**فصل اول**

**کلیات**

* 1. **تاريخچه صنعت نساجي در ايران**

براي اگاهي از تاريخ پيدايش صنعت ريسندگي و بافندگي بايستي به همراه باستانشناسان و محققين به درون غارها برويم و از روي اثار بازمانده از قرون و اعصار پيشين و بازيافته هاي باستاني به واقعيتها و اطلاعاتي دست يابيم . اما افسانه هاي ملي ايران نيز با همه ابهام و ايهامي كه دارند حقايقي را نيز به ما منتقل مي كنند. شواهد و قراين موجود حاكي از ان است كه صنعت نساجي در حدود 3000سال قبل از ميلاد مسيح در ايران شروع شده و نشانه هاي مربوط به ان ضمن كاوشهاي باستان شناسي در شوش به دست امده است. تا زمان روي كار مغولان نساجي هميشه يكي از صنايع پر رونق ايران بوده وبه علت پر مصرف بودنش در همه ادوار تلاش شده است تا كشور ما در زمينه توليد ان حالتي خود كفا داشته باشد و افزون بر اين اسناد ومداركي كه موجود است ثابت مي كند كه در مقطعهايي از تاريخ منسوجات ايراني جنبه صادراتي قوي هم داشته و قدرتمندان از هر وسيله اي بهره ميگرفتند تا صنعت نساجي را رونق بخشند . پس از حمله مغولان به ايران؛ همپاي تغييرات متعددي كه در زندگي ايرانيان به وجود امد به دليل انكه مغولان خراج گذار دولت چين شمالي بودند و اصرار به رواج كالا هاي چيني در متصرفات خود داشتند منسوجات چيني در ايران رايج شد.به دليل تنوع رنگ و ارزان بودن قيمت پارچه هاي چيني مصرف كنندگان استقبال خوبي از انها به عمل اوردند.توليد كنندگان داخلي نيز به جاي انكه به بهبود كيفيت توليد محصولات خود بپردازند شروع به پايين اوردن قيمت توليدات خود كردند تا بتوانند از نظر قيمت با بازار انها به رقابت بپردازند و عده اي نيز خواسته يا نا خواسته از گردونه توليد ورقابت خارج شدند.پس از به قدرت رسيدن صفويان با وجودي كه تلاش هي گسترده اي براي احياي صنعت نساجي شد.اما به دليل تغيير روحيه مصرف توليدات بيشتر به پارچه هاي گران قيمت نظير زري،مخمل و پارچه هاي ابريشمي گران قيمت منحصر شد و كماكان باتوجه به تلاشي كه دولت صفويه در جهت گسترش تجارت خارجي داشت پارچه هاي ارزا قيمت مورد نياز طبقات عادي اجتماع توسط بازرگانان خارجي ازكشورهاي ديگر وارد مي شد.

در سالهاي بعد از سقوط دولت صفويه،كريم خان زند هنگام فرمانروايي خود به فكر احياي صنايع بومي وسنتي كشور ،ازجمله نساجي افتاد و در اين رابطه كوشيد تا بر خلاف پيشينيان خود كه عادت به لباس هاي تجملي داشتند لباسهاي بسيار ساده بپوشد .در دوران بعد از كريمخان زند كه اميركبير پاي بر عرصه مديريت كشور نهاد ،برحسب معاهده تجارتي كه با ساير كشورها بسته شده بود از امدن اجناس انها به ايران جلوگيري نكرد.ولي در عين حال جنس خارجي را مردود مي دانست و متاع ولباس مملكت خود را برتن مي كرد.قبل از اميركبير،لباس سربازها از ماهوت انگليسي تهيه مي شد ولي براي تعالي رشد و توسعه داخلي دستور داد كه لباس نظاميان از چوفاي پشمين مازندران تهيه شود. در زمان اميركبير شالهاي دستي كرماني به قدري عالي بافته مي شد كه با شالهاي كشميري رقابت ميكرد.در ان زمان سردوشي هاي نظاميان را از اتريش مي اوردند،كه يك روز يك سردوش زيبا توسط يك خانم به نام بانو خورشيد دوخته شد به قصر امير رسد و ايشان ان را پسنديدند و ان را مورد نشويق قرار دادند واعلام كردند كه امتياز تهيه سردوش را به مدت5سال به اين خانم واگذار نمايند.وي دستور داد براي او كارگاه و ابزار كار ايجاد شود و شاگردان زياد در خدمت او بگمارند تا سردوشي هاي مورد نياز ارتش را تهيه كند.در زمينه نساجي كارهاي بسياربزرگي انجام داد كه از ان جمله ايجاد صنايع نوين در ايران بوده است در زمينه نساجي يك كارخانه بزرگ نخريسي و يك كارخانه بزرگ چلواربافي در تهران و چند كارخانه حرير بافي در كاشان و يك كارخانه ريسندگي در ساري راه انداري نمود.

**1-2-تاریخچه کارخانه نختاب فیروزان**

کارخانه نساجی نختاب فیروزان در سال 1348 توسط مرتضی خوبی در زمینی به مساحت 75145 متر مربع تاسیس گردید.

کلیه صاحبان شرکت از ابتدا تا به امروز : مرتضی خوبی، بانک صنعت و معدن و خانواده ی نیکخواه.

این کارخانه در ابتدا دارای 400 کارگر بوده که هم اکنون 150 کارگر مشغول به کارند.

تولیدات کارخانه نساجی نختاب فیروزان از ابتدا تا به امروز شامل : نخ های رنگی ،حوله ، پارچه های گرد بافی و انواع نخ از لحاظ جنس و نمره می باشد.

این کارخانه دارای واحد های مختلفی مانند واحد ریسندگی (شامل حلاجی ،کاردینگ و اپن اند)واحد رنگرزی،واحد رنگرزی پارچه ، واحد حوله بافی ، واحد گرد بافی و واحد تاسیسات است.

**1-3-انواع الیاف مورد استفاده در صنعت نساجی**

مواد اولیه مورد استفاده در صنعت نساجی شامل انواع الیاف است. الیافی که در صنعت نساجی مورد استفاده قرار می گیرند به دو طبقه اصلی الیاف طبیعی و الیاف مصنوعی (ساخت انسان) تقسیم می کنیم . که هریک از این دو طبقه شامل گروههای فرعی دیگری می شوند ، الیاف طبیعی مانند پشم و پنبه ، الیافی هستند که به طور طبیعی فراهم می آیند . الیاف مصنوعی ، به الیافی اطلاق می شود که به خودی خود وجود ندارد و با استفاده از مواد خام اولیه و یا سایر مواد شیمیایی و به کار بردن روشهای صنعتی تهیه می شوند الیاف طبیعی بر حسب منشاء طبیعی به سه گروه فرعی تقسیم می شوند . الیاف معدنی ، الیاف گیاهی و الیاف حیوانی .

**1-3-1 الیاف طبیعی:**

**1-3-1-1-تعریف:**

الیاف طبیعی، به الیافی می گویند که منشاء طبیعی داشته و از مواد شیمیایی در تولید آنها استفاده نشده است. حیوانات و گیاهان می توانند منشاء الیاف طبیعی بوده و در تهیه این دسته از الیاف کاربرد داشته باشند. جانورانی نظیر گوسفند، بز، کرم ابریشم، آلکاپا و خرگوش و گیاهانی مانند پنبه، کتان، کنف، چتایی، سیسال و نارگیل، منشاء الیاف طبیعی هستند. همچنین الیاف آزبست یا پنبه نسوز نیز منشاء طبیعی (معدنی) داشته و در تهیه لباس های ضد آتش از آنها استفاده می شود. پشم و ابریشم از اصلی ترین و پرکاربرد ترین الیاف طبیعی با ریشه حیوانی هستند و همواره در اقتصاد کشورها نقش کلیدی را به عهده داشته اند. مهمترین لیف با ریشه گیاهی، الیاف پنبه است، این لیف در برخی کشورها مثل ازبکستان، هند، ترکمنستان، مصر و پاکستان، نقش اقتصادی مهمی را ایفا می کند. از آنجا که الیاف طبیعی جذب آب بیشتری نسبت به الیاف مصنوعی دارند و همچنین عایق حرارتی بهتری نسبت به الیاف بشر ساخت هستند، لذا در تهیه الیاف مصنوعی، بنا بر فناوری تکسچرایزینگ، الیاف طبیعی الگو بوده و الیاف مصنوعی را با توجه به نزدیک تر شدن خصوصیات شان به الیاف طبیعی تولید می کنند.

**1-3-1-2-انواع الیاف طبیعی:**

* الیاف معدنی
* الیاف گیاهی
* الیاف حیوانی

**1-3-1-2-1-الیاف معدنی *:***

مصرف این نوع الیاف در صنعت نساجی محدود است و آسبست (asbestes) که در اصلاح عامیانه ، پنبه کوهی یا پنبه نسوز نامیده می شود، نمونه ای از این الیاف است . این الیاف مصارف صنعتی دارد و در پارچه های ضد حریق نیز به کار می روند.

**1-3-1-2-2-الیاف گیاهی**

الیاف گیاهی شامل مهمترین الیاف نساجی ، یعنی پنبه و سایر الیاف مانند کتان ، کنف است . این الیاف از طریق کاشتن تهیه می شوند و پنبه سلولزی دارند که ماده سازنده گیاهان است . الیاف گیاهی به چهار گروه فرعی تقسیم می شوند:

1- الیاف دانه ای مانند پنبه

2- الیاف میوه‌ای مانند نارگیل

3- الیاف ساقه ای مانند کتان ، کنف

4- الیاف برگی مانند سیسال

**1-3-1-2-3-الیاف حیوانی**

الیاف حیوانی عبارت از ابریشم است که از کرم ابریشم تهیه می شوند همچنین سایر الیاف مانند مو ، کشمیر و سایر الیاف را در بر می گیرد . این الیاف پایه پروتئینی دارد که ساختمان پیچیده ای دارد و قسمت عمده ساختمان بدن جانداران را تشکیل می دهد این الیاف به سه گروه فرعی تقسیم می شوند : 1- پشم ، 2- ابریشم ، 3- مو ، مانند موی بز ، خرگوش ، شتر ، اسب .

**1-3-2-** الیاف مصنوعی:

 الیاف مصنوعی می توانند بر حسب ماده تشکیل دهنده الیاف ، به دو گروه فرعی متمایز از یکدیگر یعنی ، الیاف رژنر و الیاف سنتیک تقسیم شوند

**1-3-2-1- الیاف رژنر**

اینها الیافی هستند که ماده تشکیل دهنده آنها قبلاً در طبیعت موجود بوده است . به عنوان مثال می توان سلولز موجود در گیاهان را ذکر کرد که به مقدار زیادی در گیاهان وجود دارد ولی فقط مقدار کمی از آن در پنبه و کتان و سایر الیاف سلولزی طبیعی به کار می رود . در تنه درختان ، ساقه و قسمتهای دیگر گیاهان مقدار زیادی سلولز وجود دارد که با سایر مواد آغشته است ، ولی قریب نیم قرن است این سلولز با جدا شدن از ناخالصی و با اجرای عملیات شیمیایی و صنعتی به صورت الیاف قابل استفاده برای مصارف نساجی تبدیل شده است گروههای فرعی زیر جزء الیاف رژنره به شمار می آیند :

- پروتئین بازیافته نظیر کازئین موجود در شیر

- سلولز بازیافته نظیر ویسکوزریون

- استر سلولز نظیر استات

**1-3-2-2- الیاف سینتیک**

این الیاف صرفاً از مواد شیمیایی تهیه می شوند که دارای ساختمان لیفی نیستند و از طریق سنتز مواد اولیه و با اجرای پروسهای شیمایی لازم ، ساختمان لیفی به آنها داده می شود و طبیعت در ساختن آنها و یا در قسمتی از فرآیند تهیه آنها نقشی ندارد و کاملاً سینتیک هستند. گروههای فرعی الیاف سینتیک شامل پلی آمیدها (نظیر نایلن) ريال پلی استرها (نظیر تریلین) و مشتقات پلی وینیل ها هستند .

الیاف مصنوعی به سه طریق ذوب ریسی ، تر ریسی ، خشک ریسی تهیه می شوند و سطح مقطع الیاف با توجه به نوع رشته ساز دستگاه ریسندگی آن ، به شکلهای مختلفی وجود دارد .

**1-4- مواداولیه مورداستفاده در کارخانه نختاب فیروزان تبریز:**

دراین صنعت از ‍‍‍‍‍‍پنبه به عنوان الیاف طبیعی و از پلی استر به عنوان الیاف مصنوعی استفاده می گردد. در زیر به شرح هر یک خواهیم پرداخت.

**1-4-1-پنبه**:

پنبه ماده نساجی منحصر به فردی است که تاکنون هیچ لیفی نتوانسته است جای آن را بگیرد. این لیف دارای خصوصیات ویژه ای از جمله سهولت کشت و زرع ، قیمت مناسب ، سبکی ،نرمی ، خنکی ، دوام و استحکام آن نام برد همچنین در صنایع دریانوردی و ماهیگری از طنابها و تورهای پنبه ای استفاده زیاد به عمل می آید . از پنبه در انواع بیشماری از پارچه های دکوراسیون و چادرهای صحرایی و قالی و مشابه آن نیز به کار می رود .

**1-4-1-1- خواص الیاف گیاهی پنبه:**

**1-4-1-1-1- خواص فیزیکی و ظاهری:**

سطح خارجی پنبه زبر است و در زیر میکروسکوپ تابدار به نظر می رسد. مقطع عرضی پنبه رسیده لوبیایی شکل است و مقطع عرضی پنبه نارس یو شکل است. مقطع عرضی پنبه از سه قسمت تشکیل شده است :

الف) پوسته خارجی

ب) لایه میانی  بدنه اصلی لیف پنبه و جنس سلولزی دارد.

ج) لومن (کانال مرکزی)  کمی سخت تر و جهت تغذیه لیف است.

علت تابدار بودن پنبه رسیده خشک شدن لومن و فرو رفتن دیواره آن است که سبب تابدار شدن لیف می‌شود.

مرغوبیت الیاف پنبه به طول آن بستگی دارد. الیاف بلندتر دارای استحکام و یکنواختی بیشتر هستند و در فرایند ریسندگی نقش اساسی دارند.

الف) الیاف کوتاه 2- 1 سانتی‌متر

ب) الیاف متوسط 4- 2 سانتی‌متر

ج) الیاف بلند 6- 4 سانتی‌متر

قطر پنبه نیز بسته به طول آن دارد. الیاف که دارای طول بلندتری هستند ظریف تر می‌باشند. درجه رسیدگی پنبه نیز در ظرافت آن مؤثر است. قطر پنبه حدود یک چهل وپنجم تا یک بیست وپنجم میلی متر متغیر است.از نظر رنگ پنبه مرغوب سفید یا کرم است اما پنبه هایی با رنگ های زرد و قهوه ای نیز یافت می‌شود. الیاف هرگاه درمناطق خشک رشد کنند سفید می‌شوند ولی در صورتی که باران بخورد تقریباً خاکستری یا آبی می‌شوند. یخبندان و سرما نیز سبب زردی الیاف پنبه می‌شود.

**1-4-1-1-1-1-استحکام الیاف پنبه :**

الیاف پنبه از استحکام خوبی برخوردارند و در حالت مرطوب نیز 30- 20 % این مقدار افزایش می یابد. البته استحکام یک نخ تهیه شده از الیاف پنبه به ظرافت و طول الیاف نیز بستگی دارد. هرچه الیاف بلندتر باشد تعداد پیچیدگی در الیاف بیشتر است و باعث می‌شود که در ریسندگی الیاف بهتر با هم درگیر شوند و بهتر تاب بخورند.

**1-4-1-1-1-2-خاصیت ارتجاعی الیاف پنبه :**

خاصیت ارتجاعی پنبه خوب نیست و سریع به حالت اولیه خود باز نمی گردد از این رو چروک پذیری کالای پنبه ای زیاد است.

**1-4-1-1-1-3-اثر رطوبت بر الیاف پنبه :**

پنبه 20- 10 درصد وزن خود آب جذب می‌کند و 30- 20 درصد استحکامش افزایش می یابد. پنبه در اثر جذب رطوبت متورم می‌شود و با خشک کردن به حالت اولیه باز می گردد.

 اثر حرارت بر الیاف پنبه : مقاومت حرارتی پنبه بسیار خوب است و در مقابل حرارت 120 درجه شروع به زرد شدن می‌کند و در دمای 150 درجه تجزیه و 240 درجه از بین می رود.

**1-4-1-1-1-4-اثر نور خورشید بر الیاف پنبه :**

در صورتی که الیاف پنبه برای مدت زیادی در معرض نور خورشید باشند از استحکامشان کاسته و رنگ الیاف زرد می‌شود.

**1-4-1-1-2-خواص شیمیایی الیاف پنبه :**

لیف پنبه از 94- 90 % سلولز با 6- 4 درصد رطوبت، ناخالصی هایی همچون موم، چربی و مواد رنگی و املاح تشکیل شده است. پنبه در مقابل اسیدهای گرم و رقیق یا سرد و غلیظ از بین می رود و این دلیل پوسیدگی کالای پنبه‌ای در اثر عرق اسیدی بدن است. البته در برابر مواد قلیایی مثل سود و پتاس مقاومت می‌کند و متورم و براق می‌شود. از این خاصیت برای تهیه الیاف پنبه ای مناسب رنگرزی و براق استفاده می‌شود.مواد سفید کننده اکسنده مثل آب ژاول (وایتکس) و آب اکسیژنه اثر چندانی در تخریب پنبه ندارد و جهت سفیدگری پنبه استفاده می‌شود. البته زیاد قرار داشتن در مواد سفید کننده سبب کاهش استحکام لیف می‌شود. امروزه الیاف پنبه طبق استانداردهای بین المللی طبقه بندی و به صورت عدل بسته بندی می‌شوند و بر روی عدل از نظر رنگ وقطر وطول و ناخالصی ها مشخص می‌شوند.

از موارد استفاده نیز می‌توان به انواع البسه و حوله و ... اشاره کرد. همچنین به علت افزایش استحکام در اثر جذب رطوبت در طناب کشتی ها نیز به کار می رود و همچنین به علت افزایش دوام کالا و بهبود خواص ارتجاعی و چروک نشدن اغلب با پلی استر مخلوط شده و ریسیده می‌شود.

**1-4-2- پلی استر:**

پلي استر، اولين بار توسط «کاروترز» که براي شرکت Dupont کار مي کرد، به عنوان پليمر معرفي شد. در واقع، او کشف کرد که از ترکيب الکل ها و کربوکسيليک اسيدها، مي توان به طور موفقيت آميزي به الياف دست يافت. گروهي از دانشمندان انگليسي در ۱۹۳۹ تحقيقات کاروترز را دنبال کرده و در ۱۹۴۱ موفق شدند اولين الياف پلي استر را با نام تريلن[۱] توليد کنند. سپس، شرکت Dupont در ۱۹۴۶ تمام حقوق قانوني مربوط را خريد و الياف پلي استري را با نام Dacron به بازار معرفي کرد.

در ۱۹۵۸ الياف پلي استر ديگري با نام Kodel توسط Eastmen Chemical products معرفي شد و به همين ترتيب، بازار الياف پلي استر گسترش يافت. از آنجا که اين الياف ارزان قيمت و با دوام بودند، کارخانه هاي نساجي بسيار کوچک، به سمت استفاده از آنها حرکت کردند. به تازگي پلي استر به عنوان پليمري با زنجيرهاي بلند که از حداقل ۸۵درصد وزني يک استر و همچنين يک دي هيدريک الکل و يک ترفتاليک اسيد تشکيل مي شود، تعريف شده است. علت انتخاب نام «پلي استر» به دليل وجود اتصال هاي تکراري مونومرهاي استري در اين الياف است. استرها نيز از واکنش الکل و کربوکسيليک اسيد تشکيل مي شوند.

پلي استرهاي مختلفي در بازار وجود دارند که دو نمونه از آنها، پلي اتيلن ترفتالات (PET) و پلي ۱و۴- يکلوهگزيلن دي متيلن (PCDT) است.

**1-4-2-1-ويژگي هاي الياف پلي استر:**

از جمله ویژگی های الیاف پلی استر می توان به موارد زیر اشاره نمود:استحکام،مقاومت به اکثر مواد شيميايي،مقاوم در برابر چين خوردن، مقاوم در برابر سايش ،شست و شوي آسان، مقاومت در برابر کشيدگي و انقباض، خشک شدن سريع، مقاوم در برابر کپک زدن، قابليت خوب در شکل گرفتن با حرارت و اتو.

**1-4-2-2-کاربرد الیاف پلی استر:**

به دليل کيفيت مطلوب الياف و پارچه هاي پلي استر، اين مواد داراي کاربردهاي مختلفي هستند. پلي استر به دليل سختي و دوام بالا، اغلب به عنوان تن پوش و لباس مورد استفاده قرار مي گيرد. پلي استر، ليفي مستحکم است که در برابر حرکت هاي سنگين و مستمر، مقاومت مي کند. خاصيت آب گريز آن باعث مي شود تا به عنوان ماده اي ايده آل در محيط هاي خيس يا نم دار مورداستفاده قرار گيرد. از آنجا که پلي استر مي تواند به هر شکلي قالبگيري شود، خواص عايقي معيني را مي توان در آن ايجاد کرد که يکي از اين روش ها، ساخت الياف توخالي است. اين فرايند باعث در تله افتادن هوا درون الياف مي شود که توسط بدن انسان گرم مي شود. اين هواي گرم در درون الياف باقي مي ماند و باعث گرم کردن بدن در هواي سرد مي شود. روش دوم، استفاده از الياف پيچ خورده در محصولي پرشده با الياف است. پيچ خوردگي ها به نگه داشتن هواي گرم کمک مي کنند. لذا پلي استر، ليفي ايده آل براي کاربردهاي اينچنيني است و از آنجا که شکل خود را حفظ مي کند، در نقطه مقابل پنبه و پشم که با مرور زمان خاصيت خود را از دست داده و قابليت به دام انداختن هواي گرم را از دست مي دهند، قرار مي گيرد. پلي استر، علاوه بر مصرف در پوشاک داراي کاربردهاي صنعتي مختلفي است که از آن جمله مي توان به استفاده در فرش، فيلترها، رنگ هاي مصنوعي، طناب، فيلم و منسوجات خودرويي اشاره کرد.

**1-5- شرح خط تولید:**

مواد اولیه مورد استفاده در کارخانه نختاب فیروزان تبریز عبارتند از : پنبه و پلی استر.این مواد در بسته های بزرگی به نام عدل در انبار نگه دار می شوندو با توجه به نوع تولید کارخانه، عدل مربوطه را وارد خط تولید می کنند.پروسه کار به این صورت می باشد که ابتدا عدل ها وراد سالن کاردینگ شده و بعد از انجام یک سری فرآیند محصول نهایی به صورت فتیله در ظروف استوانه ای پلاستیکی انبار می گردد.این ظروف به سالن دیگری به نام سالن اپن انتقال داده می شود.در سالن اپن فتیله ها به نخ تبدیل می شوند و این نخ های تولید شده به صورت دوک هایی با وزنی تعریف شده بسته بندی و آماده فروش می گردند.که در زیر شرح هر یک از سالن ها و دستگاه ها به تفکیک آورده خواهد شد.

**1-5-1- سالن کاردینگ( واحد حلاجی)**

**1-5-1-1-پروسه تولید نخ از الیاف پنبه**

بسته به نوع ماده اولیه مصرفی پروسه حلاجی کردن آن نیز متفاوت می باشد.بر همین اساس ابتدا پروسه حلاجی کردن پنبه توضیح داده خواهد شد و سپس به پروسه حلاجی کردن سایر مواد نیز با آن مقایسه خواهد شد.

**1-5-1-1-1- ماشین بلندومات(عدل شکن – لایه بردار):**

ماشین بلندومات یک روبات قابل تنظیم است که به صورت اتوماتیک و دستی قابل تنظیم می باشد (البته در این کارخانه به صورت دستی تنظیم می شود )و می توان با توجه به ارتفاع و اندازه عدل ها سطح کار و لایه برداری آن را تنظیم نمود.این رباط بر روی ریلی به طول 20 متر حرکت می کند که در اطراف آن عدل ها را قرار داده اند . قسمت لایه بردار ماشین بلندومات حالت چرخش به اطراف دارد و بنابر همین خاصیت عدل های چیده شده در اطراف خود را حلاجی و لایه برداری می کند که دوران آن حدود دو متر و نیم از هر طرف می باشد.

در ابتدای ریل حرکتی ماشین بلندومات یک مکنده هوا قرار دارد که از زیر ریل به قسمت لایه برداری دستگاه متصل می باشد و با فشار مکش هوا الیاف حلاجی شده توسط دستگاه را وارد خط تولید می کند.بعد از این مکنده کلیه کانالهای انتقال الیاف به صورت آویز ازسقف می باشند.الیاف بعد از عبور از مکنده اول ابتدا از یک محفظه ای عبور می کنند که در داخل آن یک آهنرقرار دارد.وظیفه آهنربا جذب ذرات و تراشه های آهن و سایر فلزات می باشد که در صورت عبور از کانال و با توجه به وجود یک مکش قوی در سیستم با سرعت زیادی به دستگاه ها برخورد نموده و باعث سائیدگی و خراش ودرنهایت از کار افتادن زودرس دستگاه ها می شوند.بعد از گذر از آهنربا الیاف وارد چهار دستگاه به نام باز کننده می شود.

**1-5-1-1-2- دستگاه های باز کننده ( حلاجی):**

نحوه ورود الیاف پنبه به داخل دستگاه های بازکننده بدین شکل است که بعد از هر دستگاه یک فن کارگذاشته شده است.این فن دو کار را به طور همزمان انجام می دهد:وظیفه اول این است که با مکش خود الیاف را به داخل دستگاه می کشاند و وظیفه دوم این است که گرد و غبار به دام انداخته شده از حلاجی الیاف را به سمت کانال های تهویه هدایت می کند.

بعد از عبور الیاف از محفظه آهنربایی فن مکنده با فشار دمش الیاف را وراد دستگاه باز کننده اول می کند.در داخل دو دستگاه دو بازوی حلاجی کننده میخی و پره دار قرار داردکه حول یک استوانه توری در حال چرخش هستند.وقتی که این الیاف به داخل دستگاه وارد می شوند توسط این دو بازو تحت حلاجی قرار می گیرند و گرد و غبارهای جدا شده هم از منافذ استوانه توری توسط مکش فن اولیه به پایین کشیده می شود و بعد از عبور از خود فن از طریق مکش فن بزرگ که در یک اتاق مجزا قرار گرفته است به داخل کانال تهویه اصلی مکیده می شود.الیاف حلاجی شده نیز از طریق کانال تعبیه شده ای توسط فن مکنده دوم وارد بازکننده دوم می شوند.

مکانیسم عمل بازکننده دوم نیز همانند بازکننده اول است.یک فن مکنده الیاف را به داخل دستگاه می کشاند و الیاف توسط دو بازوی حلاجی کننده باز هم مورد حلاجی قرار می گیرند.دستگاه باز کننده دوم بیشترین مقدار از هم بازشدگی الیاف را انجام می دهد و هم چنین بیشترین مقدار گرد و غبار پنبه نیز د این مرحله از الیاف جدا می شود.بنابراین می توان گفت که نقش اصلی را در پاکسازی و حلاجی الیاف بر عهده دارد.تفاوت دیگر این دستگاه با بازکننده دوم این است که این بازکننده علاوه بر کانال الیاف یک کانالتغذیه دیگری هم دارد که در پشت دستگاه قرار دارد وافراد به صورت دستی آن را تغذیه می کنند.موادی که از این کانال هم به داخل دستگاه فرستاده می شود شامل اضافات و ضایعات فتیله ها و پنبه ها و الیافی که نیاز یه حلاجی مجدد دارند که در مورد پنبه این امر صدق می کند.زیرا به خاطر دارابودن زیاد آشغال و گرد و غبار در عدل های پنبه و برای حلاجی کردن و پاکسازی بهتر آنها لازم است که دوبار حلاجی صورت گیرد.اما مرحله دوم حلاجی از دستگاه عدل شروع نمی شود بلکه از طریق همین کانال تعبیه شده و توسط دستگاه باز کننده دوم آغاز می گردد.همانند بازکننده اول ذرات گرد و غبار توسط یک استوانه توری مشبک که هوای مکش فن آن از داخل عبور می کند وارد سیستم تهویه اصلی می گردد و الیاف حلاجی شده نیز از طریق فن سوم وارد دستگاه شوت فیت می شود.

**1-5-1-1-3- دستگاه های شوت فیت:**

دستگاه شوت فیت نیز جزء دستگاه های بازکننده و حلاجی قلمداد می شوند با این تفاوت که عملکردهای دیگری از قبیل :مرتب سازی،شانه کردن و فشرده کردن الیاف را نیز بر عهده دارند.

دستگاه شوت فیت اول توسط دو منبع تغذیه می شود این منابع به ترتیب مربوط به خروجی باز کننده اول و دوم است .مکانیسم عمل شوت فیت ها هم همانند بازکننده ها است .یک فن مکنده الیاف را به داخل دستگاه می کشاند.شوت فیت اول فقط دارای یک بازوی حلاجی است که به شکل میخی می باشد.الیاف از قسمت فوقانی وارد دستگاه میشوند و بعد از فیلتراسیون گرد و غبار وارد قسمت تحتانی دستگاه می گردند.در این قسمت علاوه بر کاهش دادن سرعت عبور الیاف؛ غلتک های میخ دار بزرگی قرار هم دارند که به طور همزمان وظیفه شانه کردن ، مرتب کردن و فشرده سازی الیاف را نیز بر عهده دارند و تا حدی هم از سرعت عبور الیاف می کاهند.

بعد از اتمام این مراحل الیاف از طریق کانالی وارد شوت فیت دوم می شوند.مکانیسم عمل شوت فیت دوم نیز همانند شوت فیت اول می باشد فقط با این تفاوت که بازوی حلاجی آن از نوع پره ای می باشد.در شوت فیت دوم مراحل نهایی مرتب سازی الیاف صورت می گیرد و آماده انتقال به قسمت های توزین می گردد.

**1-5-1-1-4- قسمت توزین:**

قسمت توزین هم با استفاده از نیروی مکش یک فن مکنده کار می کند.نیروی فن الیاف را به داخل دستگاه وارد می کند در قسمت فوقانی دستگاه یک غلتک پره ای قرار دارد که الیاف را به قسمت توزین وارد می کند و الیافی را که خوب حلاجی نشده اند جدا سازی نموده و وارد محفظه خود می کند.در این قسمت دو نفر کارگر به صورت دستی و با استفاده از گونی این الیاف را به داخل بازکننده دوم برمیگردانند و مرحله دوم حلاجی را آغاز می کنند تا الیاف به بهترین کیفیت خود برسد.این الیاف هم سرانجام بعد از طی مراحل قبلی دوباره به دستگاه توزین می رسد.دستگاه توزین یک بخش کوچکی در پشت این سیستم می باشد که از یک محفظه تشکیل شده است که در وزن خاصی باز و بسته می شود اما فقط زمانی مورد استفاده قرار می گیرد که بخواهند محصول ترکیبی از پنبه و پلی استر را داشته باشند.ولی در محصولات تک الیاف از آن استفاده نمی کنند و دریچه ترازو همیشه باز می باشد.

بعد از عبور الیاف از قسمت توزین الیاف توسط یک نوار نقاله به سمت میکسرها شروع به حرکت می کنند.در این مسیر یک غلتک قرار دارد که وظیفه فشرده سازی و کم حجم کردن الیاف را بر عهده دارد.بعد از غلتک الیاف توسط یک فن مکنده قرار دارد که الیاف را از نوار نقاله می گیرد و وارد کانال می کند و از طریق کانال به داخل میکسر انتقال داده می شوند.

**1-5-1-1-5- میکسر:**

در خط حلاجی دو میکسر قرار دارد.الیاف از طریق کانل وارد یکی از این میکسرها می شود.وقتی که میکسر اولیه از الیاف انباشته شد.سنسورهای حساس وقع در قسمت فوقانی آن سیگنالهایی را ارسال نموده که مسیر ورد را در دوراهی عوض می نماید و بدین ترتیب الیاف وارد میکسر دوم می شود. وظیفه اصلی میکسر انباشته سازی الیاف حلاجی شده می باشد و در میکسر است که می توان حجم ورودی به قسمت کاردینگ را تعریف نمود.بعد از میکسر الیاف یک محفظه حلاجی می شوند.در این محفظه هم الیاف دوباره حلاجی می شوند.نقش اصلی این قسمت ترکیب کردن الیاف های مختلف است(هنگام تولید محصول ترکیبی).بعد از حلاجی الیاف وارد دو خط کاردینگ می شوند و تبدیل به فتیله می گردند.

**1-5-1-1-6- قسمت کاردینگ**

بخش کاردینگ از دو سری دستگاه کاردینگ تشکیل شده است که هر بخش توسط یک کانال تغذیه می شود.هر دو کانال در یک دوراهی به کانال اصلی متصل می شوند و در صورت پر شدن انبارهای کاردینگ یک خط با ارسال سیگنال مسیر عبور الیاف به سمت انبار کاردینگ خط دیگری تغییر پیدا می کندد.البته قابل ذکر است که امروزه در این کارخانه تمامی موارد از حالت اتوماتیک خارج شده و کنترل خطوط به صورت چشمی و تعویض مسیر الیاف در دو راهی به صورت دستی انجام می گیرد.

در هر خط کاردینگ 4 دستگاه کاردینگ قرار دارد.الیاف وقتی که وارد انبار کاردینگ می شود .هر کاردینگ هم خودش دو بازوی حلاجی کننده تیغه ای و پره ای دارد که آخرین مرحله حلاجی را برروی الیاف انجام می دهند .سرانجام الیاف بعد از حلاجی از طریق انبار کاردینگ (یک محفظه نصب شده در بالای هر دستگاه می باشد) وارد یک مسیر نقاله ای به سمت پایین دستگاه می گردد.در ابتدای ورود مسیر دو غلتک کوچک قرار دارند که اولین فشرده سازی الیاف را انجام می دهند و آن را تقریبا به شکل یک تشک ابری تبدیل می کنند.تشک ابری وارد فیدرول و سیلندر می شود و حداکثر تراکم را پیدا می کند و در نهایت توسط غلتک کشی در جلوی دستگاه تبدیل به فتیله می شود.

فتیله ها بعد از ساخته شدن به دستگاه کویلر انتقال داده می شوند.کویلر به سویچ برنامه ریزی هر دستگاه هم گفته می شود که با استفاده از آن مشخصات و مختصات فتیله را تعریف می کنند.کویلر فتیله های بافته شده را در داخل بانکه ها انبار می کند.هر بانکه یک ظرف پلاستیکی به طول یک متر و قطر 40سانتی متر می باشد که بر روی یک ریل متحرک قرار می گیرد.این ریل کوبه ها را در زیر کویلر قرار می دهد و کویلر هم به صورت مارپیچی فتیله ها را در داخل آن قرار می دهد.بعد از پر شدن هر بانکه فتیله به صورت اتوماتیک قطع می شود و ریل کمی به جلو حرکت می کند و بانکه دیگری را در زیرکویلر قرار می دهد.در نهایت بانکه ها به سالن اپن اند انتقال داده می شوند و در آنجا تبدیل به نخ می شوند و به صورت محصول نهایی از کارخانه خارج می شود.

**1-5-1-2- پروسه تولید نخ از الیاف پلی استر:**

باتوجه به اینکه عدل های پلی استر بسیار تمیزتر و مرتب تر از عدلهای پنبه است نیاز چندانی به حلاجی ندارند.شروع پروسه سازی این الیاف از تشک های دستگاه توزین شروع می شود و نیازی به عبور از عدل شکن و بازکننده ها ندارد.فقط درصورتی از بازکننده ها استفاده می شود که فتیله های پلی استری تبدیل به ضایعات شوند؛در این صورت باید این ضایعات را از طریق کانال تعبیه شده در دستگاه بازکننده دوم دوباره وارد خط تولید کرد.ادامه سایر مراحل بعد از توزین همانند پروسه پنبه می باشد.

**1-5-1-3- پروسه فتیله سازی ترکیبی (پلی استر**- **پنبه):**

در این نوع از پروسه ابتدا پنبه ها را به دستگاه عدل شکن داده و همانند پنبه خالص سری حلاجی را طی می کند تا به دستگاه توزین می رسد.در دستگاه توزین با توجه به درصد تعریف شده مقدار پنبه مورد نیاز توزین و وارد کانال انتقال می گردد.پلی استر مورد نیاز هم در دستگاه توزین خود که در جلو تر از دستگاه توزین پنبه قرار دارد توزین و وارد کانال پنبه می شود.این دو الیاف در میکسر جمع آوری و در دستگاه های حلاجی میکسر دوباره حلاجی و به هم ترکیب می شوند و وارد خطوط کاردینگ می شوند.در گذشته برای تولید فتیله پنبه خالص و ترکیبی از یک خط کاردینگ مشخص استفاده می کردند و از خط کاردینگ دیگر صرفا برای فتیله پلی اتر استفاده می شد.ولی امروزه با تغییر در سیستم ها از هر دو خط برای تولید هر سه نوع فتیله مورد استفاده قرار میگیرند.

****

**شکل1-1:سالن کاردینگ**

**1-5-2- سالن اپن:**

بانکه های پرشده به سالن نخ بافی (اپن)منتقل می شوند.بانکه ها را در کنار دستگاه قرار داده و سر فتیله را به یک قرقره نصب نموده و از طریق قرقره فتیله وارد چرخه نخ سازی می شود.کارهایی که در این مرحله انجام می گیرد شامل فشرده سازی فتیله به وسیله غلتک ها و پیچ و تاب دادن ان می باشد.بعد نخ آماده شده به کلاف نصب شده در بالای دستگاه منتقل می شود و به صورت چرخشی بر روی آن کلاف می گردد.بر بالای هر دستگاه هم یک فن دمنده متحرک قرار دارد که در طول دستگاه حرکت نموده و گرد و غبار نشسته برروی آن را پاکسازی می کند.تهویه آن هم توسط یک فن مکنده صورت می گیرد که گرد و غبارها را گرفته و وارد سیستم تهویه اصلی می نماید بعد از اینکه کلاف ها به وزن خاصی برسند(حدود1.5کیلو) توسط افراد از روی دستگاه برداشته شده و وارد قسمت بسته بندی می گردند.

****

**شکل1-2:سالن اپن**

**1-5-3-قسمت بسته بندی:**

بسته بندی به صورت دستی و توسط چهار کارگر انجام می گیرد.افراد کلاف ها را داخل کیسه هایی بستهظ بندی نموده و بعد از آن یا به فروش می رسد یا به انبار منتقل می گرد.

****

**شکل 1-3:کارگران قسمت بسته بندی**

**1-6- جدول عوامل زیان آور فیزیکی و شیمیایی:**

در این جدول عوامل زیان آوری که در کارخانه وجود دارد به تفکیک آورده شده که هر کدام از آنها در فصل های بعدی توضیح داده می شود.

**جدول1-1 عوامل زیان آور فیزیکی و شیمیایی**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **تهویه** | **اتاق فیاتر** | **دستگاه های رسیندگی** | **دستگاه میکسر** | **دستگاه توزین** | **دستگاه شوت فیت** | **دستگاه بازکننده** | **دستگاه بلند و مات** | **زیر گروه** | **گروه** |
| **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **صدا1-1** | **فیزیکی -1** |
|  |  | **\*** |  |  |  |  |  | **ارتعاش1-2** |
|  |  |  |  |  |  |  |  | **روشنایی1-3** |
| **\*** |  | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **گرما1-4** |
| **\*** |  |  |  |  |  |  |  | **رطوبت1-5** |
|  | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **خطرهای ناشی از 1-6**  **جریان الکتریکی 1-6** |
|  |  | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **گردو غبار پنبه 2-1 2-1** | **شیمیایی-2** |
|  | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **مواد قابل اشتعال 2-2**  **و احتراق** |

**فصل دوم**

**عوامل زیان آور فیزیکی**

**2-1-مقدمه :**

ﺷﺮاﻳﻂ و ﻋﻮاﻣﻠﻲ ﻛﻪ ﻣﻮﺟﺐ ﺑﻪ ﺧﻄﺮ اﻓﺘﺎدن ﺳﻼﻣﺖ ﻧﻴﺮوي ﻛﺎر ﻣﻲ ﺷﻮﻧﺪ، ﺗﻘﺮﻳﺒﺎ در ﻫﻤﻪ ﻣﺤﻴﻄﻬﺎي ﻛﺎر وﺟﻮد دارﻧﺪ اﻣﺎ ﻧﻮع و ﺷﺪت آﻧﻬﺎ در ﻣﺤﻴﻄﻬﺎي ﻣﺨﺘﻠﻒ، ﻣﺘﻔﺎوت اﺳﺖ .ﺷﻨﺎﺳﺎ ﻳﻲ ﻣﺨﺎﻃﺮات ﻣﻮﺟﻮد درﻣﺤﻴﻂ ﻛﺎر، ﮔﺎﻫﻲ اوﻗﺎت ﺑﺴﻴﺎر ﺳﺎده اﺳﺖ ﻣﺜﻼ ﻋﺎﻣﻠﻲ ﻣﻮﺟﺐ واﻛﻨﺶ آﻟﺮژﻳﻚ در ﻧﻴﺮوي ﻛﺎر ﮔﺸﺘﻪ و ﻳﺎ ﺑﺎ ﻋﻮارض ﺑﻬﺪاﺷﺘﻲ ﺳﺎده ﻫﻤﭽﻮن ﺳﻮزش ﭼﺸﻢ و ﻳﺎ ﮔﻠﻮ ﻇﺎﻫﺮ ﻣﻲ ﺷﻮد اﻣﺎ ﭼﻪ ﺑﺴﻴﺎر ﻣﺨﺎﻃﺮاﺗﻲ ﻛﻪ ﺑﺎ ﭘﺘﺎﻧﺴﻴﻞ ﺑﺎﻻﻳﻲ از آﺳﻴﺐ رﺳﺎﻧﻲ ﻫﻤﺮاه ﺑﻮده اﻣﺎ ﺷﻨﺎﺳﺎﻳﻲوﺗﺸﺨﻴﺺآﻧﻬﺎ ﺑﻪ ﺳﺎدﮔﻲاﻣﻜﺎن ﭘﺬﻳﺮ ﻧﻴﺴﺖ. ﺑﺎ ﮔﺬﺷﺖ ﺳﺎﻟﻬﺎ ﻗﺎﺑﻠﻴﺖ ﺷﻨﺎﺳﺎﻳﻲ، ﺗﺸﺨﻴﺺ و ﻛﻨﺘﺮل ﭼﻨﻴﻦ ﻣﺨﺎﻃﺮاﺗﻲ در ﻣﺤﻴﻂ ﻛﺎر ﺑﻪ ﺻﻮرت ﻳﻚ ﺗﺨﺼﺺ درآﻣﺪه ﻛﻪ اﻣﺮوزه ﺑﻪ ﻧﺎم ﺑﻬﺪاﺷﺖ ﺣﺮﻓﻪ اي (ﺑﻬﺪاﺷﺖ ﺷﻐﻠﻲ) ﻣﻮﺳﻮم اﺳﺖ . اﻟﺒﺘﻪ اﻣﺮوزه ﻋﻤﻠﻜﺮد ﺑﻬﺪاﺷﺖ ﺣﺮﻓﻪاي ﺑﺴﻴﺎر ﻓﺮاﺗﺮ از ﻓﻌﺎﻟﻴﺘﻬﺎﻳﻲ اﺳﺖ ﻛﻪ ﺳﺎﻟﻬﺎ ﭘﻴﺶ ﺻﺮﻓﺎدر راﺳﺘﺎي ﺷﻨﺎﺳﺎﻳﻲوﻛﻨﺘﺮل ﻣﺨﺎﻃﺮات ﻣﺮاﻛﺰ ﺻﻨﻌﺘﻲ ﺻﻮرت ﻣﻲ ﭘﺬﻳﺮﻓﺘﻪاﺳﺖ.در ﺣﺎلﺣﺎﺿﺮ ﺧﺪﻣﺎت ﺑﻬﺪاﺷﺖ ﺣﺮﻓﻪاي ﻛﻠﻴﻪ ﻣﺸﺎﻏﻞ ﺻﻨﻌﺘﻲ ،ﻏﻴﺮ ﺻﻨﻌﺘﻲ، ﻛﺸﺎورزي و ﺧﺪﻣﺎﺗﻲ را در ﺑﺮ ﻣﻲ ﮔﻴﺮد . ﻧﻈﺮ ﺑﻪاﻳﻨﻜﻪ ﺑﻲ ﺗﻮﺟﻬﻲ و ﻋﺪم ﻛﻨﺘﺮل ﻋﻮاﻣﻞ زﻳﺎن آوري ﻣﻲ ﺗﻮاﻧﺪ ﻋﺪم آﺳﺎﻳﺶ، ﺑﻴﻤﺎري ﻳﺎ ﻧﻘﺺ ﻋﻀو ﻗﺎﺑﻞ ﻣﻼﺣﻈﻪ اي را درﻧﻴﺮوي ﻛﺎر ﻳﺎ دﻳﮕﺮ اﻓﺮاد ﺟﺎﻣﻌﻪ در ﺑﺮداﺷﺘﻪ ﺑﺎﺷﺪ، ﻟﺬا اﻗﺪاﻣﺎت ﻛﻨﺘﺮﻟﻲ ﺟﻬﺖ ﭘﻴﺸﮕﻴﺮي از اﺛﺮات ﺳﻮء ﻋﻮاﻣﻞ ﻓﻮق اﺻﻠﻲ ﺗﺮﻳﻦ ﻫﺪﻓﻲ اﺳﺖ ﻛﻪ ﻳﻚ ﻣﺘﺨصص ﺑﻬﺪاﺷﺖ ﺣﺮﻓﻪ اي ﭘﺲ از ﺷﻨﺎﺳﺎﻳﻲ و ارزﺷﻴﺎﺑﻲ ﻋﻮاﻣﻞ زﻳﺎن آوري ﺗﻌﻘﻴﺐ میکند.(1)

**2-2- صدا**

**2-2-1-بررسي اثرات صدا**

**2-2-1-1- اثرات صدا از جنبه بهداشتی:**

صدمه به دستگاه شنوايي و بينايي اختلال درتطابق وعکس العمل به نور،اثر برسيستم تعادلی (گيجی، تهوع و اختلال درراه رفتن)،اثرات عصبی مثل ترشح زياد اسيد معده و تشديد بيماريهاي‌مرتبط، اثرات فيزيولوژيک عمومی وافزايش ضربان قلب، فشارخون و مصرف‌اکسيژن‌وتعداد تنفس،اثرات رواني شامل‌هيجان و‌ تحرك پذيري و اختلالات رواني.

**2-2-1-2-اثرات صدا از جنبه ايمنی :**

تداخل با مکالمه و ماسکه کردن صدا را مي توان نام برد،مكالمه در محيط هاي كاري به عنوان يكي از راههاي ارتباط مي باشد كه در صورت وجود صداي زمينه مخصوصا" در فركانس هاي حدود مكالمه (1000-4000Hz) می تواند ارتباط بين افراد را از طريق کلامی مختل سازد و باعث بروز حوادث گردد.

**2-2-1-3-اثرات صدا از جنبه ارگونومي و غير آسايشي:**

اگر چه انسان به سروصدا عادت كرده و با محيط پرسروصدا تطابق مي يابد ولي درحقيقت سروصدا يك عامل خستگي بوده و ظرفيت كار انسان را چه در مشاغل فكري و چه شغل هاي بدني ساده كاهش مي دهد. به علاوه روي وضع رواني و روحيه شخص اثر كرده، باعث اشكال در تطابق يافتن انسان با محيط كار و حتي با خانواده و اجتماع نيز مي گردد. كه نتيجه آن کاهش راندمان کارمي باشد

**2-2-2-مستندات قانوني**

تبصره يك ماده 96 قانون كار: وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشكي، مسئول برنامه ريزي، كنترل و ارزشيابي و بازرسي در زمينه بهداشت كار و درمان كارگري بوده و موظف است اقدامات لازم را در اين زمينه به عمل آورد. با توجه به اينكه صدا يكي از عوامل فيزيكي زيان آور در محيط كار است كه سلامت شاغلين را تهديد مي نمايد، بايد مورد ارزشيابي قرار گيرد.

به موجب ماده 13 آيين نامه كارهاي سخت و زيان آور،موضوع ماده 52 قانون كار:

كارمستمردرمحيط هايي كه با وجود رعايت مقررات حفاظتي و ايمني موجبات بيماريهاي گوش يا كري كارگر را فراهم سازد، از جمله كارهاي سخت و زيان آور بوده و ساعات كار نبايداز 6 ساعت روزانه و 36 ساعت هفتگي تجاوز نمايد.

**2-2-3-روش هاي اندازه گيري و ارزيابي صدا**

مهمترين نكاتي كه مي بايست قبل از اقدام به اندازه گيري و ارزيابي مورد توجه قرار گيرند، شامل موارد زير است:

* تعین هدف اندازه گیری
* گردآوری اطلاعات دقیق از کارگاه
* گردآوری اطلاعات نحوه مواجهه کارگر
* تعین روش مناسب اندازه گیری
* انتخاب وسیله مناسب اندازه گیری
* کالیبراسیون
* شناخت استاندارد ها و حدود مجاز مواجهه کارگر

**2-2-3-1-هدف اندازه گيري**

براي دستيابي به هر هدف، روش اندازه گيري، دستگاه و نحوه ارزيابي متفاوت خواهد بود. اندازه گيري صدا مي تواند به منظورهاي گوناگوني انجام گردد:

1ـ اندازه گيري صنعتي: اندازه گيري صداي يك دستگاه معين براي اهداف عيب يابي يا بازرسي فني

-2 اندازه گيري محيطي: به منظور تعيين تراز شدت صوت در سطح كارگاه يا معين نمودن منابع اصلي توليد صدا .

3ـ اندازه گيري فردي: به منظور تعيين ميزان مواجهه كارگر

اندازه گيري فردي صرفا" از محل هاي توقف كارگر و در ناحيه شنوايي وي انجام مي گيرد. ارزيابي مواجهه با صدا مستلزم اندازه گيري صوت در مقياس A و مدت زمان مواجهه براي هر كارگر به طور مجزا مي باشد.اگر كارگر با ترازهاي فشار معين و متفاوت در زمانهاي مختلف و مشخص مواجهه داشته باشد براي هر مواجهه مقادير را اندازه گيري كرده و با استفاده از فرمول زير تراز معادل 8 ساعته براي هر كارگر محاسبه مي شود.

]

Leq : تراز معادل مواجه ( dB )

:ti  **طوا زمان مواجه** i ام به سا عت

T : زمان مرجع معمولا 8 ساعت

LPi : تراز فشار صوت مواجه i ام ( dB )

با توجه به اينكه صدای سالن های به صورت یکنواخت میباشد عملا اندازه گیری فردی نتیجه ای نخواهد داشت و هدف ما از اندازه گیری صدا در این شرکت اندازه گیری محیطی به منظور تعیین تراز فشار صوت در سطح کارگاه بوده است.(2)

**2-2-3-2- گرد آوری اطلاعات**

همان طور که قبلا گفته شده است این شرکت دارای دو سالن به نام های کاردینگ و اپن میباشد که از لحاظ مساحت با هم برابر میباشند.

درسالن کاردینگ تمام دستگاه ها دارای بلندی صدای تقریبا برابر میبباشند البته در این سالن اتاق فیلتر نیز وجد دارد که با وجود جدا کردن آن به وسیله ی دیوار های بتونی صدای قابل توجهی دارد .کارگران در این سالن به صورت دو شیفت 12 ساعته کار میکنند و ایستگاه کاری ثابتی ندارند.

در سالن اپن دستگاه های ریسندگی به صورت خطی ناپیوسته داری شدت صدایی برابر و قابل توجه میباشند.کارگران این سالن به صورت سه شیفت 8 ساعته کار میکنند وایستگاه کاری آنها ثابت نمیباشد.(2)

**2-2-3-3- تعین روش مناسب اندازه گیری :**

با توجه به هدف اندازه گیری یعنی اندازه گیری و ارزیابی محیطی روش شبکه ای منظم انتخاب شد.در این روش کارگاه به نواحی شطرنجی با ابعاد یکسیان تقسیم بندی شده و مرکز هر خانه یک ایستگاه اندازه گیری میباشد که با توجه به مساحت سالن ما ( 90\*30) سالن را به مربعات 10\*10 تقسیم کرده ایم.

این روش برای تهیه نقشه ناحیه بندی صدا و مشخص نمودن نواحی مختلف کارگاه بر اساس محدوده های تعیین شده تراز فشار صوت اجرا می گردد.پس از انجام اندازه گیری تراز فشار صوت در مقیاس A در مرکز تمام خانه ها،نتایج روی نقشه یا در جدول کد بندی شده مربوطه درج، در مرحله بعد با توجه به سه محدوده از تراز فشار صوت، با رنگ،هاشور یا کد مربوطه نقشه رنگی محدوده بندی شده ترسیم می شود:

1. محدوده ایمن ( (SPL<65 dBA با رنگ سفید یا سبز و یا کد S
2. محدوده احتیاط (SPL<85dBA 65≤ ) با رنگ زرد یا کد C
3. محدوده خطر (SPL≥85dBA) با رنگ قرمز یا کد D

توضیح این که مرز محدوده ی خطر بر اساس طول زمان مواجهه کارگر با صدا در هر شیفت تعیین میگردد که در اینجا برای 8 ساعت کار آمده است.لذا در صورتی که کارگران مواجهه طولانی تری داشته باشند این حد به طور متناسب کاهش خواهد یافت.(2)

**2-2-3-4- وسيله اندازه گيري**

براي اندازه گيري تراز فشار صوت از تراز سنج صوت استفاده مي شود. هر چند كه قابليت و توانايي ترازسنجهاي صوتي ميتواند متنوع باشد اما هر ترازسنج صوت داراي حداقل سه بخش اساسي زير است:

الف) ميكروفن

ب)پردازشگر

ج) نمايشگر

كار هرميكروفن مبتني بر اعمال فشار صوت بر سطح دياگرام آن و ايجاد جريان متناظر الكتريكي است. در پردازشگر بسته به قابليت دستگاه و نيز اپراتور اطلاعات دريافتي از ميكروفن تقويت، توزين و پردازش شده و توسط نمايشگر عقربه اي يا ديجيتالي مقادير نمايش داده مي شود.ميكروفن ها را به چهار گروه اصلي تقسيم مي كنند: كريستالي، الكتره، ديناميك و خازني

پردازشگر دستگاه ترازسنج شامل: تقويت كننده پالس، كاهش دهنده، شبكه توزين فركانس، شبكه سرعت پاسخ دستگاه و مدارهاي محاسب براي منظورهاي خاص مي باشد.

مقادير تراز فشار صوت را مي توان بر اساس شبكه هاي مختلف توزين فركانس انتخاب نمود.توزين هاي قرار دادي شامل شبكهLinear ،D ، B ، A مي باشد.

در دستگاههاي ترازسنج براي هر نوع صوت از يك سرعت متناسب استفاده مي شودكه شامل موقعيت slow براي صداي يكنواخت يا منابع صوتي ساكن بوده و حساسيت دستگاه در حد ثانيه براي درك تغييرات دامنه صدا مي باشد.موقعيت Fast براي اندازه گيري تراز فشار صوت منابع متحرك يا اصوات متغيربا زمان و نوبتي مناسب بوده و دستگاه تغييرا سريع دامنه در حد ميلي ثانيه را نيز درك مي كند. موقعيت Impulse يا Impact براي اندازه گيري اصوات كوبه اي يا ضربه اي مناسب بوده و دستگاه ترازسنج، تغيرات دامنه صدا در حد ميكرو ثانيه را درك مي نمايد. نمايشگر دستگاه ترازسنج صوت مي تواند عقربه اي، ديجيتالي، نوار نوراني يا نقطه نوراني باشد. دقت اندازه گيري و قرائت در نوع ديجيتالي بيشتر بوده و از اين نظر ارجحيت دارد.(2)

**2-2-3-5-كاليبراسيون**

براي‌اطمينان از صحت‌كاراندازه گيري توسط ترازسنج صوت لازم است ابتدا آن را با يك مولد‌ صوتي استانداردكاليبره نمائيم. اين مولد،كاليبراتوراستاندارد يا پيستون فون است. اين دستگاه درفركانسهاي معين مثلا" 250Hz تراز‌معيني‌از صوت خالص برابر94يا 114 دسي‌بل‌توليد ميكند.كاليبراسيون به دوصورت داخلي وخارجي‌صورت مي گيرد.

كاليبراسيون داخلي: برخي دستگاههاي ترازسنج مي توانند مدارهاي داخلي خود را غير از ميكروفن به صورت داخلي كاليبراسيون نمايند.اين عمل بدون استفاده از كاليبراتور بوده و با انتخاب دكمه مناسب هنگام روشن بودن دستگاه بر روي تراز معيني (معمولا" 94 دسي بل) كاليبره مي شود. اين كار اگرچه لازم است ولي كافي نيست و براي اطمينان بايد كاليبراسيون خارجي صورت گيرد.

كاليبراسيون خارجي: براي اين كاربا استفاده ازكاليبراتور استانداردو توجه به دستورالعمل دستگاه ترازسنج كاليبراتور روشن شده و تراز فشار صوت اندازه گيري مي گردد. در غير اين صورت بايد دستگاه را روي حالت سرعتslow و شبكه A و حالت SPL- rms قرار داده، آنگاه پس‌از نصب كاليبراتور روي ميكروفن و روشن كردن كاليبراتور و ترازسنج، به وسيله پيچ تنظيم كه روي ترازسنج تعبيه شده است عمل كاليبراسيون انجام مي گردد. لازم به ذكر است كه بايد اندازه ميكروفن و رابط كاليبراتور متناسب بوده و خلاصي نداشته باشد.تغييرات فشار هوا حداكثر به اندازه 3/0 دسي بل بر كاليبراسون موثر مي باشد.(2)

**2-2-3-6-حد مجاز مواجهه**

نظر به این که مقادیر توصیه شده توسط سازما های مختلف برای مواجهه مجاز متفاوت است،برای ارزیابی و اظهار نظر در مورد تعیین حدود مجاز،لازم است یکی از توصیه های حدود مجاز توصیه انتخاب گردد.لازم به ذکراست که کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور که زیر نظر وزارت بهداشت میباشد فهرستی را تحت عنوان OEL منتشر نموده است که معیار کشوری حدود مجاز مواجهه میباشد.(2)

**2-2-4-نتایج اندازه گیری**

اندازه گیری در سالن کاردینگ و اپن در یک روز و در ساعت 10-12 انجام گرفت که نتایج آن به شرح زیر است:

**اندازه گیری شده در نقاط مختلف سالن کاردینگSPL جدول2-1: ثبت**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **80.7** | **81.5** | **87** |
| **82** | **84** | **83** |
| **88** | **87** | **84** |
| **90** | **86** | **84** |
| **88** | **85** | **84.5** |
| **85** | **85** | **84** |
| **87** | **87** | **84** |
| **86** | **85** | **84.5** |
| **84** | **82** | **80** |

**اندازه گیری شده در نقاط مختلف سالن اپنSPL جدول2-2-: ثبت**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **93** | **92** | **92** |
| **95** | **95** | **92.5** |
| **95** | **95** | **92** |
| **95** | **95** | **91.5** |
| **92.5** | **92** | **91** |
| **90** | **92.4** | **93** |
| **89** | **94** | **93** |
| **89** | **94** | **95** |
| **89** | **91** | **91** |

**2-2-5-یافته ها و پیشنهادات**

* با توجه به نتایج به دست آمده از اندازه گیری در سالن کاردینگ،صدا در 8 ناحیه بالتر از حد مجاز اساتندار کشوری (OEL) یعنی بالاتر از dB 85 بوده است ولی با توجه به این که کارگران در این سالن پست شغلی ثابتی ندارند از این رو شدت آسیب رسانی شدید نخواهد بود.

در این سالن بیشتر صدای تولید شده مربوط به اتاق فیلتر میباشد که جهت کنترل آن باید این بخش از سالن جدا گردد،علاوه بر آن تعمیر و نگهداری دستگاه ها و کانال های تهویه و همچنین از بین بردن سطوح انعکاسی و استفاده از جاذب های صوتی میتواند از جمله کارهایی برای کنترل صدا باشد.

* بررسی نتایج به دست آمده از سالن اپن نشان میدهد که در تمام نقاط این سالن تراز فشار صوت بالاتر از حد مجاز میباشد و از آنجا که کارگران به صورت تمام وقت در معرض صدا قرار دارند لذا باید کنترل صدا به منظور کاهش مواجهه سریعا صورت گیرد.

از جمله اقدامات کنترلی که در این سالن باید صورت گیرد میتوان به تعمیر و نگهداری دستگاه ها،از بین بردن سطوح انعکاسی (افزایش ظریب جذب دیوارها،سقف و کف سالن)،کاهش ساعت کاری کارگران و در نهایت استفاده از وسایل حفاظت فردی اشاره کرد.

**2-3-روشنایی**

**2-3-1-مقدمه:**

مهمترین و حیاتی ترین حس انسان حس بینایی می باشد،انسان به کمک حس بینایی بیشترین اطلاعات و یافته های خود را از محیط به دست می آورد و حدود 80 تا 85 درصد از تاثیر پذیری ما از جهان از طریق ارتباط بصری با محیط حاصل میشود.دید خوب ، به روشنایی کافی نیاز دارد ، کمبود یا ازدیاد آن میتواند موجب نارحتی های گوناگونی مانند خستگی چشم ، سردرد ، نقص بینایی ، خیرگی ، خستگی چشمی و نیز اثرات روانی شود همچنین رابطه ی معنا داری بین روشنایی کم و فراوانی بین حوادث ناشی از کار وجود دارد. با توجه به اهمیت روشنایی و نظر به این که کارگاه های بافندگی به دلیل کار دقیق و حساس و عدم نظارت ارگان های مربوطه به روشنایی بالایی نیاز دارند.(6)

**2-3-2-روشنایی رضایت بخش دارای خصوصیات زیر است:**

1. نور از نظر توزیع فرکانسها مطلوب است.
2. درخشندگی سطوح طوری است که سبب چشم زدگی نمی شود.
3. نور کافی است.
4. سایه های مزاحم موجود نیست.

روشنایی مطلوب به راحتی انسان کمک می کند، بازدهی کار را بالا می برد، میل و رغبت کار در کارگر افزایش می یابد، دقت عمل در کار بیشتر می گردد، حاصل و نتیجه کار افزوده می گردد، سلامت چشم و قدرت بینایی کارگر محفوظ مانده و خستگی اعصاب کمتر می گردد. کار بهتر، راحت تر و دقیق تر انجام می گیرد و از میزان حوادث حین کار کاسته می شود.(3)

**2-3-3-منابع نور**

برای روشنایی کارگاه ها از دو منبع نور طبیعی (نور خورشید) و نور مصنوعی (الکتریکی) می توان استفاده نمود.

**2-3-3-1-روشنایی طبیعی**

نور آفتاب سالم ترین و ارزان ترین وسیله روشنایی و یکی از مهم ترین تامین انرژی نورانی می باشد. کمیت روشنایی روز بر حسب محل جغرافیایی، فصل سال و شرایط هواشناسی تغییر می نماید.

**2-3-3-2-روشنایی مصنوعی**

منابع نور مصنوعی را می توان به دو دسته اصلی لامپ های التهابی و تخلیه در گاز تقسیم کرد. در لامپ های التهابی با عبور دادن جریان برق از رشته فلزی درجه حرارت آن را به حد کافی بالا می برند تا تشعشع کند. در لامپ های تخلیه در گاز؛ با عبور دادن جریان برق از گاز آن را تحریک می کنند تا نور ساطع کند. لامپ های تخلیه در گاز را می توان به دو دسته پرفشار و کم فشار تقسیم نمود.

تقسیم بندی لامپ ها را می توان به صورت زیر خلاصه نمود :

1. لامپ های تخلیه در گاز شامل لامپ های کم فشار (کم فشار سدیم و کم فشار جیوه) و لامپ های پر فشار (پر فشار سدیم و پر فشار جیوه)
2. لامپ های رشته دار شامل لامپ های هالوژنی، لامپ های با منعکس کننده و لامپ های معمولی
3. لامپ های آمیخته که از ترکیب لامپ های رشته دار و تخلیه در گاز، حاصل می شود.(3)

**2-3-4-روش اندازه گیری :**

این اندازه گیری در دو سالن کاردینگ و اپن انجام شد.در سالن کاردینگ در محل تردد افراد در 20 نقطه اندازه گیری صورت گرفت و در سالن اپن ارزیابی به دو روش صورت گرفت:

1)اندازه گیری عمومی سالن با استفاده از روش IESNA

2)اندازه گیری موضعی شدت روشنایی در محل کار افراد

جهت انجام این مطالعه از فرم های مورد نیاز که اطلاعات مربوط به ارزیابی روشنایی در آن وارد گردید همچنین ارزیابی شدت نور با دستگاه نور سنج مدل TES 1336A بر حسب Lux انجام شد.

**توجه :**دراندازه گیری موضعی شدت روشنایی به منظور دقت بیشتر اندازه گیری در سه نقطه انجام گرفت و کمترین مقدار آن ثبت گردید.(3)

**2-3-4-1 سالن کاردینگ**

**جدول 2-3:اطلاعات سالن کاردینگ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **کد گارگاه : 1** | | | **نام کارگاه فرعی : کاردینگ** | | | | | | **نام کارگاه : کارخانه ی نختاب فیروزان** | |
| **عصر وشب** | | | * **صبح و عصر** | | | | **شیفت صبح** | | | **نوع شیفت بندی** |
| **6** | | | **تعداد شاغلین درهر شیفت** | | | | **فیتیله** | | | **نوع تولید** |
| **ارتفاع متوسط سطح کار** | | | | | **ارتفاع** | **عرض** | | | **طول** | **ابعاد کارگاه** |
| **95-115cm** | | | | | **500cm** | **300cm** | | | **900cm** |
| **0%** | | **درصد شیب سطح** | | | | **250cm** | | | **ارتفاع طراحی چراغ ها از سطح کار** | |
| **روشن** | | | **تا حدودی روشن** | | | **تیره** | | | | **رنگ آمیزی دستگاه و تجهیزات** |
| **درصد** | **کف** | | **درصد** | **دیوارها** | | **درصد** | | **سقف** | | **جنس سطوح داخلی بنا و**  **ضریب انعکاس** |
| **\*** | **موزاییک** | | **40%** | **سیمان روشن** | | **65%** | | **گچ** | |
| **غیر مستقیم** | | | **نیمه مستقیم** | | | | | **مستقیم** | | **سیستم روشنایی** |
| **غیر مستقیم** | | | **مصنوعی** | | | | | **طبیعی** | | **سیستم تامین روشنایی** |
| **ندارد** | | | **دارد** | | | | | **ذرات معلق و گرد و غبار موثر بر روشنایی** | | |

**جدول 2-4:مشخصات روشنایی سالن کاردینگ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **تعدادلامپ در هر چراغ:**  **1** | | **تعداد چراغ در ردیف:**  **14** | **تعداد ردیف چراغ :**  **4** | **چیدمان چراغها:** |
| **درصد لامپهای سوخته:**  **41%** | | **تعداد لامپهای سوخته :**  **23** | **تعدادکل چراغ :**  **56** |
| **خطی ناپیوسته (یا نقطه ای در یک ردیف)** | | **خطی پیوسته** | **نقطه منفرد** | **الگوی چیدمان چراغها:** |
| **منابع روشنایی در حاشیه کارگاه** | | **خطی پیوسته در یک ردیف** | **نقطه ای درچند ردیف** |
| **وات**  **150** | **فلورسنت** | **وات** | **رشته ای یا هالوژنه** | **نوع چراغها و توان مصرفی (بدون احتساب ترانس )** |
| **وات** | **گاز سدیمی** | **وات** | **گاز جیوه ای** |
| * **نا مناسب** | | **مناسب** | **تناسب منبع روشنایی با نوع و ماهیت کار :** | |
| * **نا مطلوب** | | **مطلوب** | **وضعیت نگهداری چراغها:** | |
| * **نامطلوب** | | **مطلوب** | **نظافت سطوح داخلی بنا :** | |
| **خیر** | | * **بلی** | **وجود سایه روشن :** | |

**2-3-4-1-1-نتایج اندازه گیری:**

**جدول 2-5:شدت روشنایی محل کار سالن کاردینگ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **شماره ایستگاه** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |
| **شدت روشنایی**  **(Lux)** | **67** | **67** | **94** | **99** | **100** | **95** | **57** | **77** | **49** | **79** | **93** | **60** | **104** | **60** | **51** | **93** | **55** | **45** | **34** | **27** |

**2-3-4-1-2-یافته ها :**

حداقل و حدکثر شدت روشنایی درمحل کار این سالن به ترتیب در ایستگاه های 20 و 13 برابر 27 و 104 لوکس میباشد که با توجه به مقادیر استاندارد کشوری درمحل کار سالن حلاجی (کاردینگ) (کمینه Lux 200 و بیشینه Lux300) روشنایی این سالن بسیار نامطلوب میباشد.

**2-3-4-2-سالن اپن**

**جدل 2-6:اطلاعات سالن اپن**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **کد گارگاه : 2** | | | **نام کارگاه فرعی : سالن اپن** | | | | | | **نام کارگاه : کارخانه ی نختاب فیروزان** | |
| * **شب** | | | * **عصر** | | | | * **شیفت صبح** | | | **نوع شیفت بندی** |
| **17** | | | **تعداد شاغلین درهر شیفت** | | | | **نخ** | | | **نوع تولید** |
| **ارتفاع متوسط سطح کار** | | | | | **ارتفاع** | **عرض** | | | **طول** | **ابعاد کارگاه** |
| **95-115cm** | | | | | **500cm** | **300cm** | | | **900cm** |
| **0%** | | **درصد شیب سطح** | | | | **250cm** | | | **ارتفاع طراحی چراغ ها از سطح کار** | |
| **روشن** | | | **تا حدودی روشن** | | | **تیره** | | | | **رنگ آمیزی دستگاه و تجهیزات** |
| **درصد** | **کف** | | **درصد** | **دیوارها** | | **درصد** | | **سقف** | | **جنس سطوح داخلی بنا و**  **ضریب انعکاس** |
| **\*** | **موزاییک** | | **40%** | **سیمان روشن** | | **65%** | | **گچ** | |
| **غیر مستقیم** | | | **نیمه مستقیم** | | | | | **مستقیم** | | **سیستم روشنایی** |
| **غیر مستقیم** | | | **مصنوعی** | | | | | **طبیعی** | | **سیستم تامین روشنایی** |
| **ندارد** | | | **دارد** | | | | | **ذرات معلق و گرد و غبار موثر بر روشنایی** | | |

**جدول 2-7: مشخصات روشنایی سالن کاردینگ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **تعدادلامپ در هر چراغ:**  **1** | | **تعداد چراغ در ردیف:**  **14** | **تعداد ردیف چراغ :**  **4** | **چیدمان چراغها:** |
| **درصد لامپهای سوخته:**  **9%** | | **تعداد لامپهای سوخته :**  **5** | **تعدادکل چراغ :**  **56** |
| **خطی ناپیوسته (یا نقطه ای در یک ردیف)** | | **خطی پیوسته** | **نقطه منفرد** | **الگوی چیدمان چراغها:** |
| **منابع روشنایی در حاشیه کارگاه** | | **خطی پیوسته در یک ردیف** | **نقطه ای درچند ردیف** |
| **وات**  **150** | **فلورسنت** | **وات** | **رشته ای یا هالوژنه** | **نوع چراغها و توان مصرفی (بدون احتساب ترانس )** |
| **وات** | **گاز سدیمی** | **وات** | **گاز جیوه ای** |
| * **نا مناسب** | | **مناسب** | **تناسب منبع روشنایی با نوع و ماهیت کار :** | |
| * **نا مطلوب** | | **مطلوب** | **وضعیت نگهداری چراغها:** | |
| * **نامطلوب** | | **مطلوب** | **نظافت سطوح داخلی بنا :** | |
| **خیر** | | * **بلی** | **وجود سایه روشن :** | |

**2-3-4-2-1-الگوی اندازه گیری روشنایی عمومی :**



**2-3-4-2-1-نتایج اندازه گیری:**

**2-3-4-2-1-1-روشنایی عمومی:**

**جدول 2-8:شدت روشنایی عمومی سالن اپن**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **P** | **p-2** | | | | **p-1** | | | | **ایستگاه اندازه گیری** |
| **29.75** | **14.5** | | | | **45** | | | | **شدت روشنایی )Lux (** |
| **T** | **t-4** | | **t-3** | | **t-2** | | **t-1** | | **ایستگاه اندازه گیری** |
| **57.6** | **50** | | **49** | | **70** | | **61.5** | | **شدت روشنایی )Lux (** |
| **Q** | **q-4** | | **q-3** | | **q-2** | | **q-1** | | **ایستگاه اندازه گیری** |
| **25.8** | **16.7** | | **19.5** | | **31** | | **36** | | **شدت روشنایی )Lux(** |
| **R** | **r-8** | **r-7** | **r-6** | **r-5** | **r-4** | **r-3** | **r-2** | **r-1** | **ایستگاه اندازه گیری** |
| **76.8** | **92** | **91** | **64** | **84** | **55** | **96** | **60** | **73** | **شدت روشنایی )Lux(** |

**M تعداد ردیف چراغ**

**N تعداد چراغ در هر ردیف**

**2-3-4-2-1-2- روشنایی سطح کار :**

برای این منظور شدت روشنایی را در 40 ایستگاه انده گیری کردیم که نتایج آن به صورت زیر می باشد :

**جدول 2-9 : شدت روشنایی در محل کار سالن اپن**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| شماره ایستگاه | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| شدت روشنایی  (Lux) | **30** | **30** | **67** | **45** | **59** | **52** | **74** | **42** | **40** | **45** | **52** | **55** | **62** | **63** | **44** | **59** | **84** | **71** | **22** | **32** |
| شماره ایستگاه | **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** | **37** | **38** | **39** | **40** |
| شدت روشنایی  (Lux) | **36** | **32** | **27** | **26** | **51** | **50** | **56** | **85** | **70** | **73** | **49** | **68** | **47** | **52** | **70** | **37** | **32** | **55** | **47** | **94** |

**2-3-4-2-2- یافته ها :**

شدت روشنایی عمومی سالن Lux 69.7 که طبق استاندارد میبایستی (کمینه Lux 200 و بیشینه 500 Lux)

باشد لذا روشنایی عمومی این سالن در حد نامطلوبی میباشد.حداقل و حداکثر شدت روشنایی در محل کار این سالن به ترتیب در ایستگاه های 19 و 40 برابر 22 و 94 لوکس بوده که طبق استاندارد میبایست (کمینه Lux 300 و بیشینه Lux 500 ) باشد که با استناد به مقادیر استاندارد، شدت روشنایی در محل کار این سالن در حد نامطلوبی می باشد.

**2-3-5-پیشنهادات :**

1-لامپ های سوخته سالن ها تعویض گردد.

2-با توجه به این که گردو غبار پنبه در این سالن ها وجود دارد (که می تواند 40 درصد شدت نور خروجی را کاهش دهد) لذا جهت روشنایی مطلوب تر باید برنامه ای زمانی معین جهت گردگیری لامپ ها تدوین شود.

3-روشنایی اولیه نصب شده به مرور زمان کاهش یافته و از شدت روشناییی لامپ ها کاسته میشود لذا ﺑﻜﺎرﮔﻴﺮي ﺑﺮﻧﺎﻣﻪ ﻣﻨﻈﻢ ﺟﻬﺖ ﺗﻌﻮﻳﺾ ﻻﻣﭙﻬﺎ ﺑﺼﻮرت ﮔﺮوﻫﻲ و ﺑﺎ ﻓﻮاﺻﻞ زﻣﺎﻧﻲ ﻣﻌﻴﻦ درﻛﺎرﺧﺎﻧﺠﺎت ﺿﺮوري ﺑﻪ ﻧﻈﺮ ﻣﻲرﺳﺪ.

4-در قسمت های فعال هر سالن سعی شود تا تمرکز روشنایی بر روی ماشین آلات باشد.

5-مطابق استانداردهای بین المللی روشنایی در این سالن ها باید از لامپ های کم مصرف با شدت روشنایی 500Lux استفاده گردد.

**2-4-تنش های حرارتی**

**2-4-1-مقدمه**

انسان موجودي خون گرم است كه در شرايط معمولي دماي بدن او در محدوده باريكي كه شامل 37 درجه سانتی گراد است ثابت مي ماند. انسان از راههاي مختلف حرارت از دست مي دهد و از راههاي متفاوت حرارت وارد بدن فرد مي شود. اين راهها شامل بدست آوردن يا از دست دادن حرارت از طريق هدايتي, همرفتي و تشعشعي مي باشد. همچنين متابوليسم بدن انسان موجب توليد حرارت در بدن مي شود و انسان با افزايش متابوليسم مثل فعاليت عضلاني و كار كردن ميزان حرارت توليد شده در بدن را افزايش مي دهد. از سوي ديگر با پديده تبخير معمولاً حرارت بدن دفع مي شود و اين راه مسيري براي از دست دادن حرارت است. اگر ميزان حرارت توليد شده و جذب شده در بدن با ميزان حرارت از دست رفته و دفع شده از بدن برابر نباشد فرد دچار استرس حرارتي خواهد شد. استرس حرارتي يعني بهم خوردن تعادل حرارتي بدن. اگر اين عدم تعادل در جهت افزايش حرارت بدن باشد فرد دچار استرس گرمايي خواهد شد. گرما در محيطهاي كه فرد با حرارت سر و كار دارد مانند كنار كوره ها ، ريخته گري ، ذوب فلزات , صنعت شيشه و نساجي و بسياري مشاغل ديگر وجود دارد. همچنين افراد ممكن است در فصول گرم سال درمحيطهاي باز در معرض گرما و نور خورشيد قرار گيرند و دچار استرس گرمايي شوند. در روزهاي ابتداي شروع بكار در محيط گرم سيستم قلب و عروق كارگر تحت فشار قرار مي گيرد. پس از چندي فرد به وضعيت خود عادت خواهد كرد. اگر فردي دچار استرس حرارتي شود در مراحل اول دچار گرفتگي عضلاني و در مراحل بعد دچار خستگي و كوفتگي و كاهش كارآيي خواهد شد. اگر استرس فرد ادامه پيدا كند فرد دچار گرمازدگي خواهد شد كه يك اورژانس واقعي پزشكي است و بسيار خطرناك مي باشد.(7)

**2-4-2-بررسی اثرات گرما**

**2-4-2-1- جنبه ایمنی**

در واقع هدف اول و اساسی ما در مطالعه شرایط جوی محیط کار،پی بردن به تاثیر استرس های جوی در افزایش ضریب خطا و حادثه آفرینی است.این استرس های جوی،ابتدا مقدمات تغیرات و تاثیرات فیزیولوژیکی را فراهم میکنند و این تغیرات به صورت تدریجی افزایش میابد،بنابراین تغیرات ایجاد شده بلافاصله موجب بوجود آمدن بیماری ها و گرمازدگی و...نمیشوند،بلکه تغیرات ایجاد شده باعث خطای انسانی میشوند یعنی حتی کوچکترین تغیرات در ساختار فیزیولوژیکی میتواند روی عملکرد انسانی تاثیر مستقیم داشته باشد.

**2-4-2-2-جنبه بهداشتی**

بر اساس تغیرات بسیار زیاد دما و یا افزایش بیش از حد زمان مواجهه با شرایط جوی نامساعد،میتوانیم یک سری مشکلات بهداشتی را مشاهده کنیم که دربر اساس وخامت به صورت زیر بیان میشود :

**2-4-2-2-1-عوارض خفيف :**

شامل سوختگي پوست و جوشهاي گرمايي جوشهاي گرمايي بعلت بسته شدن دهانه غدد عرق ايجاد مي گردد.

**2-4-2-2-2-عوارض شديد :**

شامل ضعف گرمايي ،کرامپ گرماِيي و گرمازدگي .(4)

**2-4-2-3- سازش با گرما**

هر گاه یک فرد سالم برای نخستین بار در تماس با فشار گرمایی قرار گیرد، علایمی از تنش گرمایی مانند افزایش دمای بدن و افزایش تعداد ضربان قلب در او ظاهر می شود. اما پس از مدتی معمولا هماهنگیهایی در بدن برای مقابله با گرما در انسان ظاهر میشود. در طی این تطابق فیزیولوژیک که آن را سازش با گرما می نامند، دمای بدن و تعداد ضربان قلب تدریجا کاهش و تولید عرق افزایش می یابد. مدت زمان مورد نیاز برای برقراری سازش حدود هفت تا ده روز است. البته سازش با محیط گرم امری نسبی است و چنانچه فرد از آن محیط حتی به مدت یک هفته دور شودتا 60 درصد سازش خود را از دست می دهد و کلا غیبت به مدت دو هفته از کار در چنین محیطی سبب از دست رفتن سازش در فرد می گردد.(4)

**2-4-2-3-1-عوامل مؤثر در سازش با گرما**

* سن: وقتی سن فرد از 40 سال بالاتر رود، تطابق وی با گرما کم شده و بالای 60 سال تطابق پیدا نمی کند.
* جنسیت: در محیط گرم مردان بیشتر عرق می کنند و برای این محیط مناسبترند.
* وزن: هرچقدر بافت چربی بدن بیشتر باشد، بیشتر از دفع حرارت بدن جلوگیری می کند.
* مبتلا بون به برخی بیماریها مثل مالاریا به واسطه داروهای مصرفی و خود عامل بیماری از تطابق فرد با گرما می کاهد.
* مصرف آشامیدنیها: روی تطابق اثر مستقیم دارد. خصوصا آب که در تعریق اثر گذار است. بهتر است مصرف آب در این افراد همراه کمی نمک باشد. دمای آب 50 تا 60 درجه فارنهایت بوده و هر بیست دقیقه مصرف شود.

**2-4-3-پیشگیری از خطرات ناشی از گرما**

* استفاده از لباسهای رنگ روشن، سبک و راحت و گشاد و از جنس نخ
* خودداری از پوشیدن لباسهایی از جنس نایلون یا پلاستیکی
* تهویه عمومی مناسب
* برنامه منظم کار و استراحت
* کاهش فعالیت جسمانی
* در دسترس قرار دان آب خنک و گوارا، سالم و بهداشتی
* تهیه و در اختیار قرار دادن میوه هایی که با نمک خورده می شوند مانند گوجه سبز، خیار، گوجه فرنگی، پرتقال ترش جهت جبران نمک و جلوگیری از کرامپ عضلانی
* کاهش مدت زمان کار در فصول گرم
* حذف غذاهای پرکالری و گرمازا مانند شیر و مایعات داغ از جمله چای در ساعات اوج گرما
* استفاده از یک برنامه خوب طراحی شده و کاربردی تطابق با گرما
* مراجعه به مراکز بهداشتی درمانی در صورت احساس گرمازدگی و هر کدام از علائم فوق الذکر

**2-4-4- کنترل گرما**

1. اولین روش در کنترل گرما تطابق است یعنی به فرد فرصت دهیم تا با محیط تطابق پیدا کند.
2. بهره گیری از روشهای کنترلی مهندسی نظیر تعبیه سیستم تهویه عمومی یا موضعی و یا تهویه مطبوع مناسب محیط کار ، استفاده از وسایل خنک کننده هوا با توجه به شرایط جوی و نوع آلودگیهای هوای محیط کار ، ایزولاسیون(جداسازی) منبع یا فرایند گرمازا و یا افراد.
3. استفاده از روشهای کنترلی مدیریتی مانند :

* آموزش خطرات استرس گرمایی و نشانه های گرمازدگی به افراد.
* آموزش کمکها و اقدامات اولیه در برخورد با فرد گرمازده.
* خطر استفاده از بعضی داروها و الکل و... در اینگونه محیطها.
* آموزش وظایف افراد در این محیط جهت کاهش اثرات استرس گرمایی و تهیه و توزیع و آموزش نحوه استفاده از تجهیزات و لباسهای حفاظتی در برابر گرما در بین افراد شاغل در محیط کا رگرم.
* تعبیه اتاقها و محفظه های سرد در نزدیکی محل کار گرم، برای استراحت افراد.
* کاهش نیاز جسمی کا رمثل استفاده از وسایل مکانیکی به جای بلند کردن بار و... و در صورت امکان، انجام کار در ساعات خنکتر روز.
* استفاده از افرادیکه معمولا هیجانپذیری و پرخاشگری کمتری از خود نشان می دهند(به اصطلاح افراد خونسرد).
* در صورت امکان کاهش تعداد کارگران شاغل در محیط کار گرم و پیشگیری از ورود افراد دیگر به این محیط.

1. یکی دیگر از روشهای کنترل گرما تعیین چرخه کار – استراحت میباشد که با توجه به میزان انرژی مصرفی افراد و نوع کار و خصوصیات شرایط جوی محل، درصد زمان کار و درصد زمان استراحت افراد در طول شیفت کاری تعیین می شود.
2. در نهایت کنترل و ارزیابی افراد شاغل در محیط گرم می باشد که می تواند شامل موارد ذیل باشد:

* کنترل فعالیت فرد (که انرژی بیش از 500 کیلوکالری در ساعت نیاز نداشته باشد...).
* کنترل کردن ضربان قلب(که بعد از 30 ثانیه استراحت از 110 ضربه در دقیقه بیشتر نباشد...).
* کنترل دمای دهانی فرد( که بعد از ترک کار و قبل از نوشیدن مایعات، از 6/37 درجه سانتیگرادتجاوز نکند...) .
* وزن کردن کارگر(اگر در پایان کار 5/1% وزن فرد کاهش پیدا کند باید وزن از دست رفته با نوشیدن آب و مایعات جبران گردد)

**2-4-5- وضعیت تولید گرما در کارخانه**

در بسیاری از ساختمان های صنعتی برای فرآیندهای ساخت و حفظ شرایط محیطی باید استانداردهای خاصی هنگام مراحل طراحی و محاسبه سیستم سرمایشی و گرمایشی مورد نظر قرار گیرد.به طور کلی درجه حرارت و رطوبت نسبی در سالن های ریسندگی بافندگی نباید از حد استاندارد کمتر باشد.نوسان این دو عامل موجب عدم تعادل حرارتی شده و بر روی راندمان و کیفیت تولید اثر نامطلوب میگذارد.همچنین در محیط هایی که کارگران وظایف خود را بدون خستگی ناشی از زیاد یا کم بودن درجه ی حرارت انجام دهند کارایی آنها بیشتر خواهد بود.

رطوبت نسبی و دمای اندازه گیری شده در سالن های کاردینگ و اپن در کارخانه نختاب فیروزان به ترتیب برابر 60-70 درصد و 25 درجه سانتی گراد میباشد.

با توجه به عملیات تولید در سالن های این کارخانه رطوبت نسبی (عبارت است ازنسبت فشار بخار آب در هوا به فشار هوای اشباع شده در همان دما) در حد بالایی نگه داشته میشود و رطوبت را نمیتوان حذف کرد و به همین دلیل دمای سالن ها تقریبا بالا بوده لذا جهت کاهش بار گرمایی سالن ها از سیستم تهویه عمومی و وارد کردن هوای تازه با دمای کمتر استفاده میشود.

**فصل سوم**

**عوامل شیمیایی**

**3-1-ﻣﻘﺪﻣﻪ**

عوامل شيميايي بزرگترين، مشكل صنايع است و بيشترين خسارتهاي مالي، جاني و اجتماعي (حوادث، مسموميت ها و بيماريهاي حرفه اي) نيز مربوط به عوامل شيميايي است. در مورد آمار و تعداد واقعي مواد شيميايي مورد مصرف در صنايع به دليل مسائل امنيتي اطلاعات دقيقي ارائه نمي شود ولي مطمئنا در حال حاضر ميليونها ماده شيميايي در صنايع مورد استفاده قرار مي گيرند.

عوامل شیمیایی در محیط کار در بر گیرنده تمام مواد اولیه ، مواد خام ، مواد واسطه و فراورده­های اصلی ، که در صنعت به کار میروند یا تولید میشوند ، میباشند. این مواد که به شکل گاز ، مایع و یا جامد هستند ، ممکن است طبیعی یا مصنوعی بوده و دارای منشاء گیاهی ، حیوانی و یا سنتتیک ( معدنی یا آلی) باشند . هر یک از این مواد دارای خطرات و زیان های مختص به خود است که در صورت تماس فرد با آن رخ می نمایند . زیان حاصل از آنها به نوع راه ورود ، مقدار و طول زمان تماس بستگی دارد.

مایعات بسیاری در صنعت وجود دارند که کارگران با آنها سر و کار داشته و در تماس هستند . تعدادی از این مایعات خورنده و سوزاننده بوده و شامل برخی از اسیدهای معدنی و یا آلی ، قلیاها و تعداد دیگری از مواد شیمیایی مانند پرهیدرول( آب اکسیژنه ) و ... می باشند . سایر مایعات صنعتی برحسب تقسیم بندی شیمیایی ممکن است دارای اسامی خاص ومعینی باشند مانند روغن ها ، الکل ها ، حلال ها و ... مواد جامد نیز به گونه های مختلف همانند توده ، کلوخه ، دانه ، پودر و یا گرد و غبار در صنعت تولید شده یا به کار میروند . مهمترین شکل از مواد جامد که دارای اثرات فیزیولوژیک قابل توجه می باشد ، گرد و غبار آنهاست ،زیرا ازطریق استنشاق وارد بدن شده و اثرات خود را ظاهر می سازد. گرد و غبار به عنوان یکی از آلاینده­های مهم هوای محیط کار شناخته می شوند و گستره وسیعی از بیماری ها و عوارض ناشی از کار را سبب می شوند .(5)

**3-2-مسمومیت**

کارگران در محیط کار اغلب با مواد شیمیایی تماس دارند، ﭼﻨﺎﻧﭽﻪ اﻳﻦ تماسﻫﺎ ﺑﻴﺶ ازﺣﺪ ﻣﺠﺎز ﺻﻮرت ﭘﺬﻳﺮد ﻧﺎراﺣﺘﻲ ﻫﺎي ﻣﺨﺘﻠﻔﻲ ﺑﺴﺘﻪ ﺑﻪ ﻧﻮع ﻣﺎده و راه ورود آن ﺑﻪ ﺑﺪن اﻳﺠﺎد ﺧﻮاﻫﺪ ﻧﻤﻮد. ﺑﻪ ﻫﻤﻴﻦ دلیل

می ﺗﻮان اﻳﻦ ﻣﻮاد را ﺑﻪ ﻋﻨﻮان ﺳﻢ ﻗﻠﻤﺪاد ﻧﻤﻮد و ﻫﻨﮕﺎﻣﻲ ﻛﻪ ﺑﻪ ﺑﺪن وارد ﺷﻮﻧﺪ اﻋﻤﺎل ﺣﻴﺎﺗﻲ ﺑﺪن را ﻣﺨﺘﻞ

ﻣﻲ ﻛﻨﻨﺪ اﻳﻦ اﺧﺘﻼل ﻣﺴﻤﻮﻣﻴﺖ ﻧﺎﻣﻴﺪه می ﺷﻮد.(5)

مسمومیت ها به طور کلی به دو دسته تقسیم میشوند :

**3-2-1-مسمومیت حاد :**

در اﻳﻦ ﻧﻮع ﻣﺴﻤﻮﻣﻴﺖ ﻣﻘﺪار ﻣﺎده ﺷﻴﻤﻴﺎﻳﻲ وارد ﺷﺪه ﺑﻪ ﺑﺪن زﻳﺎد ﺑﻮده و ﻋﻼﺋﻢ درﻋﺮض ﻣﺪت زﻣﺎﻧﻲ ﻛﻮﺗﺎﻫﻲ اﻳﺠﺎد ﻣﻲ ﺷﻮد . و در ﺻﻮرت ﻋﺪم درﻣﺎن، در ﻋﺮض ﭼﻨﺪ ﺳﺎﻋﺖ ﺗﺎ ﭼﻨﺪ روز ﺑﻪ ﻣﺮگ ﻣﻨﺘﻬﻲ ﺧﻮاﻫﺪ ﺷﺪ.

**3-2-2-مسمومیت مزمن :**

در اﻳﻦ ﻧﻮع ﻣﺴﻤﻮﻣﻴﺖ ﻣﺎده ﺳﻤﻲ ﺑﻪ ﻣﻘﺪار ﻛﻢ و ﺟﺰﺋﻲ در دﻓﻌﺎت ﻣﺘﻌﺪد و در زﻣﺎن ﻃﻮﻻﻧﻲ وارد ﺑﺪن ﺷﺪه و ﻋﻼﺋﻢ ﻣﻤﻜﻦ اﺳﺖ ﭘﺲ از ﺳﺎﻟﻬﺎ ﺑﺮوز ﻧﻴﺎﺑﺪ . اﻟﺒﺘﻪ در ﻃﻮل اﻳﻦ زﻣﺎن ﻫﻢ ﻣﻲ ﺗﻮان ﺑﺎ اﻧﺠﺎم آزﻣﺎﻳﺸﺎت وﻳﮋه میزان آلودگی فرد را تعین کرد.

**3-3-راه های ورود مواد شیمیایی به بدن در محیط های کاری**

**3-3-1-راه استنشاقي**

ذرات را بر حسب قطر آنها به دو دسته ذرات قابل استنشاق و ذرات غير قابل استنشاق تقسيم مي كنند. ذرات قابل استنشاق ذراتي است كه داراي قطري كمتر از 10 ميکرون مي باشند و ذرات غيرقابل استنشاق با قطري بيشتر از 10 ميکرون را داراند و به ريه نمي رسند.

**3-3-2-راه پوستي**

دومين راهي كه ممكن است يك سم از طريق آن وارد بدن شود راه پوستي است بطور كلي پوست سالم يك سد مقاوم در برابر ورود مواد سمي به بدن است ولي با اين وجود برخي از مواد به ويژه مواد محلول در چربي به سهولت از اين راه عبور كرده و از طريق رگهاي خوني موجود در زير پوست به قسمتهاي ديگر بدن منتقل مي شوند.

**3-3-3- راه گوارشي**

آخرين راهي كه در مسموميت هاي شغلي براي ورود مواد سمي به بدن مطرح است راه گوارشي است. مواد سمي از اين راه وارد بدن نمي شوند مگر به دليل عادات غلط كارگران و بي توجهي و بي دقتي آنها.

همچنين خوردن و آشاميدن در محل هاي آلوده و يا عدم توجه به شستشوي دستها قبل از صرف غذا مي تواند مقدار زيادي از مواد شيميايي را كه به دستها چسبيده است از طريق گوارش وارد بدن نمايد.

**3-4- تقسیم بندی مواد شیمیایی**

تقسیم بندی آلاینده های مواد شیمیایی را میتوان در دو گروه تقسیم بندی کرد که شامل تقسیم بندی آلاینده ها براساس حالت فیزیکی و تقسیم بندی آلاینده بر پایه اثرهای فیزیولوژیک می باشد.

**3-4-1-تقسیم بندی آلاینده ها براساس حالت فیزیکی**

براین اساس می توان آلاینده ها را به دو دسته گازها و بخارات و مواد معلق تقسیم بندی نمود.

**3-4-1-1- گازها و بخارات :**

گازها موادی هستند که در دمای 25 درجه سانتی گراد و فشار یک اتمسفر حالت گازی داشته و بخار حالت گازی موادی است که در درجه حرارت و فشار یاد شده به صورت مایع یا جامد می باشند.

تعداد گازه ا بسیار زیاد است برخی در فرآیند های صنعتی به عنوان ماده اولیه مصرف و برخی به عنوان فرآورده نهایی تولید می شوند . بیشتر گازها دارای بوی نافذ بوده و در مقادیر کم قابل تشخیص اند . مثلاً گاز کلر سبزرنگ و بوی آن نافذ و خفه کننده است . ولی تعدادی از گازها هم رنگ و بوی خاصی ندارند و اگر سمی باشند بسیار خطرناکند مثل مونوکسیدکربن و دی اکسید کربن . بعضی از گازها هم اشتعال پذیرند و در اثر عدم تشخیص می توانند منجر به آتش سوزیهای بزرگ شده و خطرات زیادی ببار آورند.(5)

**3-4-1-2- مواد معلق :**

انتشار و پراکندگی ذرات ذره بینی جامد یا مای ع در یک فاز گازی خاص یا در هوا مواد معلق (آئروسل) نامیده می شوند با این ترتیب مواد معلق شامل گرد و غبار ، مه ، دود ، مه دود و اسپری خواهدبود.

* گرد وغبار : در اثر اعمال مکانیکی مثل خردکردن ، اره کردن ، شکستن ،مته کردن ، سائیدن و ... ذرات از جسم جدا شده و در هوا بصورت معلق در می آیند ، که به آن گرد و غبار می گویند. عوارض حاصل از گرد وغبار به جنس ، اندازه ، ذرات ، طول مدت استنشاق و حساسیت فردی بستگی خواهد داشت.
* مه : عبارت است از ذرات یا قطرات ریز مایع در هوا که در اثر تراکم بخار آب در شرایط فیزیکی خاص از نظر دما و فشار ایجاد می شود. به عنوان مثال به عملیات آبکاری کروم ، بخارات اسیدکرومیک بصورت مه در آمده و هوا را آلوده می کند.
* دود : در اثر سوختن مواد آلی مثل چوب ، روغن ، چربی و ... ذراتی تولید می شود که به علت سوختن ناقص حاوی مقادیر زیادی کربن هستند و به آنها دود گفته می شود.
* دمه : ذرات فلزی جامدی است که از سطح فلز مذاب جدا شده و در هوا منتشر می شود . دمه های فلزی سرب کادمیوم ، روی و ... به علت اندازه کوچکشان از طریق ریه ها جذب خون شده آسیبهای زیادی ببار می آورند .
* مه دود : آلودگی های وسیع اتمسفری ناشی از آلاینده های صنعتی و منابع طبیعی است.
* افشانه یا اسپری : به کار بردن آئروسلها ، سوسپانسیونها یا امولسیونها تحت فشار و بصورت پاشیدنی بنام اسپری معروف است فعلاً در خودرو سازی رنگ آمیزی بدنه خودرو به روش افشانه انجام می شود.(5)

**3-4-2- تقسیم بندی مواد شیمیایی آلاینده بر پایه اثرهای فیزیولوژیک**

در این تقسیم بندی که اثرات آلاینده ها به تراکم آنها بستگی زیادی داشته و قرار دادن مواد در دسته خاصی چندان ساده وصحیح نیست با این حال پنج تقسیم بندی زیر در نظر گرفته می شود .

**3-4-2-1- مواد التهاب آور محرک :**

مواد محرک دارای اثر سوزاننده و تاول آور بوده و سطح مخاط مرطوب را متورم می کنند .

در این مواد عامل غلظت دارای اهمیت بیشتری نسبت به عامل زمان و طول مدت تماس دارد.

بعضی از مواد مانند آلدهیدها ، آمونیاک ، اسید کرومیک و ... قسمت فوقانی دستگاه تنفسی ، بعضی مانند دی اکسید ازت و .... قسمت تحتانی و بعضی هم مانند فلوئور ، کلر ، اکسیدهای کلر ، کلرورسیانوژن ، ازن و ... هم قسمت بالایی و هم بافت ریه را تحریک کرده تحت تأثیر قرار می دهد . تماس شدید با این مواد می تواند باعث مرگ ناشی از خفگی شود.(5)

**3-4-2-2- مواد خفگی آور:**

این مواد باعث ا ختلال در اکسیداسیون بافتها می شوند که بدو گروه خفگی آور های ساده و خفگی آورهای شیمیایی تقسیم بندی می شوند .

خفگی آورهای ساده آنهایی هستند که باعث پائین آمدن فشار نسبی اکسیژن تنفسی شده و باعث اختلال در اشباع خون از اکسیژن می شوند . در این دسته می توان به دی اکسید کربن ، ئیدروژن ، متان ، نیتروژن ، هلیوم و ... اشاره کرد. دسته دیگر یعنی خفگی آورهای شیمیایی به علت داشتن اثر شیمیایی ، یا عمل انتقال اکسیژن را در خون مختل می کنند مانند مونوکسید کربن و یا در اکسیداسیون سلولی اختلال ایجاد می کنند مانند سیانوژن ، اسید سیانیدریک و نیتریلها .

**3-4-2-3- مواد بی هوشی آور و مخدر:**

مواد در این دسته اثر خود را به عنوان مواد بیهوشی آور ساده بدون ایجاد عوارض شدید ایجاد کرده و بعضی باعث اثر رخوت آور برروی سلسله اعصاب مرکزی می باشند . بعضی از این مواد شامل هیدروکربنهای استیلن ، هیدروکربنهای اتیلنی ، الکلهای آلیفاتیک ، استرها و ... می شوند.(5)

**3-4-2-4- سموم سیستمیک :**

این مواد باعث اثر روی سیستمهای مختلف بدن می شوند :

* موادی که باعث آسیب به برخی از اندامهای داخلی می شوند مانند بیشتر هیدروکربنهای هالوژنه
* موادی که باعث آسیب دستگاه خونساز می شوند مانند بنزن ، فنولها ، تولوئن ، گزیلن و ...
* سمومی که باعث آسیب عصبی می شوند مثل سولفوردوکربن ، متانول ، تیوفن
* فلزات سمی مثل سرب ، جیوه ، کادمیوم ، منگنز و....
* مواد معدنی غیر فلزی سمی مانند آرسنیک ، فسفر ، گوگرد ، فلوئورها و ....

**3-4-2-5- سایر مواد معلق غیر از سموم سیستمیک :**

* گرد و غبارهای سمی که ایجاد فیبروز ششی می کنند مانند سیلیس و آزبست
* گرد و غبار های بی اثر مثل کربن و سیمان
* گرد و غبارهای آلی که حساسیت ایجاد می کنند مثل گرده گیاهان ، چوب و ....
* مواد محرک مثل اسیدها ، قلیاها ، کروماتها و ....
* باکتریها و سایر موجودات ذره بینی

**3-5-عوامل شیمیایی در کارخانه های ریسندگی و بافندگی**

ﻛﺎرﮔﺮاﻧﻲ ﻛﻪ در ﻛﺎرﺧﺎﻧﻪ ﻫﺎي ﻧﺴﺎﺟﻲ ﻣﺸﻐﻮل ﺑﻪ ﻛﺎر ﻫﺴﺘﻨﺪ بیشتر در ﻣﻌﺮض ﺗﻤﺎس ﺑﺎ ﮔﺮدوﻏﺒﺎر ﭘﻨﺒﻪ ﻗﺮار دا رﻧﺪ .که در ادامه گرد و غبار پنبه تعریف میشود.

**3-5-1- گرد و غبار پنبه چیست؟**

انجمن ایمنی و بهداشت کار آمریکا گرد و غبار پنبه را عبارت از "گرد و غبار ناشی از فرآیندهایی که روی پنبه انجام می‌ شود و در هوای محیط کار پراکنده است" می ‌داند. این گرد و غبار ترکیبی از کلیه ی مواد همراه پنبه (ریشه،غوزه، برگ و مواد معدنی که ممکن است در برگ ها و قسمت‌های مختلف پنبه در حین دوره ی رشد و برداشت گیاه پنبه جمع شده باشد) است. در بیشتر مراحل ریسندگی پنبه و پارچه بافی، این گرد و غبار‌ها تولید می‌ شود، اما بیشترین گرد و غبار پنبه در مراحل حلاجی و شانه زنی پنبه در هوای محیط کار پراکنده می‌ شود.

البته امروزه با ورود دستگاه‌ها و تکنولوژی‌های جدیدتر و نیز روش‌های کنترلی گرد و غبار پنبه، از شدت پراکنده شدن گرد و غبار پنبه کاسته شده است. البته این وضعیت در کارخانه‌های قدیمی ‌و دارای دستگاه‌های فرسوده هنوز هم مشاهده می ‌شود.

**3-5-1-1- مشخصات شیمیایی و فیزیکی پنبه :**

* فرمول شيميايي(C6H1005)n
* وزن مخصوص پنبه حدود3/1
* نامحلول در آب
* در تماس با اكسيد كننده هاي قوي ممكن است باعث آتش سوزي و انفجار شود.
* حداقل دماي اشتعال پنبه47 درجه سلسيوس.
* حداقل غلظت انفجارg/l5/0 يا50 mg/l.
* ماده خاموش كننده پنبه آب است.
* براساس تقسيم بنديNFPA پنبه جامد قابل احتراق است.

**3-5-1-2- مشکلات مواجهه با گردو غبار پنبه :**

کارگرانی که در معرض تماس با گرد و غبار پنبه هستند در خطر ابتلا به بیماریهای ریوی از جمله ﺑﻴﺴﻴﻨﻮزﻳﺲ و ﺑﺮوﻧﺸﻴﺖ مزمن قرار دارند.که در فصل بعد بیماریهای کارخانه های ریسندگی توضیح داده خواهد شد.ولی به ﻃﻮر ﻛﻠﻲ ﻋﻼﻳﻢ رﻳﻮي ﻣﺜﻞ ﺳﺮﻓﻪ ﻣﺰﻣﻦ، ﺧﻠﻂ و ﺗﻨﮕﻲ ﻧﻔﺲ در ﻛﺎرﮔﺮان ﻣﻮاﺟﻬﻪ داﺷﺘﻪ ﺑﺎ ﮔﺮدوﻏﺒﺎر ﭘﻨﺒﻪ ﺑﻴﺸﺘﺮ از ﮔﺮوه ﺑﺪون ﻣﻮاﺟﻬﻪ دﻳﺪه ﺷﺪه است و با ادامه مواجهه ﺑﻴﻤﺎري ﭘﻴﺸﺮﻓﺖ ﻛﺮده و ﺑﻪ ﺳﻤﺖ از ﻛﺎراﻓﺘﺎدﮔﻲ رﻳﻪ ﭘﻴﺶ میرود.تعداد زیادی مطالعه در مورد اثرات مواجهه ﺑﺎ ﮔﺮدوﻏﺒﺎر ﭘﻨﺒﻪ روي ﻋﻤﻠﻜﺮد ﺗﻨﻔﺴﻲ اﻧﺠﺎم ﺷﺪه اﺳﺖ اغلب اﺛﺮات ﺑﺮﺟﺴﺘﻪ و ﻏﺎﻟﺒﻲ را ﻧﺎﺷﻲ از اﺛﺮ ﻣﻮاﺟﻬﻪ ﺑﺎ ﮔﺮدوﻏﺒﺎر ﭘﻨﺒﻪ روي ﻋﻼﻳﻢ ﺗﻨﻔﺴﻲ و ﻛﺎﻫﺶ عملکرد رﻳﻪ را در ﻃﻲ ﻛﺎر ﻧﺸﺎن ﻣﻲ دهد.وتعداد زیادی از این مطالعات ﻣﻄﺎﻟﻌﺎت ﻛﺎﻫﺶ ﻋﻤﻠﻜﺮدي رﻳﻪ را به ﺧﺼﻮص در ﻣﻮرد کاهش شاخص سالیانه FEV1 گزارش کرده اند.

البته لازم به ذکر است که کاهش عملکرد ریوی با افزایش میزان غلظت گرد و غبار پنبه مرتبط است.در جدول زیر مقادیر مجاز مواجه با گرد و غبار پنبه طبق استاندارد موسسات مختلف ذکر میشود.

**جدول 3-1:حدود مجاز مواجه با گرد و غبار پنبه**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| مؤسسه | متوسط غلظت گردوغبارپنبه (mg/m3) | قسمت |
| (1998) OSHA | **2/0**  **5/0**  **7/0**  **1** | **ريسندگي**  **برداشت پنبه**  **آهارزني وبافندگي**  **بازيابي ضايعات** |
| (1998) NIOSH | **2 /0** | **كليه قسمتها** |
| (1998) ACGIH | **2 /0** | **كليه قسمتها** |
| كميته فني بهداشت حرفه اي كشور(1381) | **1** | **كليه قسمتها** |

**3-6- پیشنهادات**

برای کاهش غلظت گردو غبار پنبه و همچنین پیشگیری از بیماری های ناشی از تماس با آن راه های زیر پیشنهاد میشود :

1. استفاده از سيستم تهويه موضعي
2. نگهداري و سرويس به موقع دستگاه
3. افزايش تعداد فن هاي موجود در سالن
4. استفاده از ماسك تنفسي PPF1
5. رعايت بهداشت فردي مانند حمام كردن بعد از اتمام كار
6. انجام معاينات پيش از استخدام و دوره‌اي مربوطه

**فصل چهارم**

**بیماریهای شغلی**

**4-1-مقدمه**

کار جوهره ی اصلی زندگی انسان است که برای سلامت و احساس راحتی مفید بوده اما در صورت عدم رعایت اصول بهداشت حرفه ای و ایمنی می تواند بر سلامتی اثر سوء داشته باشد. کارگران بیشتر از سایر افراد جامعه در معرض حوادث و بیماری های ناشی از کار قرار دارند و در نتیجه بیشتر از دیگران آسیب دیده و یا بیمار می شوند . از طرفی وضعیت سلامتی کارگر بر کیفیت و کمیت کار تأثیر می گذارد ، کارگر سالم از کارگری که سالم نیست بازدهی و کارایی بیشتری دارد. کارگران دچار اختلال سلامتی نه تنها بازده کاری کمتری دارند بلکه علاوه بر به خطر انداختن خود ، سایر همکاران یا افراد جامعه را در معرض خطر قرار می دهند ، برای مثال فردی که راننده اتوبوس است و به علت بیماری اسکلتی و عضلانی مهارت و دقت لازم را در هنگام رانندگی ندارد .

هزینه های مستقیم و غیر مستقیم حوادث ناشی از کارو بیماری های شغلی به صورت وسیعی مورد تحقیق قرار گرفته و در سال های اخیر به صورت مکتوب جمع آوری شده است که این امر به روشنی ثابت می نماید که بار اقتصادی ناشی از چنین حوادث و بیماری ها، بر روی افراد ،شرکت ها ، خانواده و حتی بر جامعه به طور کلی چشمگیر می باشد به طوریکه حوادث جدی مربوط به بیماری های شغلی و حوادث ناشی از کار، طبق برآورد سازمان بین المللی کار بالغ بر 34/2 میلیون نفر در سال می باشد و همچنین هزینه ای بالغ بر 4 درصد تولید ناخالص جهان را شامل می شود .

بنابرین شناخت این بیماریها و راهای پیشگیری از آن امری ضروری تلقی می شود.(6)

**4-2- بیماری های شغلی**

بیماریهای شغلی بیماریهایی هستند که به دلیل خصلت کار و در محیط کار که دارای عوامل زیان آور اثرگذار بر سلامت شاغلین هستند بوجود می آیند علیرغم اینکه بنظر می رسد اینگونه بیماریها از شیوع کمتری نسبت به سایر بیماریها برخوردارند، شواهد نشان دهنده آن است که گروه عظیمی از افرادی که به نوعی شاغل محسوب میشوند خصوصاً در کشورهای در حال توسعه مبتلا به اینگونه بیماریها هستند. بیماریهای شغلی در صورت بروز و ابتلا می توانند فرد مبتلا را ناتوان از انجام فعالیّت ها نمایند.(8)

بسیاری ازاینگونه بیماری ها غیر قابل درمان ولی قابل پیشگیری هستند.مانند کری شغلی ، سیلیکوزیس ...

به علت بروز بیماریهای ناشی از کار مشکلات جبران ناپذیری برای کارگران به وجود می آید از جمله :

* کاهش توانایی جسمی و روحی کارگر
* ایجاد نارضایتی برای کارگر بیمار و نیز سایر کارگران
* افزایش حوادث ناشی از کار به علت موارد ذکر شده بالا
* افزایش غیبت از کار
* افزایش هزینه های درمان
* کاهش تولید و در نهایت کاهش بهره وری

**4-3- مهم ترین راه های جلوگیری از بیماری های شغلی**

1. شناخت و کنترل عوامل ایجاد کننده بیماری در محیط کار.
2. به کار گماردن کارگر متناسب با نوع کار.
3. بررسی سلامت کارگر به صورت انجام معاینات قبل از استخدام و دوره ای و معاینات اختصاصی حتی برای مدیران.(7)

**4-3-1- شناخت و کنترل عوامل ايجاد کننده بيماری در محيط کار :**

این کار توسط کارشناسان بهداشت حرفه ای صورت می پذیرد . در واقع برای انجام چنین فعالیتی بایستی محیط کار ، دستگاه ها و ابزارهای کار ، وظایف شغلی کارگران ، ساعات کار و استراحت ، بهداشت محیط کار ، عوامل زیان آور موجود در محیط ( شامل نور نا مناسب ، گرد و غبار ، سر و صدا و ... ) توسط این افراد بررسی و شناسایی گردند.در صورت امکان عوامل خطرزا اندازه گیری شده و با حدود مجاز استاندارد مقایسه گردند . پس از این مرحله کارشناسان فوق بایستی راه حل مناسب و عملی و اقتصادی جهت کنترل ، کاهش و یا حذف عوامل خطرزا ارائه و کارفرما نسبت به انجام آنها اقدام نماید .(7)

**4-3-2- بررسی سلامت کارگر :**

این بررسی به شکل معاینات قبل از استخدام و معاینات دوره ای انجام می گیرد . نکته مهم آن است که این معاینات فقط باید توسط پزشک متخصص طب کار یا پزشک دوره دیده طب کار انجام گیرد.

**4-3-2-1- معاينات بدو استخدام :**

این معاینات قبل از اشتغال کارگر باید انجام پذیرد . در واقع وضعیت سلامتی کارگر و توانائی های وی برای کار مورد نظر توسط پزشک طب کار مورد بررسی قرار می گیرد که آیا کارگر از نظر جسمی و روحی برای شغل مورد نظر مناسب است یا خیر ؟

مهمترین اهداف معاینات قبل از استخدام عبارتند از :

* تعیین حدود سلامتی متقاضی و قابلیت وی برای کار مورد نظر.
* کشف بیماری های مسری کارگر و جلوگیری از انتشار آن .
* تشخیص زود رس بیماری ها و درمان آنها.
* تعیین عوارض و بیماری های قبلی متقاضی و ثبت در پرونده تا بعداً به حساب بیماری های ناشی از کار محسوب نگردد .
* حفاظت صنعت و سرمایه انسانی

**4-3-2-2- معاينات دوره ای :**

این نوع معاینات که نوعی از پیشگیری ثانویه است، با فواصل زمانی معین ( اغلب یک ساله ) انجام می‌شوند. چنانچه اولین علائم بروز بیماریها(اعم از شغلی و غیر شغلی) نمایان شود طی انجام معاینالت ادواری می‌توان با صرف کمترین هزینه جلوی پیشرفت بیماری را گرفت و سلامتی شاغل را تضمین کرد. شناسایی زود هنگام بیماری‌های شغلی از این جهت اهمیت دارد که اغلب بیماری‌های ناشی از کار هر چه سریع تر و زودتر شناسایی شوند می‌توان با انجام اقدامات درمانی و پیشگیرانه مناسب از پیشرفت آنها به مراحل شدید و غیر قابل درمان ممانعت کرده و از ایجاد ناتوانی دائمی‌ کارگر جلوگیری کرد که این مسأله در نهایت هم به نفع کارگر، هم به نفع کارفرما و هم به نفع سلامت جامعه خواهد بود. به همین دلیل است که انجام معاینات دوره ای به عنوان یک اصل قانونی در ماده ۹۲ قانون کار و ماده ۸۸ قوانین تامین اجتماعی ذکر شده و کارفرمایان موظف به فراهم نمودن تمهیدات لازم برای انجام این معاینات در کارگران می‌باشند.نکات مهم در انجام این گونه معاینات عبارتند از :

* تشخیص زودرس بیماری ها و عوارض ناشی از کار
* توصیه برای تغییر شغل یا محدود کردن کار افراد بیمار
* تعیین اثر محیط کار بر سلامت کارگران
* ارزیابی روش های کنترل و پیشگیری
* جلوگیری از انتقال و انتشار بیماریهای واگیردار

**4-4- بیمارهای شغلی در کارگاه های نساجی**

با توجه به این که در کارگاه های نساجی شدت صدا بیش از حد مجاز می باشد یکی از بیماری های مرتبط کاهش شنوایی می باشد.تحریکات پوستی و تنفسی به علت استفاده از برخی حلال ها نیز مشهود است و از طرفی مواجه بیش از حد مجاز با گرد و غبار پنبه خود بیماری های مختلفی از جمله بيسينوزيس ، سرفه بافندگان ،تب كارخانه ،بيماريهاي حاد دستگاه تنفسي ، تب لحاف دوزان ، كنژكتويت و بلفاريت را به دنبال دارد.که در ادامه توضیحات مختصری ارائه خواهد شد.

**4-4-1- كاهش شنوایی**

كارگران صنعت نساجی در معرض صداهای یكنواخت ناشی از كار دستگاه‌ها بوده و چنانچه اقدامات كنترلی مناسبی صورت نگیرد، به تدریج میزان شنوایی خود را تا حد زیادی از دست خواهند داد. استفاده از گوشی‌های حفاظتی در این صنایع به علت وجود رطوبت بسیار زیاد، كارگران را با مشكلاتی مواجه می‌ كند كه باعث می‌ شود، تمایلی به استفاده از این گوشی‌ها نداشته باشند.

كارگران این صنعت در ابتدای كار خود با افت شنوایی موقتی رو به ‌رو می ‌شوند كه پس از پایان كار و قطع تماس با صدا، به تدریج این افت شنوایی برطرف می‌ شود. در صورتی كه مواجهه ی فرد با صدا ادامه پیدا كند و فرد نسبت به استفاده از گوشی‌های حفاظتی سهل انگاری كند، افت شنوایی موقت به افت شنوایی دائم تبدیل خواهد شد.

به همین دلایل می ‌بایست كارگران صنایع نساجی را طبق برنامه‌های زمانی مشخصی حداقل سالی یك بار شنوایی سنجی كرد كه در این مرحله اگر كارگری دارای افت شنوایی باشد، می ‌باید تحت نظارت بیشتری قرار گیرد.(8)

**4-4-2- تحریكات پوستی و تنفسی**

در برخی از فرآیندهای صنعت نساجی استفاده از برخی حلال‌ها و دیگر مواد شیمیایی می ‌تواند، پوست دست و یا سیستم تنفسی كارگران را تحریك كند. در این مورد نیز استفاده از دستكش‌های مناسب و همچنین ماسك‌های تنفسی می‌ تواند، فرد را از این تحریكات مصون نگه دارد. طریقه ی صحیح استفاده از این وسایل نیز باید به آنها آموزش داده شود.(8)

استحمام بعد از پایان كار نیز به پیشگیری از تحریكات پوستی كمك زیادی خواهد كرد. همچنین این كارگران باید از خطرات موادی كه با آنها كار می ‌كنند آگاه شوند. رعایت نكات بهداشت فردی و به خصوص تمیز نگه داشتن البسه از نكات بسیار مهم دیگر است. استفاده از كِرم‌های حفاظتی نیز توصیه می‌ شود. این كِرم‌ها در سه نوع پاك كننده ی ساده، دافع آب و دافع روغن‌ها و حلال‌ها از پوست دست محافظت می‌ كنند.

معاینات پزشكی قبل از استخدام دوره ای و استفاده از تهویه‌های مطلوب در محیط كار به پیش گیری از شیوع بیماری‌های پوستی و تنفسی در این كارگران كمك زیادی خواهد كرد.‌(8)

**4-4-3- بیسینوزیس**

واژه ی بیسینوز از یك كلمه ی یونانی Bysoss به معنی كتان نرم و لطیف مشتق می شود كه مترادف آن در انگلیسی Flax می باشد.

بیسینوزیس یك بیماری مزمن ریوی است كه در شروع، خود را با سرفه‌های مكرر نشان می ‌دهد. به تدریج كه مواجهه فرد با گرد و غبار پراكنده در محیط كار بیشتر می ‌شود، شدت سرفه‌ها و تنگی نفس در كارگر بیشتر شده و گاهی حملاتی شبیه حمله ی آسمی ‌برای وی پیش می‌ آید. سیر بیماری مدت زمان زیادی گاه تا چند سال طول می‌ كشد. علایم این بیماری را می‌ توان در چهار درجه ی بالینی به صورت زیر تقسیم كرد :‌‌

1. كارگر در نخستین هفته ی كاری، گاهی احساس فشار در سینه دارد.
2. در این مرحله علاوه بر احساس فشار در سینه، اشكالاتی نیز در تنفس كارگر به وجود می ‌آید.
3. علایم مرحله ی دو به مدت طولانی تكرار می‌ شوند.
4. علایم مرحله ی دو، كاهش ظرفیت تنفسی و نارسایی‌های تنفسی مشاهده می ‌شود.

در مرحله ی یك و دو اگر مواجهه كارگر با گرد و غبار پنبه قطع شود، علایم بیماری نیز رو به بهبود می ‌گذارند. در مرحله ی سه حتی اگر مواجهه قطع شود، مقداری از علایم در فرد باقی می‌ ماند، اما از پیشرفت بیماری جلوگیری می ‌شود. در مرحله ی چهار ممكن است، كارگر دچار نارسایی در قلب (نیمه ی راست قلب) شده و حتی با خطر مرگ مواجه شود. چنانچه فرد سیگار مصرف كند، بیماری او نیز شدیدتر خواهد شد.(8)

**4-4-4-سرفه بافندگي**

معمولاً يك حالت آسماتيك است كه با تب همراه است اين بيماري هم در كارگران جديد و هم در كارگران سابقه دار رخ مي دهد علائم بيماري نظير سرفه ، تب و تنگي نفس بر خلاف mill fever (تب كارخانه) ممكن است چندين ماه بطول بيانجاميد.(8)

**4-4-5-تب كارخانه( اسامي ديگرHemp fever,Cotton fever )**

تظاهرات اين بيماري بصورت تب ،سرفه، لرزو رينيت است كه در اولين تماس كارگران در كارخانه يا وقتي كه بعد از غيبت طولاني در سركار حاضر مي شوند اتفاق مي افتد ظاهرا ً احساس فشردگي قفسه در ارتباط با تظاهرات اين سندرم نمي باشد ميزان وقوع بيماري از 5 درصد كارگران تا درصد زيادي از افراد شاغل متغير است علايم بعد از چند روز علي رغم تماس مداوم در محيط كار كاهش مي يابند.

**4-4-6- بيماري حاد دستگاه تنفس**

علائم بيماري عبارتند از دردهاي عمومي وحالت ضعف ، سردرد، بي اشتهايي، تهوع وتب بالا كه پس از ساعاتي تماس با گردوغبار پنبه بتدريج علائم مذكور در كارگر بروز مي نمايد.(8)

**4-4-7- تب لحاف دوزان**

در توصيف اوليه اين سندرم يك اپيدمي كوچك حاد تب و علائمي چون احساس ناراحتي رترواسترنال در افراد در مواجهه با غبار پنبه گزارش شده بطور كلي عقيده بر اين است كه وضعيت باليني سندرمهاي تب دار با بيسينوز تفاوت مي كند.(8)

**4-4-8- كنژكتويت و بلفاريت**

تعداد زيادي از آلرژنها ممكن است سبب ايجاد اين بيماري شوند كه در ميان آنها مي توان به مواد شيميايي صنعتي وداروها گياهان و بسياري از گردوغبار هاي گياهي وجانوري اشاره كرد نماي باليني آنها كنژكتويت خفيف تا شديد غير عفوني همراه با ادم پلكها و نسوج اطراف مي باشد.(8)

**همواره به یاد داشته باشیم که :**

1. **بسیاری از بیماری های ناشی از کار غیر قابل درمان اما قابل پیشگیری هستند.**
2. **با حفظ سلامت محیط کار می توان سلامتی کارگران را تأمین کرد.**
3. **برای شناخت ، ارزیابی و کنترل عوامل خطر زا در محیط کار با کارشناس بهداشت حرفه ای مشورت کنیم .**
4. **معاینات کارگران باید به طور مرتب و توسط پزشک متخصص و یا دوره دیده طب کار صورت پذیرد .**

**فصل پنجم**

**ایمنی در محیط کار**

**5-1- مقدمه**

در محیط­های صنعتی با وجود ماشین ­آلات و ابزار فراوان، غالباً کارگران درمعرض خطرات­ گوناگون قرار دارند، باپیشرفت فن­آوری و افزایش ­کاربرد ماشین­ آلات درتولید نیز مخاطرات و احتمال بروز حوادث در این­گونه محیط­ها فزونی می­گیرد.ایمنی ­صنعتی علمی ­است که در پیشگیری از بروز حوادث در محیط ­کار به یاری انسان می­شتابد و همواره در راستای حفاظت و حراست از نیروی ­کار و سرمایه گام بر­می­دارد.اصولاً ایمنی ­صنعتی رشته­ ای ­است گسترده که به مجموعه ­تدابیر، اصول­ و مقرراتی گفته­ می­شود که بابه ­کارگرفتن آنها می­توان نیروی ­انسانی و سرمایه را دربرابر خطرات  ­گوناگون در محیط­های صنعتی به­ گونه ­ای مؤثر و کارا نگهداری­ کرد و به ­این ­وسیله یک محیط­ کار بی­ خطر و سالم برای افزایش کارایی کارکنان به­ وجود آورد.

تعریف ­ایمنی عبارت­ ­است ­از میزان درجه دور بودن از خطر، واژه (Hazard) که در تعریف ­علمی ایمنی   آمده ­است، در واقع شرایطی ­است که دارای پتانسیل رساندن آسیب به کارکنان، تجهیزات­ و­ ساختمان ­ها، از بی ن­بردن مواد یا کاهش­ کارایی در اجرای یک وظیفه از پیش ­تعیین­ شده می­باشد.  
هنگامی­که (Hazard) وجود دارد  امکان وقوع اثرات منفی یاد شده وجود خواهد داشت.

کلمه(Danger) گوی ای­ قرارگرفتن درمعرض یک (Hazard) است، به ­این­ ترتیب ایمنی متضاد (Danger)بوده ­است، و درصدد حذف خطرات ­بالفعل­ موجود در محیط­ کار می­باشد.

ایمنی به­ طور صد در صد و مطلق وجود ندارد و عملاً هم هیچ­­گاه حاصل نخواهد شد از این­روست که گفته می­شود ایمنی حفاظت­ نسبی در برابر خطرات است.

یک­ مکان، یک کار معین و یا یک ­دستگاه ­زمانی ایمن انگاشته می­شود که احتمال خطر مرگ، مجروح ­شدن و یا ابتلا ­به بیماری برای کسانی­که در آنجا بوده یا با آن­ دستگاه کار می­کنند درحد ­قابل­ قبول پایین باشد . به­ طور کلی، می­توان چنین گفت که میزان خطر قابل ­قبول با پایین ­آمدن سطح ­ایمنی، افزایش و با افزایش سطح ­ایمنی کاهش می­یابد . در واقع به داشت­ حرفه­ای بیماری­ها را کاهش می­دهد و ایمنی ­صنعتی به کاهش تمام خطرات می­پردازد.

باتوجه­ به تعریف ایمنی، مهندسی­ ایمنی عبارت­­ است ­­از «مقررات یا نظامی­که برای کاهش ­­وقوع ­حوادث از­طریق حذف یا کنترل خطرات به کار می­روند».(10)

**5-2- تاریخچه ایمنی و حفاظت کار**

فرايند صنعتي شدن، موجب استفاده فزاينده از ابزار و ماشين آلات فني شده است. عدم رعايت اصول صحيح در ساخت يا استفاده از وسايل، حوادث ناشي از کار را افزايش داده است. بنابر بيانيه آمارسازان بين المللي کار در سال 2003 روزانه هزار نفر در اثر حوادث ناشي از کار جان مي دهند و خسارت سالانه بالغ بر 109 \* 1250 $ مي شود. وقوع انقلاب صنعتي 1760-1830 در انگلستان ( اختراع ماشين بخار 1782 جيمزوات) و سرايت به ديگر کشورهاي اروپايي و استفاده از نيروي محرکه مکانيکي و الکتريکي موجب تبديل کارهاي دستي به ماشيني گرديد و باعث تقسيم کار، افزايش توليدات و سرعت در انجام کار شد که نتيجه آنافزايش خطر درمحيطهاي صنعتيبوده است**.** بدين ترتيب استفاده از انرژي ماهيچه اي به حداقل رسيد و همچنين به جاي استفاده از انرژي باد، حيوانات و جريان آب، استفاده از انرژي بخار(توربين بخار) و انرژي سوخت (بنزين، گازوئيل و...) معمول شد. صنايع غول پيکر بوجود آمد و به دليل استفاده از چرخ دنده، پرس ها، تيغه ها، ... . معلولين و مصدومين ناشي از کار چنان افزايش يافت که جمع آنها قشون از جنگ برگشته را تداعي مي کرد. اصطلاح "لشکر معلولين منچستر" زياد در کتابها بکار رفته است. با اختراع ماشين بخار جهشي در صنايع نساجي و ديگر صنايع انگلستان و ساير کشورها رخ داد. توليد انبوه (Mass production ) رونق گرفت و کارگران از مزارع به صنايع روي آورند. در چند سده قبل توجه به حفاظت مطرح نبوده و کارهاي سخت و خطرناک مثلاً کار در معادن و تونل ها را محکومين به اعدام انجام مي دادند.

اولين قانون براي ايمني محيط کار و بازرسي از آن در سال 1820 در انگلستان تصويب شد. گروهي از روحانيون و قضات بطور افتخاري از کارگاهها بازديد مي کردند. در سال 1833 با تجديد نظر در قانون قبلي يک اداره رسمي براي بازرسي ايجاد شد و در سال 1844 مقررات مربوط به حفاظت ماشين آلات و استفاده از وسايل پيشگيري و اعلام حوادث در متن قانون وارد شد.در همين دوران در فرانسه از اطفال 6-8 ساله تا 17 ساعت در روز کار مي کشيدند. در سال 1867، در فرانسه انجمني براي پيشگيري از حوادث تشکيل شد. اين انجمن در شهر مولهوز و توسط آنجل دلفوس تشکيل شد. منشور اين انجمن چنين بيان شده بود:

**"صـاحب کارخانه علاوه بر فـرد وظيفـه دارد کـه بـه شـرايط جسمي و روحـي**

**کارگران توجه نمايد. اين الزام کاملاً اخلاقي است و هيچ گونه مزدي نمي تواند**

**جايگزين آن گردد و مي بايد مقدم بر هرگونه منافع و ملاحظات ملحوظ گردد."**

اولين قانون در زمينه حفاظت فني به مفهوم دقيق در فرانسه در سال 1893 تدوين شد.

در پروس در سال 1839 آيين نامه اي براي يک نظام بازرسي در کارخانه ها تدوين شد و در سال 1845 به کارخانه ها از سوي وزارت کشور و دارايي پروس توصيه شد که بازرس طبي داشته باشند و سرانجام در سال 1872 يک نظام بازرسي و حفاظت و بهداشت کار در پروس ايجاد شد و در سال 1878 به موجب قانون امپراطوري بازرسي کارخانه ها اجباري شد و بيمه حوادث ناشي از کار در سال 1884 در آلمان تدوين شد.

نظام هاي واقعي و مؤثر در زمينه بازرسي کارخانه ها در دانمارک و سوئيس در سالهاي 1873 و 1877 بوجود آمد و استانداردهاي مربوط به حفاظت و بهداشت به اجرا در آمد. در آمريکا تأسيس ادارات رسمي براي بازرسي ايمني کارخانه از ايالت ماساچوست در سال 1867 آغاز شد و سرانجام از سال 1885 اصل مسئوليت کارفرما در صورت بروز حوادث ناشي از کار، در مقررات قانوني ايالت هاي گوناگون ظاهر شد. با اهميت و پيچيدگي تدريجي صنعت در کشورهاي غربي کارشناسان و رشته هاي گوناگوني در اين حوزه ها توسعه يافت و بتدريج مسئوليت کارفرما در اين موارد به شرکت هاي بيمه سپرده شد و اين شرکت ها بازرساني براي اطمينان از اتخاذ تدابير حفاظتي استخدام نمودند و فعاليت در زمينه پيشگيري حوادث بتدريج گسترش يافت در سال 1889 در شهر مولهوز با مجاهدت هاي آنجل دولفوس تدابير حفاظتي در کليه کارخانه هاي نساجي پيش بيني شد. و آلبومي از تصاوير وسايل حفاظتي انتشار يافت. چاپ دوم اين آلبوم در سال 1895 با تجديد نظر انتشار يافت. پاره اي از اين وسايل هنوز براي حفاظت و ايمني معتبر شناخته مي شود. از سال 1889 کنگره هاي بين المللي در زمينه حفاظت تشکيل شد ( 1889، پاريس، 1891 برن و 1894 ميلان) اين کنگره ها و تبادل اطلاعات مربوط به توسعه قوانين حفاظتي منجر شد بطوريکه اجراي مؤثر الزامات قانوني و نقش مستقل بازرسان مورد تأکيد قرار گرفت و انجمن هايي براي حمايت از اين اقدامات شکل گرفت. از جمله در بلژيک سوئد و انگلستان اين نهادها شکل گرفت. شوراي ملي کوبا در سال 1936، انجمن ژاپني برايرفاه در صنايع 1928 و انجمن هندس در سال 1391 و شوراي ملي براي حفاظت در سال 1927 آغاز بکار کردند.

**5-3- علل عمده افزايش سوانح و حوادث ناشي از کار در محيط هاي صنعتي بعد از انقلاب صنعتي:**

1. افزايش بسيار سرعت حرکات ماشين ها و محدود بودن توان عکس العمل انسان.

2. تراکم کارکنان در فضاهاي نسبتاً کوچک.

3. افزايش قدرت ماشين آلات و پيچيدگي کار آنها.

4. تقسيم زياد کار که هر کارگر با آموزشي اندک فقط از عهده بخشي اندک از فرايند توليد بر مي آيد و تصوري از مجموع اين فرايند ندارد و از نظر رواني باعث خستگي، بي حوصلگي، افزايش اشتباهات و در نتيجه ايجاد حادثه مي شود.

5. فقدان آموزش کافي براي کار با ماشين آلات و شيوه هاي پيش گيري و مقابله با سوانح و حوادث

6. عدم تطابق دانش و توانايي هاي جسمي و رواني انسان

توجه بيش از حد به افزايش سطح توليد به جاي توجه به حفظ ايمني انسانها.

7. تمرکز ماشين آلات زياد در محيط هاي محدود و ايجاد سر و صداي زياد

8. عدم سرمايه گذاري در سيستمهاي حفاظتي و برنامه هاي مربوط

**5-4-آشنايي با سازمان بين المللي کار**

بهبود شرايط کار و استقرار عدالت اجتماعي در سطح بين المللي، در طول ساليان دراز دلمشغولي بسياري از افراد بوده است. رابرت آون انگليسي در سال 1818 پيشنهاد نمود که مسائل مربوط به کار " در کميسيون کار" در سطح بين المللي بررسي شود. اما اولين گامي که در اين زمينه برداشته شد کنفرانس بين المللي در سال 1890 با حضور 14 کشور در برلين بود که نتيجه آن توصيه هايي در زمينه شرايط کار در معادن و تجديد کار اطفال و زنان و تعطيل هفتگي بود. در سال 1900 جامعه بين المللي حمايت قانوني از کارگران تشکيل شد. سرانجام در سال 1919 سازمان بين المللي کار در پايان جنگ جهاني اول بموجب ماده 13 قرارداد صلح ورساي براي حمايت از حقوق کارگران، ايجاد شرايط مساعد کار و امکانات کافي براي اشتغال و سطح زندگي مناسب براي کارگران سراسر دنيا تأسيس شد و هدف از تأسيس آن استقرار عدالت اجتماعي، آزادي و امنيت اقتصادي و ايجاد فرصت هاي مساوي براي آحاد ملتها بوده است. در بدو تأسيس 45 کشور به عضويت اين سازمان در آمدند و در حال حاضر 174 کشور عضو اين سازمانند.

اين سازمان سه جانبه است يعني اعضايي از کارگران، کارفرمايان و دولتها در آن عضويت دارند.

* وظايف سازمان بين المللي کار برابر نتايج کنفرانس 1944 فيلادلفيا تبيين گرديد و در زمينه محيط و شرايط کار وظايف زير را بر عهده دارد.
* بهبود امور حفاظت و بهداشت در محيط كار به جلوگيري از امراض و حوادث ناشي از كار و كنترل خطرهاي محيط.
* ايجاد و تقويت مؤسسات تخصصي مانند مؤسسه ملي كار، آزمايشگاههاي بهداشت صنعتي، مراكز بهداشت و حفاظت كار و بخش هاي آموزش حفاظت
* رسيدگي به مسائل مربوط به زمان كار (حداكثر كار قانوني، اضافه كاري، نوبت كاري و شب كاري) و مسائل پزشكي، اقتصادي و اجتماعي آنها.
* كمك به گزينش تكنولوژي مناسب به عنوان وسيله اي جهت بهبود و حفاظت شرايط و محيط كار.
* كمك به سازمانهاي محلي حفاظتي و بهداشت كار و مراكز تحقيقات و انجمن هاي كارفرمايي و سنديكاهاي كشورهاي مختلف.
* كنفرانس بين المللي كار ساليانه يكبار تشكيل مي شود و از هر كشور 4 نماينده (دو نماينده دولت، دو نماينده از كارگران و كارفرمايان) شركت مي نمايند. استانداردهاي بين المللي كار و اهداف كلي سازمان، بودجه و برنامه كار سازمان در اين كنفرانس تعيين مي شود هيأت مديره هدايت امور سازمان بين المللي كار را عهده دار است و مركب از 28 نماينده دولت و 28 نماينده كارگر و كارفرما مي باشد. دفتر بين المللي كار كه محل آن در ژنو است دبيرخانه سازمان محسوب مي شود و مركزيت انتشارات و تحقيقات را عهده دار است. زير نظر اين دفتر بيش از سه هزار نفر در نقاط مختلف جهان كار مي كنند.
* در سال 1946، سازمان بين المللي كار جزء سازمانهاي اختصاصي سازمان ملل شد و در سال 1969 نيز جايزه نوبل صلح را دريافت نمود. ايران از سال 1919 عضو آنست.(7)

**5-5-ایمنی حریق**

**5-5-1-مقدمه:**

حریق و آتش علاوه بر مزیت های بی شمار آن که باعث رفاه و پیشرفت بشری شده است همواره به عنوان تهدیدی که زندگی بشری را تهدید می کند مورد توجه قرار گرفته است.انسان در کنار شناخت فواید آتش به مضرات آن نیز آگاه بوده به همین جهت همواره در راستای کاهش این تهدیدات بر آمده تا علاوه بر کاهش خسارات جانی و مالی بتواند از مزایای آن استفاده بهینه را داشته باشد.همین امر در طول پروسه انسان و حریق منجر به علم ایمنی حریق گشته است.علم ایمنی حریق شاید به لحاظ تئوری پیشرفت های زیادی کرده باشد اما در کنار این پیشرفت هر روزه شاهد خسارات و زیان های هنگفت جانی ومالی خواهیم بود که به علت حریق و آش سوزی به وقوع می پیوندند و علاوه بر مشکلات و معضلات روحی و روانی در سطح زندگی فردی و اجتماعی باعث از بین رفتن و هدر رفتن سرمایه های زیادی به دلایل از بین رفتن نیروی کار،سرمایه اولیه و زمان تلف شده برای جایگزینی این دو می باشد و می توان گفت عدم گذار از تئوری به عمل به علت عدم شناخت کافی از مقوله ایمنی و کوته نگری در برنامه ها و اهداف افراد می باشد که در قالب رعایت نکردن اصول ایمنی و خطرات بشری نمایان گر شده است.

برای درک صحیح از مقوله حریق و ایمنی آن لازم است ابتدا به تعریف و بیان اصطلاحات آن بپردازیم و سپس مشکلات کارخانه مذکور را مورد بررسی قرار داده و در نهایت با ارائه پیشنهادات مناسب زمینه را برای ایجاد ایمن تر شدن کارخانه فراهم نماییم.(6)

**5-5-2- بیان اصطلاحات حریق**

**5-5-2-1-تعریف حریق:**

بنا به تعریف حریق عبارتست از سوختن شدید مواد سوختنی یا آتشی ناخواسته و از کنترل خارج شده که معمولا" با دود و حرارت و نور زیاد توام است. آتش سوزی عبارت از آتشی است که از یک منبع حرارتی

کنترل ناپذیر سرچشمه گرفته، یا منبع حرارتی معین کنترل شده‌ای را ترک کرده و با نیروی حرارتی خود گسترش و توسعه یافته باشد.(9)

**5-5-2-2- ماهیت حریق:**

وقوع هر آتش نياز به زمينه هاي فيزيكي و شيميايي دارد. براي ايجاد آتش 4 عامل زير كه به هرم آتش معروف است ضروري مي باشد و در صورت حذف تنها يكي از آنها ادامه حريق ممكن نيست.(9)

1. اكسيژن
2. حرارت
3. مواد قابل اشتعال
4. واكنشهاي زنجيره اي

**5-5-2-3- حرارت**

براي شروع هر آتشي لزوما نياز به در جه حرارت كافي مي باشد ، حتي در مواقعي كه حريق شروع شده باشد ،اگر حرار ت كاهش يابد دامنه حريق محدود و بالاخره آتش خاموش مي گردد.(9)

حرارت لازم در مطالعه آتش گيري مواد با دو اصطلاح تعريف مي شود:

1. نقطه شعله زني
2. درجه اتش گيري

**5-5-2-3-1- نقطه شعله زني**

درجه حرارتي است كه در آن درجه حرارت يك ماده سوختني مايع(يا حتي جامد) به اندازه كافي به بخار تبديل  مي گردد و به محض نزديك شدن شعله يا جرقه به آن باعث شعله ور شدن و شروع حريق مي گردد. فشار هوا در تعيين نقطه شعله زني موثر است بطوريكه در فشاركمتر نقطه شعله زني پايين تر مي آيد.(9)

**5-5-2-3-2- درجه آتش گيري**

 در صورتيكه گرماي مورد نياز براي تداوم آتش وجود نداشته باشد در آتش گيري سوختها در درجه حرارت مربوط به نقطه شعله زني حريق ادامه نخواهد يافت لذا براي ادامه حريق نياز به حرارت بالاتري مي باشد كه به آن در جه آتش گيري گويند. يا به عبارت ديگر درجه آتش گيري كمترين درجه حرارتي است كه جهت ادامه احتراق ماده سوختي مورد نياز مي باشد.(9)

**5-5-2-4-مواد قابل اشتعال**

تمام موادي كه به نحوي قابليت تجزيه و اكسيداسيون دارند به عنوان ماده سوختني قلمداد مي شوند. اين مواد مي توانند جام،مايع وگاز با منشا طبيعي يا مصنوعي باشند.سرعت سوختن يا گسترش شعله در مواد مختلف متفاوت است لذا برخي مواد ممكن است بتوانند اكسيده شوند اما در شرايط عادي ماده سوختني تلقي نمي گردد.(مانند آهن كه اكسيده مي شود) (9)

**5-5-2-5-واكنشهاي زنجيره اي**

امروزه در مبحث ماهيت آتش ،بعد چهارمي براي ايجاد حريق معلوم گرديده كه به آن واكنشهاي زنجيره اي مي گوينداين زنجيره در تغيير حالت ماده و تركيب مكرر ان با اكسيژن حاصل مي گردد و تداوم آتش به آن وابسته است.(9)

**5-5-3-علل و شرايط بروز حريق**

عوامل و شرايط متعددي مي تواند در بروز حريق ايفاي نقش نمايد كه مهمترين آن شامل موارد زير مي باشد:

1. آتش گيري مستقيم: مانند نزديك نمودن شعله به مواد سوختني
2. افزايش تدريجي دما: در يك توده از مواد سوختني در اثر فشار و فعل وانفعالات شيميايي دما افزايش مي يابد و شروع به سوختن ميكند.
3. واكنشهاي شيميايي: مانند تركيب اسيد و آب، پتاسيم و آب و فسفر با اكسيژن هوا، .....
4. اصطكاك: مالش بين دو جسم آتش گير مانند دو قطعه  چوب خشك يا ترمز شديد چرخهاي
5. تمركز پرتوهاي مرئي و نامرئي: در اين حالت به دليل خاصيت ذره بيني تمركز نور روي اشياء باعث حريق مي گردد.
6. الكتريسيته جاري: حرارت حاصل از عبور جريان برق از يك هادي داراي مقاوممت بالا مي تواند سبب حرارت و آنتش گرد.
7. الكتريسيته ساكن: به دليل ايجاد جرقه ناشي از اختلاف پتانسيل در مكانهايي كه داراي گاز يا بخار مواد آتشگير باشند مي تواند اهميت داشته باشد.
8. صاعقه : صاعقه داراي 100000 ولت اختلاف پتانسيل الكتريكي است و مي تواند براحتي سبب بروز حريق گردد.
9. انفجار ناشي از مواد منفجره : ديناميت يا TNT  و بسياري از مواد منفجره ديگر در حين انفجار مي توانند آتش سوزيهاي وسيعي را ايجاد نمايند.
10. تراكم بيش از حد ماده سوختني: تراكم بيش از حد مواد سوختني در حالت بخار يا گاز مشابه آنچه كه در موتورهاي در ون سوز اتفاق مي افتد  همراه با يك عامل راه انداز مانند جرقه مي تواند سبب بروز حريق شود.

**5-5-4-عوامل موثر بر گسترش و شدت حريق**

**5-5-4-1-افزايش دسترسي حريق به اكسيژن :**

اين عامل توسط جريان هواامكان پذير ميگردد همچنين موادي كه در حين سوختن مي توانند اكسيژن ازاد نمايند باعث گسترش حريق خواهد شد.

**5-5-4-2- ثبات شيميايي ماده سوختني:**

هر ماده از نظر حالت و تركيب شيميايي بي ثبات تر باشد بر شدت حريق مي افزايد.

**5-5-4-3- سطح ماده سوختني**

هر چه سطح ماده سوختني گسترده تر باشد شدت و سرعت حريق بيشتر مي شود. مانند طبقه بندي مواد در ابنبار هاي بزرگ ، منابع سوخت با سطح بزرگ، پراكنندگي مواد در سطح زمين .گسترش حريق در سطوح عمودي سريعتر از سطوح  افقي است.

**5-5-5- محصولات حريق**

احتراق نه تنها انرژي ازاد مي كند بلكه موادي نيز از احتراق حاصل مي شودكه گاهي صدمات آنها به تجهيزات و افراد *از* خود حريق بيشتر مي باشد  .عمده ترين آنها عبارتند از :

**5-5-5-1- گازها و بخارات حاصل از حريق**

يكي از خطرناكترين محصولات آتش كه در تلفات انساني نقش مهمي دارد گازها و بخارات ناشي از آتش مي باشد.(9)

**جدول 5-1: گازها یا بخارات حاصل از حریق**

|  |  |
| --- | --- |
| نام ماده سوختني | نوع گاز يا بخار سمي |
| نايلون – ملامين – پلي اورتال | **NO2\_CO-HCN-NH3** |
| سوختهاي سنگين يا تركيبات گوگرددار | **SO2** |
| پلي وينيل كلرايد PVC | **بخارت كلرايد و HCL** |
| مواد آلي گوگرددار مثل گوشت ،پشم،مو | **H2S** |
| فيلم فلئوردار | **گازهاي اسيدهاي هالوژنه- HF-HBr** |
| بنزين سرب دار | **CO-Pb2O3- PbO2** |

**5-5-5-2- ذرات**

انچه كه تحت عنوان دود در اثر حريق عنوان مي گردد در واقع ذراتي هستند كه داراي دامنه قطر بيش از طول موج نور بوده و در عبور نور ايجاد مزاحمت نموده و بسياري از آنها براي سلامت افراد نيز خطرناك مي باشند.

اصولا ذرات در اثر احتراق ناقص و در دماي پايين ايجاد مي گردد، اما در حريق گسترده  كه مواد ، اكسيژن كافي براي سوختن كامل در اختيار ندارند نيز دود زيادي توليد مي گردد.(9)

**5-5-5-3- شعله**

شعله قسمت قابل رؤيت حريق است كه شدت گرماي آن وابسته به ميزان اكسيژني است كه به آن مي رسد و رنگ بستگي به ماهيت ماده سوختني دارد مثلا رنگ شعله در مواد حاوي سديم ،زرد و در مواد آلي به رنگ آبی است.(9)

**5-5-5-4- گرما(انرژي)**

يكي از فراوانترين محصولات حريق حرارت مي باشد كه بسته به مدت زمان شروع حريق و نوع ماده سوختني و نيز ميزان گسترش آتش ،مي تواند متفاوت باشد.

غالبا در هنگام گسترش حريق دما به 700 درجه سانتي گراد مي رسد و هر چه بهسوزي ماده بيشتر باشد دما نيز بالاتر خواهد رفت.

**5-5-6- فازهای حریق(9)**

**5-5-6-1- فاز اول( شروع حریق)**

1. در این مرحله اکسیژن کافی در دسترس می باشد
2. بیشترین محصولات حریق CO2  و Co   است
3. حرارت شعله در این مرحله حدود 1000 درجه فارنهایت( 538/5درجه سانتی گراد )
4. گسترش حریق در این مرحله تصاعدی است
5. مدت زمان رسیدن به اوج حرارت کوتاه و کمتر از نیم ساعت است.

**5-5-6-2- فاز دوم(سوختن ازاد):**

1. علاوه بر هوای داخل محوطه حریق جریان هوای بیرون نیز به دلیل اختلاف حرارت به داخل آتش کشیده می شود و همین هوا به دلیل گرم شدن باعث گسترش حریق می شود.
2. در این مرحله به علت  اینکه درصد اکسیژن روبه کاهش داشته حریق بدون شعله می گردد
3. تراکم گازها و بخارات افزایش می یابد
4. در این مرحله گسترش حریق به مناطق دیگر جهت دسترسی به ماده سوختنی انجام می گردد.

**5-5-6-3- فاز سوم(سوختن کند)**

1. حریق در این مرحله شعله ندارد
2. وسعت حریق کم می شود
3. نکته مهم در این مرحله تراکم فشار گازها است
4. در پایان این مکرحله مواد قابل احتراق به تدریج به زغال و خاکستر تبدیل شده و حریق به تدریج سرد می شود.

**5-5-6-4- فاز چهارم (برگشت شعله)**

1. الزاما در تمام حریقها وجود نداردولی اگر تراکم گازهای قابل احتراق در هوا بالا باشد بدلیل اختلاط با هوا مجددا آتش گرفته و سبب برگشت شعله می شود که البته .
2. در عملیاتهای اطفای حریق  یک اکیپ عملیاتی برای مبارزه با برگشت آتش یکی دو ساعت باید در محل باقی بمانند.

**جدول5-2:درجه بندی مواد از نظر آتش گیری**

|  |  |
| --- | --- |
| درجه مواد از نظر گسترش حریق | نمره |
| درجه 1 یا غیر قابل احتراق | **0-15** |
| درجه 2 یا دیر سوز | **16-30** |
| درجه 3 یا کند سوز | **31-75** |
| درجه 4 یا سوختنی | **76-200** |
| درجه 5 یا تندسوز | **بالاتر از 200** |

**5-5-7- راههای انتقال و انتشار حریق**

**5-5-7-1- هدایت**

این روش از طریق دیوارها ، فلزات  و سطوح مابین مواد احتراقی صورت میگیرد و نیازی به تماس با شعله نیست.هرچه تراکم مصالح بیشتر باشد مقاومت آن در برابر گسترش حریق بیشتر خواهد بود و پیشرفت حریق را به تاخیر می اندازد.

**5-5-7-2- جابجایی**

هوای بسیار گرم در داخل بنا می تواند جابجا شود و باعث حریقهای ثانویه گردد.این نوع انتقال بیشتر صعودی می باشد.

**5-5-7-3- تشعشع**

انتقال حرارت از طریق طیف مادون قرمز و از طریق تابش از شعله یا سطوح داغ به سطوح قابل اشتعال مجاور صورت می گیرد.

**5-5-7-4- شعله (تماس شعله)**

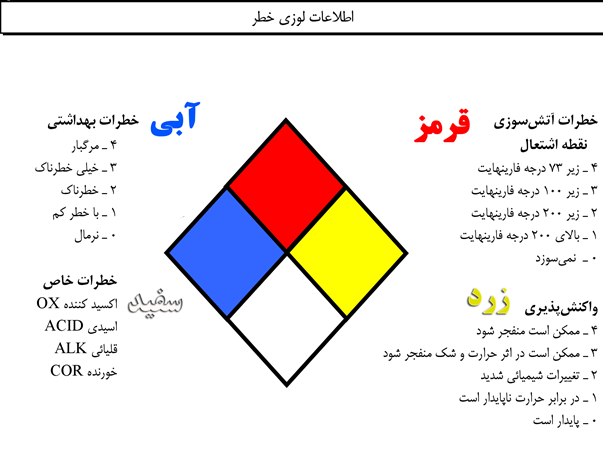
شعله میتواند سطوح یا مواد قابل اشعال مجاور را تحت تاثیر قرار داده و موجب گسترش آتش گردد.

**5-5-8-درجات خطر مواد**

جهت پيش بيني خطرات مواد و نحوه برخورد هنگام خطر ،شامل حريق و مخاطرات شيميايي و حتي بهداشتي ،كدهاي بين المللي پيش بيني شده كه بايد علامتهاي مربوط برروي ظروف و بسته بندي هاي مواد درج گردد.

اين كدها در يك لوزي كه به 4 بخش تقسيم شده است و به آن لوزي خطر گفته مي شود درج مي گردد.

كليه درجات خطر بين صفر تا 4 تعيين مي گردد.



شکل5-1:اطلاعات لوزی خطر

**5-5-9-درجه بندي مواد از نظر اشتعال**

* 1. آتش نمي گيرد

1. نياز به حرارت قابل توجه دارد تا آتش بگيرد
2. نياز به حرارات مختصري دارد تا آتش بگيرد.
3. احتمالا در شرايط عادي نيز آتش مي گيرد
4. مايعات با قابليت اشتعال بالا يا گازهاي مايع شده كه به سرعت آتش مي گيرتد.

**5-5-10- پایداری مواد از نظر واکنش های شیمیایی**

در این ویژگی بیشتر واکنش با آب در هنگام حریق در نظر است :

* 1. در حالت عادی و حتی در مجاورت حریق پایدار بوده و با آب واکنش ندارد.
  2. در درجات بالای حریق و فشار زیاد واکنش ندارد.
  3. به اسانی دچار تغیرات شدید شیمیایی میشود.
  4. به خودی خود نیز ممکن است تجزیه شده و در صورتی که در محفظه بسته باشند،حالت انفجاری دارند.
  5. در شرایط عادی حرارت و فشار، قابلیت انفجـار و تجزیه دارند و برخی در اثر ضربه منـفجـر مـی شـونـد.

**5-5-11- مخاطرات بهداشتي مواد هنگام حريق**

1. به هنگام حريق خطر خاصي ندارد.
2. مخاطرات محدودي دارند و هنگام اطفاءحريق ترجيحا نياز به ماسك است.
3. مخاطرات آنها محرز است و با ماسك تنفسي مي توان به محيط آتش آنها رفت.
4. موادي كه براي سلامت بسيار خطرناك هستند و ورود با احتياط و لباس حفاظتي و ماسك امكان پذير است.
5. به شدت مخاطره آميز بوده و مرگ آور هستند حتي مخاطره پوستي نيز ايجاد مي كنند.

**5-5-12- خطرات ویژه مواد**

عموما" مخاطره یا محدودیت های خاموش کردن با آب با علامت یا مواد رادیو اکتیو با علامت **\*** علامت گذاری می شود.

**5-5-13- دسته بندي انواع حريق**

براي سهولت در پيشگيري و كنتل آتش سوزي ،حريقها را برحسب ماهيت مواد سوختني به دسته هاي مختلفي تقسسيم بندي مي كنند .

در آمريكا تقسيم بندي به 4 دسته و در اروپا به 5 دسته تقسيم كرده اند.

 با توجه به شرايط كشور ما در زمينه مواد مصرفي آتش گير نفتي خصوصا گازهاي طبيعي و گاز مايع شده الگوي اروپايي كه مورد تاييد ISO نيز مي باشد مناسب تر به نظر مي رسد.

اخيرا دسته جديدي  به علت وسعت حريقها تحت عنوان F   يا K اضافه شده كه مربوط به حريق آشپزخانه و روغنهاي آشپزي است. (9)

**5-5-13-1- آتش سوزيهاي گروهA**

اين نوع آتش سوزي از سوختن مواد معمولي قابل احتراق ،عموما جامد و داراي تركيبات آلي طبيعي يا مصنوعي حاصل مي شود مانند:كاغذ – پارچه – چوب – پلاستيك – و.... در اين دسته مواد پس از سوختن از خود خاكستر به جاي مي گذارند.  خاموش كننده هايي كه براي اين گروه بكار مي رودعلامتي مثلث شكل  و سبز رنگ با نشان A دارند.مبناي اطفاي اين دسته حريق برپايه خنك كردن است.(9)

**5-5-13-2- آتش سوزيهاي گروهB**

در  اثر   سوختن مايعات قابل اشتعال يا جامداتي كه به راحتي قابليت مايع شدن دارند (عموما مواد نفتي و روغنهاي نباتي) ايجاد مي شود.  برخي از اين مواد نيز ممكن است در آب حلال باشند مانند الكل –استون و.. ليكن استفاده از آب براي اطفاءآن به هيچ وجه مناسب نيست.  خاموش كننده هاي اين دسته داراي برچسب مربع قرمز رنگ با علامت B هستند . اطفاي اين نوع حررريق بر مبناي خفه كردن حريق است.(9)

**5-5-13-3- آتش سوزيهاي گروه C**

اين دسته شامل آتش سوزي ناشي از گازها و مايعات يا مخلوطي از آنها است كه به راحتي قابل تبديل به گاز را دارند  مانند گاز مايع و گاز شهري. اين گروه نزديكترين نوع به گروه B  مي باشد.خاموش كننده هاي مربوط به اين دسته با علامت C در مربع آبي مشخص مي شوند. راه اطفاي اين حريق خفه كردن و سد نمودن مسير نشت مي باشد.(9)

**5-5-13-4- آتش سوزيهاي گروه D**

حريق اين دسته ناشي از فلزاتي است كه سريعا اكسيد مي شودند مانند منيزيوم ، سديم ، پتاسيوم و.. مي باشد. خاموش كننده هاي مناسب براي اطفاي اين گروه با علامت ستاره زرد رنگ D مشخص مي شود.(9)

**5-5-13-5- آتش سوزيهاي گروه E**

اين دسته شامل حريقهاي الكتريكي مي باشد كه عموما در وسايل الكتريكي و الكترونيكي اتفاق مي افتدمانند سوختن كابلهاي تابلوهاي برق و يا وسايل برقي و حتي سيستمهاي كامپيوتري . راه اطفاي حريق اين دسته قطع جررريان برق و خفه كردن حريق با گاز co2 يا هالن و هالوكربن مي باشد. خاموش كننده هايي كه قابليت كنترل اين نوع حريق را دارند با حرف E نشان داده مي شود.(9)

**5-5-13-6- آتش سوزيهاي گروه F**

اين گروه شامل حريقهاي آشپزخانه و مواد سوختني  ممهم يعني چربيها و روغنها ي آشپزي مي باشد.

اخيرا خاموش كننده هايي براي اين گروه توليد شده است.(9)

**5-5-14- مواد خاموش كننده آتش**

موادی که به عنوان خاموش کننده بکار می روند در4 دسته قرار می گیرند و طبعا هرکدام از این گروه در اطفای حریق دارای معایب و مزایایی  می باشند. این مواد شامل گروههای زیرند:

        الف- مواد  سرد کننده(آب ،CO2 )

       ب – مواد خفه کننده (کف ، CO2 خاک ،ماسه )

        ج – مواد رقیق کننده هوا (N2 ، CO2 )

 د - مواد محدود کننده واکنشهای زنجیره ای شیمیایی(هالن و پودرهای مخصوص)

**5-5-15- تجهيزات خاموش كننده**

بر اسا س شيوه اطفاي حريق ، ميزان گسترش حريق و نوع حريق تجهيزات متنوعي وجود دارد كه شامل دو دسته اند :

1- تجهيزات متحرك

2 – تجهيزات ثابت

**5-5-15-1- تجهيزات متحرك**

**اين تجهيزات شامل:**

1. وسايل ساده مانند سطل شن،سطل آب،پتوي خيس نسوز آتش نشاني
2. خاموش كننده هاي دستي با حداكثر ظرفيت 14 كيلوگرم يا 14 ليتر خاموش كننده در انواع مختلف.
3. خاموش كننده هاي چرخدار تا ظرفيت 90 كيلوگرم.
4. خاموش كننده هاي خودرويي بزگ : اين تجهيزات علاوه بر كارايي بسيار وسيع داراي قابليت امدادي نيز هستند.

**5-5-15-2- تجهيزات ثاب**

1. جعبه اطفاي طريق(شيلنگ آب تحت فشار)
2. شبكه ثابت خاموش كننده مبتني بر آب (شبكه هاي افشانه اي) ،كف ، CO2 ، پودر و تركيبات هالوژنه
3. شيرهاي برداشت آب آتش نشاني(ايستادهو دريچه دار)

**5-5-16- ایمنی حریق در کارخانه نختاب فیروزان:**

کارخانه مذکور را می توان به دو بخش انبار و سالن های تولید تقسیم بندی کرد که هر کدام از لحاظ ایمنی و یا خطرات حریق مسائل مربوط به خود را دارد.اما با توجه به اینکه ماده اصلی در هر دو بخش الیاف می باشد می توان گفت که این کارخانه در تقسیم بندی مکانی از نقطه نظر خطرات حریق جزء مکان های با خطر متوسط می باشد.اما برای بررسی کردن هرچه بهتر ایمنی حریق در کارخانه به ترتیب بخش های ان جلو خواهیم رفت و نکات و نواقص هر کدام را توضیح خواهیم داد و سپس در ادامه فصل به ارائه راه کارها جهت کنترل و کاهش حریق و صدمات و خسارات ناشی از آن خواهیم پرداخت.

**5-5-16-1- سالن های تولید:**

سالن های تولید کارخانه نختاب فیروزان عبارت اند از سالن کاردینگ و سالن اپن.که پروسه کار آنها در امتداد هم می باشد.سالن کاردینگ عملیات حلاجی را بر روی عدل های الیاف انجام می دهد و محصول نهایی آن فتیله می باشد.فتیله تولیدی وارد سالن اپن می شود و با تبدیل شدن به نخ به عنوان محصول نهایی از سالن ها به بخش انبار یا فروش منتقل می گردد.بر همین اساس مواد اولیه در یک روز کاری و در هر دو سالن یکی بوده و با توجه به اینکه ماشین آلات نساجی در این دو واحد با استفاده از انرژی الکتریکی کار می کنند ،می توان گفت که راهکار اطفاء حریق در هر دو مورد یکسان می باشد.

**5-5-16-1-1-وسایل خاموش کننده در سالن های تولید:**

همانطور که در بالا هم ذکر کردیم سالن ها جزء مکان های با خطر متوسط می باشند.و با توجه به تجهیزات الکتریکی و مواد اولیه آن که از الیاف می باشد باید از انواع خاموش کننده های زیر استفاده کرد.آتش سوزی الیاف از نوع دسته A بوده و بنابر این بهترین ماده برای اطفاء حریق آن استفاده از آب می باشد.به همین دلیل نیز تمام سالن ها به وسیله شلنگ های آب پوشش داده شده است.اما استفاده از آب مختص زمانی می باشد که حریق یا در بانکه های فتیله رخ داده باشد یا در عدل های آورده شده که برای حلاجی به قسمت کاردینگ آورده شده اند و زمانی که الیافی که در پروسه و در ارتباط با دستگا ه های الکتریکی نیز می باشد نمی توان ار آن استفاده کرد.به همین دلیل در این مواقع باید از کف و پودر شیمیایی استفاده کرد.در نسبت این دو هم می توان گفت که استفاده از کف برای اطفاء حریق مناسب تر می باشد زیرا اثرات خیلی کمتری دارد و از لحاظ تمیزی ماندن تجهیزات نیز بهتر می باشد.اما در کل بهترین راه کار برای اطفاء حریق در این موارد تامین نمودن همزمان این خاموش کننده ها در محیط کار می باشد.علاوه بر این باید به حریق در تجهیزات الکتریکی نیز اشاره کرد که از لحاظ اهمیت چه از نظر اقتصادی و چه از نظر خطرات ناشی از حریق آن در اهمیت بالاتری قرار دارد.حریق الکتریکی جز حریق های دسته E می باشد و بر همین اساس برای اطفاء حریق آن می توان از خاموش کننده های CO2 و هالنی استفاده کرد.اما به دلیل صرفه های اقتصادی استفاده کردن از کپسول های CO2 مناسب تر می باشد.

**5-5-16-2- اطفاء حریق در انبار**

انبار مواد اولیه و محصولات نهایی که وارد بازار فروش نرسیده اند در یک سالن قرار داردند به همین دلیل ایمنی آن از اهمیت بالایی بر خوردار می باشد.زیرا در صورتی که حادثه ای در آن رخ دهد علاوه بر از بین رفتن مواد اولیه شرکت[عدل های پنبه و پلی استر) و محصولات نهایی آن باعث از بین رفتن کل روزهای کاری کارگرانی می شود که برای تولید محصولات کار کرده اند و در کل باعث خشارات و هد رفت هزینه های کلانی از شرکت خواهد شد.جنس مواد اولیه و محصول نهایی یکی بوده و به همین دلیل از یک نوع خاموش کننده می توان استفاده نمود. با توجه به اینکه جنس مواد موجود در انبار در جنس الیاف می باشد می توان برای اطفائ حریق آن از خاموش کننده های آبی،کف،پودر شیمیایی،هالن و CO2 استفاده نمود. اما با توجه به صرفه اقتصادی و این مورد که علاوه بر حریق الیاف هیچ نوع حریق دیگری در انبار رخ نخواهد داد بهترین و به صرفه ترین روش برای اطفاء حریق آن استفاده از آب می باشد که با استفاده از شلنگ های ابی در انبار تعبیه شده اند.

**5-5-17- نواقص ایمنی حریق و ارائه راه حل ها:**

از جمله مهمترین نواقص ایمنی که در کارخانه به چشم می خورد می توان به موارد زیر اشاره نمود:

1. تمامی شلنگ های آبی چه در سالن های تولیدی و چه در انبار دارای زدگی و بریدگی و پوسیدگی می باشد که این امر باعث می شود در هنگام اطفاء حریق کارایی این تجهیزات به حداقل خود برسد و چه بسا نتوان جلوی گسترش حریق را در بخش های اولیه گرفت و بدین ترتیب با گسترش حریق خسارات و صدمات جانی و مالی زیادی به شرکت وارد شود
2. اکثر شلنگ ها فاقد سرفلکه و نازل می باشد که نصب آن در حین حریق سرعت و عملکرد اطفائ را پایین آورده و با افزایش زمان اطفاء گستره حریق و خسارات ناشی از آن افزایش پیدا خواهد کرد
3. در سالن های تولیدی یکی از راه های گسترش حریق بانکه هایی است که در تمامی سالن قرار دارند و بخش های مجزای سالن را به یکدیگر متصل نموده اند. در صورت بروز حادثه،حریق از طریق این بانکه می تواند به بخش های دیگر هم سرایت پبدا کنند و باعث گسترش حریق گردد.علاوه بر این با مسدود کرددن مسیر تردد افراد حین عملیات اطفاء و حریق کارایی و اثر بخشی افراد و عملیات را به شدت پایین می آورد.همچنین قرار دادن بانکه ها در جلوی فایر فاکس ها دسترسی به آنها را مشکل و گاها نامقدور می کند و این امر عملا تجهیزات اطفائ حریق را در حین آتش سوزی فاقد کارایی می کند.به همین دلیل لازم است که با تعبیه کردن یک مکان در کنار و خارج از سالن های تولید بانکه ها نگه داری شوند و بدین وسیله موارد فوق برطرف گرددند
4. انبار بیش از حد عدل ها در سالن کاردینگ نیز به مانند بانکه دسترسی به برخی از تجهیزات را کاهش می دهد و به نوبه خود باعث افزایش حجم زیاد آتش خواهد شد.برای فع این مورد باید عدل ها به صورت مستمر و با مقادیر کم کم به سالن کاردینگ خوراند شود.
5. مسیر کانال های تهویه و کانالی های برق در کنار دیوارهای سالن قرار دارد که در بعصی از قسمت های آن سطح کانال باز بوده و در حین برداشت کپسول ها باعث ایجاد حوادث ثانویه می شود
6. فایر فاکس ها فاقد محل نصب مشخص و تعریف شده می باشند به طوری که گاها دچار جابه جایی می شوند و در حین حریق فرد برای استفاده از مورد مناسب باید زمانی را صرف آن کند .با اختصاص دادن جایگاه نصب خاص به هر کپسول مخصوص در حین اطفائ حریق افراد بلافاصله می توانند آن را برداشته و استفاده نمایند.
7. هنگامی که مواد اولیه پنبه باشد دمای دستگاه ها و سطح کار به شدت بالا می رود و همچنین به علت الکتریسیته ساکن و جرقه های ناشی از آن احتمال حریق به شدت افزایش می یابد بنا بر این لازم است بنا بر این لازم است که در این موارد افراد آموزش کافی داده شوند و توسط سرپرست مربوطه به طور مرتب سرکشی شوند.
8. انبار فاقد هر گونه سیستم اعلام حریقی می باشد و با توجه به تعاریف بالا از اهمیت آن و توجه به اینکه در بسیاری از اوقات انبار تحت نظارت نیست حتما باید سیستم اعلام و اطفاء حریق مناسب در انبار تهییه گردد تا در مواقعی که کسی در آنجه نیست جلوی وقوع و یا گشترش حریق گرفته شود.
9. با توجه به اهمیت بحث حریق در صنایع ریسندگی اعزام افرادی از هر شیفت به دوره های اطفاء حریق لازم و ضروری می باشد.
10. تهیه البسه ضد حریق برای افراد آموزش دیده باعث افزایش بهره وری آنان در عملیات اطفاء حریق می گردد.
11. چینش انبار به لحاظ ایمنی حریق بسیار نامناسب و نا ایمن می باشد و در صورت بروز حریق بلافاصله به سایر بخش ها نیز گسترش می یابد و باعث از بین رفتن کل یا بخش زیادی از محصولات در انبار می گردد.به همین دلیل باید با طراحی چینش مناشب عدل ها و محصولات این مورد را به حداقل رسانید به طوری که با از بین رفتن مواد توسط حریق بتوان موادو قسمت های بعدی را از حریق دور کرد.این امر مستلزم آن است که وسایل اضافی از انبار کنار گذاشته شود تا با افزایش فضا بتوان چینشی مبتنی بر تقسیم بندی سالن و قرار دادن عدل ها و محصولات با فاصله ایمن خطرات گسترش حریق و خسارات ناشی از آن را کنترب و کاهش داد.
12. آموزش به همه افراد با ایجاد دوره های اطفاء حریق در کارخانه الزامی است
13. نصب پوستر های ایمنی حریق در محل های تردد افراد باعث یاد آوری مطالب ایمنی حریق و اطفاء آن می شود.
14. چک کردن دوره ای فایرفاکس ها و رفع نواقص آن ضروری می باشد.

**5-5-18- سایر مقولات ایمنی در کارخانه نختاب فیروزان:**

علاوه بر بخش ایمنی حریق مبحث های ایمنی دیگری نیز حائز اهمیت می باشند که تیتر وار به بیان آن ها خواهیم پرداخت:

**5-5-18-1- ایمنی برق:**

هرچند در بحث ایمنی حریق نیز تا حدودی به اهمیت موضوع ایمنی برق در کارخانه اشاره نمودیم .اما اگر بخواهیم به صورت مجزا به مقوله آن بچردازیم باید گفت که انرژی محرکه کارخانه از نیروی الکتریکی تامین می شود و به همین دلیل نکات اصلی آن را به شرح زیر بیان خواهیم نمود و در ضمن آن نیز راه حل های مربوطه ارائه خواهد گردید:

1. اولین نکته که در مبحث ایمنی برق باید به آن پرداخته شود ایمنی آن از لحاظ ایجاد و گسترش حریق می باشد.و برای کنترل ان باید از تجهیزات اطفاء حریق مناسب و مربوطه استفاده کرد.
2. کنترل مسیرهای سیم کشی به منظور جلوگیری از ایجاد جرقه و حریق وبرق گرفتگی.زیرا در برخی از موارد سیم های برق بدون روچوش و محافظ بوده و با توجه به حضور کارگران در محیط کار و وجود ذرات الیاف در هوا احتمال برق گرفتگی و ایجاد جرقه های آتش زا افزایش می یابد.
3. با توجه به الکتریکی بودن تجهیزات و تعامل افراد با آنها وجود چاه ارت ضروری است که در کارخانه مذکور به آن توجه نشده است
4. در اتاق برق کپسولهای مربوطه نصب گردد
5. تجهیزات مناسب در اختیار افراد متصدی قرار گیرد
6. در روی تابلو برق ها دستکش عایق حریق و در کف آن فرش های عایق قرار داده شود
7. تابلو برق ها از وجود الیاف معلق پاکسازی شود
8. محل اتصلات با چسب پوشانده و به صور مناسب سرکشی شود
9. کانال های عبور سیم ها و کابل های برق تعمیر شود و از ورود جوندگان به داخل کانال جلوگیری به عمل آید.همانطور که در بالا نیز اشاره کردیم کانال ها در بسیاری از موارد دچار خرابی و نقص هیتند
10. در خصوص تعامل و بهره وری از برق باید به میزان درخشندگی و روشنایی در سطح کارگاه ها توجه شود.
11. نصب پوسترهای ایمنی برق و آموزش به افراد می تواند صدمات و خسارات ناشی از آن را کاهش دهد.(10)

**5-5-18-2- ایمنی افراد و تجهیزات**

در ادامه ایمن سازی محیط کار باید به سطح ایمنی دستگاه ها،تجهیزات و افراد پرداخت تا محیطی ایمن و کم خطر و در صورت امکان بدون خطر داشت.

ایمنی تجهیزات پروسه ای است مداوم که بخش های اصلی و اولیه آن در حین ساخت تجهیزات فراهم می گردد و ادامه آن با ارزیابی ها و کنترل های مهندسین بهداشت حرفی و ایمنی کار در محیط کار انجام می پذیرد.بنابراین نقص در هر کدام از دوره های ایمن سازی ضمن اختلال در کارایی دوره های قبل یا بعدی باعث افزایش خطرات و آسیب های محیط کار می گردد.تجهیزاتی که در کارخانه نختاب فیروزان وجود دارند به لحاظ ایمن سازی اولیه در سطح بالایی هستند به طوری که احتمال خطرات و آسیب های ناشی از کار را تا حد ممکن کاهش می دهد .برای مثال می توان گفت که تمام دستگاه های بخش حلاجی مجهز به سیستم لیزر و آلارم هستند و در صورت احتمال هرگونه خطری دستگاه ها به طور اتوماتیک متوقف شده و احتمال خطر را از بین می برد اما به دلایل تولید بیشتر و بهره وری بهتر این سیستم ها را از کار انداخته اند و کنترل مسیر تولید به صورت دستی می باشد که این امر باعث ایجاد حوادثی در محیط کار شده است.این دلایل از این امر ناشی می شود که کارفرماها اغلب سوددهی شرکت را در درآمدزایی و فروش بیشتر تصور می کنند و توجهی به هزینه های هدر رفت شرکت نمی کنند.این هزینه های هدر رفت که به دلایل از کارافتادگی کارگر،مخارج هزینه های درمانی و جایگزینی نیروی کار می توانند از هزینه های تولید انبوه بیشتر بوده و در محاسبه سود خالص شرکت باعث کاهش درآمد ها گردد.علاوه بر این نباید به بهانه سود بیشتر زندگی و سلامت کارگران را به خطر انداخت.به همین دلیل لازم است تا با ارائه مشاوره های اقتصادی و انسانی مناسب محیط کاری مناسب و مطلوب برای کارگر و پروسه ای با سوددهی بیشتر برای کارفرما به وجود آورد.

تجهیزات فردی آخرین راه کار برای ایمن نمودن و سالم نگه داشتن نیروی کار است که با توجه به وضعیت شرکت که از مشکلات صدا،گردو غبارهای پنبه،اختلال های اسکلتی عضلانی و روشنایی نامناسب رنج می برد لازم است که با اندازه گیری و بررسی موارد فوق اقدامات لازم جهت تهیه گوشی ها و ماسک های مناسب محیط کار صورت پذیرد .راه کارهای رفع کردن مشکلات ارگونومی که در فصل مربوطه توضیح داده شد ارائه گردد و همچنین با تهیه سیستم روشنایی مناسب محیطی کاری ایمن و مناسب را برای کارگران فراهم آورد.(10)

**5-5-19-نتیجه گیری**

درکل می توان گفت موارد فوق زمانی ضمانت اجرایی پیدا خواهند کرد که علاوه بر رفع نقص ها و ارائه راه حل های ایمنی و دستورالعملات و آیین نامه های مربوط به آن که محیط کار از یک فرهنگ ایمنی همگانی برخوردار باشد.چه بسا محیط کاری ایمن داشته باشیم اما کارگری به دلایل روحی روانی خود مسبب ایجاد حادثه ای باشد.یا در بسیاری از موارد نقص های کوچک نادیده گرفته شده که اگر همین نقص ها باعث ایجاد حادثه نگردد با تشدید شدن احتمال حادثه را بیشتر می کنند.وجود آیین نامه ها هر چند افراد را ملزم به رعایت اصول می کند اما عیب کلی این روش نیز آن است که همیشه به وجود ناظر و بازرس نیازمند است که اگر بتوان فرهنگ ایمنی را در سطح یک کارخانه گسترش داد می توان بسیاری از حوادث را کنترل نمود. پس به عنوان آخرین راه حل گسترش فرهنگ ایمنی می تواند به عنوان بهترین راهکار برای ایمن نمودن محیط کار در همه زمینه ها در نظر گرفته شود.

**فصل ششم**

**ارگونومی در محیط کار**

**6-1-مقدمه**

نيروي انساني ، كار و بهره وري ، توليد و صنعت واژه هايي هستند كه با يكديگر ارتباطي تنگاتنگ دارند. زمانيكه سخن از بهره وري نيروي انساني پيش مي آيد انسان به عنوان يك اپراتور يا بعنوان يك عامل حركت و نيرويي فعال مطرح مي شود. دقت و كارآيي افراد در مشاغل مختلف از حرف خدماتي ، تحقيقاتي و آموزشي گرفته تا كشاورزي و صنعتي ، جزو عوامل مهم در بهره‌وري نيروي انساني مي باشد. بهره وري نيروي انساني تنها محدود به انجام فعاليت هاي شغلي كاربران نيست. به بيان ديگر ، موضوع بهره وري با هر نوع فعاليتي كه افراد انجام مي دهند چه درقالب توليد و چه در قالب مصرف مرتبط مي باشد.

ارگونومي با طراحي سيستمهايي كه افراد در آن كار مي‌كنند سر و كار دارد. ارگونومي متشكل از دو كلمه يوناني ergon بمعني كار و nomos بمعني قانون است. تمامي سيستمهاي كار شامل جزء انساني و جزء ماشيني است كه در محيط كار قرارگرفته‌اند. *به هنگام طراحي هر سيستمي كه انسانها و ماشينها به منظور توليد محصولي در كنار هم كار مي‌كنند بايد ويژگيهاي افراد درگير كار را شناخته و اين ويژگيها را هنگام طراحي مدنظر قرار دهيم. اين عمل كاركرد اصلي ارگونومي است (شكل 1).*

**شكل 1-6: اهداف ارگونومي**

**سلامت**

**ارگونومي**

**راحتي و رضايت**

**بهره وری و تولید**

**6-2- ارگونومی**

علم مهندسي عوامل انساني يا ارگونومي كه علمي انسان محور است با ارائه الگوهاي نوين و كاربردي ، ابزاري كارآمد هم براي توليدكننده و هم براي مصرف كننده محسوب مي شود. ارگونومي علمي است كه ضمن توجه به سلامت نيروي انساني به توليد و بهره‌وري بطور دقيق مي‌نگرد. اين علم با هدف اصلاح شرايط سيستم هاي كار، روشهاي طراحي ايستگاههاي كار ، ابزار آلات و همچنين كنترل روشهاي عوامل زيان آور محيطي را تشريح مي كنند و با عنايت به مباني رفتارشناسي انساني ، ساختار عوامل يادشده را با خصائص انساني مطابقت مي دهد. با توجه به آنچه تاكنون ذكر شد اينگونه بنظر مي رسد كه ارگونومي با علوم ديگر ازجمله مهندسي صنايع ، مهندسي ايمني ، مديريت ، طراحي صنعتي ، مكانيك و بيومكانيك ، روانشناسي ، جامعه شناسي و مرتبط باشد. هدف ارگونومي اطمينان از برآورده شدن نيازهاي انسان براي انجام كار بصورت ايمن و اثربخش در طراحي سيستمهاي كار است*.*طي‌ دهه‌هاي‌ گذشته‌ نقش‌ حياتي‌ ارگونومي‌ در بهبود كيفيت‌، افزايش‌ بهره‌وري‌، بهبود كيفيت‌ زندگي‌ كاري‌، ايمني‌ وكارايي‌ كلي‌ سازمان‌ مشخص‌تر شده‌ است‌. متخصصان‌ ارگونومي‌ با بهينه‌ كردن‌ تناسب‌ بين‌ انسان‌، ماشين‌، محيط وسازمان‌ كارايي‌ انسان‌ و سيستم‌ها را بهبود بخشيده‌اند. در حال‌ حاضر توجه‌ به‌ ارگونومي‌ از حد يك‌ ابزار فراتر رفته‌ و به‌يك‌ استراتژي‌ جهت‌ بهبود كيفيت‌ و بهره‌وري‌، ايجاد محيط كار مناسب‌، پيشگيري‌ از حوادث‌ و بيماري‌هاي‌ ناشي‌ از كارو بهبود راندمان‌ و عملكرد انسان‌ تبديل‌ شده‌ است‌.حيطه عمل ارگونومي بي‌نهايت وسيع بوده و محدود به كاربرد خاصي نيست. *پرداختن به ارگونومي نيازمند آشنايي با آناتومي، فيزيولوژي و روانشناسي انساني درطراحي سيستمهاي كار است. تاكيد خاصي روي طراحي سطح مشترك انسان- ماشين وجود دارد تا ايمني و كارايي تجهيزات افزايش يابد و عوامل زيان‌آور استرس‌زا حذف شوند.*

*درکل می توان گفت که علم ارگونومی به بررسی موارد زیر می پردازد*

1. *فاکتورهای مشترک میان انسان و ماشین*
2. *فراهم آوردن شرایط بهینه جسمی و روانی هنگام انجام کار*
3. *طراحی سیستم های کار با استفاده از اصول و قواعد ارگونومی*
4. *جنبه های بهداشتی ارگونومی:*

* *پیشگیری از بیماریها و اختلالات ناخواسته*
* *طراحی بهینه ایستگاه های کاری*
* *بهترین استفاده از انرژی تلاش کاری*
* *بهترین استفاده از منابع و قابلیت های کارگر*

*5.عوامل زیان آور ارگونومیکی در محسط های کاری*

* *آسیب های کمری ناشی از بلند کردن دستی بار*
* *اختلالات اسکلتی عضلانی ناشی از کار*
* *ایستادن یا نشستن طولانی مدت*

***6-3- ارگونومی در کارخانه نختاب فیروزان:***

*با توجه به اینکه در این کارخانه اغلب کارگران از وضعیت استقرار مناسبی برخورد نبوده ؛مشکلات و معضلات ارگونومی را به عنوان یکی از اصلی ترین و مهمترین مشکلات این کارخانه نام برد که در ادامه به تفکیک بحث ارگونومی و سالن های کاری و وضعیت قرار گیری کارگران این مشکلات تشریح داده خواهد شد و در ادامه نیز راهکار های مناسب جهت حذف ، کاهش و کنترل این مخاطرات و در نهایت بهبود وضعیت کاری عرضه خواهد شد.*

**6-3-1- معضلات ارگونومي در کارخانه نختاب فیروزان**

با توجه به مشکلات و معضلات ارگونومی در کارخانه به ترتیب به بررسی موارد فوق خواهیم پرداخت.

**6-3-1-1- فاکتورهای مشترک میان انسان و ماشین:**

این نوع از ارگونومي که به ارگونمی سخت افزارنیز معروف است در طول جنگ جهاني دوم شروع شد و يكي از اركان شروع رسمي علم ارگونومي است . اين شاخه از علم ارگونومي عمدتاً وظيفه اش مطالعه خصوصيات فيزيكي و ادراكي انسان و كاربرد اين اطلعيات در طراحي وسايل نشانگر ، كنترل ، ابزار ، صندلي ، سطوح كار و آرايش فضا ها و ايستگاههاي كار است. هرچند بسیاری از این موارد را می توان در بخش ایمنی نیز ذکر کرد.اما در ارتباط با فاکتورهای مشترک بین انسان و ماشین می توان گفت که در مبحث وسایل نشانگر و کنترل؛این کارخانه در وهله اول دارای ضریب ایمنی بالایی بوده اما به دلایلی از قبیل تولید بیشتر بسیاری از سیستم های نشانگر آن از کار افتاده است.

در سالن کاردینگ تمامی دستگاه ها مجهز به سیستم هشدار لیزری بوده که در صورت احتمال و ایجاد هرگونه ریسک فاکتور دستگاه آلارم داده و سیستم کاری متوقف می شود.وجود نشانگرهای نوری باعث راحتی کار اپراتورها شده به صورتی که اگر دستگاهی دچار نقص شود چراغ های آن آلارم داده و این امر باعث می شود که دیگر اپراتور به صورت خسته کننده و مداوم بر دستگاه ها کنترل نداشته باشد بلکه وی با توجه به آلارم جهت رفع نقص دستگاه اقدام نماید.که این امر در میزان رضایت شغلی و کاهش تنش هاش که به علت خستگی ایجاد می گردد نقش مهمی دارد.

***6-3-1-2- فراهم آوردن شرایط بهینه جسمی و روانی هنگام انجام کار***

متاسفانه عدم فراهم آوری شرایط بهینه جسمی و کاری یکی از مهمترین مشکلات ارگونومیکی است که در این کارخانه به چشم می خورد.در خصوص شرایط بهینه جسمی می توان به طراحی نامناسب ایستگاه های کاری اشاره نمود ،به طوری که کارگر مجبور است در تمام طول شیفت کاری سرپا بیاستد که این امر هم باعث خستگی زود رس کارگر می شود و هم تمرکز و رضایت شغلی وی کاهش میابد که مجموعه این موارد منتهی به کاهش بهره وری مفید از کارگر می شود.علاوه بر این موارد نبود دوره های استراحت و کار و یا ایجاد محل هایی برای استراحت های کوتاه مدت در موقعیت و ایستگاه کاری(نصب یک صندلی)و محلی اختصاصی برای صرف ناشتا و میان وعده های کارگران باعث مشکلات روانی کارگران شده است. پرداخت به موقع حقوق کارگران،ایجاد اطمینان از آینده شغلی از جمله موارد دیگیری است که کارفرمایان باید به آن توجه نمایند.

***6-3-1-3- اختلالات اسکلتی عضلانی ناشی از کار:***

*بعضی از فعالیت هایی که افراد حین کار انجام می دهند مانند بلند کردن و حمل دستی بار ،بردن دست به سمت اشیاء دور از بدن و انجام کار در موقعیت های نامناسب از جمله فعالیت هایی هستند که باعث ایجاد اختلالات اسکلتی عضلانی می گردند.این نوع فعالیت ها باعث آسیب رسانی به بخش ها و اندام های زیر می گردد:ماهیچه ها،تاندون ها،رگ های خونی،مفاصل،گردن،شانه ها،بازوها ، دست ها،پاها و پشت و کمر کارگر.اما آنچه در این کارخانه باعث ایجاد این نوع از اختلالات می گردد ایستادن های طولانی مدت کارگران می باشد و همان طور که در بالا نیز قید شد اکثر کارگران در طول شیفت کاری باید سر پا بیاستند که این امر باعث خستگی پاها،کوفتگی عضلات و درد مفصلی در کارگران می گردد.همچنین به علت نوع کار در سالن اپن کارگران باید به صورت مداوم از دست هایشان استفاده کنند.که وضعیت نامناسب دست ها و بازو ها و همچنین وضعیت قرار گیری سر و گردن آنها(به طوری که در روش owas بیان خواهد شد باعث ایجاد آسیب های اسکلتی عضلانی به مچ ها،بازوها،شانه ها،عضلات گردنی و کمری می گردد.(12)*

***6-3-2- ارزیابی ارگونومی وضعیت کارگران به روش* OWAS**

*در این روش با استفاده از روش* OWAS *سعی شده مشاغل پر خطر از لحاظ ارگونومی مورد ارزیابی قرار بگیرد تا وضعیت سلامتی کارگران مشخص شود و با توجه به نتایج حاصله اقدامات کنترلی لازم صورت بگیرد.*

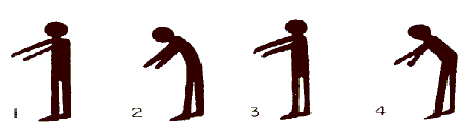
***6-3-2-1-روش* OWAS**

*به دلیل پوسچر نامناسب کارگران در بخش های تولیدی از دلایل اصلی ریسک فاکتورهای اسکلتی عضلانی کارگران به شمار می رود.بنابراین با ارزیابی وضعیت کاری به روش مذکور وضعیت سلامتی شغلی را تعیین و پیشنهادات و اقدامات کنترلی را جهت بهبود وضعیت کارگران ارائه داده ایم.(11)*

***در روش* OWAS*چهار رقم وجود دارد:***

* *نخستین رقم در کد پوسچر ،پوسچر تنه را مشخص می کند*

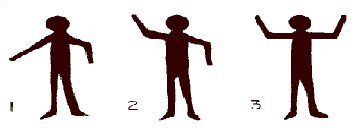
1. *ستون فقرات کشیده و مستقیم است*
2. *ستون فقرات خمیده است*
3. *تنه در حال چرخش است*
4. *تنه خمیده و در حال چرخش است*

**

***شکل6-2:پوسچر تنه در روش* owas *و کد مربوط به هر پوسچر***

* *دومین رقم مربوط به کد بازوها می باشد*

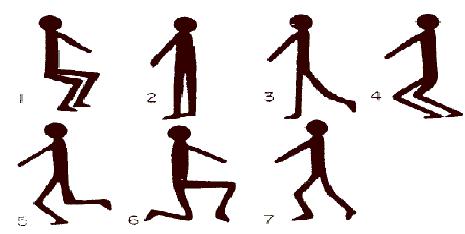
1. *هر دو بازو پایین تر از شانه قرار دارند*
2. *یکی از بازوها در ارتفاع شانه یا بالاتر از آن قرار دارد*
3. *هر دو بازو در ارتفاع شانه یا بالاتر از آن قرار دارد*

**

***شکل6-3:پوسچر بازو در روش* owas *و کد مربوط به هر پوسچر***

* *سومین رقم مربوط به کد پوسچر پاها می باشد*

1. *نشسته*
2. *ایستاده با پاهای کشیده و مستقیم*
3. *ایستاده با یک پای مستقیم*
4. *ایستاده بر روی دو زانوی خمیده*
5. *زانو زده بر روی یک بازوی خمیده*
6. *زانو زده بر یک یا هر دو زانو*
7. *راه رفتن یا جابه جا شدن*

**

***شکل6-4:پوسچر پا در روش* owas *و کد مربوط به هر پوسچر***

* *چهارمین رقم مربوط به میزان بار جابه جا شده توسط کارگر است*

1. *نیروی کمتر از 10 کیلوگرم*
2. *نیروی بین 10کیلوگرم تا 20کیلو گرم*
3. *نیروی بیش از 20کیلو گرم*

***6-3-2-2- ارزیابی پوشچرهای کدگذاری در روش OWAS :***

*برای پوسچرهای مشاهده شده بر اساس ترکیب پوسچرهای تنه بازوها پاها و همچنین مقدار اعمال نیرو اعداد درون سطح اولویت اقدام های اصلاحی را نشان می دهد.*

***جدول 6-1:ترکیب پوسچرهای مختلف***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***پاها*** | ***7*** | | | ***6*** | | | ***5*** | | | ***4*** | | | ***3*** | | | ***2*** | | | ***1*** | | | ***بازو*** | ***کمر*** |
| ***نیرو*** | ***3*** | ***2*** | ***1*** | ***3*** | ***2*** | ***1*** | ***3*** | ***2*** | ***1*** | ***3*** | ***2*** | ***1*** | ***3*** | ***2*** | ***1*** | ***3*** | ***2*** | ***1*** | ***3*** | ***2*** | ***1*** |
|  | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***2*** | ***2*** | ***2*** | ***2*** | ***2*** | ***2*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** |
|  | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***2*** | ***2*** | ***2*** | ***2*** | ***2*** | ***2*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***2*** |
|  | ***2*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***3*** | ***2*** | ***2*** | ***3*** | ***2*** | ***2*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***2*** |
|  | ***3*** | ***3*** | ***2*** | ***2*** | ***2*** | ***2*** | ***3*** | ***3*** | ***3*** | ***3*** | ***3*** | ***3*** | ***3*** | ***2*** | ***2*** | ***3*** | ***2*** | ***2*** | ***3*** | ***2*** | ***2*** | ***1*** | ***2*** |
|  | ***4*** | ***3*** | ***2*** | ***4*** | ***3*** | ***3*** | ***4*** | ***4*** | ***3*** | ***4*** | ***4*** | ***3*** | ***3*** | ***3*** | ***2*** | ***3*** | ***2*** | ***2*** | ***3*** | ***2*** | ***2*** | ***2*** |
|  | ***4*** | ***3*** | ***2*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***3*** | ***3*** | ***3*** | ***3*** | ***3*** | ***2*** | ***2*** | ***4*** | ***3*** | ***3*** | ***3*** |
|  | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***3*** | ***3*** | ***3*** | ***2*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***3*** |
|  | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***3*** | ***3*** | ***3*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***2*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***3*** | ***2*** | ***2*** | ***2*** |
|  | ***1*** | ***1*** | ***1*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***3*** | ***3*** | ***2*** | ***2*** | ***1*** | ***1*** | ***3*** | ***2*** | ***2*** | ***3*** |
|  | ***4*** | ***3*** | ***2*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***3*** | ***2*** | ***2*** | ***3*** | ***2*** | ***2*** | ***3*** | ***3*** | ***2*** | ***1*** | ***4*** |
|  | ***4*** | ***3*** | ***2*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***3*** | ***3*** | ***4*** | ***3*** | ***2*** | ***4*** | ***3*** | ***3*** | ***2*** |
|  | ***4*** | ***3*** | ***2*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***3*** | ***3*** | ***4*** | ***3*** | ***2*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***3*** |

***6-3-2-3-تجزیه و تحلیل***

***جدول 6-2:سطوح گوناگون اولویت اقدام های اصلاحی در روش* OWAS**

|  |  |
| --- | --- |
| **الويت اقدام اصلاحی** | **توصيف** |
| **1** | **اقدام اصلاحی نياز نيست** |
| **2** | **اقدام اصلاحی در آينده نزديک بايد اعمال شود.** |
| **3** | **اقدام اصلاحی هر چه سريعتر بايد بعمل آيد.** |
| **4** | **اقدام اصلاحی بايد بلافاصله اعمال گردد.** |

***6-3-2-4-روش کار:***

1. *فاز هاي كاري موجود در شغل مشخص مي شوند.*
2. *در هر فاز، هنگامي كه فرد در حال انجام كار است ،در فواصل زماني معين (30 تا 60 ثانيه)ازپوسچر اندامهاي ياد شده ، نمونه برداري مي شود (posture sampling).*
3. *اين مرحله مي تواند با مشاهده ي مستقيم ويا با فيلم برداري وسپس آناليز فيلم انجام گيرد.*
4. *كد مربوط به هر پوسچر ثبت مي شود.*
5. *نمونه برداري از پوسچر در هر فاز كاري 20 تا 40 دقيقه استمرارمي يابد.*

*با توجه به وضعیت نامناسب کارگران در سالن اپن ارزیابی ارگونومی را برای اپراتورهای شاغل در این بخش در نظر گرفته ایم.تایم نمونه برداری 20دقیقه بوده به طوری که در30ثانیه اول اپراتور را مشاهده نموده و در 30ثانیه دوم با توجه به روش owas کد مربوطه را یادداشت می کنیم.سپس با توجخ به جدول سطح اقدامی برای فرد مشخص شده و در نهایت با توجه به درصد فراوانی سطوح اقدامی اقدامات لازم برای بهبود وضعیت صورت می گیرد.(11)*

**6-3-3- ارزیابی پوسچر در بین کارگران سالن کاردینگ کارخانه نختاب فیروزان:**

نمونه گیریهایی از کارگران مشغول به کار در این قسمت به صورت مشاهده مستقیم و عکس برداری انجام گرفت.تجزیه و تحلیل داده ها در شکل\*\*\* و نتایج گزارش ارزیابی پوسچر به صورت زیر است:

* تنه:ستون فقرات خمیده(کد 2)
* بازوها:هر دو بازو پایین تر از ارتفاع شانه(کد1)
* پاها:ایتاده با پاهای کشیده و مستقیم(کد 2)
* وزن بار: کمتر از10kg(کد1)

**6-3-3-1- اواویت اقدام های اصلاحی:**

با توجه به جدول 7-2 کد به دست آمده عدد 2 می باشد و باید اقدام های اصلاحی زیر برای فرد انجام گیرد

* این پوسچرها ممکن است اثر آسیب زا بر دستگاه اسکلتی –عضلانی داشته باشند
* انجام اقدام های اصلاحی در آینده نزدیک بایسته است

**  
شکل6-5:کارگری در حال تعمیر دستگاه کاردینگ**

**6-3-4- ارزیابی پوسچر در بین کارگران سالن اپن کارخانه نختاب فیروزان:**

****نمونه گیری از کارگران مشغول به کار در این قسمت به صورت مشاهده مستقیم و عکس برداری انجام گرفت.تجزیه و تحلیل داده ها (شکل8-2) و نتایج گزارش ارزیابی پوسچر به صورت زیر است:

* نه:ستون فقرات خمیده(کد 1)
* بازوها:هر دو بازو پایین تر از ارتفاع شانه(کد3)
* پاها:ایتاده با پاهای کشیده و مستقیم(کد 2)
* وزن بار: کمتر از10kg(کد1)

**شکل 6-6: کارگری در حال کنترل دستگاه بافندگی**

نتیجه:کد بدست آمده از جدول 8-2 عدد 1 می باشد که در اولویت های اصلاحی شامل موارد زیر می باشد:

* پوسچر طبیعی و خنثی و بدون اثر آسیب زا بر دستگاه-اسکلتی عضلانی است.
* هیچ گونه اقدام اصلاحی نیاز نیست.

**6-3-5- نتایج و پیشنهادات:**

**6-3-5-1- آناليز محيط كار**

باتوجه به اینکه انجام هر گونه مداخله و پیشنهادی برای بهبود وضعیت کاری نیازمند شناخت آن کار می باشد به همین دلیل پیشنهاد می گردد در مرحله اول انالیزی از محیط کار انجام بگیرد.روش پیشنهادی را به تشریح در ذیل بیان شده است.

آناليز محيط كار اولين گام در جهت حذف علل بالقوه اختلالات اسكلتي عضلاني است. علل آسيب ممكن است در لايه هاي مختلف سازمان نهفته باشد، بنابراين در آناليز بايد نگاهي جامع نگر داشته باشيم. آناليز شغل نشان مي دهد كه هر کارگر روزانه چه كارهايي انجام مي دهد. اين امر با شرح وظايف شغلي كه الزامات را بيان مي كند متفاوت است زيرا در آناليز شغلي اطلاعاتي در باره نحوه انجام كار جمع آوري مي‌شود. لازم است كارگران در آناليز شغل دخيل باشند زيرا آنان بهترين منبع اطلاعات در مورد فعاليتهاي روزمره و مشكلات ناشي از آن هستند. شكل زير انواع فشارهاي وارده به انسان را در قالب سه دسته عمده فشارهاي محيطي، فيزيكي و رواني نشان مي دهد:

كاربرد اصول ارگونومي در انتخاب تكنولوژي، طراحي روشنايي و ساير اجزاي محيط كار بستگي به ماهيت كار دارد. بنابر اين لازم است آناليز شغل قبل از انجام هر نوع بررسي ديگر انجام شود. آناليز محيط كار شامل موارد زير است:

* آناليز ايستگاه كار
* آناليز محيطي
* آناليز سازماني

**6-3-5-1-1- مراحل آناليز محيط كار :**

1. با کارگران صحبت كنيد تا دريابيد آيا در كارهايي كه انجام مي دهند تكرار، كار ساكن، وضعيتهاي نامناسب يا ساير ريسك فاكتورها وجود دارد حتي اگر آنان تجربه ناراحتي يا علائم آسيب را در طول كار ندارند.
2. كارگران را در حين انجام كار مشاهده كنيد تا ريسك فاكتورها و علل آنها مشخص شود. همزمان عوامل موجود در ايستگاه كار، محيط و سازمان كه مي توانند ريسك فاكتور ايجاد نمايند را ثبت كنيد.
3. در صورت وجود ريسك فاكتورها، راه حل هاي فوري و دراز مدت را با كارگران در ميان بگذاريد.

**6-3-5-2- ارگونومي مشاركتي**

ارگونومي مشاركتي ، مشاركت فعال تمام سازمان در توسعه و اجراي دانش ارگونومي با حمايت كامل مديريت به منظور ارتقاء شرايط محيط كار ، كيفيت و بهره وري است. از ويژگيهاي ارگونومي مشاركتي آن است كه كاركنان را قادر مي سازد ارگونومي را بعنوان يك دانش و همچنين بعنوان يك تكنولوژي فراگيرند و از آن براي حل مشكلات محيط كارشان استفاده كنند.

از آنجا كه بهبود مداوم در سازمان بدون مشاركت كليه نيروهاي درگير در سازمان امكان پذير نيست و مديريت به تنهايي توان و امكان ارزيابي تمامي فعاليتها را در سازمان ندارد ، جلب مشاركت همه به منظور ايجاد بهبود در سازمان ضروري است و انجام اين مهم باعث احساس مالكيت نسبت به كار ، شكوفا شدن خلاقيت ها و ارائه پيشنهادات مي گردد.

در ارگونومي مشاركتي هدف آن است كه با معرفي و آموزش دانش كاربردي ارگونومي در كليه سطوح سازمان ، كاركنان با استفاده از اين ديدگاه جديد و با عطف به تجربيات شغلي شان قادر شوند ، پيشنهادات مناسب ، عملي و ساده (بدون هزينه و كم هزينه) درجهت بهبود سازمان و شرايط محيط كار ارائه نمايند.

از اركان اصلي پرداختن به ارگونومي مشاركتي در سازمان آموزش است. آموزش ارگونومي بصورت كارگاهي است و درابتدا از بين مديران ارشد سازمان گروهي كه علاقمندي بيشتري به موضوع دارند انتخاب و در يك كارگاه ارگونومي تخصصي ظرف چند هفته مباني و اصول دانش ارگونومي توسط متخصصين ارگونومي به آنان آموزش داده مي شود. اين تيم ،آموزش ارگونومي را در سطح سازمان با همراهي متخصصين ارگونومي انجام مي دهد. هدف از تشكيل اين تيم آموزش دهنده ، بومي كردن دانش ارگونومي در سازمان است.

يكي ديگر از اركان ارگونومي مشاركتي ، تشكيل گروههاي كوچك كاري (تيم) و كار تيمي و همچنين استقرار سيستم پيشنهادات مبتني بر آن است. استفاده صحيح از تكنيك هاي كار گروهي ازقبيل نمودار پارتو ، نمودار علت و معلول ، و ... در كار تيمي ضروري است. بعد از اجراي موفقيت آميز كارگاههاي آموزشي ارگونومي و استقرار سيستم پيشنهادات مبتني بر تيم هاي كاري انتظار مي رود كه با گذشت زمان برنامه ارگونومي مشاركتي كه درابتدا توسط متخصصين ارگونومي از خارج به سازمان وارد شده بود بتدريج به افراد داخل سازمان بطوركامل منتقل شود. برنامه اي كه نهايتاً قادر است از داخل سازمان به حل مشكلات آن بپردازد.

از مزيت هاي ارگونومي مشاركتي به سه مزيت زير اشاره مي شود :

1. ارگونومي مشاركتي فرصتي را فراهم مي كند كه كاركنان داراي دانش و تجربه منحصر بفردي مي شوند (عملكرد سيستم فراتر از مجموع عملكرد اجزاي آن است) و بنابراين مشاركت آنان درك روشنتري از انواع مسائل موجود و راه حل هاي ارائه شده را بدست مي دهد.
2. مشاركت دادن كاركنان در تجزيه و تحليل ، توسعه و اجراي تحول سازماني (پروژه ارگونومي مشاركتي) زمينه ساز ايجاد احساس مالكيت بيشتر نسبت به كار و سازمان و تعهد بيشتر در اجراي تغييرات است.
3. مشاركت كاركنان در تعريف صحيح از مسائل مربوط به كار و ارائه راه حل هاي مناسب امري ضروري است. كاركناني كه طي سالهاي متمادي يك كار را انجام مي دهند اغلب ايده هاي عالي و راه حل هاي عملي و ساده ارائه مي نمايند كه غالباً بدون هزينه و يا با هزينه كم مي توان اين تغييرات را جهت بهتركردن سيستم انجام داد. آنها منابعي را ارائه مي دهند كه مي توان بطور كامل از آنها استفاده نمود. بعلاوه ، وقتي خود در ارائه پيشنهادي سهيم باشند براحتي هر تغييري را پذيرا خواهند شد.

**6-3-5-3- فراهم آوردن شرایط بهینه کاری:**

1. به دلیل اینکه کارگران(اپراتورها) مجبورند در تمام طول شیفت کاری سر پا بیاستند برای جلوگیری از خستگی و عوارض اسکلتی-عضلانی در کنار هر اپراتور ک صندلی قرار داده شود تا در مواقع لازم جهت رفع خستگی بتوانند از آن استفاده کنند.
2. در قسمت هایی که سطح کار در ارتفاع بالاتر از سطح شانه هاست از افراد بلند قد استفاده شود.

**فصل هفتم**

**بهسازی محیط کار**

**7-1-مقدمه**

درکنار توجه به مسائل ايمني و بهداشتي کارگران در محيط کاري و در ارتباط با فعاليت‌ها، توجه به مسائل بهداشتي محيط کار امري ضروري به نظر مي‌رسد.

در بهسازی محیط کار عوامل زیان آوری که مربوط به فرآند یا عملیات خاصی هم نمی شود نیز مد نظر قرار می گیرد.

**7-2- بهسازی**

بطور کلي بهسازي عبارت است از اقداماتي که سبب جلوگيري از انتشار عفونت‌ها و مبارزه با عوامل بيماري‌زا و خطرات ناشي از مجموعه عواملي که سلامت و بهداشت کارگران را در محيط کار به خطر مي‌اندازد.

**7-2-1- اصول بهسازي محيط کار**

1. تامين آب آشاميدني
2. جمع آوري و دفع صحيح فاضلاب
3. جمع آوري و دفع صحيح زباله و مواد زائد
4. مبارزه با حشرات و جوندگان و کنترل آن
5. ايجاد تسهيلات و بهسازي کافي
6. تامين نظافت عمومي محيط کار

**7-2-1-1- تامين آب در کارخانه نختاب فیروزان:**

**7-2-1-1-1-آب آشامیدنی**

به علت عدم لوله کشی در این کارخانه آب آشامیدنی افراد به صورت روزانه و از طریق تانکرهای پلاستیکی تامین می شود که ویژگی های آب شرب شهری را دارد.هرچند خود آب آشامیدنی به لحاظ بهداشتی از کیفیت بالایی برخوردار است اما نکته مهم در این مورد نظافت و بهداشت مخازن آب می باشد به طوری که باید به طور مرتب شستشو شود و بعد از هر بار استفاده باقی مانده آب را خالی نموده و دوباره آن را از آب تازه پر کرد.همچنین محل نگه داری آن در شرکت باید خنک و دور از مسیر مستقیم آفتاب باشد .مخازن آب باید کامل سربسته باشند و راه نفوذ جانوران موذی و حتی ورود آلاینده ها به آب گرفته شود تا علاوه برجلوگیری از ورود عوال بیماری زایی که از طریق این جانوران یا آلاینده ها به آب وارد می شود بتوان طعم و کیفیت و بوی آن را همیشه در حد مطبوع نگه داشت.(13)

**7-2-1-1-2-آب غیر شرب در کارخانه نختاب فیروزان**

اما آنچه در این کارخانه به لحاظ بهداشتی و سلامت از اهمیت بالایی برخوردار است،آب غیر شربی است که در کارخانه برای مصارف بهداشتی در آب دار خانه ها ،سرویس های بهداشتی و مصارف صنعتی از قبیل تهویه و نم زنی می باشد.این آب از طریق حفر یک چاه به عمق 20متر تامین می گردد که باید بهداشتی در حد بسیار مطلوبی می باشد زیر وجود هرگونه عوامل بیولوژیکی بیماری زا در آب نه تنها از طریق تماس مستقیم(استفاده در آب دارخانه و سرویس های بهداشتی) بلکه از طریق پخش شدن از طریق سیستم های تهویه و نم زنی کارخانه به سیستم تنفسی کارگران نفوذ پیدا کرده و باعث بیماری و خطرات بهداشتی زیادی می باشد .بنابراین لازم است در مرحله اول با نمونه گیری و انجام آزمایشات، کیفیت وسلامتی آب مورد ارزیابی گیرد و باتوجه به نتایج آن اقدامات لازم جهت کیفیت بخشی به آب انجام داد.مورد بعدی که باید در این زمینه اجرا گردد تاسیس یک تصفه خانه می باشد.همانطور که اشاره گردید این آب مصارف صنعتی از قبیل تهویه ،نم زنی و اطفائ حریق را نیز داراست.بنابراین رسوبات و سختی های آب در لوله ها و افشانه ها رسوب نموده و علاوه بر خوردگی باعث گرفته معابر آب شده و بدین شکل مشکلات اقتصادی و فنی زیادی را هم می تواند به بار آورد .

**7-2-1-2- جمع آوری صحیح و دفع فاضلاب های صنعتی**

جمع آوری و دفع فاضلاب های صنعتی از جمله مواردی است که نقص در انجام صحیح پروسه آن نه تنها باعث شیوع بیماری و به مخاطره افتادن سلامتی کارکنان خود شرکت می شود بلکه سلامتی مجموعه ی افراد و کسانی که در اطراف شرکت نیز هستند را تهدید می کند علاوه بر این ممکن است فاضلاب ها وارد آب های زیرزمینی شده و ذخیره آب منطقه را آلوده کند .ورود بی رویه فاضلاب های صنعتی به محیط زیست باعث از بین رفت زیست بوم جانوری و گیاهی شده و در صورت ورود به دریاها به زنجیره غذایی بشری راه می یابد و سرانجام سلامتی انسان ها را نیز دوباره به خطر می اندازد.

کارخانه نختاب فیروزان در ابتدا علاوه بر بخش های کنونی بخش رنگرزی آن نیز فعال بوده و طراحی سیستم فاضلاب آن بر اساس فاضلاب همه این بخش ها به خصوص بخش رنگ رزی بوده و کنترل آن به صورت موثری صورت می گرفت.اما امروزه با تعطیل شدن بخش رنگ رزی بخش اعظمی از فاضلاب های صنعتی آن نیز حذف شده و به علت طراحیه اولیه مناسب آن مشکل چندانی در این بخش وجود ندارد.در کل فاضلاب های کارخانه که در اصل همان آب های چاه می باشد برای آبیاری بخش های سبز کارخانه مورد استفاده قرار می گیرد.(13)

**7-2-1-3- سیستم دفع زباله**

زباله پسماند یا اضاف مصرفی انسانی می باشد که درصورتی که به درستی دفع نگردد تبدیل به خطری می شود که همیشه در کنار او می باشد و سلامت و زندگی وی را از نزدیک تهدید خواهد کرد.زباله منشاء تولید عوامل بیماری زا در محیط می باشند. بوی نامساعد آن سبب رنجش افراد و بروز بیماریها می گردد.ته مانده های غذایی باعث جذب جانوران و حیوانات ولگرد به اطراف محیط کار می گردد که این عوامل خود مستعد بروز مشکلات دیگری نیز می باشند.علاوه بر این زباله ها همیشه دور ریختنی نیستند چه بسا که بخش های عمده آن دوباره بازیافت می گردد و بدین ترتیب هدررفت هزینه ها را کاهش می دهد.اما آنچه در این مورد ضروی است تفکیک انواع زباله ها از هم می باشد.بنابراین با طراحی مناسب و اجرای دقیق سیستم دفع زباله نه تنها می توان از بروز و شیوع بیماریها جلوگیری کرد و محیطی سالم،زیبا و پاکی داشت بلکه می توان بعضی از هزینه های سوخته را دوباره به شرکت برگرداند.

زباله هایی که در صنعت تولید می شوند می توان به دودسته تقسیم کرد: دسته اول زباله های انسانی است که از مصرف روزانه وی ناشی می گرددو دسته دوم زباله های صنعتی هستند که از پروسه خط تولید حذف می گردند.

درکارخانه نختاب فیروزان زباله های صنعتی عده ترین بخش زباله های شرکت را تشکیل می دهد که شامل الیاف و پنبه های نامرغوب و اضافی می باشد.این زباله ها در داخل یکی از واحدها انبار می گردد و در صورت لزوم یا به صورت ناخالصی به خط تولید تزریق می شود و یا اینکه به فروش می رسد.به دلیل اینکه هیچ وعده غذایی در شرکت مصرف نمی شود زباله های انسانی آن بسیار ناچیز می باشد که با استفاده از سطل های درب دار در هر اتاق جمع آوری و سپس تحویل ماشین های جمع آوری زباله می گردد.

**7-2-1-4- مبارزه با حشرات و جوندگان**

حشرات،جوندگان و جانوران موذی به روش های مختلفی می توانند باعث ایجاد خسارت هایی به کارخانه ها شوند.از جمله این موارد می توان به تاثیر آنها بر سلامتی کارگران اشاره کرد.بسیاری از جانوران موذی ناقل بیماریهای مسری هستند برای مثال موش ناقل بیماری طاعون بوده و در صورت مبتلا کردن افراد شاغل در یک محیط کاری علاوه بر خسارت های وارده به شرکت و کل جامعه سلامتی همه افراد را با تهدیدهای زیادی مواجه می کنند.اثرات اقتصادی آنها به روش های مختلفی بروز پیدا می کند برایمثال جویدن کابل ها علاوه بر از بین بردن خود کابل ها و هزینه های اولیه با بدون عایق کردن مسیرهای جریان برق احتمال جرقه ها و آتش سوزی ها را افزایش داده و بدین ترتیب می توانند خسارات زیادی را به بار بیان ورند.نفوذ جوندگان به منابع غذایی هم باعث اثرات سوئ اقتصادی و هم تهدیدات سلامتی می گردد.

کارخانه نختاب فیروزان از این حیث تا حدودی مناسب می باشد اما به دلیل فضای زیاد و بی بهره ای که در کارخانه وجود دارد و علاوه بر این عدم کنترل و رعایت امور بهداشتی و از بین بردن جانوران موذی .موش ها یکی از تهدیداتی است که می توانند در آینده شرکت را با تهدید های اقتصادی و سلامتی مواجهه کنند.

بدین ترتیب لازم است که از همین ابتدا برنامه های مناسب جهت مبارزه با جانوران موذی تهیه و به صورتی بسیار جدی به اجرا در آید تا در آینده کارخانه با مشکلی روبه رو نگردد.با توجه به وضعیت شرکت در این راستا پیشنهاداتی ارائه می گردد که در صورت اجرایی شدن می توانند تا حدود زیادی این مشکل را در بدو شروع از بین ببرند:

1. یکی از بهترین شیوه های مبارزاتی با جانوران موذی از بین بردن پناهگاه های آنان است.همانطور که در بالا نیز اشاره گردید در کارخانه بخش های زیادی بلااستفاده رها شده اند و این عدم بهره وری باعث غفلت مسئولین گشته که هیچ توجه امنیتی و بهداشتی به آن نداشته باشند و از طرفی کانال هایی که برای کابل ها و سیستم های تهویه تهیه گردیده نیز هر چند هنوز مورد استفاده قرار میگیرند اما هیچ اقدامی در زمینه مرمت سازی و رعایت موارد بهداشتی در آنها صورت نگرفته و از طرفی هم این کانالها راه روی بسیار مناسب و مخفی برای همین جوندگان می باشد که علاوه بر اسکان یافتن در آنها به سایر بخش های شرکت نیز دسترسی داشته باشند و همیشه هم بتوانند خود را از دید افراد ایمن نگه دارند.بدین ترتیب لازم است که از بخش های فاقد بهره وری به طور مرتب سرکشی به عمل بیاید و همچنین با مرمت سازی و مراقبت های بهداشتی از اسکان ،زاد و ولد و گسترش این جانوران جلوگیری به عمل آید.
2. هرچند از بین بردن پناه گاه این جانوران می تواند به عنوان بهترین راهکار مقابله قلمداد شود اما این کار خود نیز مشکلاتی دارد که به دلایل وسعت زیاد محیط کار و توانایی زیستن جانوران در بخش های طبیعی کارخانه دسترسی و نابود کردن به آنها را مشکل و تا حدودی غیر ممکن می کند به همین دلیل کنترل مواد غذایی آنها می تواند به عنوان موثرترین راه کار واقع شود .زیرا آن بخش از مواد غذایی که توسط انسان در اختیار آنها قرار می گیرد می تواند محدود و حفاظت شده باشد که در این صورت یا بر اثر کمبود مواد غذایی از بین خواهند رفت یا به ناچار موقعیت زندگی خود را تغییر می دهند.این مورد علاوه بر اثر مقابله ای باعث حفظ سلامتی کارگران نیز می شود
3. به عنوان یکی از آخرین اقدامات می تواند ار ترفند های طعمه های مسموم و آلوده و یاسم پاشی استفاده کرد که اگر به طور مرتب صورت گیرد می تواند تاثیرات چشمگیری را بر کاهش و از بین بردن این جانوران داشته باشد.

**7-2-1-5- ايجاد تسهيلات و بهسازي کافي**

ایجاد تسهیلات و بهسازی در محیط کار از جمله مواردی است که در صورت اجرای مناسب آن می تواند تاثیرات روانی زیادی برای کارگر و بازدهی اقتصادی بهتری برای کارفرما داشته باشد.ایجاد تسهیلات و بهسازی به کارگر شخصیت می دهد و وی پی خواهد برد فی النفسه وجود او برای کارفرما حائز اهمیت است.بنابراین سعی خواهد کرد در حد توان خود عملکردی مناسب ارائه دهد.در واقع به کار و محیط کارش احساس تعلق و مالکیت پیدا خواهد کرد بنابراین ضمن اجرای احسن کار در حفظ اموال و دارایی کارفرما محتاط تر بوده و بدین ترتیب از هدر رفت هزینه های اضافی که صرف تعمیر و ترمیم تجهیزات می شود می کاهد.این امری مسلم است که کار خوب مستلزم محیط کار خوب است .وقتی نیاز های کارگر تامین گردد وی با توان و تمرکز بیشتری به کار خواهد پرداخت،تولید بیشتر می شود و آمار حوادث ناشی از خطاهای انسانی که اکثر آنها به دلیل بی رغبتی به کار و یا عدم تمرکز مناسب است کاهش می یابد.بنابراین در یک جمله می توان گفت اگر می خواهیم به سود بهتری برسیم به کارگری نیاز داریم که بتواند کارایی بهتری داشته باشد و زمانی این امر محقق می شود که محیط و بستر کاری بهتری در اختیار کارگر قرار بگیرد.

در کارخانه نختاب فیروزان این امر تا حدودی رعایت نشده است.یکی از بزرگترین دغدغه های کارگران عدم ارائه به موقع و مناسب تجهیزات ایمنی می باشد.علاوه بر این نبود یک مکان برای اپراتورها که بتوانند حین انجام وظایف خود به صورت کوتاه و موقت رفع خستگی کنند و انرژی تحلیل رفته پاهایشان را احیا کنند باعث خستگی و ناراحتی های این افراد شده است.کارگران در بخش های حلاجی 12ساعته و در سایر قسمت ها 8ساعته کار می کنند اما به هیچ یک از شیفت ها وعده های غذایی داده نمی شود.هرچند کارگران وعده های غذایی خود را برعهده دارند اما باز هم حتی یک محل صرف غذا برای آنها در نظر گرفته نشده است.کارگران مجبورند سر شیفت ها غذای خود را صرف کنند این امر علاوه بر افزایش میزان جذب آلاینده های محیط کار که از طریق گوارشی وارد بدن آنها می شود به نحوی باعث بی رغبتی کارگران نیز شده است.در حالی که با برنامه ریزی مناسب می توان ضمن ادامه پروسه تولید و صرف هزینه ای اولیه محیطی را برای صرف غذای کارگران به وجود آورد تا بتوانند ضمن صرف وعده های غذایشان خستگی خود را رفع کنند و با انرژی بهتری بتوانند به کار ادامه بدهند.علاوه بر این موارد تاثیرات روانی آن بر روی کارگران به هیچ وجه نمی تواند قابل چشم پوشی باشد.

از دیگر مشکلات کارخانه نختاب در این زمینه می توان به وضعیت آب دارخانه ها اشاره کرد که به دلیل عدم لوله کشی و نبود آب گرم برای شستشو وضعیت پرسنل شاغل در این قسمت ها را با مشکل مواجه کرده است و در همین راستا نیز باید به سرویس های بهداشتی اشاره کرد.هر چند تعداد سرویس ها متناسب کارگران می باشد اما به دلیل قدیمی بودن از وضعیت مطلوبی برخوردار نیستند.ترمیم و کاشی کاری مجدد سرویس ها برای بسیاری از لازم است. نبود آب گرم نیز یکی دیگر از مشکلاتی است که در سرویس های بهداشتی وجود دارد.

**7-2-1-6- تامين نظافت عمومي محيط کار**

رعایت نظافت عمومی در سطح کار باعث ایجاد محیطی منظم می شودو نظم در یک محیط به مراتب می تواند میزان خطرات و برخوردهای ناایمن را کاهش دهد.در سالن های تولید هموراه افرادی مسئول نظافت سطح سالن ها هستند و در بخش های بیرونی نیز کارگرانی گماشته شده اند تا نظافت محوطه کارخانه را تمیز نگه دارند و باتوجه به حضور فضای سبز در محیط کار از رشد بی رویه علف های هرز ،چمن های اطراف کارگاه و تجمع برگ های ریخته شده جلوگیری کنند تا علاوه بر نظافت در سطح کار با رعایت آن در اطراف کارخانه محیطی مطلوب را برای کارگران مهیا کنند. نظافت سرویس های بهداشتی بخش های اداری و سالن های کار به طور مجزا بر عهده دو نفر از پرسنل شرکت می باشد.

**فصل هشتم**

**حوادث ناشی از کار**

**8-1- مقدمه‌**

در روزگاران‌ گذشته‌ حوادث‌ منحصر به‌ سقوط‌ از درخت‌ یا بلندی‌، ضربه‌ خوردن‌ و مجروح‌ شدن‌ به‌ وسیله‌ حیوانات‌ اهلی‌ و یا وحشی‌، مسمومیت‌ با مواد گیاهی‌ یا زهر جانوران‌ و یا مواردی‌ از این‌ قبیل‌ بود، ولی‌ امروزه‌ با توجه‌ به‌ پیشرفت‌های‌ چشمگیر در امور صنعتی‌ و امكان‌ استفاده‌ از وسایل‌ مدرن‌ جهت‌ مسافرت‌، استفاده‌ از نیروی‌ برق‌ و ماشین‌آلات‌، تماس‌ با مواد شیمیایی‌ و غیره‌، انسان‌ در برابر حوادث‌ بیشماری‌ قرار گرفته‌ است‌. همه‌ ساله‌ میلیون‌ها حادثه‌ در دنیا اتفاق‌ می‌افتد. بعضی‌ از این‌ حوادث‌ باعث‌ مرگ‌ و بعضی‌ باعث‌ از كارافتادگی‌ كلی‌ و یا جزیی‌ می‌شوند. به‌طور كلی‌ همه‌ حوادث‌ برای‌ قربانیان‌ خود موجب‌ رنج‌ و درد و ضررهای‌ اقتصادی‌ و مالی‌ هستند.

**8-2- تعریف‌ حادثه‌ ناشی‌ از كار:**

در كتب‌ لغت‌ معمولاً حادثه‌ به‌ معنای‌ رویداد، واقعه‌ و یا پیش‌آمد معنی‌ شده‌ و بیشتر منظور عمل‌ و یا اتفاق‌ ناخوشایند و خارج‌ از نظم‌ می‌باشد كه‌ ممكن‌ است‌ خسارات‌ مالی‌ و یا جانی‌ در بر داشته‌ باشد، بنابر عقیده‌ برخی‌ حادثه‌ اتفاقی‌ است‌ پیش‌بینی‌ نشده‌ و ناگهانی‌ كه‌ بدون‌ مداخله‌ خود شخص‌، بر اثر یك‌ نیروی‌ خارجی‌ بوجود می‌آید و یا به‌ عبارت‌ دیگر آنچه‌ انسان‌ را ناخواسته‌ از مسیر زندگی‌ طبیعی‌ منحرف‌ می‌سازد و برای‌ او ایجاد ناراحتی‌ جسمی‌ و روانی‌ و یا خسارات‌ مالی‌ نماید حادثه‌ نامیده‌ می‌شود.

 به‌ عقیده‌«ل‌.دیویس‌»، حادثه‌ را می‌توان‌«ضعف‌ در جوابگویی‌ و فرار از حالات‌ مخصوص‌» تعریف‌ كرد. مثلاً تصور كنیم‌ جسم‌ سنگینی‌ از ارتفاع‌ سقوط‌ می‌كند كسی‌ كه‌ زرنگ‌تر، فهمیده‌تر و سریع‌ الانتقال‌ باشد با سرعت‌ فرار می‌كند و شخص‌ دیگر كه‌ فاقد این‌ صفات‌ باشد دچار حادثه‌ می‌گردد.

 تعریف‌ حادثه‌ در دایره‌المعارف‌ بین‌المللی‌ كار عبارت‌ است‌ از یك‌ اتفاق‌ پیش‌بینی‌ نشده‌ و خارج‌ از انتظار كه‌ سبب‌ صدمه‌ آسیب‌ گردد.

 علاوه‌ بر تعاریف‌ كلی‌ برای‌ حوادث‌ مختلف‌ كه‌ به‌ بدان‌ها اشاره‌ شد، در تعریف‌ حادثه‌ ناشی‌ از كار می‌توان‌ به‌ آنچه‌ در قانون‌ كار و تأمین‌ اجتماعی‌ آمده‌ است‌ اشاره‌ نمود:

 حوادث‌ ناشی‌ از كار عبارت‌ از حوادثی‌ است‌ كه‌ حین‌ انجام‌ وظیفه‌ و به‌ سبب‌ آن‌ برای‌ بیمه‌ شده‌ اتفاق‌ می‌افتد. مقصود از حین‌ انجام‌ وظیفه‌ تمام‌ اوقاتی‌ است‌ كه‌ بیمه‌ شده‌ در كارگاه‌، مؤسسات‌ وابسته‌، ساختمان‌ها و محوطه‌ آن‌ مشغول‌ به‌ كار باشد و یا به‌ دستور كارفرما در خارج‌ از محوطه‌ كارگاه‌ مأمور انجام‌ كاری‌ می‌شود. ضمناً اوقات‌ رفت‌ و آمد بیمه‌ شده‌ از منزل‌ به‌ كارگاه‌ و یا بالعكس‌ نیز جزو این‌ اوقات‌ محسوب‌ می‌شوند. همچنین‌ حوادثی‌ كه‌ حین‌ اقدام‌ برای‌ نجات‌ سایر بیمه‌شدگان‌ آسیب‌دیده‌ و مساعدت‌ به‌ آنان‌ اتفاق‌ می‌افتد حادثه‌ ناشی‌ از كار محسوب‌ خواهد شد.(12)

**8-3- اهمیت‌ حوادث‌ ناشی‌ از كار:**

همه‌ ساله‌ در جهان‌ ده‌ها میلیون‌ كارگر قربانی‌ حوادثی‌ می‌شوند كه‌ منجر به‌ كشته‌ شدن‌ و یا از كارافتادگی‌ تعداد كثیری‌ از آن‌ها می‌گردد. بر طبق‌ آمار منتشر شده‌ در كشورهای‌ پیشرفته‌ صنعتی‌، سالانه‌ از هر ده‌ نفر كارگر یكی‌ دچار سانحه‌ می‌شود و در نتیجه‌ اینگونه‌ سوانح‌، پنج‌ درصد روزهای‌ كار ملی‌ به‌ هدر می‌رود. حوادث‌ ناشی‌ از كار از سویی‌ سبب‌ ناراحتی‌ فرد كارگر و یا افراد خانواده‌اش‌ می‌شود و از سوی‌ دیگر سبب‌ از بین‌ رفتن‌ سرمایه‌ و تزلزل‌ بنیان‌ اقتصادی‌ جامعه‌ می‌گردد. لذا اینگونه‌ حوادث‌ از دیدگاه‌های‌ زیر دارای‌ اهمیت‌ شایان‌ توجهی‌ می‌باشند:

**8-3-1- از نظر انسانی‌**

 هرگونه‌ حادثه‌ ناشی‌ از كار ولو جزئی‌ سبب‌ درد و ناراحتی‌ شخص‌ كارگر و افراد خانواده‌اش‌ می‌شود. بدیهی‌ است‌ در صورتی‌ كه‌ حادثه‌ شدید باشد و منجر به‌ مرگ‌ یا از كارافتادگی‌ دائمی‌ شود این‌ مسئله‌ اهمیت‌ بیشتری‌ پیدا می‌كند.

**8-3-2-از نظر اجتماعی‌**

از آنجا كه‌ پیشرفت‌ و ترقی‌ هر اجتماعی‌ بستگی‌ به‌ نیروی‌ كار افراد جامعه‌ دارد، لذا محصول‌ كار هر كارگر نه‌ تنها مایه‌ امرارمعاش‌ زندگی‌ و خانواده‌ اوست‌ بلكه‌ سرمایه‌ و پشتوانه‌ اقتصاد یك‌ جامعه‌ نیز می‌باشد. چنانكه‌ می‌دانیم‌ نزدیك‌ به‌ 50 تا 60% افراد هر اجتماعی‌ را افراد در سنین‌ كار تشكیل‌ می‌دهند. ولی‌ در اصل‌ افراد فعال‌ جامعه‌، مخصوصاً در كشورهای‌ كم‌ رشد در حدود 25% كل‌ جمعیت‌ می‌باشند حال‌ اگر از این‌ تعداد، افرادی‌ نیز به‌ علت‌ حوادث‌ ناشی‌ از كار نتوانند كار خود را انجام‌ دهند این‌ امر سبب‌ تزلزل‌ در وضع‌ اجتماعی‌ جامعه‌ می‌گردد.

**8-3-3-از نظر اقتصادی‌**

حوادث‌ به‌ هر صورت‌ و درجه‌ای‌ كه‌ باشد برای‌ كارگر، كارفرما و جامعه‌ زیان‌های‌ اقتصادی‌ دربر دارد. این‌ زیان‌ها به‌ صورت‌ مستقیم‌ و غیرمستقیم‌ می‌باشند. از زیان‌های‌ مستقیم‌ می‌توان‌ از خسارت‌ ناشی‌ از وقفه‌ كار به‌ علت‌ حادثه‌، هزینه‌های‌ درمانی‌ و سرانجام‌ خسارات‌ پرداختی‌ در مورد از كارافتادگی‌ موقت‌، دایم‌ و یا فوت‌ را نام‌ برد. در محاسبه‌ زیان‌های‌ غیرمستقیم‌ كه‌ مقدار آن‌ در تمام‌ كشورها بیش‌ از زیان‌های‌ مستقیم‌ است‌ باید زیانهای‌ ناشی‌ از وقفه‌ در كار سایر كارگران‌ به‌ علت‌ كمك‌ كردن‌ به‌ فرد مصدوم‌، بحث‌ و گفتگو در مورد علت‌ وقوع‌ حادثه‌، به‌هم‌ ریختن‌ نظم‌ كار پس‌ از انتقال‌ كارگر به‌ بیمارستان‌ تا موقع‌ گماشتن‌ فرد مناسب‌ برای‌ انجام‌ امور، خسارات‌ وارده‌ به‌ ماشین‌آلات‌ و نهایتاً خسارات‌ ناشی‌ از تقلیل‌ فعالیت‌ كارگر مصدوم‌ پس‌ از برگشت‌ به‌ كار (در صورت‌ معلولیت‌) مورد توجه‌ قرار گیرد.(12)

**8-4- علل‌ حوادث‌ ناشی‌ از كار:**

مطالعات‌ و بررسی‌های‌ انجام‌ شده‌ نشان‌دهنده‌ این‌ حقیقت‌ است‌ كه‌ به‌ طور كلی‌ حادثه‌ ناشی‌ از كار علت‌ واحدی‌ ندارد و معلول‌ علل‌ فنی‌ و انسانی‌ می‌باشد. این‌ علل‌ بستگی‌ به‌ نوع‌ كار، محیط‌ شرایط‌ انجام‌ كار و ابزار مورد استفاده‌ دارد و می‌توان‌ آنها را به‌ دو دسته‌ علل‌ مستقیم‌ و غیرمستقیم‌ تقسیم‌ كرد:

**8-4-1- علل‌ مستقیم‌**

منظور از علل‌ مستقیم‌ عبارت‌ از عللی‌ است‌ كه‌ در به‌ وجود آمدن‌ حادثه‌ سهم‌ اصلی‌ را داراست‌. با توجه‌ به‌ وضع‌ كار و صنعت‌ می‌توان‌ این‌ علل‌ را چنین‌ خلاصه‌ نمود: جابجا كردن‌ كالا، كار با ماشین‌آلات‌، سقوط‌ اشیاء، افتادن‌ كارگر از ارتفاع‌، استفاده‌ غیرصحیح‌ از ابزار كار، افتادن‌ به‌ علت‌ لیز خوردن‌، برخورد با مانع‌، سوختگی‌ و همچنین‌ تصادف‌ با وسیله‌ نقلیه‌ در محیط‌ كارگاه‌ و یا هنگام‌ رفت‌ و برگشت‌ به‌ محل‌ كار.

**8-4-2- علل‌ غیرمستقیم‌**

این‌ علل‌ مستقیماً سبب‌ بوجود آمدن‌ حادثه‌ نیستند بلكه‌ در صورت‌ وجود علل‌ مستقیم‌، شانس‌ به‌ وجود آمدن‌ حادثه‌ را بیشتر می‌كنند. این‌ گروه‌ شامل‌ تمام‌ عواملی‌ است‌ كه‌ باعث‌ خستگی‌، ناراحتی‌ و نارضایتی‌ كارگر می‌شوند. مهمترین‌ این‌ عوامل‌ عبارتند از: نور نامناسب‌، صدای‌ بیش‌ از حد، عدم‌ تهویه‌ خوب‌، نامناسب‌ بودن‌ درجه‌ حرارت‌ محیط‌ كار، طولانی‌ بودن‌ ساعات‌ كار، سرعت‌ بیش‌ از حد تولید و نیز عوامل‌ دیگری‌ چون‌: مسایل‌ خانوادگی‌، مالی‌، روابط‌ با كارفرما و سرپرست‌ و غیره‌. ضمناً باید توجه‌ داشت‌ كه‌ در كنار این‌ دو گروه‌ از علل‌، مسایلی‌ چون‌ كمبود تجربه‌ و مهارت‌ كاری‌ ورعایت‌ نكردن‌ اصول‌ ایمنی‌نیز اهمیت‌ بسزایی‌ درایجاد حوادث‌ ناشی‌ از كار دارند.(12)

**8-5-بررسی‌ حوادث‌:**

هدف‌ اصلی‌ از بررسی‌ یك‌ حادثه‌، جمع‌آوری‌ اطلاعات‌ لازم‌ به‌ منظور تعیین‌ علت‌ و تدوین‌ اصول‌ پیشگیری‌ از بروز حوادث‌ مشابه‌ می‌باشد. واضح‌ است‌ كه‌ نه‌ تنها كلیه‌ حوادثی‌ كه‌ منجر به‌ مصدومیت‌ كارگر می‌گردد بلكه‌ حوادث‌ دیگری‌ چون‌ واژگون‌ شدن‌ یك‌ جرثقیل‌ یا حوادثی‌ هم‌ كه‌ صدمات‌ جانی‌ در بر ندارد باید بررسی‌ گردند.

نحوه‌ انجام‌ بررسی‌ در هر مورد بستگی‌ به‌ نوع‌ حادثه‌ دارد و ممكن‌ است‌ منحصراً به‌ سؤال‌ از مصدوم‌ بسنده‌ شود و یا غیر از سؤال‌، بازدید از محل‌ و سرانجام‌ كسب‌ نظریه‌ متخصصین‌ باشد. اطلاعاتی‌ كه‌ در بررسی‌ حادثه‌ بایستی‌ جمع‌آوری‌ شود را می‌توان‌ به‌ دو دسته‌ تقسیم‌ نمود. دسته‌ اول‌ عبارت‌ از اطلاعاتی‌ در مورد فرد مصدوم‌، مانند نام‌، نام‌خانوادگی‌، سن‌، جنس‌، سابقه‌ كار، درجه‌ مهارت‌، میزان‌ دستمزد، محل‌ و زمان‌ وقوع‌ حادثه‌، نوع‌ صدمه‌ و نتیجه‌ آن‌ است‌ و دسته‌ دوم‌ عبارت‌ از اطلاعاتی‌ در مورد نحوه‌ به‌ وقوع‌ پیوستن‌ حادثه‌ می‌باشد. در صورتی‌ كه‌ حادثه‌، ناشی‌ از كار با ماشین‌آلات‌ باشد می‌باید نوع‌ ماشین‌، تاریخ‌ ساخت‌ و مدل‌ آن‌ و در صورتی‌ كه‌ ناشی‌ از مواد مصرفی‌ باشد لازم‌ است‌ نوع‌ ماده‌ معلوم‌ شود. علاوه‌ بر اینها بایستی‌ اطلاعاتی‌ در مورد شرایط‌ محیط‌ كار نظیر وضعیت‌ روشنایی‌، تهویه‌، درجه‌ حرارت‌ محیط‌ كار و غیره‌ جمع‌آوری‌ گردد . در ایران‌ مطابق‌ قوانین‌ موجود برای‌ اینكه‌ كارگر مصدوم‌ بتواند از امكانتات‌ درمانی‌ و رفاهی‌ استفاده‌ كند لازم‌ است‌ فرم‌ مخصوصی‌ كه‌ شامل‌ كلیه‌ اطلاعات‌ بحث‌ شده‌ در مورد بروز حادثه‌ می‌باشد بوسیله‌ مسئول‌ ایمنی‌ و یا سرپرست‌ كارگاه‌ تكمیل‌ شود. از تجزیه‌ و تحلیل‌ این‌ فرم‌ها می‌توان‌ اطلاعات‌ جامعی‌ در مورد حوادث‌ ناشی‌ از كار به‌ دست‌ آورد. ضمناً برای‌ سهولت‌ بیان‌ امر و بوجود آوردن‌ امكان‌ مقایسه‌ آمارهای‌ مختلف‌، معیارهایی‌ از طرف‌ كمیته‌ كارشناسان‌ آمار سازمان‌ بین‌المللی‌ كار پیشنهاد گردیده‌ است‌ كه‌ عبارتند از:

**8-5-1-ضریب‌ تكرار حادثه‌ :**

منظور از ضریب‌ تكرار حادثه‌ یا ضریب‌ تعداد حادثه‌ یا ضریب‌ فراوانی‌ تعداد حوادث‌ و تصادفاتی‌ است‌ كه‌ در مدت‌ معینی‌ (معمولاً یك‌ سال‌) منجر به‌ ضایعات‌ انسانی‌(اعم‌ از تلفات‌، نقص‌ عضو جزیی‌ یا كلی‌ و بیماری‌های‌ شغلی‌) می‌شود و در سازمان‌ مورد بررسی‌ قرار می‌گیرد. برای‌ محاسبه‌ ضریب‌ تكرار یا تعداد حادثه‌ از فرمول‌ زیر استفاده‌ می‌شود:

  106 \* تعداد كل‌ حوادث‌ در زمان‌ معین

 مجموع‌ساعات‌كاركلیه‌كارگران‌درهمان‌زمان‌معین‌  =  ضریب ‌فراوانی‌

**8-5-2- ضریب‌ شدت‌ حادثه:**

ششمین‌ كنفرانس‌ بین‌المللی‌ آمارگران‌ كار توصیه‌ كرده‌ است‌ كه‌ شدت‌ حادثه‌ به‌ صورت‌ زیر محاسبه‌ شود:

ضریب شدت حادثه = مجموع‌ ساعات‌ كار كلیه‌ كارگران‌ در همان‌ زمان‌ 1000\*روزهای‌ تلف‌ شده‌ در زمان‌ معین‌

 به‌عبارتی‌ ضریب‌ شدت‌ حادثه‌ یعنی‌ تعداد روزهای‌ تلف‌ شده‌ به‌ مقیاس‌ هر هزار ساعت‌ كار.(10)

**8-6- حوادث‌ و سوانح‌ ناشی‌ از كار در کارخانه نختاب فیروزان**

به دلیل اینکه در کارخانه مذکور واحد بهدشت حرفه ای به طور کامل و مستمر مستقر نشده است اطلاعات ناشی از حوادث کار آن در جای خاصی ثبت نگردیده است.اما در کل با توجه به مشاهدات و اطلاعات حاصله از کارگران می توان گفت که بیشترین حوادث مربوط به قطع عضو در سالن کاردینگ می باشد و در مراحل بعدی می توان به جراحت های جزئی دست و پای کارگران که در بخش های مختلف بر اثر برخورد اجسام ایجاد شده اند اشاره نمود.به همین دلیل هیچ آمار واقعی را نمی توان در این زمینه ارائه داد.

**8-7- حوادث‌ و سوانح‌ ناشی‌ از كار و صنعت‌ و طرق‌ پیشگیری‌ از آن‌ها:**

حوادث‌ ناشی‌ از كار سبب‌ درد، رنج‌ و در بعضی‌ از موارد موجب‌ مرگ‌ كارگر و زیان‌های‌ فراوان‌ مالی‌ و كاهش‌

سطح‌ تولید می‌شود، بنابراین‌ یك‌ زیان‌ ملی‌ به‌ شمار می‌آید(حتی‌ اگر كلیه‌ زیان‌های‌ وارده‌ نیز از طرف‌ شركت‌های‌ بیمه‌ پرداخت‌ شود) با این‌ تعریف‌ در می‌یابیم‌ كه‌ پیشگیری‌ از حوادث‌ ناشی‌ از كار، از نظر فردی‌ و اجتماعی‌ و اقتصادی‌ دارای‌ اهمیت‌ خاصی‌ است‌ كه‌ در نیل‌ به‌ این‌ هدف‌ باید همكاری‌ همه‌ جانبه‌ای‌ بین‌ مسئولین‌ و مقامات‌ رسمی‌ كشور، كارفرمایان‌، كارگران‌، پزشك‌ متخصص‌ بهداشت‌ كار، كمیته‌های‌ ایمنی‌ و حفاظت‌ فنی‌ و سایر افراد ذیربط‌ وجود داشته‌ باشد كه‌ اهم‌ وظایف‌ هر یك‌ را یادآور می‌شویم‌.

**8-7-1- وظایف‌ كارفرمایان‌:**

با گذشت‌ زمان‌ تعداد كثیری‌ از كارفرمایان‌ به‌ اهمیت‌ پیشگیری‌ از حوادث‌ پی‌ برده‌ و متوجه‌ می‌شوند كه‌ صرف‌ هزینه‌ برای‌ پیشگیری‌ نه‌ تنها تحمیلی‌ بر بودجه‌ و هزینه‌های‌ كارخانه‌ نیست‌ بلكه‌ در اصل‌ سبب‌ بالارفتن‌ تولید و سود نیز می‌گردد. به‌ استناد قوانین‌ و آئین‌نامه‌های‌ تدوین‌ شده‌ توسط‌ وزارت‌ كار، كارفرمایان‌ موظف‌ به‌ انجام‌ پاره‌ای‌ وظائف‌ در محیط‌كارمی‌باشند كه‌ موارد زیر از آن‌ جمله‌اند:

1. تهیه‌ و تدارك‌ وسایل‌ كاری‌ و حفاظتی‌ استاندارد و متناسب‌ با نوع‌ كار.
2. نظارت‌ در امر استفاده‌ كارگران‌ از وسائل‌ حفاظتی‌.
3. ایجاد مراكز بهداشت‌ كار.
4. تشكیل‌ كمیته‌های‌ حفاظت‌.
5. تهیه‌ جعبه‌ كمك‌های‌ اولیه‌.
6. اقدامات‌ لازم‌ برای‌ جلوگیری‌ از وخامت‌ وضع‌ حادثه‌ دیده‌ در صورت‌ بروز سوانح‌.

**8-7-2-وظایف‌ كارگران‌**

گرچه‌ كلیه‌ سازمان‌های‌ دولتی‌، كارفرمایان‌ و سایر مسئولین‌ سعی‌ دارند تا محیط‌ كاری‌ مطابق‌ با اصول‌ و استانداردهای‌ بهداشتی‌ و حفاظتی‌ بوجود آورند و میزان‌ حوادث‌ را به‌ حداقل‌ ممكن‌ تقلیل‌ دهند ولی‌ بررسی‌ علل‌ پیدایش‌ حوادث‌ ناشی‌ از كار، نمایانگر این‌ حقیقت‌ است‌ كه‌ معمولاً خود كارگر عامل‌ اصلی‌ در بوجود آمدن‌ حادثه‌ است‌. بنابراین‌ برای‌ پیشگیری‌ از وقوع‌ حوادث‌ باید اصول‌ و نكاتی‌ را رعایت‌ كند كه‌ اهم‌ آن‌ها عبارتند از:

1. قبل‌ از شروع‌ به‌ كار روزانه‌ از وسائل‌ كار، ماشین‌آلات‌ و ابزاری‌ كه‌ با آن‌ سر و كار دارد و همچنین‌ از وسائل‌ حفاظتی‌ یك‌ بازدید كلی‌ به‌عمل‌ آورد.
2. از خطرات‌ كار خود آگاه‌ بوده‌ و طرق‌ پیشگیری‌ و حفاظت‌ از آن‌ها را بداند.
3. به‌طرز استفاده‌ از وسائل‌ ایمنی‌ و حفاظت‌ فردی‌ آگاه‌ بوده‌ و از آن‌ در موقع‌ كار استفاده‌ نماید.
4. از لباس‌ كار مناسب‌ استفاده‌ نماید.
5. به‌ علت‌ عجله‌ و شتاب‌ و زود به‌ پایان‌ رساندن‌ كار، خود را به‌ خطر نیاندازد.
6. چون‌ ممكن‌ است‌ بی‌دقتی‌ كارگری‌ سبب‌ بروز حادثه‌ و خطر برای‌ سایرین‌ شود لذا احساس‌ مسئولیت‌ حفظ‌ جان‌ دیگران‌ نیز باید مورد توجه‌ قرار گیرد.
7. با توجه‌ به‌ اینكه‌ كارگران‌ قدیمی‌ و با تجربه‌ همیشه‌ سرمشق‌ كار برای‌ كارگران‌ جوان‌ و مبتدی‌ می‌باشند. لذا این‌ گروه‌ كارگران‌ نیز بایستی‌ همیشه‌ در رعایت‌ اصول‌ ایمنی‌ و حفاظت‌ دقت‌ نموده‌ و به‌علت‌ داشتن‌ مهارت‌ و آشنایی‌ كار، بی‌توجهی‌ به‌ نكات‌ ایمنی‌ ننمایند.
8. كارگرانی‌ كه‌ در ارتفاع‌ كار می‌كنند از كمربندهای‌ ایمنی‌ استفاده‌ نمایند.
9. كارگرانی‌ كه‌ در معرض‌ خطر سقوط‌ اجسام‌ هستند از كلاه‌ و كفش‌های‌ حفاظتی‌ استفاده‌ نمایند.
10. به‌ هنگام‌ كار در جاهایی‌ كه‌ خطر برق‌گرفتگی‌ وجود دارد از كفش‌ و دستكش‌های‌ مخصوص‌ استفاده‌ نمایند.
11. از انجام‌ كارهای‌ خطرناك‌ در صورت‌ داشتن‌ ناراحتی‌ فكری‌ خودداری‌ و مشكل‌ را با مسئول‌ مربوطه‌ جهت‌ تعیین‌ جانشین‌ در میان‌ بگذارند.

**فصل نهم**

**فعالیت های واحد بهداشت در صنعت**

به منظور دست یابی به اهدف بهداشت حرفه‌ای برنامه‌هایی درنظرگرفته شده است که به طورخلاصه عبارتنداز:

**9-1-فعالیت های واحد بهداشت در صنعت:**

1. معاینات پزشکی گوناگو ن برای کلیه کارکنان
2. برنامه‌های مربوط به حفاظت فنی و [ایمنی](http://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%DB%8C%D9%85%D9%86%DB%8C) کارگران
3. برنامه‌های مربوط به [بهداشت](http://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A8%D9%87%D8%AF%D8%A7%D8%B4%D8%AA) [محیط کار](http://fa.wikipedia.org/wiki/%DA%A9%D8%A7%D8%B1%DA%AF%D8%A7%D9%87) شامل شناخت وارزیابی عوامل زیان آورمحیط کاروارائه طرح‌های کنترلی وبهسازی محیط کار
4. ایجاد امکانات درمانی و اورژانس [طب کار](http://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D8%A8_%DA%A9%D8%A7%D8%B1)
5. برنامه‌های مربوط به آموزش برای بهداشت
6. برنامه‌های مربوط به تغذیه کارگران

**9-1-1-معاینات پزشکی**

معاینات پزشکی کارگران یکی از مواد مهم و از اساسی ترین برنامه های بهداشت حرفه ای بوده و در موارد گوناگون با اهداف و انگیزه های متفاوت انجام میگیرد .

منظور از معاینات پزشکی , تعیین میزان سلامت کارگران تشخیص و درمان به هنگام بیماری ها , انتخاب کارگران مناسب برای مشاغل گوناگون , تطبیق وضع کارگر با کاری که انجام میدهد . و سرانجام جلوگیری از بروز حوادث و پیشگیری از بیماری های شغلی و غیر شغلی میباشد

**9-1-1-1-اهداف انجام معاینات پزشکی**

1. تعیین قوای بدنی و قابلیت شخص برای انجام کار مورد نظر
2. تعیین حدود سلامتی متقاضی و محدودیت هایی که باید در کار بعدی خود داشته باشد.
3. تشخیص زودرس بیماریها و درمان آنها
4. تعیین ضایعات و نواقص قبلی متقاضی و ثبت در پرونده تا بعدا به حساب ضایعات ناشی از کار منظور نگردد
5. تشکیل پرونده بهداشتی و استفاده از آن در مراجعات بعدی کارگر
6. تعیین فواصل بعدی معاینات با توجه به وضع کارگر و شرایط محیط کار

**9—1-1-2-انواع معاینات پزشکی**

1. معاینات پیش از استخدام
2. معاینات دوره ای
3. معاینات اختصاصی
4. معاینات در موقع تغییر شغل
5. معاینات در موقع بازگشت به کار
6. معاینات کارگران در زمان بیماری
7. معاینات معلولین و تعیین قدرت کاری آنا

**9-1-2-برنامه‌های مربوط به حفاظت فنی و** [**ایمنی**](http://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%DB%8C%D9%85%D9%86%DB%8C) **کارگران**

مهمترین اصل در این بخش را می توان ایجاد و تشکیل کمیته حفاظت فنی نام برد که علاوه بر ایجاد ،تدوین و اجرای برنامه های مربوط به حفاظت فنی و ایمنی کارگران کلیه کارهای واحد بهداشت را به طور برنامه ریزی شده تحت کنترل خود در می آورد. در واقع به منظور تامین مشارکت کارگران و کارفرمایان و نظارت بر حسن اجرای مقررات حفاظت فنی و بهداشت کار صیانت نیروی انسانی و منابع در کارگاه ها و همچنین پیشگیر ی از حوادث و بیماری های ناشی  از کار ، حفظ و ارتقای سلامتی کارگران و سالم سازی محیط های کار ، تشکیل کمیته های حفاظت فنی و بهداشت کار با رعایت ضوابط و مقررات مندرج دراین آیین نامه در کارگاههای کشور الزامی است .

جلسات کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار باید لااقل هر ماه یک بار تشکیل گردد و در این جلسه خود نسبت به انتساب یک نفر دبیر از میان اعضاءکمیته اقدام نمایند . تعیین زمان تشکل جلسات و تنظیم صورتجلسات کمیته به عهده دبیرجلسه خواهدبود.

در مواقع ضروری یا زودتر از موعد با پیشنهاد مدیر کارخانه یا مسئول حفاظت فنی و یا مسئول بهداشت حرفه ای کمیته تشکیل خواهد شد .

در صورتیکه حفاظت فنی و بهداشت کار احتمال وقوع حادثه یا بیماری ناشی از کار را برای کارگاه تشخیص دهد باید فورا اقدام به تشکیل جلسه نموده و موارد را ضمن اعلام به کارفرما به اداره کار و مرکز بهداشت مربوطه اعلام نماید.

**9-1-2-1-اعضای کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار**

1. کارفرما یا نماینده تام الختیار او
2. نماینده شورای اسلامی کار یا نماینده کارگران کارگاه
3. مدیر فنی و در صورت نبودن او یکی ار سر استادان کارگاه
4. مسئول حفاظت فنی
5. مسئول بهداشت حرفه ای

**9-1-2-2-وظایف کمیته فنی و بهداشت کار به شرح ذیل است :**

1. طرح مسائل و مشکلات حفاظتی و بهداشتی در جلسات کمیته و ارائه پیشنهادات لازم به کارفرما جهت رفع نواقص وسالم سازی محیط کار
2. انعکاس کلیه ایرادات و نواقص حفاظتی و بهداشتی پیشنهادات لازم جهت رفع آنها به کارفرمای کارگاه
3. همکاری و تشریک مساعی یا کارشناسان بهداشت حرفه ای و بازرسان کار جهت اجرای مقررات حفاظتی و بهداشت کار
4. توجه و آشناسازی کارگران نست به رعایت مقررات و موازین بهداشتی و حفاظتی در محیط کار
5. همکاری با کارفرما درتهیه دستورالعملهای لازم برای انجام کار مطمئن ، سالم و بدون خطر و همچنین استفاده صحیح از لوزام وتجهیزات بهداشتی و حفاظتی در محیط کار
6. پیشنهاد به کارفرما جهت تشویق کارگرانی که در امر حفاظت فنی و بهداشت کار علاقه و جدیت دارند
7. پیگیری لازم به منظور تهیه و ارسال صورتجسات کمیته و همچنین فرمهای مربوط به حودث ناشی از کار و بیماری های ناشی از کار به ارگانهای ذیربط
8. پیگیری لازم در انجام معاینات قبل ازاستخدام و معاینات ادواری به منظور پیشگیری از ابتلا کارگران به بیماری های ناشی از کار و ارائه نتایج حاصله به مرکز بهداشت مربوطه
9. اعلام موارد مشکوک به بیماری های حرفه ای از طریق کارفرما به مرکز بهداشت مربوطه و همکاری در تعیین شغل مناسب برای کارگرانیکه به تشخیص شورای پزشکی به بیماری های حرفه ای مبتلا شده و یا در معرض ابتلا آنها قرار دارند . (موضوع تبصره 1 ماده 92 قانون کار )
10. جمع آوری آمارو اطلاعات مربوطه از نقطه نظرمسائل حفاظتی و بهداشتی و تنظیم و تکمیل فرم صورت نواقص موجود در کارگاه
11. بازدیدو معاینه ابزارکار ، وسایل حفاظتی و بهداشتی در محیط کارو نظارت بر حسن استفاده از آنها
12. ثبت  آمار حوادث وبیماری های ناشی از کار کارگران وتعیین ضریب تکرار و ضریب شدت سالانه حوادث
13. نظارت بر ترسم نمودار میزان حوادث و بیماری های حرفه ای و همچنین نصب پوستر ها آموزشی بهداشتی و حفاظتی در محیط کار
14. اعلام کانونهای ایجاد طرات حفاظتی وبهداشتی در کارگاه
15. نظارت بر نظم وترتیب و آرایش مواد اولیه و محصولات و استقرار ماشی آلات و ابزار کار به نحو صحیح وایمن و همچنین تطابق صحیح کار و کارگر در محیط کار
16. تعیین خط مشی روشن و منطبق با موازین حفاظتی وبهداشتی بر حسب شرایط اختصاصی هر کارگاه جهت حفظ و ارتقاء سطح بهداشت و ایمنی محیط کار و کارگر در محیط کار
17. تهیه و تصویب وصدوردستورالعملهای اجرایی حفاظتی و بهداشتی جهت اعمال در داخل کارگاه در مورد پیشگیری از ایجاد عوارض و بیماری های ناشی از عوامل فیزیکی ، شیمیایی . ارگونومیکی ، بیولوژیکی ، و روانی محیط کار

**9-1-3-شناسایی،اندازه گیری و کنترل عوامل زیان آور**

**9-1-3-1-شناخت عوامل زیان آور محیط کار:**

اولين اقدام كارشناس بهداشت حرفه اي، شناسايي عوامل زيان آور محيط كار است. براي اين كار ابتدا از محل، بازديد مقدماتي كرده و سپس منابع احتمالي آلودگي را به ترتیب زیر تعيين و اولويت بندي مي كند.

**9-1-3-1-1-عوامل فيزيکي**

سروصدا،ارتعاش،روشنائي،حرارت وبرودت ،پرتوهاي يونساز وغير يونساز،فشار

**9-1-3-1-2-عوامل شيميائي**

کليه مواد اوليه ، مواد خام ، مواد واسطه و فرآورده هاي اصلي که در صنعت به کارمي روند يا توليد مي شوند،مي باشد .

**9-1-3-1-2-عوامل مکانیکی وارگونومی:**

* وضعيت نامطلوب بدن هنگام کار
* ايستادن طولاني مدت
* حمل دستي بار

**9-1-3-1-3-عوامل رواني :**

* شيفت ونوبت کاري
* ساعات کار بيش از يک شيفت
* بی علاقه بودن به کار ویکنواختی محیط کار

**9-1-3-1-4-عوامل بيولو‍‍ژيکي**

باکتري ،ويروس،قارچ،انگل

**9-1-3-2-اندازه گيري:**

براي مشخص شدن ميزان آلودگي بايد عوامل آن را اندازه گيري كرد . اين كار به وسيله تجهيزات مختلفي مانند صداسنج، لوله هاي گاز ياب، لوكس متر و... انجام مي گيرد.

راي مشخص شدن ميزان آلودگي بايد عوامل آن را اندازه گيري كرد . اين كار به وسيله تجهيزات مختلفي مانند صداسنج، لوله هاي گاز ياب، لوكس متر و... انجام مي گيرد.

اندازه گيري ها معمولا به دو صورت محيطي وفردی انجام مي شوند كه هر يك به نوبه خود به اشكال متفاوتي به مورد اجرا در مي آيند.لازم به توضيح است كه اندازه گيري با اهداف گوناگوني مانند تعيين ميزان و شدت خطر، تعيين افراد در معرض، محل هاي آلوده و بالاخره تعيين كارايي اقدامات كنترلي بكار رفته و يا موجود در محيط ممكن است انجام پذيرد.

**9-1-3-2-1-وسایل انداره گیری**

**جدول 1-9:وسایل اندازه گیری عوامل فیزیکی**



**9-1-3-3-ارزشيابي**

پس از اندازه گیری، نوبت به ارزشيابي دقيق مخاطرات ناشي از مواجه كارگران با عوامل زيان آور مي رسد. پس از تكميل ارزشيابي، متخصص بهداشت حرفه اي در این مرحله قادر است میزان خطر عوامل زیان آور را تعیین نماید.

**متخصص بهداشت حرفه اي بايد طي فرآيند ارزشيابي بتواند موارد زیر را تشخیص دهد.**

**9-1-3-3-1- ماهیت خطر**

آيا از نوع انرژي است مثلا نور، ارتعاش، سروصدا،دما و غيره يا اينكه بصورت موادي است كه در نتيجه تماس مخاطره آميز خواهند بود مانند تركيبات شيميايي، آلاينده هاي هوا ( نظير گرد و غبار، دود، مه، ميست،...) يا عوامل ميكروبي و نظاير آن.

**9-1-3-3-2-شدت مواجهه**

متخصص بهداشت حرفه اي بايد ميزان مواجهه يا ميزان احتمال آن را از طريق اندازه گيري تعيين نمايد.

پاسخ اين سوال از طريق مقايسه مقادير اندازه گيري شده با ميزان مجاز توصيه شده از سوي مقامات ذيصلاح( مانند مقادير آستانه مجاز شغلي تعيين شده توسط معاونت سلامت وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشكي) انجام مي پذيرد.

**9-1-3-3-3- مدت زمان مواجهه**

مدت زماني كه نيروي كار با يك عامل زيان آور در تماس است، يكي از فاكتورهاي بي نهايت مهم و تعيين كننده در ميزان مخاطرات محسوب مي شود. مدت زمان مواجهه به همراه مقدار عامل زيان آور، شدت مواجهه نيروي كار با عامل مذبور را تعيين خواهد كرد و بدين ترتيب متخصص بهداشت حرفه اي از طريق مقايسه آن با مقادير مجاز، مخاطره آميز بودن مواجهه را تعيين مي نمايد.

**9-1-3-3-4-راه ورود يا مواجهه با عامل زيان آور**

بطور كلي سه راه اصلي براي ورود مواد به بدن وجود دارد:

* **استنشاق**(كه عمده ترين راه ورود مواد شيميايي به بدن را در محيط هاي كار به خود اختصاص مي دهد(.
* **پوست**
* **دستگاه** **گوارش**(حائز كمترين اهميت از جنبه مواجهه شغلي در خصوص ورود مواد به بدن محسوب مي شود(.

**9-1-3-3-5-حساسيت هاي فردي افراد**

بطور كلي واكنش افراد در برابر موادي كه با آنها مواجه مي شوند يكسان نيست.

بنابراين به دنبال كسب پاسخ كافي در خصوص پنج سوال فوق كه عمدتا با استفاده از اندازه گيري توسط ابزارهاي سنجش انجام مي پذيرد، متخصص بهداشت حرفه اي قادر خواهد بود كه برنامه هاي مربوط به كنترل را تعیین نماید.

**9-1-3-4-كنترل:**

پس از مقايسه ميزان عامل زيان اور با استانداردهاي مربوطه بسته به نتيجه اي كه از فرايند ارزشيابي بدست آمده است، متخصص بهداشت حرفه اي اقدامات كنترلي مناسب را انتخاب خواهد نمود.

به بياني ديگر، ارزشيابي ممكن است نشاندهنده آن باشد كه فرايند مورد مطالعه تحت شرايط كاري مورد بررسي فاقد هرگونه خطري براي سلامت نيروي كار است، بنابراين خطر بالقوه اي وجود نداشته و شايد اقدامات محدودي به منظور افزايش اطمينان از بي خطري فرايند انجام پذيرد. اما از سوي ديگر، ارزشيابي ممكن است گوياي خطري جدي باشد كه در اينصورت اقدام فوري را جهت حذف عامل مخاطره آميز طلب مي نمايد.

**9-1-3-4-1-مهمترين اقدامات كنترلي**

* **اقدامات كنترل مهندسي** مانند تهويه صنعتي ، استفاده از شيشه دو جداره ، محصور سازی ، جداسازی و...
* **اقدامات مديريتي** مانند كاهش مدت تماس با عوامل زيان آور و تغيير شغل و ...
* **تهيه وسايل حفاظت فردي مناسب**

**9-1-4-ایجاد امکانات درمانی و اورژانس** [**طب کار**](http://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D8%A8_%DA%A9%D8%A7%D8%B1)

مسئول بهداشت حرفه ای موظف است نیازهای درمانی محیط کار خود را به شناسد و تهیه آن ها در اولویت اقدامات خود قرار دهد.به طور مثال و با عنایت به مطالب گفته شده در این گزارش کار می توان گفت که بیشترین حوادث در کارخانه نختاب فیروان از نوع جراحت ها می باشد بنابراین مسئول بهداشت حرفه ای موظف است تا تمامی امکانات لازم جهت پانسمان را تهیه کند

**9-1-5- برنامه‌های مربوط به آموزش برای بهداشت:**

مسئول بهداشت حرفه ای باید با شناخت و احاطه کامل بر سیستم ها و پروسه خط تولید و شناخت افراد و ویژگی های خلق و خوی آنها و توجه به حوادث و رویداد ها نیازهای آموزش را شناسایی ،تدوین و اجرا نماید.

این آموزش های می تواند در زمینه نحوه صحیح انجام کار و معرفی ایستگاه کاری مقبول و در زمینه های رعایت نکات بهداشتی و ایمنی به کارگران باشد.کارشناس بهداشت حرفه ای در این زمینه می تواند یا به صورت مستقیم و در ایستگاه کاری و به صورت انفرادی به افراد آموزش دهد که این نوع از آموزش بیشترین بهره وری را نیز دارد و یا می تواند به صورت دسته جمعی و با استفاده از فیلم و اسلاید آموزشی استفاده کرد.راه دیگر آموزش تهیه پوستر و پمفلت های آموزشی است که به تناسب نوع کار در اختیار کارگران قرار داده می شود.

**منابع :**

1.حلوانی، غ :«بررسی ارتباط بین صدا و افت شنوایی در کارگران کارخانجات نساجی شهر یزد».مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند:دوره 15،شماره 4،70-73،1387.

2. گل محمدی، ر : مهندسی صدا وارتعاش.انتشارات دانشجو، همدان،1389.

3.گل محمدی، ر :مهندسی روشنایی.انتشارات دانشجو، همدان،1389.

4.گل بابایی،ف؛امیدواری،م:انسان و تنش های حرارتی محیط کار.انتشارات دانشگاه تهران،تهران،1388.

5.عوامل شیمیایی محیط کار مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت و بهداشت کار

6. <http://www.worksafe.ir/maintenance.html>

7. <http://www.mozh.org/contents/categorie/4/>

8.بیماری های ریوی ناشی از کار( **www.phse.ir )**

9.گل محمدی،ر : مهندسی حریق.انتشارات فن آوران،همدان،1388.

10.ال برو،راجر :ایمنی و بهداشت برای مهندسین.ترجمه مهندس غلام حسین حلوانی.انتشارات آثار سبحان، تهران1391.

11.چوبینه، ع : شیوه های ارزیابی پوسچر در ارگونومی شغلی.انتشارات فن آوران،تهران،1383.

12.چوبینه، ع ؛امیرزاده،ف؛ارقامی،ش : کلیات بهداشت حرفه ای.انتشارات دانشگاه علوم پزشکی شیراز،شیراز،1391.

13. شریعت پناهی،م : اصول کیفیت و تصفیه آب و فاضلاب.انتشارات دانشگاه تهران،تهران،1383