیرتر باشد زیان آن از صوت بم با همان شدت بیشتر است . حساسیت اشخاص نیز به سر و صدا متفاوت است . در بعضی افراد با اینکه در معرض سروصدای زیاد قرار گیرند، عوارض ناشنوایی بروز نمی کند در حالیکه در برخی دیگر اگر مدت کوتاه تری در معرض سروصدای ناهنجار باشند دچار عوارض ناشنوایی می شوند . همچنین هرچه سن انسان بیشتر شود بر اثر سروصدای شدید زودتر ناشنوا گردیده و یا قدرت شنوایی نقصان می یابد . بالاخره افرادی که دارای سابقه بیماری گوش باشند بیش از افراد تندرست از سروصدای زیاد متأثر می شوند . معمولاً شدت سروصدا معادل کمترین مقدار تغییر انرژی است که گوش قادر به درک و شنیدن آن است .

بر اساس مطالعات انجام یافته اصواتی که شدت آنها بین ۳۵ تا ۵۵ دسی بل هستند تقریباً صداهای طبیعی می باشند که انسان از شنیدن آنها ناراحت نشده و بنظر صدای عادی و معمولی می آید . همچنین حد قابل تحمل سروصدا در کار فکری ۷۵ دسی بل و در کار غیر فکری ۸۵ دسی بل پیشنهاد گردیده است .

## ۲-۴-۱- اثرات سروصدا بر روی کارکنان

اثرات سوء سرو صدا بر سلامت کارگران را بشرح زیر می توان مطالعه نمود :

### الف - اثرات فیزیولوژیکی صدا :

خستگی شنوایی و حالت ماسکه کردن مهمترین 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 وز وز کردن گوش و سوت کشیدن پرده گوش همراه باشد . اثر ماسکه کردن وقتی گفته می شود که رسایی و قابلیت شنیدن یک صدا وقتی سروصدای

زیاد وجود دارد کم شود و حالت هوشیاری در شنوایی را تقلیل دهد. صدای ماسکه کننده حد قابلیت شنوایی بعضی صوتها را تغییر می دهد و این اثر وقتی بیشتر خواهد بود که فرکانس صدای ماسکه کننده و صوت ماسکه شده بهم نزدیک باشند. وقتی شدت صدای ماسکه کننده زیاد بشود اثرات آن پیشرفت کرده، فرکانس های بالاتر را هم شامل می شود. صدا اثرات متعدد فیزیولوژیکی غیر اختصاصی دارد که اهمیت آنها بخوبی درک نشده است با توجه به سیستم قلبی عروقی، صدا ممکن است تعداد ضربانات قلب را تغییر دهد. صدا همچنین میزان جریان خون را تغییر داده و روی فشار خون تأثیر می گذارد. سیستم تنفسی نیز به صدا عکس العمل نشان می دهد که ناشی از حالت آماده باش با 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 رنگها و از بین رفتن بینایی در شب دیده شده است. تغییر در ترکیبات خون و سایر مایعات بدن نیز گزارش شده اند که افزایش یا کاهش قند خون و اثر آن بر روی سیستم اندوکراین از آن جمله اند.

### ب- اثرات فیزیولوژیکی - روانی صدا:

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

بر اساس تجربیات گری ورلد با کاهش ۱۴/۵ درصد از سروصدای محل کار، بازده کار ۸/۸ درصد افزایش یافته و از اشتباهات ماشین نویسیها ۲۹ درصد کاسته شده است.

### ج- اثرات پاتولوژیکی صدا:

کاهش قدرت شنوایی از مهمترین اثرات پاتولوژیکی سروصداست و عبارت از هر گونه کاهش قدرت شنوایی شخص نسبت به فرد سالم می باشد که ممکن است موقت یا دائم باشد.

**۲-۴-۲- کاهش موقت قدرت شنوایی**

این امر عبارت از کاهش موقت در قدرت شنوایی یک فرد در مقایسه با شنوایی طبیعی ناشی از در معرض صدای بلند بودن برای مدتی کوتاه می باشد .  
زمان لازم برای باز یابی قدرت شنوایی کاهش یافته ممکن است از چند دقیقه تا چند روز و یا طولانی تر بوده و این امر بستگی به حساسیت فرد و شدت صدای محیط دارد .

**۲-۴-۳- کاهش دائمی قدرت شنوایی**

اینگونه کاهش شنوایی ممکن است ناشی از کبر سن، بیماریها، صدمه و بالاخره قرار گرفتن در معرض سروصدای شدید برای مدت طولانی باشد .  
اینگونه کاهش شنوایی که قابل برگشت به حال طبیعی نمی باشد معمولاً نسبی بوده و از بین رفتن کلی قدرت شنوایی اکثراً همراه با بیماری و یا صدمات ناشی از تصادفات می باشد .  
نتایج مطالعات موجود نشان می دهد که افت دائم در قدرت شنوایی همیشه با افت موقت در قدرت شنوایی شروع می گردد . این دگرگونی یعنی تبدیل تدریجی افت موقت به افت دائم را می توان با یک برنامه ریزی صحیح و انجام سنجش های شنوایی به موقع تشخیص داده و از آسیب دائمی به عضو شنوایی جلوگیری نمود .

**۲-۴-۴- کنترل سروصدا**

به هنگام طرح یک واحد صنعتی پر سروصدا باید ابتدا مسئله صدای محیط کار در نظر گرفته شود و محاسبات لازم برای روشن کردن میزان صدا در آینده انجام گیرد . همانطوری که در انتخاب یک ماشین و سایر وسایل، خصوصیات انواع آنها مقایسه می شود، صدای آنها نیز بایستی مورد توجه و مقایسه قرار گیرد .  
در صورتی که نصب و بکار انداختن ماشینها و ابزار پر سروصدا اجتناب ناپذیر باشد باید از نقل و انتقال و انتشار صدا در محیط کار جلوگیری بعمل آید .  
اگر نمیتوان مانع انتقال صدا و رسیدن آن به افراد شد تنها راه چاره حفاظت افراد است . پس می توان گفت که کنترل صدا شامل سه قسمت است کاهش صدا در منبع تولید، جلوگیری از انتقال و حفاظت فردی .

**۲-۴-۵- کاهش صدا در منبع تولید**

کاهش صدا در منبع تولید مؤثرترین راه کنترل صداست ولی برای آن قاعده کلی وجود ندارد. در زیر نمونه هایی از اقدامات موفقیت آمیز که در بسیاری از کارخانه ها انجام گرفته است بیان می شود:

۱- در موقع طرح و تعمیر ماشینها باید تراز صدایی که بوسیله آنها تولید می شوند از جمله خصوصیات آنها به شمار می آید تراز کلی صدا را باید تجزیه کرده تا فرکانسهای خطرناک تعیین شوند و با تعویض قسمت‌های مختلف و پرسروصدای ماشین تغییرات این فرکانس ها را مشخص نمود و عبارت دیگر تا آنجا که ممکن است آن فرکانسها را حذف کرد.

۲- در دستگاهایی که بعلت داغ شدن احتیاج به خنک شدن دارند، جای استفاده از تهویه کننده ها که ایجاد صدای زیاد می کند باید با وسایل دیگر عمل خنک کردن انجام گیرد یا حداقل، سرعت دستگاه های تهویه تا حد امکان کم شوند.

۳- باید با نگهداری و کنترل و تعمیر درست و دقیق وسایل و ابزارها، از تولید صدا جلوگیری و یا میزان صدا را کم کرد، اغلب فقط با محکم کردن صفحات و یا قسمت‌های شل یک دستگاه، صدای ناهنجار به کلی از بین می رود.

۴- صدای ناشی از خروج هوا و بخار از لوله ها یا کمپرسورها و یا آگزوز ماشینها و سیستم های تهویه با طرح و نصب خفه کننده صدا بطور قابل ملاحظه ای کاهش می یابد.

۵- با بکار بردن پایه های فنری و پایه هایی که از نمد، چوب پنبه، پشم و لاستیک ساخته شده باشد صدا و ارتعاشات تقلیل می یابد.

۶- حفاظ دستگاه ها باید بصورت قالب یا مشبک ساخته شود نه به صورت اطاقک های با دیواره فلزی، زیرا وقتی که یک ماشین کار می کند در اثر ارتعاش خود حفاظ را نیز به ارتعاش درآورده و به نوبه خود ایجاد صدا می کند، در حالی که صدای ناشی از ارتعاش صفحات مشبک خیلی کمتر از صفحات فلزی است.

۷- از جابجا شدن و ریختن اجسام روی سطوح سخت صدای زیادی تولید می شود با پوشاندن سطوح سخت با اجسامی مانند لاستیک که خاصیت ارتجاعی دارند صدا کاهش می یابد.

۸- در بعضی موارد تغییر کار صدای کمتری ایجاد می کند مثلاً جوش دادن بجای پرچ کردن و استفاده از پرس بجای کار با چکش و سندان می تواند در کاهش صدا موثر باشد.

**۲-۴-۶- جلوگیری از انتقال صدا**

با انجام اقدامات زیر بمنظور جلوگیری از انتقال صدا، می توان در نواحی دور از منبع، تراز کلی صدا را کاهش داد .

۱- حتی الامکان فاصله تولید صدا و افراد را باید افزایش داد . البته این عمل همواره ممکن و مقرون بصرفه نیست ولی می توان ماشین هایی را که کار کردن افراد با آنها در جوار آنها لزومی ندارد در محلی دور از افراد نصب و نگهداری کرد.

۲- ایجاد سد صدا بین منبع تولید صدا و محیط کار یکی از طرق جلوگیری صداست. هر چه این سد ضخیم تر باشد از انتقال صدا بهتر جلوگیری می کند.

۳- وقتی پایه ماشین روی اجسام عایق قرار گیرد از انتقال صدا جلوگیری می شود .

۴- در صورت امکان می توان برای منبع صدا، محوطه بسته ای بصورت اتاقک در نظر گرفت .

۵- در حالیکه نمی توان منبع صدا را در محوطه بسته ای قرارداد بهتر است متصدی مربوطه در اطاق کنترل مجهز به عایق صدا قرار گیرد .

۶- با استفاده از مواد جاذب صوت مانند پشم شیشه، پنبه کوهی و سفال های اکوستیکی، صدای ناشی از انعکاس کاهش خواهد یافت، مواد جاذب صوت را باید علاوه بر کف و سقف کارگاه در رویه هایی که صدا در آن منعکس می شود یعنی تمام رویه های مسطح یکبار برد .

**۲-۴-۷- حفاظت انفرادی**

چون در اغلب صنایع کنترل صدا به روشهایی که بیان شد امکان نداشته و نمی توان تراز صدا را تا حد بی ضرر و قابل قبول پایین آورد در اینصورت بهترین و آخرین راه چاره این است که افراد به حفاظ گوش مجهز گردند. حتی در محل کاری که تراز متوسط صدا خیلی بالا نیست بعضی از متصدیان ماشینهای پرسروصدا به چنین حفاظ هایی نیازمندند . این حفاظها معمولاً بر دو نوعند :

**الف - پلاک گوش**

طوری طرح و ساخته شده که کاملاً در مجرای خارجی گوش قرار می گیرد . پلاکهای گوش کوچک و ارزان بوده و در اندازه های مختلف ساخته می شوند . در ابتدا این نوع حفاظها در گوش قرار می گیرد ناراحت کننده است ولی بزودی به آن عادت می شود .



جنس این نوع پلاکها معمولاً از لاستیک، پلاستیک یا چوب پنبه ای است که موم در خلل و فرج آن نفوذ کرده است .

### ب - گوشی

گوشی کاملاً گوش خارجی را می پوشاند . گوشی بزرگتر، سنگین تر و گرانتر از پلاک گوش است ولی اگر به طرز صحیح ساخته شده و مورد استفاده قرار گیرد، از نظر حفاظت بهتر و در ضمن خیلی راحت تر از پلاک گوش خواهد بود .

در صورتی که تراز صدا خیلی بالا باشد می توان ترکیبی از پلاک و گوشی بکار برد . اگر کارگران در معرض صدایی قرار دارند که از حداکثر مجاز بیشتر یا در حدود آن است، بهتر است ترتیبی داده شود که شنوایی کارگران متناوباً آزمایش به عمل آید . برای بررسی دقیق وضع شنوایی کارگران باید برای هر کدام پرونده ای ترتیب دهند و قبل از استخدام و کار در محیط پر سروصدا و سپس در فواصل زمانی معین قدرت شنوایی آنها اندازه گیری و نتیجه در پرونده مربوطه منعکس گردد .

### ۲-۴-۸- عواملی که کری شغلی را تسریع می کنند :

الف - شدت صوت : هر چقدر از ۸۵ بالاتر باشد شخص زودتر دچار کری می شود .

ب - فرکانس : بالای ۲۰۰۰ خطرناکتر از فرکانسهای زیر ۲۰۰۰ هستند.

ج - تداوم صدا : هر چقدر مدت مواجهه با صدا بیشتر باشد بیماری زایی هم بیشتر است.

د- نوع صدا : آیا صدا پیوسته است یا متناوب.

ه - سن افراد : از انواع کری یکی از آنها پیر گوشی است که از سن ۳۰-۵۰ سالگی بیشترین شدت را از نظر افت دارد ولی بالای ۵۰ افت کمتر است . پیر گوشی شبیه کری ناشی از کار است چون هر دو منشاء عصبی دارند . علامت پیر گوشی احساس طنین صوت در گوش و یا وز وز گوش است . TIMITUS و اختلالات در شنیدن صداهاى بالای زیر مثل شنیدن تیک تاک ساعت.

و- حساسیت فردی : اشخاصی هستند که نسبت به صدا حساسند این افراد نباید در محیط پر سروصدا کار کنند و در معاینات قبل از استخدام بایستی شناسایی شوند . این افراد در زمان کوتاهتری دچار کری شغلی می شوند .

ز - ضایعات و بیماریهای قبلی گوش : مانند افرادی که دچار سرما خوردگی طولانی یا دچار عفونت گوش می شوند . نبایستی برای عصب زوج هشتم شنوایی مسمومیت پیش

بیايد چون كرى شغلى را تشديد مى كند كه اين مسموميت ها ممكن است داخلى، خارجى يا دارويى باشد .

**داخلى:** كسانى كه اوره بالا دارند، تند خويى بالا، كستروى بالا و افراد ديابتى كه شنوايشان بيشتر از سايرين بوده است .

**خارجى:** مثل cox / pb دارويى : خيلى از داروها مى توانند عصب شنوايى را مسموم كنند مانند استرپتوماسيسن، انواع آنتى بيوتيك ها و داروى كنيسن كه براى معالجه بالايى تجويز مى شده است .

### ميزان اثرات صدا به شنوايى

درجه شنوايى	شدت صدا
نقص مهمى به شمار نمى رود	نشيدن صدائى با شدت ۲۰ دسى بل
نقص در مكالمه ظاهر خواهد شد ( سنگينى گوش )	نشيدن صدائى با شدت ۳۰ دسى بل
كرى	نشيدن صدائى با شدت ۴۵ دسى بل
	نشيدن صدائى با شدت ۸۵ دسى بل

### ۲-۵- ارتعاشات

در برخى از مشاغل نظير كار كردن با انواع مته و چكشهاى برقى ممكن است قسمتى از عضلات بدن تحت اعمال مداوم و طولانى قرار گرفته و پس از مدتى كار، توانايى خاص خود را بدليل انقباضات عضلانى شديد در اثر ارتعاشات مكرر و پى در پى از دست بدهد . در بدن انسان دريافت كننده هاى طبيعى متعددى براى دريافت ارتعاشات وجود دارد كه نه تنها در سطح بدن و قسمتهايى از بدن كه با سطوح مرتعش تماس پيدا مى كنند موجود است بلكه در داخل بدن نيز از اين ارتعاشات دريافت شده در آنجا منتشر مى شود وجود دارد .

اين مراكز دريافت كننده را از يك طرف دريافت كننده هاى پوستى و از طرف ديگر مراكز دريافت كننده نسجهها تشكيل مى دهند . تشكيلات گوش داخلى نيز در برابر تمامى

ارتعاشات که به بدن منتقل می شود واکنش نشان می دهد . آستانه دریافت ارتعاشات به نوع ارتعاش، حساسیت دریافت کننده و وسعت سطح تماس بستگی دارد . نتیجه قرار گرفتن بدن به مدت طولانی در معرض ارتعاشاتی با شدت بالاتر از آستانه دریافت، تولید اختلالات فیزیولوژیک است که کیفیت آن در شرایط برابر، با شدت ارتعاشات مربوط می باشد .

در بعضی از موارد ارتعاشات تولید بیماری ناشی از کار می کنند که کیفیت و علائم آن بیماریها با محل تماس بدن با جسم مرتعش، فرکانس ارتعاشات، عوامل نامساعد احتمالی از قبیل سروصدای شدید، شرایط حرارتی مشقت بار، کار سنگین، وضع نامناسب بدن در موقع کار کردن و غیره مربوط می باشد .

در زیر به برخی از این بیماریها اشاره می نمایم :

#### **۲-۵-۱- ضایعات استخوانی :**

علائم بالینی مشخص ندارد فقط از طریق پرتونگاری، علائم کم شدن کلسیم استخوانها و پیدا شدن کیست های استخوانی را می توان تشخیص داد .

#### **۲-۵-۲- ضایعات بافتهای نرم :**

ماهیچه ها رفته رفته لاغر گشته و عصب کوبینال دست آزار می بیند . درد، تورم، قرمزی دست از علائم بیماری است .

#### **۲-۵-۳- ضایعات مفصلی :**

ضایعات مفصلی میچ، آرنج و شانه که با درد و تورم ظاهر می شود با پرتونگاری قابل تشخیص اند .

#### **۲-۵-۴- عوارض عمومی :**

عدم تمایل به کار، بی حوصلگی، عصبی و حساس شدن بیماری و اختلال در شنوایی و بیخوابی از جمله عوارض عمومی ناشی از ارتعاش هستند .

#### **۲-۵-۵- بیماری شغلی رینو :**

اگر ضایعات و علائم فوق ادامه پیدا کند عوارض عروقی پس از دو سال تا سه سال ظاهر می گردد . ابتدا سفیدی کف دست در اثر کمی جریان خون بوجود آمده و کم کم سفیدی دست جای خود را به کبودی می دهد . انگشت ها و دست رفته رفته ناتوان گردیده و لاغری ماهیچه روز بروز تشدید می شود .

لازم به یادآوری است اختلالات ناشی از ارتعاشات تا مدتی که کارگر به کار خود ادامه دهد بهبودی پیدا نمی کند، ولی در صورت تغییر شغل اگر اختلالات قطعی نباشد بهبودی امکان پذیر است. در مجموع به استثنای تظاهرات عروقی که اجتناب سریع از ارتعاشات را ایجاد می کند بنظر می آید که سایر اختلالات مدتها قابل تحمل می باشد، تظاهرات استخوانی مفصلی باعث ناراحتی حرکات اندامهای فوقانی می شود که بیشتر به شکل محدود شدن حرکت آرنج می باشد. از کار افتادگی دائمی نادر است.

## ۲-۵-۶- پیشگیری از عوارض ناشی از ارتعاشات:

اهم اقداماتی که برای جلوگیری از بوجود آمدن ارتعاش و بروز بیماری در کارگران بکار می رود عبارتند از:

- الف - محکم نمودن پایه های ماشین با فوندانسیون
- ب - برداشتن قطعات لرزان. آزاد ماشین که ایجاد ارتعاش می نمایند.
- پ - ایجاد فوندانسیون متناسب با شدت ارتعاشاتی که دستگاه ارتعاش کننده ایجاد می نماید.
- ت - جلوگیری از انتقال ارتعاش از دستگاه ارتعاش کننده به محیط اطراف خود به وسیله ایجاد بسترهای شنی و یا صفحات عایق ارتعاش.
- ث - تعویض دستگاه ارتعاش ساز با دستگاه ارتعاش کم، مانند تعویض موتور دیزلی به موتور الکتریکی که می تواند ارتعاش را به میزان قابل توجهی کم نماید.
- ج - نصب ماشین ها، موتورها و دستگاه هایی که برای تولید نیروی مکانیکی بکار می روند بر تکیه گاه ها یا پایه های قابل انعطاف مانند فنر، لاستیک های فشرده، کائوچو و غیره.
- چ - بازرسی و کنترل مداوم دستگاهها و قطعاتی که در حرکت هستند و یا در مقابل حرکات مرتعش می شوند و سفت و محکم کردن آنها و تعویض قطعات فرسوده.
- ح - در معاینه استخدامی لازم است اشخاصی که اختلالات عروقی، عصبی، عضلانی یا استخوانی دارند برای این مشاغل استخدام نشوند.
- خ - تعلیم کارگران و ملزم نمودن آنها به استفاده صحیح از دستگاههایی که ایجاد ارتعاش می نماید.
- د - استفاده از دستکش های مخصوص به منظور کاهش ارتعاشات دریافت شده.

ذ - کاهش مدت کار روزانه یا منقطع کردن مدت کار بویژه در پست های خطرناک و سنگین .

ر - رعایت سایر موازین ایمنی .

## ۲-۶- تشعشعات و مواد رادیواکتیو

### ۲-۶-۱- مشخصات پرتوهای یونساز :

اگر تعادل الکتریکی اتمی که در حالت عادی خنثی است بهم بخورد، یعنی اتم یک بار الکتریکی خود را از دست بدهد یا یک بار اضافی از خارج دریافت کند تبدیل به یون می شود . این عمل را یونسازی می نامند . یونسازی در الکترون مدارهای مختلف می تواند انجام شود ولی معمولاً در الکترون مدار خارجی ایجاد می شود .

یونسازی خاصیت مشترک پرتوهای یونساز است یعنی پرتوهای یونساز هنگامی که به ماده برخورد می کنند، مقداری از انرژی اش صرف یونسازی اتمهای سر راه خود می شود و در نتیجه اتصالات مولکولی شکسته شده و ترکیبات جدیدی ایجاد می شود .

هنگامی که انرژی جذب شده توسط اتم آنقدر زیاد نیست که بتواند الکترون را از مدار خود خارج کند ولی کافی است که الکترون را از مدار خود به مدار بالاتری ببرد، در این حالت تحریک بوجود آمده است و اتم مقداری انرژی اضافی دارد که ممکن است سبب تغییرات شیمیایی و ناپایداری در مولکولها و در نتیجه سبب تغییرات بیولوژیک در نسوج بدن شود، ولی نسبت تغییرات ایجاد شده توسط تحریک کمتر از تغییرات ایجاد شده توسط یونسازی است .

### ۲-۶-۲- یونسازی ذرات آلفا :

خاصیت و قدرت یونسازی ذرات آلفا در ابتدای مسیرشان که سرعت و انرژی زیادی دارند کم است و به مرور که در محیطی پیش می روند و از سرعتشان کاسته می شود قدرت یونسازی زیاد شده تا جایی که این قدرت در نزدیکی انتهای مسیرشان به حداکثر می رسد . ذرات آلفا پس از آن که سرعت و انرژی خود را از دست می دهند با جذب دو الکترون در اطراف خود به اتم هلیوم تبدیل می گردند . مسیر حرکت ذرات آلفا بخاطر جرم زیاد آن مستقیم است و بعلت قدرت یونسازی زیاد آنها انرژی خود را زود از دست داده در نتیجه خط سیر کوتاهی دارند . برد آلفا را بین ۲ تا ۱۰ سانتیمتر در هوا تخمین زده اند . نفوذ ذرات آلفا در آب و محیطهای سخت و جامد نیز کم می باشد و به همین علت

می توان با ورقه نازک فلزی و حتی یک صفحه کاغذ جلوی آنها را گرفت و کاملاً آنها را متوقف کرد . به سبب کم بودن نفوذ این پرتوها، خطرات حاصل از منابع تابش کننده پرتوهای آلفا در بسیاری از مواقع برای بدن قابل توجه نیست ولی اگر از طریق تنفس مواد رادیواکتیو تابش کننده ذرات آلفا وارد بدن شوند بسیار خطرناکند، زیرا به علت قدرت یونسازی زیاد و مسیر کوتاه انرژی شان را در یک سلول صرف کرده و آسیب زیادی به آن می رسانند .

### ۲-۶-۳- یونسازی ذرات بتا :

انرژی ذرات بتا که از هسته های رادیواکتیو خارج می شود متفاوت است و به همین دلیل برد ذرات بتا به انرژی آنها بستگی دارد . چون ذرات بتا خیلی سبک هستند لذا قدرت نفوذشان در اجسام به مراتب بیش از ذرات آلفا بوده و مسیر آنها در هوا یا اجسام دیگر به علت انحرافهای پی در پی مستقیم نمی باشد . ذرات بتا ضمن عبور از یک محیط به مرور انرژی خود را از دست داده، ضمناً موجب یونیزه کردن اتمها می گردد . ذرات بتا قادرند از چند میلی متر تا یک سانتی متر در سطح پوست نفوذ کنند .

### ۲-۶-۴- یونسازی پرتو گاما :

پرتوهای گاما از هسته اتم رادیواکتیوی که بطرف حالت آرامش و پایدار می رود منشاء می گیرند . به بیان دیگر موقعی که هسته مواد رادیواکتیو در اثر تشعشعات ذرات آلفا و بتا به حال تحریک در می آید در برگشت به حالت عادی، انرژی تحریکی خود را بصورت اشعه گاما تابش می نماید .

قدرت یونیزاسیون اشعه گاما خیلی ضعیف ولی بر عکس قدرت نفوذ آن بر خلاف اشعه آلفا و بتا خیلی زیاد است. چون پرتوهای گاما می تواند تا اعماق زیادی در بافت ها نفوذ کنند لذا خطرات زیادی برای بدن در بردارند . بطوری که پرتوهای آلفا معمولاً با صفحه آلومینیومی به ضخامت یک چند میلیمتر و پرتوهای بتا با صفحه آلومینیومی به ضخامت چند میلیمتر متوقف می گردند حال آنکه برای جلوگیری از انتشار پرتوهای گاما از آجرهای ضخیم استفاده می نمایند .

### ۲-۶-۵- یونسازی پرتو ایکس :

ماهیت پرتوهای ایکس مانند پرتوی گاما است . پرتو ایکس دارای انرژی کافی برای یونسازی و تحریک اتمها و مولکولهای جسم جاذب ( بدن موجود زنده ) می باشد .

**۲-۶-۶- حفاظت در برابر پرتوها**

منظور اصلی از حفاظت در برابر پرتوهای یونساز این است که اطمینال حاصل شود دز جذب شده توسط هر فرد بیش از دز مجاز نبوده و یا حداقل ممکن باشد. در حفاظت از پرتوهای یونساز توجه به عوامل زیر ضروری است:

**الف - زمان:**

با در نظر گرفتن اینکه در یک میدان تشعشعات انباشته شدن اشعه دریافت شده متناسب با مدت تابش اشعه است اهمیت عامل زمان در جلوگیری از خطرات اشعه بخوبی روشن می شود.

**ب - حجاب ها:**

اهمیت حجاب ها در پیشگیری از خطرات اشعه یونیزان فوق العاده زیاد می باشد و به کمک همین عوامل است که تا حدودی می توان انتشار این اشعه را کنترل نمود. خصوصیات حجابها برای اشعه های مختلف متفاوت بوده و برای هر نوع به خصوص دارای مشخصاتی است که توسط سرویس های حفاظتی بین المللی تعیین گشته است و ضرورت دارد به دقت مورد توجه قرار گیرد.

**ج - فاصله:**

فاصله منبع تشعشعات تا هدف ارزش زیادی دارد و هر چه فاصله بیشتر باشد مقدار اشعه دریافت شده کمتر خواهد بود، منتها این نسبت بستگی به کیفیت منبع تشعشعات دارد، بدین معنی که اگر منبع مزبور کوچک و به شکل نقطه باشد طبق یک قانون هندسی شدت اشعه متناسب با عکس مجذور فاصله منبع تا هدف خواهد بود ولی اگر اشعه از یک منبع وسیع پخش شود شدت آنها بطور متوسط متناسب با عکس فاصله خواهد بود. یعنی کمتر از حالت اول از شدت اشعه کاسته خواهد شد ولی در هر حال فاصله در کاهش شدت اشعه، اثر فوق العاده مهمی دارد.

**۲-۶-۷- محبوس و محدود کردن مواد رادیواکتیو:**

اهمیت این عامل در مورد حفاظت اشعه حاصل از مواد رادیواکتیو فوق العاده زیاد است و این مواد نه تنها باید توسط پوششهای حاجب مسدود شوند بلکه محیطهایی هم که این مواد انبار می شوند و محلهایی که این مواد مورد استفاده قرار می گیرند بایستی دارای پوششهای حفاظت کننده مناسب باشد.

حفاظت های انفرادی نیز به نوبه خود حائز اهمیت فراوان است بدین معنی که کارگران اینگونه مراکز باید از پوششهای حفاظتی ضخیم استفاده نموده، حتی یک لحظه بدون وسیله حفاظتی با مواد رادیواکتیو روبرو نشوند. همچنین لازم است مدارها را به پوشش سربی مجهز نموده و بوسیله پرده های سربی دستگاههای مختلف را از یکدیگر جدا نمود. برای حفاظت خود از خطرات مواد رادیواکتیو از پیش بندهای سربی مناسب با مقدار اشعه، دستکش های مخصوص لاستیکی و عینکهای شیشه ای استفاده نمایند. پیش بند کائوچویی سربدار نیز از پیش بند سربی ساده بهتر است، منتها در همه موارد مقدار و نوع اشعه را باید در نظر داشت.

با داشتن زخمهای باز هیچ نوع کاری با مواد پرتوزا نباید انجام داد. ضمناً موقعی که خراشیدگی و زخم یا جراحی در ضمن کار تولید شود باید دقت و احتیاط زیادی به عمل آورد که از آلودگی دور بماند.

از ریخت و پاش مواد پرتو زا بر روی سطوح محل کار می بایست خوداری شود و در صورت امکان از رومیزی های مخصوص که پس از مصرف دور ریخته می شود استفاده کرد.

برای دقت کامل در امر پیشگیری از خطرات مواد رادیواکتیو و اشعه های وارده به بدن و توجه به اینکه کارگر در معرض خطر با اینگونه مواد قرار گرفته یا خیر، باید آزمایشهای مکرر خون انجام شود. مشاهده کم خونی راهنمای خوبی برای کارگران شاغل است و بایستی هر شش ماه یک بار تکرار گردد.

به کارگران باید توجه داد محیطی که مواد رادیواکتیو وجود دارد همیشه آلوده است. بنابراین خوردن غذا و حتی سیگار کشیدن باید از کارهای ممنوع اعلام گردد. پس از اتمام کار، کارگران باید دستهای خود را کاملاً شسته و حتی با وسایل کنترل کننده لباسها را بررسی نمود تا چنانچه به مواد رادیواکتیو آلوده باشند از استفاده آنها خوداری شود.

تمام کارکنان باید از وسایل اندازه گیری پرتوها مانند دوزیمتر جیبی با فیلم بچ استفاده کنند و در محل کار باید دستگاه های آشکار ساز و شمارنده نصب و موجود باشد تا کارکنان از میزان آلودگی محیط با اطلاع شوند.

با پیشرفتی که امروزه در استفاده مواد رادیواکتیو پیدا شده باید دقت در کاربرد اینگونه مواد را بیشتر نمود. فیلم ها در امور استحفاظی برای کارگران و کسانی که با پرتوها کار می کنند



بسیار مفید و لازم خواهد بود، زیرا با نمایش فیلم به خطرات پرتوها بهتر پی برده شده و در امر پیشگیری دقت زیادتری بعمل خواهد آمد .

بالاخره ممانعت از اشتغال بعضی از افراد مانند کسانی که دچار اختلالات متابولیکی، بیماریهای پوستی، بیماریهای دستگاه خونساز و امراض عفونی هستند از مسایلی است که در معاینات قبل از استخدام باید بدان توجه کافی شود .

## ۲-۶-۸- اصول حمل و نقل مواد پرتوزا و چگونگی دفع فضولات ناشی از آنها

حمل و نقل، نگاهداری و ذخیره مواد پرتوزا باید طبق مقررات ایمنی بوده و استانداردهای حفاظت در برابر پرتوها از هر نظر در مورد آنها رعایت شود .

مواد پرتوزا چنانچه بطور صحیح تهیه و بسته بندی و حمل نشوند دارای خطرات پرتودهی و آلودگی بوده و سبب پرتوگیری افراد می شوند . لذا مقررات ایمنی اینگونه مواد، عمدتاً به بسته بندی آنها مربوط می شود .

بسته بندی باید شامل یک لایه حفاظتی باشد که در شرایط عادی و بروز حوادث جزئی، پرتوتابی از درون بسته را به میزان لازم کاهش دهد تا جابجایی و ترابری آن از خطر مصون بماند .

این بسته ها برچسبی دارند که روی آن یک علامت سه پره وجود مواد رادیواکتیو را اعلام می دارد .

برچسب سفید رنگ بیانگر پرتودهی غیر قابل ملاحظه و برچسب زرد رنگ نشانگر آن است که تعداد بسته هایی که باید یکجا و با هم حمل شوند بعلت پرتودهی و لزوم دور بودن اشخاص به جز در مواقع ضرورت باید محدود باشد . محدودیت تعداد و دوری بسته ها از اشخاص با ترسیم تعدادی خط قرمز مربوط به چگونگی ترابری روی هر بسته نشان داده می شود . این علامات به موجب مقررات مربوط به چگونگی ترابری و با توجه به شرایط دفعات جابجایی و مدت حمل تعیین می شود . بر روی واگنها و وسایل موتوری ترابری مواد رادیواکتیو بر چسبی نصب می گردد تا به مردم هشدار دهد که نزدیک وسیله نقلیه توقف غیر ضروری نکنند .

هیچگونه بسته پرتوزا نباید در جایگاه مسافریین حمل گردد و حمل و نقل بسته های معمولی نباید همراه با بسته های حاوی مواد خطرناک انجام گیرد .

چنانچه بیم آن می رود که بسته حاوی مواد رادیواکتیو دچار شکستگی یا نشت شود و یا هنگام حمل و نقل با حوادثی روبرو شود وسیله حمل و نقل و منطقه ای که دچار حادثه خواهد شد باید مجزا گردد و در صورت امکان نرده گذاری شود و تا زمان حاضر شدن اشخاص صلاحیتدار و مسئول جابجایی مواد در محل به هیچ کس اجازه داده نشود که در محلهای مجزا شده توقف کند. فرستنده بسته ها و مقامات صلاحیتدار باید فوراً باخبر شوند. با این حال وجود مواد رادیواکتیو نباید مانعی در برابر عملیات نجات و اطفاء حریق توسط اشخاص صلاحیتدار تلقی شود. هر کسی که احتمالاً بوسیله مواد رادیواکتیو آلوده شده باشد بایستی فوراً تحت یک رشته آزمایشهای احتیاطی قرار گیرد. وسایل حمل و نقل و تجهیزات آلوده شده هرگز نباید مجدداً بکار گرفته شوند، مگر آنکه رفع آلودگی شده و میزان آلودگی آنها به کمتر از حد مقرر مشخص شده رسیده باشد.

به هنگام وقوع حادثه مشخصات مندرج در اسناد حمل و مشخصات تعیین شده روی بسته ها میتواند راهنمای مفیدی برای ارزشیابی وسعت آسیب ها و عملیات ضروری باشد. در خصوص فضولات و پس مانده های مواد پرتوزا نیز لازم است قبل از هر گونه اقدام نسبت به دفع آنها، کلیه ضوابط ایمنی و زیست محیطی در نظر گرفته شود و پس از انجام عملیات مختلفی چون انعقاد، رسوب، تعویض یونی، تبخیر، تغلیظ، جامد سازی و غیره بر روی پسمانده ها و قرار دادن آنها در حفاظهای مناسب که بتواند تخلیه اینگونه مواد را در منطقه مورد نظر با درجه اطمینان و ایمنی بیشتری ممکن سازد صورت گیرد.

## فصل سوم

### عوامل شیمیایی و پیشگیری

#### ۳-۱- تعریف سم :

سم ماده یا موادی است که دارای منشاء گیاهی، حیوانی و یا شیمیایی بوده و از یک راه خاص و یا راههای مختلف در مقادیر معینی باعث اختلال و یا توقف فعل و انفعالات حیاتی بطور موقت یا دائم می گردد .

#### ۳-۲- تعریف مسمومیت :

عبارت است از به هم خوردن تعادل فیزیولوژیکی، فیزیکی و یا روانی موجود زنده که در اثر ورود و تماس با ماده خارجی سمی از راههای مختلف اتفاق می افتد . بروز مسمومیت با ظاهر شدن علائم و عوارض خاصی همراه است و شدت آن بستگی به نوع ماده سمی و مقدار آن و همچنین طول مدت ورود و تماس با آن دارد .

انواع مسمومیت ها : ۱- اتفاقی ۲- عمدی ۳- شغلی ۴- دارویی

#### ۳-۳- راههای ورود سم به بدن

##### ۳-۳-۱- راه تنفسی :

دستگاه تنفسی یکی از مهمترین راههای ورود مواد به بدن بوده و ممکن است مواد شیمیایی مصرفی و یا تولیدی در صنعت که به صور مختلف چون گرد و غبار، گاز و بخارات سبب آلودگی هوای محیط کار می شوند در نتیجه تنفس همراه با هوا وارد ریه کارگر شده و با توجه به خواص فیزیکی و شیمیایی اثر خود را بر روی دستگاه تنفسی گذارده و یا در نتیجه جذب از طریق ریه به جریان خون وارد شده، صدمات خود را به اعضای بدن به وجود آورند . مثلاً بخارات و گازهای حاصله از حلالها، اسیدها و قلیایی های مصرفی و یا تولیدی در صنعت همراه هوای تنفسی وارد بدن گردیده و سبب تحریک مخاط تنفسی مجاری فوقانی تنفس می شوند . گردوغبار و بخارات موادی چون سرب، جیوه، منگنز، بنزین و غیره از طریق ریه جذب شده و سبب بوجود آمدن بیماریهای سیستمیک می شوند.

##### ۳-۳-۲- راه گوارشی

از طریق بلعیدن که باعث آسیب های عمومی ( اعصاب، استخوانها، ادرار و دفع و چشم ) می شود .

**۳-۳-۳- راه پوست**

پوست سالم در مقابل مواد خارجی و سموم نسج مقاومی است و بطور کلی حفاظ خوبی محسوب می گردد ولی میل بعضی از مواد شیمیایی به چربیهای محافظ پوست باعث می شود که راه نفوذ آنها در پوست تسهیل گردد. همچنین زمانی که اپیدرم بعلت خراش، زخم و یا سوختگی و ضربه شکسته شده باشد مواد سمی می تواند با سرعت بیشتری وارد بدن شوند و در واقع یک نوع تماس مستقیم پیش خواهد آمد و ماده خارجی با عده بسیاری از سلولها و نسوج مقابل خواهد شد.

اثر مواد سمی روی پوست متفاوت است بعضی از آنها فقط ایجاد قرمزی، خارش، التهاب و گاهی سوزش می نمایند. اینگونه اثرات را گاهی به نام حساسیت موضعی به حساب می آورند. زمانی مواد خارجی می تواند چربی های پوست را در خود حل نموده و قسمتی در جریان عمومی بدن قرار گیرند که در این دسته حلالهای آلی نقش عمده ای دارند.

بعضی از مواد خاصیت خورندگی و سوزاندگی داشته و روی پوست سالم اثر خواهد کرد مانند اسیدها و برخی از قلیایی ها که بسته به نوع ماده خورنده و سوزنده و طول مدت تماس ممکن است ایجاد زخم های ساده و گاهی زخمای عمیق نمایند. مثلاً اسید فلوئوریدریک زخمهای عمیقی در پوست ایجاد می کند که مدتهای طولانی لازم است تا بهبودی یابد. همچنین استنشاق بعضی از مواد سمی مانند اسید ارسنیک روی مخاط بینی تولید زخم های سرطانی خواهد نمود و در مواردی تیغه بین دو سوراخ بینی را از بین می برد. اثر مواد روی مخاطهای بدن بیش از اثر آنها در روی پوست است و جذب و تأثیر داروها و سموم از مخاطهای مختلف (دهان، چشم و غیره) یکی از راههای ورودی مهم بشمار می رود.

**راههای دفع سم از بدن**

الف- مدفوع      ب- ادرار

**۳-۴- گازها و بخارات**

گازها تعدادشان بسیار زیاد و عده ای از آنان در بعضی از تولیدات صنعتی بمقدار قابل ملاحظه ای به مصرف می رسند و برخی نیز در اثر فعل و انفعالات شیمیایی در موقع تهیه عده ای از مواد تولید می گردند. اغلب گازها دارای بوی نافذ بوده و به مقادیری ناچیزی پس از انتشار قابل تشخیص می باشند. بعضی از آنها دارای رنگهای خاصی بوده و در

غلظت های معین این رنگ را می توان تمیز داد، چنانچه رنگ گاز کلر سبز و بوی آن نافذ و خفه کننده است. رنگ اکسید ازت زرد خرمایی و محرک و سرفه آور است. بخارات برم قهوه ای خرمایی و خفه کننده می باشد. همچنین عده ای از گازها دارای رنگ و بوی خاصی نیستند و یا به زبان دیگر بی رنگ و بو می باشند و بدین ترتیب وجود آنها به آسانی حس نمی شود و این گازها در صورتی که خاصیت سمی داشته باشند بسیار خطرناکند. نمونه اینگونه گازها اکسید کربن و گازکربنیک است.

علاوه بر داشتن خواص سمی، تعدادی از گازها دارای قابلیت اشتعال می باشند و ممکن است در اثر عدم تشخیص وجود آنها و برخورد شعله ایجاد آتش سوزی های مهیب نمایند و خطرات جانی و مالی زیادی به بار آورند. از این رو مسئله نشت گاز، جستجو و تعیین مقدار آنها در صنعت اهمیت خاصی دارد.

در بررسی بیماریها و عوارض ناشی از گازهای مختلف که در صنعت و یا در حین کار در محیط های مختلف با آنها سرو کار داریم می توان گازها را در گروههای زیر طبقه بندی نمود.

**الف - گازهای محرک**

**ب - گازهای خفه کننده**

**ج - گازهای سمی**

**د - گازهای اشک آور**

**۳-۴-۱ - گازهای محرک:**

اثر گازهای محرک بصورت التهاب و تحریک چشم و بینی و دستگاه تنفسی فوقانی ظاهر می شود. هرچه این گازها زودتر و آسانتر حل شوند اثر آنها بر مخاط چشم و بینی و دستگاه تنفسی زودتر آشکار می گردد. همچنین هر چه این گازها بدبوتر باشند زودتر کارگران به نجات خود اقدام می کنند ولی اگر دیر حل شوند و یا بوی بد نداشته باشند امکان ایجاد خطر زیادتیر و بیشتر است.

**آمونیاک:**

گازی است بی رنگ با بوی زننده. کارگران کارخانجات یخ سازی، سردخانه ها، کارخانجات سازنده آمونیاک مواد محترقه، رنگ سازی، کود شیمیایی و غیره در معرض این گاز و خطرات آن هستند، استشمام و تماس با آن سبب تحریک مجاری تنفسی و مخاط

چشمها می شود . اگر کارگران مدت زیادی در معرض این گازها قرار گیرند ورم گلو و برده های صوتی بوجود می آید و خفقان عارض می شود .

### فرمالدئید :

این گاز دارای بوی زننده و محرک بوده و در تجارت بصورت مایع توزیع می شود . فرمالدئید برای ضد عفونی انبارها، در دباغی ها، کاغذ سازی ها، مرکب سازی و بمقدار فراوان در صنعت پلاستیک سازی از آن استفاده می شود و کارکنان این مشاغل در معرض خطر آن قرار دارند . ورم ملتحمه چشمها، رینیت، فارنژیت، سوزش گلو و سرفه از علائم بالینی است . اگر انگشتان دست به فرمالدئید آلوده شود ناخن ها درد می گیرد و نوک انگشت ها قهوه ای و ناخن ها نرم می شوند .

### کلر :

گازی است زرد مایل به سبز با بویی تند که در تجارت در سیلندر های فولادی و بصورت مایع حمل می شود و مورد مصرف قرار می گیرد . کارگران کارخانجات، تهیه کننده کلر و حمل و نقل آن و مصرف کنندگان در معرض خطرات این گاز قرار دارند . در صنایع نساجی، کاغذ سازی، شیمی پالایش نفت و تهیه هیدروکربن های کلرینه مصرف می شود. برای ضد عفونی آب و سبزیجات از آن استفاده می کنند .

کلر بعد از استنشاق با رطوبت مخاط دستگاه تنفس ترکیب می شود و اسید کلریدریک بوجود می آید که سبب تحریک مخاط می شود . اگر پوست بدن در معرض کلر قرار گیرد در آن سوختگی ایجاد می شود که بسته به تراکم گاز و مدت تماس آن سرخی ساده تا تاول های متعدد مشاهده خواهد شد . تحریک مخاط چشمها، ورم ملتحمه، رینیت و فارنژیت از دیگر اثرات سمی این گاز بشمار می رود .

### دی اکسیدازت :

این گاز در هوای سرد به رنگ زرد، در درجه حرارت معمولی اتاق سرخ قهوه ای و در موقع گرم شدن شکلاتی رنگ می شود . کارگران سازنده اسید نیتریک، مواد منفجره، رنگ سازی، نیتروسولوز سازی آنها که فلزات را قبل از آب دادن با اسید نیتریک تمیز می کنند و جوشکاران در معرض خطر این گازند .

سردرد، وزوز کردن گوشها، طپش قلب، تنگی نفسی، سیانوز، سوزش چشمها، بی قراری و بیخوابی از علائم مسمومیت با این گاز بشمار می رود .

**۳-۴-۲- گازهای خفه کننده :**

مواد خفه کننده در دو دسته مواد خفقان آور ساده و خفقان آورهای شیمیایی جای دارند . از گروه گازهای خفه کننده ساده، متان، اتان، استیلن، انیدرید کربنیک و از دسته گازهای خفه کننده شیمیایی منواکسید کربن، اسیدسولفیدریک و سیانورها را مطالعه می نماییم .

**متان :**

در طبیعت فراوان است و به گاز مرداب معروف می باشد . در نفت خام، گازهای زیر زمینی و معادن زغال سنگ بطور آزاد وجود دارد . از فساد گیاهان در مردابها نیز بوجود می آید . در موقع تقطیر نفت آزاد می شود و در کراکینگ در اثر شکسته شدن مولکولهای بزرگ نفتی ایجاد می شود . این گاز برای تهیه هیدروژن و سوخت است .

گازی است بی رنگ، بی بو و سبک تر از هوا، علت انفجارهای معادن زغال سنگ گاز متان و بعضی اوقات مخلوط متان و گاز اکسیدکربن است . استنشاق آن تولید بیماری و یا مرگ نمی کند مگر اینکه انسان در محل مسدود باشد و این گاز جای هوا را اشغال کرده باشد .

**اتان :**

قبلاً در یخچالها استفاده می شد ولی امروزه در مصارف مختلفی از جمله برای تولید هالورنها بکار می رود، گازی است خنثی و کمی سنگین تر از هوا که از نظر خطرات مشابه متان می باشد .

**استیلن :**

گازی است بی رنگ، خالص آن بوی بدی ندارد و علت بوی بد که در جوشکاری ها استشمام می شود هیدروژن سولفور ه مخلوط با آن است که به علت ناخالصی کاربید می باشد . برای حمل و نقل آن از سیلندرهایی فولادی که محتوی استون است استفاده می شود . زیرا این گاز در استون بخوبی حمل می شود .

**منواکسید کربن :**

گازی است بی رنگ، بی بو، بی مزه و بسیار سمی که از هوا سبک تر است و از سوختن ناقص مواد هیدروکربن بوجود می آید . کارگران کوره های نفتی و ذغالی، کارگران پالایشگاههای نفت و گاز، کارگران معادن زغال سنگ، اتوکش ها ( اتو ذغالی )، کارگران لباسشویی، مکانیک خودروها، آشپزها، خانه دارها و غیره در معرض خطر این گاز هستند .

میل ترکیبی هموگلوبین خون، که عامل انتقال اکسیژن به بافتهای بدن است منواکسید کربن دویست مرتبه بیشتر از میل ترکیبی آن با اکسیژن است . از این رو وجود مقدار کمی از این

گاز در هوای تنفسی قادر است مقادیر زیادی هموگلوبین خون را به کربوکسی هموگلوبین که یک ترکیب پایدار است تبدیل کند و از مقدار هموگلوبینی که اکسیژن را به بافت‌های بدن می‌رساند بکاهد.

کاهش تیز بینی و تیز هوشی، سردرد، احساس فشار در پیشانی، ضعف و تهوع، تیرگی رویت، ضربان شدید قلب از علائم مسمومیت با این گاز می‌باشد که در صورت عدم معالجه و غلظت زیاد گاز می‌تواند منجر به مرگ گردد.

### ۳-۴-۳- گازهای سمی:

این گازها خواص سمی زیادی دارند و استنشاق آنها سبب بروز اختلالات شدید در بدن می‌شود.

#### آرسین:

گازی بی‌رنگ با بویی شبیه سیر و یکی از خطرناک‌ترین گازهاست. با وجود اینکه موارد استعمال زیادی در صنعت ندارد هر جا آرسنیک و یا فلزاتی که با آنها آرسنیک وجود دارد در معرض هیدروژن تازه قرار گیرند آرسین تولید می‌شود. به محض جذب از راه تنفس وارد خون می‌شود و بعلت تمایل شدید به هموگلوبین جذب گویچه‌های قرمز شده و آنها را متلاشی می‌کند و هموگلوبینوری و آنمی نتیجه آن است.

استشمام بوی سیر از دهان، شکم درد، کمر درد، درد مفاصل، هذیان، هیجان، توهم و تشنج از علائم مسمومیت با این گاز می‌باشد که در موارد شدید به مرگ منجر می‌گردد.

#### فسفین:

گازی است بی‌رنگ با بویی شبیه ماهی‌گندیده و سنگین‌تر از هوا در درجات حرارت پایین جامد و یا مایع و یا در موقع حرارت دادن بصورت گاز در می‌آید. این گاز بسیار بی‌ثبات است به وسیله حرارت و اکسیژن اکسیده می‌شود. در تجارت به صورت مایع و در استوانه‌های فولادی حمل می‌شود.

حالت ضعف شدید، تلوتلو خوردن، تهوع، استفراغ، کم شدن فشار خون و نبض و تنگی نفس از علائم مهم بالینی است. در غلظت‌های بالا به علت ناراحتی کلیوی، به خصوص فلج مراکز عصبی مرگ حتمی است.



**استیین :**

گازی است بی رنگ با بویی نامطبوع، بسیار ناپایدار است و با اکسیژن و مواد دیگر ترکیب و بزودی تجزیه می شود . اگر اسید قوی با یکی از ترکیبات آنتیموان مجاور شود این گاز آزاد می شود . تهوع و استفراغ، شکم درد، کمر درد، درد مفاصل از علائم بالینی مسمومیت با این گاز است .

**هیدروژن سلیوم :**

گازی است بی رنگ با بویی شبیه سیر، از هیدروژن سولفور ه سمی تر ولی ناپایدارتر از آن است. در کارخانجاتی که آلومینیوم و مس از سنگ معدن آنها استخراج می کنند، در چاپخانه ها، در برخی صنایع شیمیایی و در ساختن و مصرف بعضی مرکب ها کارگران ممکن است در معرض آن قرار گیرند .

تحریک مخاط چشم و بینی، استشمام بوی سیر از دهان مسموم، تهوع و استفراغ، وزوز گوش، حالت ضعف شدید، بزرگ شدن کبد و طحال از جمله علایم مسمومیت بشمار می رود .

**۳-۴-۴- گازهای اشک آور**

تعداد گازهای اشک آور زیاد بوده و ذکر مشخصات تمامی آنها در این مجموعه میسر نیست، لذا در اینجا فقط به ذکر اسامی برخی از آنها اکتفا می کنیم .

- کلرواستوفنون

- اتیل ید استات

- بروموبنزیل سیاناید

- استات ید

- کلراستن

- یدورسینامون

- تری کلر آنتیموان

**۳-۵- گرد و غبار ( پنوموکونیوزها )**

ترکیب گرد و غبار در واقع ترکیب همان جسم اصلی است که از آن تولید گردیده و ممکن است دارای منشاء معدنی باشد مانند گرد و غبار حاصل از شکستن و خرد شدن سنگها و صخره های معدنی ممکن است منشاء آلی داشته باشد مانند گردوغبار حاصل از گندم و آرد

و پشم و غیره و یا دارای منشاء شیمیایی باشد مانند گرد و غباری که از ترکیبات مواد شیمیایی آلی و معدنی در صنعت تولید می گردد مثل کروماتها، بی کروماتها، حشره کشها و غیره .

در اصطلاح علمی بیماریهایی را که در اثر گردوغبار ایجاد می شود بنام نوزوکونیوزها Nosoconioses می شناسند و چنانچه این بیماری در دستگاه تنفسی رخ دهد به آن پنوموکونیوز Pneumoconiose گفته می شود. پنوموکونیوز از لغت یونانی « پنومو » به معنی ریه و « کونیوز » یعنی گرد و غبار گرفته شده است . بعبارت دیگر پنوموکونیوزها شامل گروهی از بیماری هاست که در نتیجه استنشاق ذرات گرد و غبار در بعضی از مشاغل ایجاد می گردد .

بیماریهای ریوی شامل ناشی از کار، درصد قابل توجهی از بیماریهای شغلی را تشکیل داده و یکی از مهمترین علل غیبت کارگران می باشد .

#### شرایط محیطی :

پنوموکونیوزها را با توجه به شرایط محیطی که سبب بوجود آمدن آنها می شوند می توان به دو دسته تقسیم کرد

۱- پنوموکونیوزهای شغلی

۲- پنوموکونیوزهای غیر شغلی

منظور از پنوموکونیوزهای غیر شغلی عبارت از تغییراتی است که در ریه شهر نشین ها در اثر استنشاق هوای آلوده شهری ایجاد می گردد .

#### ۳-۵-۱- گرد و غبارهای بی اثر

اینگونه گردوغبارها اثرات فیروزی روی نسوج ندارند . بقایای حاصل از این گردو غبارها در نسوج لنفاتیک ریوی توسط اشعه ایکس قابل رویت هستند . این پدیده دارای اثرات آماده کننده گی برای سل و یا سایر عفونت ها را ندارد و عمل ریه ها را مختل نمی کند .

از انواع گردوغبار بی اثر می توان گچ، سنگ آهک و سنگ مرمر را نام برد .

#### ۳-۵-۲- گرد و غبارهای سمی

اینگونه گردوغبارها را که بنام گردوغبار «بارآورنده» نیز می نامند . معمولاً همگی ایجاد پنوموکونیوزهای فیبروتیک می نمایند . بسته به نوع گرد و غبار آثار و علائم بیماری پس از

مدتی در افراد ظاهر می گردد و در اثر طول مدت تماس، شخص به عوارض سخت ریوی دچار شده و ظرفیت تنفسی بتدریج کم می گردد و علائم خاص کلینیکی تظاهر می نماید . این بیماریها معمولاً کشنده نبوده و ماهها و سالها و تا آخر عمر فرد گریبانگیر مبتلا می باشد و منجر به از کار افتادگی و علیل شدن شخص خواهد شد .

از مهمترین انواع گردوغبارهای سمی، سیلیس، آسبست ( پنبه کوهی )، سیلیکاتها قابل ذکرند .

### ۳-۵-۳- راه های پیشگیری برای گرد و غبار

- الف - جایگزینی : استفاده از این روش اساسی ترین راه کنترل بیماریهای ناشی از کار بوده و عبارت از استفاده از ماده دیگر به عوض ماده بیماری زا با داشتن خصوصیات فنی آن ماده می باشد، در بعضی از موارد می توان به جای اسبستوس از پشم شیشه استفاده کرد .
- ب - استفاده از ماشین آلاتی که بصورت سیستم بسته قادر به خرد کردن سنگهای استخراجی از معدن می باشند به جای استفاده از چکش و دیگر وسایل خردکننده ای که گرد و غبار زیادی تولید می نمایند .
- ج - استفاده از مرطوب کردن مواد بخصوص در قسمتهای نساجی و یا مخلوط کردن آسبستوس با سایر مواد جهت جلوگیری از ایجاد گردوغبار .
- د - استفاده از تهویه موضعی برای دور کردن گردو غبار از منبع تولید .
- ه - استفاده از کیسه های غیر قابل نفوذ برای حمل مواد از معادن تا کارخانجات و یا انبارها .
- و- استفاده از دستگاههای مخصوص برای تمیز کردن ماشینها .
- ز - رعایت اصول نظافت عمومی در کارگاهها .
- ح - آموزش کارکنان .
- م - استفاده از وسایل حفاظت فردی .
- ی - آزمایشات و اقدامات پزشکی .

### ۳-۶- عوامل بیولوژیکی محیط کار :

عوامل زیان آور بیولوژیکی محیط کار شامل موجودات ریز ( گیاهی و حیوانی ) که در انسان عفونت ایجاد می کند که شامل ( میکروبها، باکتریها، قارچها و انگلها ) نمی باشند .

میکروبها و ویروسها از طریق محیط های شغلی مخصوص بیشتر از طریق حیوانات وارد بدن انسان می شوند . باکتریها و تک سلولی های ریز که از طریق خاک تولید می کنند و مواد غذایی را از تأمین می کنند .

قارچها از موجودات دیگر تغذیه می کنند و عفونت زا هستند بیشتر از طریق پوست رشد می کنند. انگلها از طریق بلعیدن و گاه پشه و مگس عامل ورود آنها به بدن انسان می باشند. پختن کامل گوشت، شستشوی سبزیجات و میوه و ضد عفونی آنها، شستن مرتب دست و نظافت و نوشیدن آب مصرفی تصفیه شده از مهمترین راههای جلوگیری از انگلها می باشد

### ۳-۷- عوامل مکانیکی ناشی از کار :

علل بوجود آمدن این عوامل، عمل تکراری یک عضو یا یک قسمت از بدن است یا فشار هایی که ناشی از ابزارهای مکانیکی روی عضو ایجاد کنند که مربوط به شرایط کاری ( روش کارکردن ) در کارگاه است .

۱- بورسیت

۲- بیت

۳- کرامپ

۴- هیگروها

۵- پینه بستن

### بورسیت :

در اثر فشارهای مکرر روی مفاصل بوجود می آیند که ممکن است در اثر ابزارها باشد یا در اثر نحوه نادرست یا بد کار کردن بوجود بیاید، مثلاً در معدنچیان ( شرایط ایجاد می کند ) که باید روی زانو قرار بگیرند و کار بکنند .

### بیت :

در اثر حرکت تکراری روی دست، زانو و یا آرنجها بوجود می آید ( بیحسی موضعی، تورم روی مفاصل توام با درد و التهاب ) .

### کرامپ حرفه ای :

انقباض عضلانی در کسانی که حرکات ظریف تکراری انجام می دهد مانند تلگرافچی ها، نویسندگان ها .

علائم : خستگی زودرس در آن ناحیه، برای شخص نارضایتی از کار .

**هیگروها :**

بخاطر جمع شدن یکسره‌های آب ( بیشتر در اطراف زانو‌ها ) است ( کیست مایع ) در ورزشکاران، در مشاغل اینگونه حرکت تکراری پا فشار بر روی زانو که راه رفتن آنها توأم با درد می شود .

**پینه بستن :**

در اثر حرکت تکراری با ابزارهای دستی می باشد، این عارضه در اثر نکرور شدن سلول شاخی است . در اثر مرور زمان اپیدرم در اثر حرکت تکراری سلولها، حالت مردگی پیدا می کنند . در کارگران ساختمانی که یکنوع آتروفی ( تحلیل طبقه شاخی پوست ) است دیده می شود .

## فصل ۴:

## عوامل روانی و پیشگیری

طبق آمار و ارقامی که در ممالک صنعتی جهان تهیه شده، زندگی ماشینی امروزه باعث افزایش بیماریهای روانی گردیده است. در شرایط فعلی در حدود ۲۰ درصد کارکنان از نوعی ناراحتی روحی رنج می برند و ۳۰ درصد غیبت های کار، ریشه روانی دارند. علل متعددی برای افزایش اختلالات روانی ناشی از کار ذکر شده که از همه مهمتر مشکل تطابق انسان با ماشین است. باید دانست که علاوه بر علل ناشی از کار، محیط زندگی امروزه، استعمال نوشابه های الکلی، مشکلات مادی و اجتماعی، همچنین طولانی شدن عمر انسان به علت پیشرفت پزشکی که سبب زنده ماندن افراد علیل و مهجور و مستعد به بیماریهای مختلف شده است، نیز در افزایش این بیماریها مؤثرند. از نظر طب کار خستگی مفرط بیش از عوامل دیگر در ایجاد اختلالات روانی دخیل است. پلاتک معتقد است وقتی که خستگی ناشی از کار کامل ترمیم نشود سورمناز ( خستگی مفرط ) بوجود آمده و باعث بروز اختلالات روانی خواهد گردید.

سورمناز وقتی بوجود می آید که خستگی روزانه در اثر استراحت بر طرف نشده و هرروز مقداری باقی مانده و روی هم انباشته شود که در این صورت اختلالات زیر بروز می کنند:

کاهش قدرت کار، کم حوصلگی و بی علاقه بودن. در این حالت ضمن اینکه شخص نسبت به محیط شرایط کار حساسیت و عدم تحمل نشان می دهد، عصبانیت و تحریک پذیری به همکاران و خانواده نیز دارد. بعلاوه سردرد، درد ستون فقرات و بی خوابی نیز جزء علایم این سورمناز می باشند.

در موارد پیشرفته سورمناز ممکن است علایمی چون بی تفاوتی، حالت منفی به خودگرفتن، ضعف و خودخوری دایم، احساس حقارت، حس کینه و تنفر نسبت به کارگاه و مافوق، رنج روحی، اضطراب و ترس و احساس وحشتی که امکان استراحت و آرامش را از میان می برد و پژمرده شدن قیافه بر علایم فوق افزوده گردد. ولی بزرگترین خطر سورمناز در محیط های کار، مستعد کردن کارگران به حوادث ناشی از کار است. این کارکنان که فوق العاده هیجان پذیر هستند دائماً در خود فرو می روند و توجه لازم و دقت کافی برای حفظ و حراست از خود را نمی کنند. بعلاوه هیجان پذیری آنها در مواقع حادثه موقعیت را وخیم تر نیز می کند.

\* علاوه بر سورمنار علل زیر نیز در ایجاد اختلالات روانی نزد کارکنان مؤثر می باشند :

#### ۴-۱-۱- مشکلات اولین برخورد با محیط کار :

قاعدتاً کارکنان جوانی که بدون طی مدارس حرفه ای و بطور مستقیم از محیط خانه و مدرسه به محیط کار وارد می شوند با مشکلات روانی فراوانی روبرو می گردند که نتایج آن بروز اختلالاتی چون بی تفاوتی، بی علاقه‌گی، پایین بودن بازده کار، غیبت، عدم پیشرفت در کار، رفتار تهاجمی و خستگی می باشد. غالباً منشاء این ناراحتی ها عدم ارضاء خاطر و مایوس شدن است که در تمامی با بعضی از محیط های کار به نوجوانان دست می دهد و در اکثر اوقات راهنمایی های غلط و اشتباه در انتخاب حرفه نیز مزید بر علت است.

#### ۴-۱-۲- سن و سال پیری

اغلب کارکنان از سن ۵۰ سالگی به بالا از خستگی، بیخوابی و کمی حافظه شکایت دارند که بر مشکلات آنها در محیط کار می افزاید.

#### ۴-۲- شروع مجدد کار بعد از یک حادثه یا یک بیماری

در صورت وقوع یک حادثه که نقصان عصبی نیز به بار آورده باشد شروع مجدد کار، فوق العاده مشکل می شود و این کارکنان غالباً واکنشهای نورزی از قبیل هیجان پذیری مفرط و اضطراب از خود نشان می دهند.

در موارد تحمیل مسئولیت، واکنشهای روانی مشابه آنچه در مورد سورمنار وجود دارد به سهولت بروز می کنند.

#### ۴-۳- جلوگیری از ترقی

این امر که سبب می شود احساس نارضایتی و ظلم نسبت به خود تضییع حق کند ممکن است تظاهرات روانی ناگواری بدنبال داشته باشد.

#### ۴-۴- عللی که مربوط به کار نیست

این علل بیشتر خانوادگی است. معمولاً وضع مالی بد، قرض و بدهی و همچنین اختلافات خانوادگی و ناراحتیهای ناشی از آن علل، خراب کننده وضع روانی کارکنان می باشند.

با آنچه گذشت در می یابیم که عوامل مختلفی چون ناتوانی جسمی، عدم قدرت تحمل، عدم قدرت تطبیق، عدم آشنایی به کار، کمبود مهارت و دانش کار می تواند باعث اختلالات روانی در کارکنان گردد که در پیشگیری از این اختلالات، اقدامات زیر مؤثر به نظر می رسند :

الف - باید تمامی کارها و پست ها طوری ترتیب داده شود که ایجاد سورمناژ نکند و کارکنان بتوانند بودن سورمناژ آن را انجام دهند .

ب - هر کارمندی را باید بر حسب ظرفیت روانی و جسمانی او بکار متناسب گماشت .

ج - کارکنان بایستی جوابگوی احتیاجات و خانواده اش باشد و کارمند از کار خود احساس رضایت خاطر کند .

د- باید کارمند برای کار آمادگی قبلی کسب کند . برای این منظور راهنمایی در انتخاب شغل، کارآموزی قبلی و آشنا کردن کارگر با محیط کار لازم است .

#### ۴-۵- خستگی

#### ۴-۵-۱- علل و علایم، پیشگیری

یکی از دشواریهایی که بشر همیشه با آن روبرو بوده و هست مسئله خستگی است . حالتی که موجب کم شدن قدرت کارایی و مقاومت بدن می گردد و شخص رغبت خود را نسبت به کار و فعالیت و انجام کارهای روزانه از دست می دهد . به بیان دیگر در اثر مقاومت در فعالیتهای مختلف از قدرت عملی اعضاء کاسته می شود و نوعی ناراحتی به شخص دست می دهد که به آن خستگی می گویند .

هرگاه فعالیت در حدود توانایی شخص بود و کار در شرایط مناسب انجام شود خستگی حاصل عادی بوده و معمولاً با خواب و استراحت در زمانی نسبتاً کوتاه رفع می شود . این برگشت پذیری و این تظاهر زودگذر نشان می دهد که خستگی یک جریان بیولوژیک است و خاصیت ماده زنده می باشد . اشیاء و ماشینها که از مواد بیجان ساخته شده اند رفته رفته بطرف فرسودگی و انهدام مرمت ناپذیر می روند . در حالیکه فرسودگی در ماده زنده قابل ترمیم می باشد البته نوعی فرسودگی کلی و دائمی هم در موجودات زنده وجود دارد که در نهایت منجر به پیری و مرگ می شود .

گرچه خستگی عادی یا فیزیولوژیکی قابل جبران است ولی همین خستگی ساده ممکن است در اثر مداومت در کارهای مختلف و یا انجام کار تحت شرایط نامساعد و علل دیگر بطور تدریجی و گاه نامحسوس به نوع مرضی تبدیل شود و پس از مدتی عوارض و ناراحتی های آن بصورت کوفتگی، ضعف مفرط، تب، اختلالات متنوع جسمی و روانی و تغییرات و ضایعات مختلف نمودار شود که هر گاه چاره نشود و فعالیت ادامه یابد در اشکال مختلف خستگی، چون خستگیهای مزمن، عصبی، احشایی، عمومی و نهایتاً به



صورت خستگی مفرط یا درماندگی در آمده و تمام اعمال بدنی و فکری شخص را دچار اختلال می سازد .

#### ۴-۵-۲- علل و علائم خستگی

تا مدتها خستگی فقط از نظر حرکات عضلانی مورد توجه قرار می دادند ولی بعداً معلوم شد که در بروز خستگی، علل و عوامل جسمی و روانی زیادی دخالت دارند و باید مورد توجه قرار گیرند. از طرف دیگر خستگی در اثر کار و فعالیت گرچه در عضوی که حرکت زیادتیر دارند و یا ضعیف تر است بیشتر و زودتر ظاهر می شود، ولی دیر یا زود آثارش کم و بیش در تمام بدن نمایان می گردد .

علاوه بر قدرت بدنی، استعداد شخص، عوامل ارثی و اکتسابی که در خستگی پذیری اشخاص تأثیر دارند، عوامل دیگری چون نوع و شرایط انجام کار، طول مدت کار، وضع سلامت جسمی و روانی و شرایط زندگی کارکنان نیز در بروز خستگی موثرند. بطور کلی هر نوع اختلالی چون خشم، ترس و اضطراب و دلهره که وضع روانی شخص را به هم بزنند و هر ناراحتی بدن چون عفونت، تب، سردرد، اختلال هاضمه و نا مناسب بودن محیط کار از نظر حرارت، نور، تهویه، فشار، سروصدا و غیره که بتواند تعادل فیزیولوژیک بدن را مختل سازد می تواند باعث خستگی شخص گردیده و عوارض زیر را به دنبال داشته باشد :

الف - احساس کسالت و سستی و ملامت و اشکال در ادامه کار

ب - تقلیل در ظرفیت و قابلیت انجام کار

پ - اختلال در کار طبیعی دستگاههای جریان خون، تنفس، ترشحی، عصبی و غیره

ت - تقلیل کمی و کیفی کار بعلت کاهش قدرت و دقت

ث - افزایش ساعت غیبت از کار به علت احساس کسالت و ناراحتی

ج - افزایش تصادفات و حوادث ناشی از کار بعلت نقصان قدرت تمرکز قوای دماغی

چ - تشدید و ازدیاد اختلاف و برخوردها در محیط کار و زندگی

خ - افزایش بیماری جسمی بعلت افزایش استعداد ابتلا به بیماری

د - بروز عوامل عصبی و روانی

ذ - تقلیل در توانایی انجام کارهای روزمره زندگی در خارج از محیط کار

ر - عدم توجه به وظایف اجتماعی و عدم تمایل به معاشرت با دیگران

ز - پیری زودرس و کوتاهی عمر بعلت کار پیش از حد قدرت

#### ۴-۵-۳- پیشگیری

توجه به نکات زیر در پیشگیری از خستگی نزد کارکنان موثر می باشد :

الف - باید فیزیولوژی کار بررسی و به انسان امکان داده شود که بدون خستگی همراه ماشین کار کند و کار ماشین با شرایط انسانی، طوری تطبیق داده شود که ماشین بر انسان غلبه نکند و انسان خود را در برابر آن عاجز نبیند .

ب - محیط عمومی کار و شرایط بهداشتی آن چون کاهش سروصدا، تأمین درجه حرارت و رطوبت مناسب، روشنایی کافی، نظم و پاکیزگی و غیره مورد توجه قرار گیرد .

پ - در محیط کار باید نظم و ترتیب صحیح برقرار و تکلیف حدود کار هر کسی مشخص باشد . در تقسیم کار باید عدالت و انصاف رعایت شود و کار خوب و بد از هم متمایز باشد .

ت - به هر کس باید کاری واگذار شود که متناسب با استعداد و قدرت بدنی و روانی و سرشت او باشد .

ث - هر کارمند باید از حد توانایی خود با خبر باشد و در تمام عمر از آن تجاوز نکند . اگر احتیاج به فعالیت و کار بیشتری دارد امکانات خود را بسنجد و ببیند که چه موقع و چگونه می تواند به کار بیشتری بپردازد .

ج - چون ممارست و تجربه کاری در پیشگیری از خستگی اهمیت زیاد دارد تا به آنجا که شخص مجرب می تواند بدون اتلاف وقت و فکر زیاد کار را بدرستی انجام دهد و از هدر دادن نیرو جلوگیری کند از حرکات غیر لازم بکاهد و بدون صرف نیروی زیاد فعالیت خود را از جهت شدت، مدت و دقت افزایش دهد . از این رو در صورت لزوم برای انجام فعالیت و ساعات کار بیشتر بهتر است از وجود کارکنان با تجربه استفاده شود .

چ - در کارها ترتیبی داده شود که با حذف حرکات غیرضروری و رفت و آمدهای زائد، کار با حداقل زحمت به انجام برسد .

ح - سرعت انجام کار باید در حد متعادلی باشد تا از انقباضات پی در پی عضلات و خستگی های ناشی از آن جلوگیری شود .

خ - چون خستگی به نسبت زمانی که از استراحت و غذای کارکنان می گذرد بیشتر عارض می شود در صورت امکان باید ترتیبی داده شود که در فواصل معین کارکنان بتوانند با استراحت کوتاه و نوشیدن مایعات رفع خستگی کنند .

د- استفاده از تعطیلات و مرخصی سالیانه اهمیت زیادی در جلوگیری از عوارض خستگی دارد که بایستی مورد توجه قرار گرفته و هرکس از مرخصی های قانونی خود استفاده نماید.

ذ - چون تفریح و تفرج و استفاده از وسایل ورزشی و تفریحات سالم، در تأمین آرامش و آسایش نقش عمده ای دارد لذا باید کارکنان را به استفاده از تفریحات سالم تشویق نمود .  
ر - آسایش روانی کارکنان در خارج از محل کار باید مورد توجه قرار گیرد .

ز- باید از فعالیت های غیر شغلی و سرگرمیهای زیان آور چون شب زنده داری، فعالیت ورزشی بیش از حد و غیره که خود موجب خستگی بیشتر می شود جلوگیری بعمل آید .  
ژ- چون استفاده از مواد محرک کننده مانند قهوه، چای، سیگار و داروهای چون کافئین، آفتامین در رفع خستگی اثر چندانی ندارند و در مواردی نیز مضر واقع می شوند و عوارضی بر جای می گذارند، بنابراین از استفاده از این قبیل مواد به منظور رفع خستگی جداً باید خودداری شود .

## فصل ۵:

### وسایل حفاظت فردی

#### ۵-۱- نظم و انضباط کارگاهی

بطوری که قبلاً گفتیم تعداد کثیری از حوادث به دلایل برخورد با مانع، لیز خوردن، سقوط اشیاء در محیط‌های کار و غیره می باشد. لذا اگر برای هر چیز جایی معین و صحیح در نظر گرفته شود به همان اندازه از تعداد حوادث کاسته خواهد شد. به همین منظور طبق آئین نامه های تدوین شده بایستی در کلیه محلهای کار راه هایی برای عبور و مرور ماشینها و یا کارکنان مشخص گردیده و همیشه تمیز نگهداری شوند. در ضمن دقت در امر نظافت عمومی نیز در کاهش تعداد حوادث موثر می باشد.

#### ۵-۲- وسایل حفاظت فردی

بعضی اوقات برای حفظ سلامتی کارکنان در بعضی مشاغل ناگزیر به استفاده از وسایل حفاظت فردی هستیم تا از هر گونه اتفاق و یا حادثه ای که ممکن است در حین کار پیش آید جلوگیری نماید. این وسایل عبارتند از:

#### الف - عینک های حفاظتی

یکی از مسائل مهم از لحاظ پیشگیری در صنعت، حفاظت چشم در مقابل خطرات ناشی از کار می باشد. اغلب کارکنان معمولاً از بکار بردن عینکهای حفاظتی سر باز می زنند زیرا این گونه عینک ها بعضاً موجب ناراحتی می گردد. معذالک امروزه شرکت های سازنده اینگونه عینک ها نهایت سعی خود را برای ساختن عینکهای راحت و خوب نموده اند. در ضمن علاوه بر تأمین عینک های خوب و مناسب بایستی آموزش لازم برای کارگران در مورد بکار بردن این وسیله حفاظت فردی در انجام کارهایی که خطر صدمه به چشم وجود دارد داده شود.

#### ب - کفش های حفاظتی

کفش های حفاظتی برای محافظت کارگران در مواردی که احتمال افتادن جسم سنگینی روی پاهای آنها و یا فرو رفتن میخ بعلت وجود آن در محل های کار و ریختن فلز مذاب و یا اسید بر روی پا وجود دارد بکار می رود. با توجه به نوع کار انواع و اقسام کفش ها و پوتین و یا چکمه های مخصوصی مورد استفاده می باشد.

**ج - دستکش های حفاظتی**

دستکش هایی که برای محافظت دستها استفاده می شود باید متناسب با نوع کار باشد تا بتواند عمل حفاظت را بخوبی انجام دهد مانند دستکش هایی که برای آتش نشانان، ریخته گری ها، ذوب فلزات و یا کارگرانی که با مواد روغنی و حلالها سروکار دارند استفاده می شود. جنس دستکش ها مختلف بوده و می توان از دستکش های پلاستیکی، چرمی، پارچه ای، چرمی با قطعات فلزی، تور فلزی و غیره بسته به نوع کار استفاده نمود.

**د - کلاه های حفاظتی**

کارکنانی که در معرض سقوط یا پرتاب شدن اجسام هستند و ممکن است بنحوی از انحاء از ناحیه سر زخمی شوند بایستی از کلاه های مقاوم ولی در عین حال سبک استفاده نمایند. برای این منظور کلاه هایی که از مواد پلاستیکی و پارچه ای ساخته می شوند می توانند مورد استفاده قرار گیرند.

**ه - لباس کار**

داشتن لباس کار مناسب می تواند مانع بروز تعدادی از حوادث ناشی از کار گردد. لذا لازم است لباس های کار مورد استفاده کارکنان در محیط های کار مختلف دارای خصوصیات خاصی بوده و به موارد زیر توجه شود.

- هنگام انتخاب لباس کار باید خطراتی که متوجه پوشیده آن است در نظر گرفت و مدل هایی را انتخاب نمود که خطرات ناشی از کار را به حداقل برساند.
- لباس کار باید کاملاً مناسب و اندازه بوده و فاقد قسمت های گشاد باشد.
- از گذاشتن اشیاء نوک تیز و برنده و مواد محترقه در جیبهای لباس کار باید خودداری گردد.

**و - حفاظت دستگاه تنفسی**

استفاده از ماسک های مخصوص و یا دستگاه های تنفسی که دارای کپسول های هوای فشرده بوده و یا به وسیله لوله ای از هوای بیرون تغذیه می شوند نه تنها پیشگیری از بیماری های شغلی موثرند بلکه در بعضی از موارد برای جلوگیری از خفگی نیز بکار می روند.

**ز - سایر وسایل حفاظتی**

در این گروه می توان از وسایلی چون کمربندهای مخصوص حفاظتی و یا طناب برای جلوگیری از پرت شدن کارگر و یا گوشی های مخصوص جهت حفاظت گوش در مقابل صدمات و یا حفاظهای مخصوص صورت نام برد.

### رنگ ها و برچسب های حفاظتی

کمیسیون سازمان بین المللی تعیین استانداردها با همکاری دفتر بین المللی کار مقررات بین المللی رنگ های حفاظتی را تدوین نموده است . در این مقررات رنگ زرد لیمویی برای نشان دادن خطر بکار می رود ( مثلاً در صورتی که قسمتی از ماشین که حفاظ آن موقتاً برداشته شده باشد با این رنگ به آسانی مشخص می گردد ) رنگ سرخ علامت توقف و مواد مربوط به مبارزه با آتش سوزی را نشان می دهد. رنگ سبز نشان دهنده راه های تخلیه، نجات، پستهای کمک های اولیه، اجازه عبور وسایل نقلیه و بطور کلی معرف تأسیسات حفاظتی است .

هر گونه انسداد و سیاه و یا مانع سر راه مثل ستون و یا سایر اشیاء ثابت غالباً با خطوط مورب به رنگ های زرد و سیاه که کاملاً از یکدیگر متمایز می باشند مشخص می گردند. راه های عبور معمولاً با رنگ سفید مشخص می شود .

علاوه بر رنگ ها و پوسترهایی چون استعمال دخانیات ممنوع است و یا برق فشار قوی، خطر مرگ نیز می توانند در پیشبرد هدف های حفاظتی موثر باشند، ولی باید دانست که این گونه نوشته ها مکمل تدابیر حفاظتی بوده و هیچ وقت جانشین تدابیر مربوط به حفاظت نمی توانند قرار گیرند .

در ضمن استفاده از برچسب های مخصوص برای مواد خطرناک نیز یکی از تدابیر حفاظتی می باشد و به این جهت بر طبق مقررات کلیه مواد خطرناک و ظروف آنها بایستی دارای برچسب های مخصوص نشان دهنده کیفیت ماده محتوی ظرف است باشد . برچسب های مورد استفاده بایستی گویا و بطور کلی با تصویر نمایانگر خطر برای کارگر باشد .

این علائم دارای این مزیت است که حتی کارگران بی سواد نیز می توانند آن را بفهمند. ولی علاوه بر این شکل ها، برچسب ها می بایست حاوی اطلاعاتی چون نام محصول، مخاطرات عمده، احتیاجات لازم و نوع تدابیر اولیه در صورت بروز حادثه نیز باشند .

### منابع :

- بهداشت کار، تالیف : مهندس پریش حلم سرشت، مهندس اسماعیل دل پیشه
- آتش و آتش سوزی، تالیف مهندس حسن گل محمدی
- مسمومیت های عمده ناشی از کار، تالیف دکتر صمد قضایی
- جزوه بهداشت حرفه ای محمد تنها
- جزوه بهداشت حرفه ای منصور ساجدی