



مقررات

ایمنی و آتش نشانی

واحد HSE

(بهداشت، ایمنی، محیط زیست)

مقدمه

برای شروع به کار در مراکز صنعتی نیاز وافر به آگاهی و دانش ایمنی نسبت به همان صنعت از ضروریات اولیه است. زیرا عدم اشراف به خطرهای موجود که همیشه در کمین کارکنان می باشد، یعنی استقبال از خطر و طبعاً به وقوع پیوستن حوادث ناخواسته که منجر به از کار افتادگی موقت یا دائم و یا نقص عضو و یا حتی مرگ می گردد.

در هر صنعت (سیستم و یا کارخانه ای)، می بایست با ایجاد یک برنامه ریزی آموزشی درست، مقررات و دستورالعمل های حفاظتی و ایمنی و آتش نشانی و همچنین بهداشت محیط کار را به کارکنان جدید الاستخدام و مسئولین منتقل نمود تا به مورد اجرا درآید.

در تأسیسات شرکت سروکار کارکنان با مواد شیمیایی و گاز است و مواد گازی دارای خطر انفجار و آتش سوزی و مواد شیمیایی سمی و یا مضر است و بعلاوه کار کردن با ابزار و ماشین آلات در محیط کار نیز توأم با حوادثی می باشد بدین لحاظ این مجموعه که شامل 5 فصل می باشد در اختیار شما گذاشته شده تا با مطالعه آن ابتدا تا حدودی با خطرات و مسائل ایمنی مختص صنعت گاز آشنا شده و سپس امید آنست که ضمن به کار گیری آموزه های آن بتوان قدمی هر چند کوچک در جهت جلوگیری و یا کاهش حوادث برداشت.

پرویز میرزایی

رئیس ایمنی و آتش نشانی

فهرست مطالب :

1- فصل يك

ایمني و حوادث ناسي از کار

این فصل شامل: تاریخچه ایمنی-آشنایی با سازمان بین المللی کار و وظایف این سازمان-تعریف و اهداف ایمنی-تعریف حادثه و حادثه ناشی از کار-عوامل ایجاد حادثه-انواع حادثه در صنایع نفت و گاز-هزینه ها و اثرات حوادث-بررسی و گزارش حادثه-آشنایی با انواع فرمهای گزارش حادثه در شرکت گاز

2- فصل دو

آشنایی با انواع آتش، روشها و وسائل اطفاء حریق:

این فصل شامل: مقدمه-تعاریف مربوط به آتش-عوامل به وجود آورنده آتش-سوختن خودبخود-طبقه بندی آتش-روشهای اطفاء حریق به تفکیک هر طبقه-عناصر خاموش کننده آتش-تجهیزات خاموش کننده-خاموش کننده های دستی

3-فصل سوم

احتیاط هاي عمومي

این فصل شامل: احتیاط های عمومی مخصوص کارکنان جدید الاستخدام-انواع کار-انواع مجوزهای کار-آشنایی با مجموعه مقررات صدور پروانه های کار در شرکت ملی گاز-آشنایی با وظایف مسئولین محوطه، اجرای کار و ایمنی در برابر مجوز کار

4- فصل چهارم

وسائل حفاظت فردي

این فصل شامل: دلایل استفاده از وسایل استحفاظی فردی-آشنایی با انواع وسایل حفاظت فردی و مشخصات آنها و دستورالعمل های شرکت در خصوص دریافت و استفاده از وسایل مذکور

5-فصل پنجم

كمك هاي اوليه (اطلاعات عمومي)

این فصل شامل: کمک های نخستین در برخورد با مصدوم، تنفس دهان به دهان، ماساژ خارجی قلب

تاریخچه ایمنی

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

پس از گذشت سالیان دراز از آغاز حیات و شروع زندگی دسته جمعی، هر چند که انسان در زمینه حفظ و حراست خود از عوامل طبیعی و هجوم حیوانات وحشی چاره اندیشی هایی کرده بود ولی مشکلات و مسائلی که همزمان با روند رشد اجتماعی به وجود می آمد، موجب این رشد فکری شدند که برای مقابله با هر نوع خطری و در هر زمانی وسیله و امکانات مبارزه مناسبی را تهیه نماید.

فرایند صنعتی شدن، موجب استفاده فزاینده از ابزار و ماشین آلات فنی شده است. عدم رعایت اصول صحیح در ساخت یا استفاده از وسایل، حوادث ناشی از کار را افزایش داده است. بنابر بیانیه آمار سازمان بین المللی کار در سال 2003 روزانه هزار نفر در اثر حوادث ناشی از کار جان می دهند و خسارت سالانه بالغ بر $10^9 * \$ 1250$ می شود.

وقوع انقلاب صنعتی 1760-1830 در انگلستان (اختراع ماشین بخار 1782 جیمزوات) و سرایت به دیگر کشورهای اروپایی و استفاده از نیروی محرکه مکانیکی و الکتریکی موجب تبدیل کارهای دستی به ماشینی گردید و باعث تقسیم کار، افزایش تولیدات و سرعت در انجام کار شد که نتیجه آن افزایش خطر در محیطهای صنعتی بوده است.

بدین ترتیب استفاده از انرژی ماهیچه ای به حداقل رسید و همچنین به جای استفاده از انرژی باد، حیوانات و جریان آب، استفاده از انرژی بخار (توربین بخار) و انرژی سوخت (بنزین، گازوئیل و...) معمول شد. صنایع غول پیکر بوجود آمد و به دلیل استفاده از چرخ دنده، پرس ها، تیغه ها، ... معلولین و مصدومین ناشی از کار چنان افزایش یافت که جمع آنها قشون از جنگ برگشته را تداعی می کرد. اصطلاح "لشکر معلولین منچستر" زیاد در کتابها بکار رفته است.

با اختراع ماشین بخار جهشی در صنایع نساجی و دیگر صنایع انگلستان و سایر کشورها رخ داد. تولید انبوه (Mass Production) رونق گرفت و کارگران از مزارع به صنایع روی آوردند. در چند سده قبل توجه به حفاظت مطرح نبوده و کارهای سخت و خطرناک مثلاً کار در معادن و تونل ها را محکومین به اعدام انجام می دادند.

اولین قانون برای ایمنی محیط کار و بازرسی از آن در سال 1820 در انگلستان تصویب شد. گروهی از روحانیون و قضات بطور افتخاری از کارگاهها بازدید می کردند. در سال 1833 با تجدید نظر در قانون قبلی یک اداره رسمی برای بازرسی ایجاد شد و در سال 1844 مقررات مربوط به حفاظت ماشین آلات و استفاده از وسایل پیشگیری و اعلام حوادث در متن قانون وارد شد.

در همین دوران در فرانسه از اطفال 6-8 ساله تا 17 ساعت در روز کار می کشیدند. در سال 1867، در فرانسه انجمنی برای پیشگیری از حوادث تشکیل شد. این انجمن در شهر مولهوز و توسط آنجل دلفوس تشکیل شد. منشور این انجمن چنین بیان شده بود:

"صاحب کارخانه علاوه بر فرد وظیفه دارد که به شرایط جسمی و روحی کارگران توجه نماید. این الزام کاملاً اخلاقی است و هیچ گونه مزدی نمی تواند جایگزین آن گردد و می باید مقدم بر هر گونه منافع و ملاحظات ملحوظ گردد."

اولین قانون در زمینه حفاظت فنی به مفهوم دقیق در فرانسه در سال 1893 تدوین شد و سایر کشورهای صنعتی نیز از تشکیلات ایمنی فرانسه تقلید نمودند و بهمین جهت فرانسه را ((مادر)) قوامین ایمنی می دانند.

در پروس در سال 1839 آیین نامه ای برای یک نظام بازرسی در کارخانه ها تدوین شد و در سال 1845 به کارخانه ها از سوی وزارت کشور و دارایی پروس توصیه شد که بازرس طبی داشته باشند و سرانجام در سال 1872 یک نظام بازرسی و حفاظت و بهداشت کار در پروس ایجاد شد و در سال 1878 به موجب قانون امپراطوری بازرسی کارخانه ها اجباری شد و بیمه حوادث ناشی از کار در سال 1884 در آلمان تدوین شد.

نظام های واقعی و مؤثر در زمینه بازرسی کارخانه ها در دانمارک و سوئیس در سالهای 1873 و 1877 بوجود آمد و استانداردهای مربوط به حفاظت و بهداشت به اجرا در آمد.

در آمریکا تأسیس ادارات رسمی برای بازرسی ایمنی کارخانه از ایالت ماساچوست در سال 1867 آغاز شد و سرانجام از سال 1885 اصل مسئولیت کارفرما در صورت بروز حوادث ناشی از کار، در مقررات قانونی ایالت های گوناگون ظاهر شد.

با اهمیت و پیچیدگی تدریجی صنعت در کشورهای غربی کارشناسان و رشته های گوناگونی در این حوزه ها توسعه یافت و بتدریج مسئولیت کارفرما در این موارد به شرکت های بیمه سپرده شد و این شرکت ها بازرسانی برای اطمینان از اتخاذ تدابیر حفاظتی استخدام نمودند و فعالیت در زمینه پیشگیری حوادث بتدریج گسترش یافت.

در سال 1889 در شهر مولهوز با مجاهدت های آنجل دولفوس تدابیر حفاظتی در کلیه کارخانه های نساجی پیش بینی شد. و آلبومی از تصاویر وسایل حفاظتی انتشار یافت. چاپ دوم این آلبوم در سال 1895 با تجدید نظر انتشار یافت. پاره ای از این وسایل هنوز برای حفاظت و ایمنی معتبر شناخته می شوند.

از سال 1889 کنگره های بین المللی در زمینه حفاظت تشکیل شد (1889، پاریس، 1891 برن و 1894 میلان) این کنگره ها و تبادل اطلاعات مربوط به توسعه قوانین حفاظتی منجر شد بطوریکه اجرای مؤثر الزامات قانونی و نقش مستقل بازرسان مورد تأکید قرار گرفت و انجمن هایی برای حمایت از این اقدامات شکل گرفت. از جمله در بلژیک سوئد و انگلستان این نهادها شکل گرفت. شورای ملی کوبا دسال 1936، انجمن ژاپنی برای رفاه در صنایع 1928 و انجمن هندس در سال 1931 و شورای ملی برای حفاظت در سال 1927 آغاز بکار کردند.

واقعیت امر اینست که اکنون بیش از هر زمان دیگری، ما در معرض خطرات و حوادث گوناگون می باشیم. این خطرات و حوادث کلیه فعالیتهای زندگی ما را در محیط کار، خیابان، منزل و به طور کلی در همه جا تهدید می کند. همچنین با توجه به پیشرفت های عظیم و روز افزون در علوم و فنون و توسعه غیر قابل تصور صنایع و ایجاد کارخانجات و واحدهای مختلف تولیدی و صنعتی و با توجه به مسائل و مشکلاتی که این توسعه به همراه دارد و خطراتی که بر اثر ماشینی شدن صنعت متوجه کارگران می گردد و حوادث و بیماریهای ناشی از کار، که با آهنگی سریع رو به ازدیاد است، واقعیت هائی را به روشنی نمایانگر می سازد که نیاز شدید و اصولی به فراگیری و رعایت کامل اصول ایمنی داریم، تا خود و دیگران را در برابر اینهمه خطرات و حوادث مختلف حفظ کنیم و علل بروز حوادثی را که در محیط کار یا خارج از محیط کار اتفاق می افتد بشناسیم و فرا گیریم که این حوادث چرا و چگونه به وجود می آیند و راه و روش درست، برای پیشگیری و چاره اندیشی چه می باشد؟

علل عمده افزایش سوانح و حوادث ناشی از کار در محیط های صنعتی بعد از انقلاب صنعتی:

1. افزایش بسیار سرعت حرکات ماشین ها و محدود بودن توان عکس العمل انسان.
2. تراکم کارکنان در فضاهای نسبتاً کوچک.
3. افزایش قدرت ماشین آلات و پیچیدگی کار آنها.
4. تقسیم زیاد کار که هر کارگر با آموزشی اندک فقط از عهده بخشی اندک از فرایند تولید بر می آید و تصویری از مجموع این فرایند ندارد و از نظر روانی باعث خستگی، بی حوصلگی، افزایش اشتباهات و در نتیجه ایجاد حادثه می شود.
5. فقدان آموزش کافی برای کار با ماشین آلات و شیوه های پیش گیری و مقابله با سوانح و حوادث
6. عدم تطابق دانش و توانایی های جسمی و روانی انسان
- توجه بیش از حد به افزایش سطح تولید به جای توجه به حفظ ایمنی انسانها.
7. تمرکز ماشین آلات زیاد در محیط های محدود و ایجاد سرو صدای زیاد
8. عدم سرمایه گذاری در سیستمهای حفاظتی و برنامه های مربوط به ایمنی پرسنل

آشنایی با سازمان بین المللی کار (ILO)

بهبود شرایط کار و استقرار عدالت اجتماعی در سطح بین المللی، در طول سالیان دراز دلمشغولی بسیاری از افراد بوده است. رابرت آون انگلیسی در سال 1818 پیشنهاد نمود که مسائل مربوط به کار " در کمیسیون کار" در سطح بین المللی بررسی شود. اما اولین گامی که در این زمینه برداشته شد کنفرانس بین المللی در سال 1890 با حضور 14 کشور در برلین بود که نتیجه آن توصیه هایی در زمینه شرایط کار در معادن و تجدید کار اطفال و زنان و تعطیل هفتگی بود. در سال 1900 جامعه بین المللی حمایت قانونی از کارگران تشکیل شد.

سرانجام در سال 1919 سازمان بین المللی کار در پایان جنگ جهانی اول بموجب ماده 13 قرارداد صلح ورسای برای حمایت از حقوق کارگران، ایجاد شرایط مساعد کار و امکانات کافی برای اشتغال و سطح زندگی مناسب برای کارگران سراسر دنیا تأسیس شد و هدف از تأسیس آن استقرار عدالت اجتماعی، آزادی و امنیت اقتصادی و ایجاد فرصت های مساوی برای آحاد ملتها بوده است. در بدو تأسیس 45 کشور به عضویت این سازمان در آمدند و در حال حاضر 174 کشور عضو این سازمانند. این سازمان سه جانبه است یعنی اعضای از کارگران، کارفرمایان و دولتها در آن عضویت دارند.

- وظایف سازمان بین المللی کار برابر نتایج کنفرانس 1944 فیلادلفیا تبیین گردید و در زمینه محیط و شرایط کار وظایف زیر را بر عهده دارد.

1- بهبود امور حفاظت و بهداشت در محیط کار به منظور جلوگیری از امراض و حوادث ناشی از کار و کنترل خطرهای محیط.

2- ایجاد و تقویت مؤسسات تخصصی مانند مؤسسه ملی کار، آزمایشگاههای بهداشت صنعتی، مراکز بهداشت و حفاظت کار و بخش های آموزش حفاظت

3- رسیدگی به مسائل مربوط به زمان کار (حداکثر کار قانونی، اضافه کاری، نوبت کاری و شب کاری) و مسائل پزشکی، اقتصادی و اجتماعی آنها.

4- کمک به گزینش تکنولوژی مناسب به عنوان وسیله ای جهت بهبود و حفاظت شرایط و محیط کار.

5- کمک به سازمانهای محلی حفاظتی و بهداشت کار و مراکز تحقیقات و انجمن های کارفرمایی و سندیکاهای کشورهای مختلف.

6- اشتغال تام و بالا بردن سطح زندگی

7- شناسایی واقعی حق مذاکره و انعقاد پیمانهای دسته جمعی و همکاری کار فرمایان و کارگران در بهبود مداوم نحوه کار و تولید و همچنین همکاری کارگران و کارفرمایان در تنظیم و اجرای سیاستهای اجتماعی و اقتصادی

8- حمایت کافی و کامل از زندگی و سلامت کارگران در کلیه مشاغل

9- حمایت از کودکان و مادران

10- حمایت از تأمین غذا و مسکن مناسب و وسائل تفریحی و فرهنگی

11- بوجود آوردن امکانات برابر در امور آموزشی و حرفه ای

12- به کار گماردن کارگران در مشاغلی که رضایت خاطر، کاردانی و مهارت خویش را در آنها ابراز

و و تا سر حد امکان به تأمین رفاه و آسایش عمومی خدمت کنند.

13- ایجاد تضمین های لازم برای عموم کارگران ذینفع، از نظر امکانات آموزشی و ایجاد وسائلی به

منظور تسهیل نقل و انتقال کارگران.

کنفرانس بین المللی کار سالیانه یکبار تشکیل می شود و از هر کشور 4 نماینده (دو نماینده دولت، دو نماینده از کارگران و کارفرمایان) شرکت می نمایند. استانداردهای بین المللی کار و اهداف کلی سازمان، بودجه و برنامه کار سازمان در این کنفرانس تعیین می شود هیأت مدیره هدایت امور سازمان بین

المللی کار را عهده دار است و مرکب از 28 نماینده دولت و 28 نماینده کارگر و کارفرما می باشد. دفتر بین المللی کار که محل آن در ژنو است دبیرخانه سازمان محسوب می شود و مرکزیت انتشارات و تحقیقات را عهده دار است. زیر نظر این دفتر بیش از سه هزار نفر در نقاط مختلف جهان کار می کنند.

در سال 1946، سازمان بین المللی کار جزء سازمانهای اختصاصی سازمان ملل شد و در سال 1969 نیز جایزه نوبل صلح را دریافت نمود. ایران از سال 1919 عضو آنست.

تعریف ایمنی:

برای ایمنی تعریف های زیادی ارائه شده است که در این قسمت چند نمونه بیان می گردد.

ایمنی (SAFETY) یعنی درجه فرار از خطر یا میزان درجه دور بودن از خطر (HAZARD)

ایمنی یعنی در امان بودن از ریسک غیر قابل قبول یک خطر

ایمنی یعنی حفظ و حراست در مقابل حوادث

ایمنی کامل یعنی مصونیت در برابر هر نوع آسیب، جراحت و نابودی که با توجه به تغییر پذیری ذاتی انسان و غیر قابل پیش بینی بودن کامل اعمال و رفتار او و همچنین علل دیگر به نظر می رسد که هیچگاه ایمنی صد در صد حتی برای یک دوره کوتاه مدت نیز وجود نداشته باشد به همین علت کارشناسان امر معمولاً به جای کلمه ایمنی از اصطلاحاتی نظیر پیشرفت ایمنی، ارتقاء ایمنی و ایمن تر و غیره استفاده می کنند.

ایمنی در صنعت:

مجموعه قوانین و دستورالعمل های که به منظور کاهش صدمات جانی و خسارات مالی وضع می گردد.

البته این قوانین و دستورالعمل ها در هر صنعت، با توجه به مسائل خاص همان صنعت وضع می گردند و ممکن است یک قانون در صنعتی بسیار مهم و کلیدی باشد و در صنعتی دیگر از اهمیت قابل توجه ای برخوردار نباشد و یا با اصلاحاتی قابل استفاده باشد.

اهداف ایمنی:

- 1- حفظ و حراست از نیروی انسانی در مقابل حوادث
- 2- حفظ تأسیسات از خسارات آتش سوزی، انفجار و تخریب
- 3- بالا بردن سطح تولید
- 4- بالا بردن کیفیت محصولات تولیدی
- 5- جلوگیری از اتلاف وقت کارکنان
- 6- تهیه دستورالعمل های ایمنی هنگام کار
- 7- تأمین سلامت و بهداشت کارکنان از عوامل زیان آور محیط کار که موجب حادثه و بیماریهای ناشی از کار می شود
- 8- تأمین وسائل حفاظت فردی مناسب برای کارکنان
- 9- نظارت بر حسن انجام کار
- 10- نظارت بر چگونگی کاربرد وسائل حفاظت فردی که در اختیار کارکنان قرار گرفته است
- 11- تهیه امکانات آموزشی سمعی و بصری جهت بالا بردن سطح دانش ایمنی کارکنان
- 12- رسیدگی به حوادث، تجزیه و تحلیل آنها و صدور دستورالعمل برای جلوگیری از حوادث مشابه

حادثه:

تعریف حادثه:

از نظر لغوی حادثه به معنای رویداد، واقعه و یا پیشامد نوشته شده و بیشتر منظور، عمل و یا اتفاق ناخوشایند و خارج از نظم می باشد که ممکن است خسارات مالی و یا جانی در بر داشته باشد. بنا بر عقیده برخی، حادثه اتفاقی است پیش بینی نشده و ناگهانی که بدون مداخله خود شخص، و بر اثر یک نیروی خارجی به وجود می آید و یا به عبارت دیگر آنچه انسان را از مسیر زندگی طبیعی منحرف سازد و برای او ایجاد ناراحتی های جسمی و روانی و خسارات مالی نماید، حادثه نامیده می شود. حادثه عبارتست از رویدادی که بطور تصادفی و بنا به عللی ناشناخته و غیرقابل پیشگیری رخ می دهد.

حادثه واقعه ای غیرمنتظره یا پیش بینی نشده که می تواند در تمام موقعیتهای زندگی رخ دهد. حادثه عبارتست از رویدادی کنترل نشده، غیرعمدی و پیش بینی نشده که بدون برنامه قبلی رخ می دهد و سبب وقوع صدمه یا آسیب می شود

جامعترین تعریف حادثه:

واقعه برنامه ریزی نشده و بعضاً صدمه آفرین یا خسارت رسان که انجام، پیشرفت یا ادامه طبیعی یک فعالیت یا کار را مختل می سازد و همواره در اثر یک عمل یا کار یا کار نایمن، شرایط نایمن و یا ترکیبی از آن دو به وقوع می پیوندد.

حادثه ناشی از کار:

حادثه ناشی از کار عبارتست از رویدادی غیرمنتظره که در هنگام کار روی می دهد و جریان عادی کار را متوقف می سازد. حادثه ممکن است دارای پیامدهای جسمی و روانی برای کارکنان و خسارات اقتصادی برای سازمان باشد.

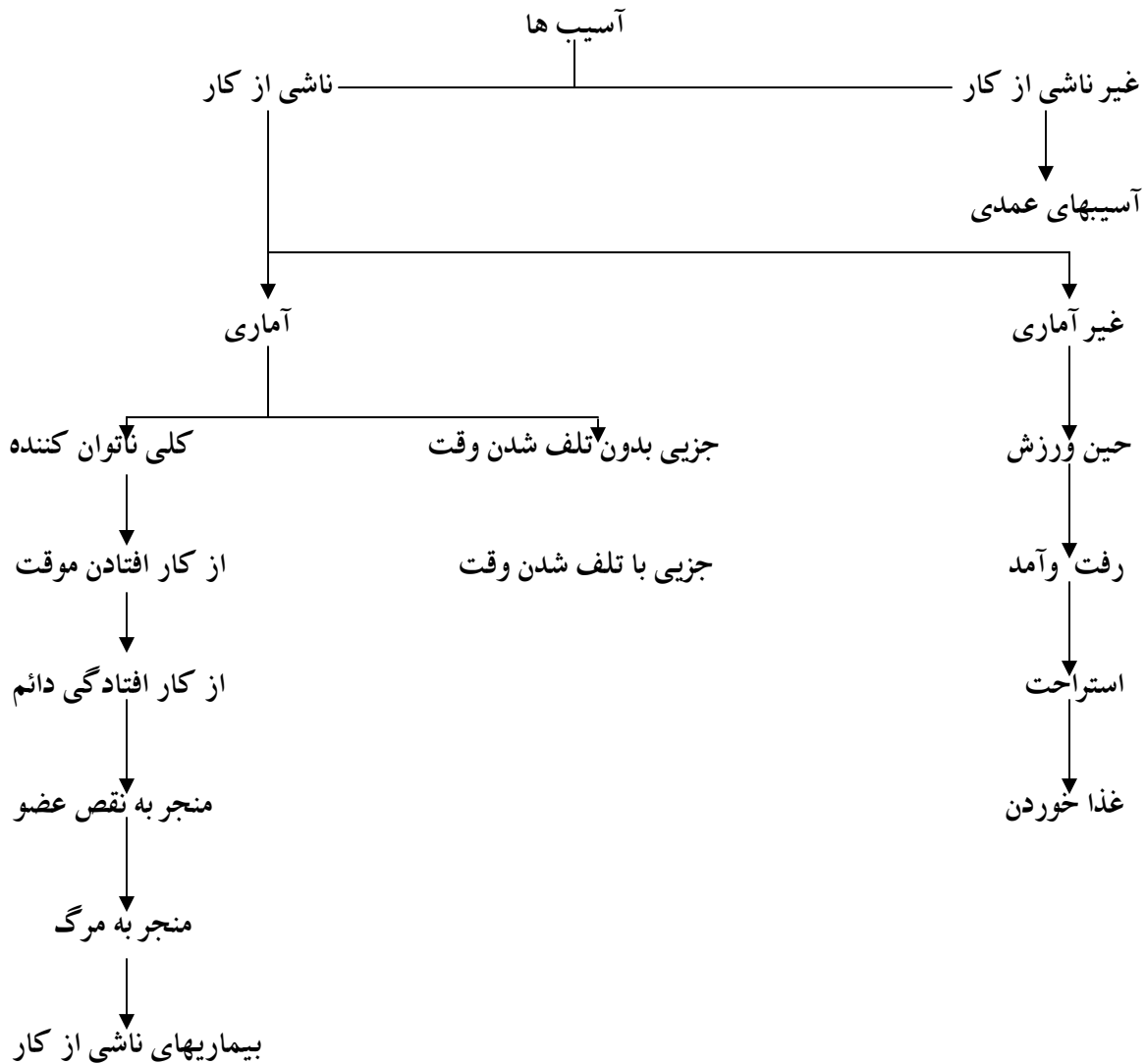
در یک مفهوم وسیع حوادث ناشی از کار کلیه حوادثی را که در ضمن کار و نیز در حین رفت و آمد به محل کار به وقوع می پیوندد در برمی گیرد و برای اینکه حادثه ناشی از کار تلقی شود باید هم در حین انجام وظیفه رخ دهد و هم به سبب انجام وظیفه رخ دهد.

سازمان تأمین اجتماعی حادثه حین انجام وظیفه را در یکی از حالات زیر می داند:

- الف: در کارگاه یا مؤسسات وابسته و محوطه آن مشغول خدمت باشد.
 - ب: بدستور کارفرما در خارج از محوطه کارگاه مأمور انجام وظیفه باشد. این مأموریت باید در ارتباط با کارگاه و وظایف قانونی وی و مقررات و عرف کار منطبق باشد.
 - ج: حوادثی که هنگام رفت و آمد از منزل به کارگاه و بالعکس رخ می دهد مشروط بر آنکه در اوقات متعارف کار رخ دهد.
 - د: حوادثی که در اوقات مراجعه به درمانگاه رخ می دهد مشروط بر آنکه مبدأ حرکت کارگاه بوده و در زمان و مسیر متعارف رخ دهد.
 - ه: حوادث مربوط به نجات سایرین و مساعدت به آنان که در ارتباط با کارگاه رخ می دهد.
- برای احراز اینکه حادثه به سبب انجام وظیفه رخ می دهد باید بین حادثه و انجام وظیفه رابطه وجود داشته باشد.

تقسیم بندی آسیب ها:

آسیبهای وارده به کارکنان را می توان به شرح زیر تقسیم بندی کرد.



آسیب های غیر ناشی از کار:

کلیه آسیبهایی که در اثر وقوع حوادث خارج از ساعت کار یا در ایام تعطیل برای کارکنان رخ می دهد (در صورتی که مشغول انجام وظیفه برای شرکت نباشد) آسیبهای غیر ناشی از کار محسوب می شوند

آسیب های ناشی از کار(آماری):

آسیب هایی که در مدت قرارداد بین شرکت و کارکنان برای انجام کار در شبانه روز(با در نظر گرفتن آئین نامه سازمان مربوطه) حین انجام وظیفه و یا به سبب آن به کارکنان وارد آید. بیماریهای حاد یا مزمن و مرگ ناشی از کار به تشخیص پزشک معتمد سازمان جزء آسیبهای ناشی از کار بشمار می آیند.

آسیب های ناشی از کار(غیرآماری):

آسیب هایی حین رفت و آمد به منزل و محل کار ، ساعات صرف نهار، حین ورزش(که از طرف شرکت ترتیب داده شده است) استراحت های داده شده حین کار که بنحوی با انجام وظیفه ارتباط داشته باشد ناشی از کار محسوب ولی در آمار حوادث منظور نمی گردد.

آسیب های جزئی:

به آسیب هایی اطلاق می شود که با کمک های اولیه بتوان آنها را مداوا نمود و کارکنان را در روز حادثه یا روز بعد به کار مقرر یا مناسب تر عودت داد.

آسیب های نا توان کننده:

آسیب هایی هستند که در نتیجه آن کارکنان قادر نباشند وظایف مقرر را بنا به تشخیص مقامات بهداری انجام داده و علاوه بر روز حادثه یک یا چند روز دیگر نیز از کار معاف گردند.

آسیب های بدنی عمدی:

آسیب هایی هستند که شخص حین انجام وظیفه عمد ا به خود وارد آورد این آسیب ها جزء آسیب های ناشی از کار محسوب می شوند.

روزهای قابل محاسبه (از دست رفته) برای جراحتهای جراحی عضو از دست رفته وسایر آسیبها

ردیف	اعضاء بدن	ساعات تلف شده
1	مرگ ومیر یا از کار افتادگی کلی ودائمی	48000
2	قطع بازو از بالای آرنج	36000
3	قطع بازو از زیر آرنج	28800
4	قطع دست	24000
5	قطع ونقص دائم وکامل شصت	4800
6	قطع واز کار افتادگی یک انگشت	2400
7	قطع واز کار افتادگی دو انگشت	6000
8	قطع واز کار افتادگی سه انگشت	9600
9	قطع واز کار افتادگی چهار انگشت	14400
10	قطع واز کار افتادگی شصت ویک انگشت	9600
11	قطع واز کار افتادگی شصت ودو انگشت	12000
12	قطع واز کار افتادگی شصت وسه انگشت	16000
13	قطع واز کار افتادگی شصت وچهار انگشت	19000
14	قطع ران از بالای زانو	36000
15	قطع ساق از زیر زانو	24000
16	قطع یا از کار افتادگی یک شصت پا پاها با یا بدون سایر انگشتان	2400
17	کوری کامل یک چشم	14400
18	کوری کامل دو چشم	48000
19	کری کامل یک گوش	4800
20	کری کامل دو گوش	24000

تعداد روزهای از دست رفته بر اثر نقص عضو

انگشتان پا						انگشتان دست		
هر یک از چهار انگشت دیگر	انگشت بزرگ		کوچک	چهارم	وسطی	سبابه	شست	
35	150	بند اول	50	60	75	100	300	بند اول
75	100	بند دوم	100	120	150	200	—	بند دوم
150	300	بند آخر	200	240	300	400	600	بند آخر
350	600	استخوان کف پا	400	450	500	600	800	استخوان کف دست
2400	میچ پا					3000	میچ دست	

در یک طبقه بندی حوادث به دو بخش تقسیم می شوند:

- 1- حوادث طبیعی مانند سیل، طوفان، زلزله و عوامل جوی
- 2- حوادث غیر طبیعی مانند آتش سوزی، تصادف، انفجار، بمباران، حوادث گوناگون صنعتی و بیماریهای ناشی از کار

طبقه بندی حوادث :

حوادث اتفاق افتاده در محیطهای کاری به چهار گروه تقسیم می شوند:

- 1- حوادث جزئی یعنی حوادثی که طی آنها یک یا چند نفر به طور سطحی زخمی می شوند.
شامل حوادثی است که منجر به زخمهای جزئی مانند بریدگیها، رگ برگ شدن و یا شکستگی استخوانهای کوچک مانند شکستگی انگشتان دست و پا و یا ضربه های جزئی پشت و کمر می شوند.
 - 2- حوادث جدی یا حوادثی که شخص مصدوم تحت بیهوشی قرار می گیرد و یا شکستگی استخوان در بردارد. در این گونه حوادث قربانی دچار شکستگی استخوانهای عمده بدن، ضربه ای عمده به جمجمه و یا صدمات نسبتا بزرگ به اعضای دیگر بدن می شود و در اثر آنها مدت قابل ملاحظه ای را از محل کار خود غایب باشد.
 - 3- حوادث مرگبار: یعنی حوادثی که در آنها بیش از پنج نفر کشته یا به طور جدی زخمی می شوند
 - 4- شبه حادثه: مواقعی است که اتفاقاتی رخ می دهند که بالقوه خطرناکند ولی در آنها کسی صدمه نمی بیند. به عنوان مثال، ریزش سقف در جلوی یک کارگر معدن
شبه حادثه یک رویداد برنامه ریزی نشده که همه شرایط بروز حادثه را داشته ولی بر اثر خوش شانسی (ونه طراحی) بدون زیان پایان گرفته است.
- معمولا آمار شبه حوادث را نگهداری نمی کنند، علت آن است که در آنها کسی مجروح نمی شود و معمولا گزارشی هم درباره آنها نمی نویسند ولی بدون شک تعداد آنها با تعداد کل حوادثی که در محیط کار اتفاق می افتد ارتباط مستقیم دارد. از آنجا که در این گونه وقایع، کارگران فقط به دلیل خوش شانسی مصدوم نمی شوند، لذا در مورد اینگونه وقایع، دقیقا باید همان بررسیها و تحلیل هایی انجام گیرد که در مورد حوادث انجام می شود. در این وقایع باید دلیل اصلی آنها ریشه یابی شود و از تکرار آنها جلوگیری بعمل آید زیرا در مرتبه بعدی شاید کسی مجروح شود و یا جانش را از دست بدهد.

انواع حادثه

حوادثی که مستقیماً سبب آسیب دیدگی می شود در کنفرانس جهانی 1962 بشرح زیر احصاء شده است:

- 1- سقوط اشخاص
- 2- سقوط اشیاء
- 3- راه یافتن و تصادم یا اشیاء
- 4- گیرکردن و قرار گرفتن بین اشیاء
- 5- کارهای سنگین و تلاش بیش از حد
- 6- برخورد یا ارتباط با حوادث غیر متعارف
- 7- برق گرفتگی
- 8- برخورد یا ارتباط با مواد یا پرتوهای زیان آور
- 9- سایر انواع حوادث

عوامل ایجاد حادثه:

الف: رفتار ناایمن (Un Safe Acts):

ب- اعمال ناایمن (Un Safe Conditions):

مثالهایی از رفتار ناایمن:

- 1- تجهیزات و لوازم حفاظتی تهیه شده، اما به کار برده نمی شوند.
- 2- روشهای مخاطره آمیز حمل و نقل: در کارگاهها با توجه به شرایط خاص از وسایل حمل و نقل دستی نیمه اتوماتیک و یا اتوماتیک استفاده می شود. به طور مثال حمل و نقل داخل کارگاه ها توسط لیفتراکها، شرایط خطرناک و حادثه ساز خاص خود را دارد. حمل و نقل دستی مواد خورنده و سوزنده و قابل اشتعال مقتضیات خاص خود را در ایجاد حوادث دارد.
- 3- استفاده از ابزارآلات نامناسب، در صورتی که ابزار مناسب در دسترس باشد
مثال، استفاده از چکش نامناسب در حالی که چکش مناسب در کارگاه موجود است و یا در حالی که نردبانی با شرایط استاندارد وجود دارد از چهارپایه ای با پایه های لق استفاده شود.
- 4- تحرکات خطرناک: مانند دویدن و پریدن که نمادهایی از رفتار غیر ایمن است و یا استفاده از لیفتراک به عنوان آسانسور برای افراد.
- 5- تعجیل در کارگاهها

مثالهایی از شرایط ناایمن:

- 1- نقص تجهیزات ایمنی: بعضی از وسایل ایمنی به دلیل ناکارآمد بودن معمولاً به طور مستمر مورد استفاده قرار نمی گیرند مگر آنکه نظارت ها سخت گیرانه جهت استفاده از تجهیزات بر روی اپراتورها اعمال شود.
- 2- تجهیزات ایمنی تهیه نمی شوند در حالی که مورد نیاز می باشند. مثلاً جهت جابجایی دستگاههای پرس بزرگ نیاز به جکهای مخصوص می باشد. اما به دلیل در دسترس نبودن، افراد ناچار به کاربرد علایق شخصی می شوند.
- 3- عدم نظم و نظافت و انضباط کارگاهی مثلاً شلوغ کردن معبر و پخش و پراکنده نمودن مواد در سطح کارگاه
- 4- معیوب و ناقص بودن ماشین آلات، تجهیزات و ابزارها
- 5- نامناسب بودن البسه کاری با شغل محوله
- 6- نامناسب بودن شرایط فیزیکی محیط کار مثل روشنایی، تهویه، شرایط جوی.

در یک تقسیم بندی دیگر علل حادثه را به صورت زیر بیان می کنند:

علل مستقیم :

انجام غیر صحیح کار مانند سرعت غیر مجاز، تجهیزات ناقص
سهل انگاری و قصور مانند قصور مدیریت در ایجاد وضعیت امن، سهل انگاری در آگاه سازی و
نصب علائم هشدار دهنده و استفاده نکردن از وسایل حفاظتی

علل غیر مستقیم : (عامل حوادث نیستند اما تعداد آن را افزایش می دهند.)

این علل می تواند شامل عوامل شخصی باشد مانند کمبود دانش و مهارت یا فقدان انگیزه یا ناتوانی
های جسمی و فکری یا ناشی از عوامل دیگر نظیر مدیریت، طراحی نامناسب محیط کار نامناسب یا
روش های غیر ایمن باشد.

هزینه حوادث:

حادثه و آسیب معمولاً با هزینه های بسیار سنگین همراه می باشد. بطور کلی هزینه های مربوط به حادثه را می توان به دو گروه عمده تقسیم نمود. گروه اول هزینه های مستقیم و گروه دوم هزینه های غیر مستقیم را در بر می گیرد.

هزینه های مستقیم حادثه (Direct Cost Of Accident):

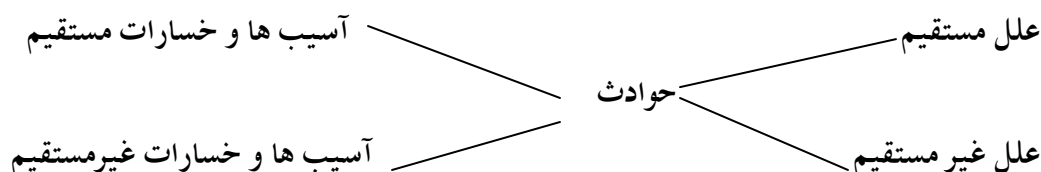
هزینه های مستقیم حادثه یا هزینه های بیمه ای، هزینه های قابل جبران و اندازه گیری هستند. بر اساس استاندارد osha کلیه هزینه هایی که تحت قانون بیمه قابل پرداخت می باشد، در گروه هزینه های مستقیم حادثه قرار می گیرند. بر این اساس کلیه هزینه های درمان و بیمارستان به علاوه مبالغی که بابت غرامت به شخص مصدوم و یا خانواده اش پرداخت می گردد، هزینه های مستقیم حادثه را تشکیل می دهد.

هزینه های غیر مستقیم حادثه (Indirect Cost Of Accident):

هزینه های غیر مستقیم حادثه یا هزینه های غیر بیمه ای هزینه هایی هستند که قابل اندازه گیری و جبران نمی باشند و یا بعضاً به سختی برخی از این هزینه ها قابل محاسبه می باشند. میزان هزینه های غیر مستقیم همواره به مراتب بیشتر از هزینه های مستقیم حادثه می باشد که معمولاً هزینه های غیر مستقیم چهار برابر هزینه های مستقیم می باشد (البته در برخی از کتب این میزان را تا دهها برابر هزینه های مستقیم ذکر کرده اند)

البته مواردی مانند کاهش تولید، خسارات وارده به ماشین آلات و ابزار، از بین رفتن مواد و وسائل و تجهیزات، ساعات کار تلف شده به علت توقف کار و بسیاری موارد دیگر جزء هزینه های غیر مستقیم حادثه می باشند.

حوادث ناشی از کار خسارت ها و زیانهای جانی و مالی فراوانی بدنبال دارند که بطور مستقیم کارگر و کارفرما از آن متضرر می شوند و در مرحله بعد اقتصاد و صنعت از آن صدمه می بینند.



غرامت های پرداختی به حادثه دیدگان از طریق نظام بیمه ای عبارتند از:

بخش بلند مدت که ماهیت استمراری دارد نظیر مستمری از کارافتادگی کلی یا جزئی و مستمری بازماندگان

بخش کوتاه مدت که بر مبنای میزان و عمق و شدت معلولیت در مقطع زمانی محدودی پرداخت می شود

غرامت درمان که مجموع هزینه هایی است که برای بهبود و درمان پرداخت می شود مانند هزینه خدمات درمانی هزینه های سفر بیمار و همراه و جلسات پزشکی و ...

هزینه های اداری و متفرقه

جمع هزینه های حوادث ناشی از کار سازمان تأمین اجتماعی

در سال 80 حدود 17 میلیارد تومان بوده که نسبت به ده سال

قبل ده برابر شده است که البته صرفاً شامل هزینه های

قابل سنجش می باشد.

تا زمانی که کارکنان یک واحد صنعتی و یا یک جامعه به حفظ و حراست خود اعتقاد نداشته باشند و آن را جزء مهم ترین و اساسی ترین وظایف خود ندانند نباید انتظار داشت که در آن کارخانه و یا در آن اجتماع پیشرفتی از نقطه نظر ایمنی بوجود آید.

بررسی حادثه:

سالانه هزاران حادثه در کشورمان رخ می دهند که در بسیاری از موارد مشابه هم می باشند. خطای انسانی نقص تجهیزات، و کمبود منابع و عیوب محیطی به عنوان علل غالب این حوادث شناخته می شوند.

بررسی حادثه مشخص می سازد که یک حادثه چرا و چگونه رخ داده است. این فرایند را باید تنها با هدف پیشگیری از حادثه استفاده نمود و اصولاً استفاده از آن تنها به جهت یافتن فرد مقصر در حادثه نادرست می باشد. بررسی حادثه علاوه بر آن که بخش مهمی از فرایند تجزیه و تحلیل حوادث می باشد، شیوه ای کارآمد جهت جلوگیری از حوادث بعدی نیز می باشد، با انجام بررسی حادثه می توان نواحی خطر ساز و مشکل آفرین، اعمال مخاطره آمیز و به طور کلی علل دخیل در ایجاد حادثه را شناخت و بر اساس آن با رفع عیوب، محیط کار را ایمن تر و سالم تر نمود.

گزارش حادثه:

هدف از گزارش حادثه دادن اطلاعاتی در مورد نحوه وقوع، علل و راههای پیشگیری از حادثه به مردم و یا مقام مسئول سازمان می باشد. گزارش حادثه باید با زبانی گویا و ساده ثبت شود. در گزارش حادثه باید به تمامی شرایط و علل حادثه پرداخته شود. تمام فاکتورهای علتی که ممکن است در ایجاد حادثه نقش داشته باشند باید ذکر شده و حتی الامکان مورد بررسی و بحث قرار گیرند. فاکتورهای مؤثر در ایجاد یک حادثه ممکن است تنها محدود به یک زمینه خاص باشند و یا ممکن است همه چهار محدوده محیط پرسنل تجهیزات و مدیریت را شامل شود.

نحوه پر کردن فرم گزارش حادثه:

فرم حادثه بایستی توسط فردی آموزش دیده و مجرب پر شود. محتویات فرم بایستی ساده و روان بوده و خوش خط باشد. برای بررسی حوادث مختلف (بسته به ماهیت آنها) فرم های متعددی وجود دارد. اما همه آنها به نحوی با هم مشابه می باشند.

در فرمهای گزارش حادثه باید به تمام سوالات پاسخ داده شود. اگر برای سئوالی پاسخی پیدا نشد یا اصلا سئوال مد نظر طرح نشده بود باید به طور کامل در فرم ذکر شود.

به طور کلی هر فرم گزارش حادثه باید حاوی اطلاعات زیر باشد.

1- نام واحد صدمه دیده و یا نام فرد صدمه دیده و مشخصات شناسایی او

2- تاریخ وقوع حادثه (سال، ماه، روز، ساعت، دقیقه)

3- شغل فرد حادثه دیده (شغل عادی و شغل اوهنگام بروز حادثه)

4- ماهیت جراحات و خسارات

5- نحوه و ماهیت واکنش به حادثه (رسیدن کمک های اولیه، گروه اطفاء، مسئولین، اعزام به بیمارستان و ...)

6- مشخص کردن محل دقیق حادثه

7- چگونگی رخ دادن حادثه

8- ترتیب رخ دادن وقایع

9- علل حادثه

10- پیشنهاد های اصلاحی

11- مشخصات فرد بازرس بررسی کننده حادثه و تاریخ آن

البته هر فرم گزارش حادثه (بررسی حادثه) بسته به نوع صنعت و کاربرد خاص خود ممکن است اطلاعاتی فراتر از عناوین فوق را در بر داشته باشد و یا چند عنوان از عناوین فوق را در بر نداشته باشد.

فصل دوم:

آشنایی با انواع آتش، روشها و وسائل اطفاء حریق:

مقدمه:

آتش سوزی از حوادثی است که هر آن ممکن است اتفاق افتاده و بر اثر آن جان و مال فرد و افراد یا مؤسسه و کارخانه را در چند ساعت برباد دهد. آمارهایی که در جهان انتشار می یابد، معرف خسارات عظیم و تلفات نسبتاً زیاد ناشی از آتش سوزی ها است، آتش سوزیهای معروف مثل آتش سوزی لندن در سال 1666 و آتش سوزی سانفرانسیسکو در 1907 و شیکاگو در سال 1871 باعث کشته شدن عده زیادی و خسارات مالی هنگفتی شدند، خسارات آتش سوزی سانفرانسیسکو به میزان 210 میلیون دلار تخمین زده شد و خسارات آتش سوزی شیکاگو در حدود 100 میلیون دلار بود، طبق آمارهای منتشره در سال 1972 فقط در صنعت نفت آتش سوزی های مختلف با خسارات عظیم به شرح زیر در سطح جهانی به وقوع پیوسته است.

محل آتش سوزی	امریکا	سایر نقاط دنیا	جمع جهانی
	(تعداد - خسارت)	(تعداد - خسارت)	(تعداد - خسارت)
مخازن ذخیره سازی	8/3-1500	24/9-4500	33/20-6000
کارخانجات گاز	0/77-44	1/44-86	2/31-130
پالایشگاهها	6/84-247	20/52-753	27/36-1000
صنایع پتروشیمی	69-3850	103/5-5750	172/5-9600

خسارات بر حسب میلیون دلار می باشد.

اغلب بی مبالائی وعدم توجه و بی دقتی در کار، موجب ایجاد حوادث آتش سوزی می شود و چه بسا با پیش بینی های لازمی توان جلوی بسیاری از این اتفاقات ناگوار را گرفت.

آتش:

کشف آتش موضوع مهمی بوده است که در پیشرفت تمدن بشر نقش مؤثری بازی کرده است، پس از اینکه بشر توانست آتش را مهار کرده و به کار برد، از آن استفاده های بیشماری نموده است. البته معلوم نیست اولین دفعه چگونه آتش تهیه شده است و حدس زده می شود، آتش های اولیه بوسیله طبیعت ایجاد شده باشد، مثلاً بوسیله رعد و برق و یا مواد مذابی که از آتش فشانها خارج شده یا اینکه اشعه سوزان آفتاب برگ ها و گیاههای خشک را سوزانده است و در وهله اول مسلماً بشر از آتش ترسیده

است، زیرا باعث سوختن درختها و جنگلها می شده است و به بدن او صدمه می رسانیده است، همین امر واز روی ترس بوده که مدتی انسانها، آتش را می پرستیدند، بعدا که بتدریج توانسته اند از آتش برای گرم کردن ویا پختن غذا استفاده نمایند، ترسشان کمتر شده است.

آتش خدمت بزرگی به بشر کرده است، تهیه غذا، پوشاک، ایجاد وسائل ساختمانی، حمل و نقل، ضد عفونی کردن اشیاء و کشتن میکروبها واکثر مصنوعات بشری مدیون پیدایش آتش هستند. ولی باید متذکر شد برای استفاده مفید از آتش باید آنرا مهار کرد. زیرا همانقدر که می تواند خادم بشر باشد، اگر مهار نشود بزرگترین وسیله مخرب و نابودی است،

همه می دانیم که اگر کبریتی را روشن نمائیم و به قطعه ای کاغذ برسانیم، فوراً آتش می گیرد و مقداری دود و خاکستر بعد از سوختن از خود به جای می گذارد. درست است که بشر از هزاران سال قبل به وجود آتش پی برده بود واز آن استفاده می کرد ولی تا سیصد سال قبل نمی دانست چه عللی باعث می شود که آتش تهیه شود و جسم بسوزد و نتیجه احتراق چیست.

تعاریف:

- سوختن: یعنی ترکیب عناصر یک جسم با اکسیژن هوا (اکسیداسیون) که یک فعل و انفعال شیمیائی است.

- احتراق (ایجاد آتش): عبارت است از هر فعل و انفعال شیمیائی که موجب بوجود آمدن حرارت و گرما شود و مستلزم ترکیب سریع اکسیژن با اشیاء قابل سوختن است.

- اشتعال: به معنای احتراق همراه با شعله و نور است.

- نقطه اشتعال: عبارتست از پائین ترین درجه حرارتی که در آن درجه حرارت مایعات سوختنی بخارتی متصاعد می نمایند که قابل اشتعال می باشد (شعله برای یک لحظه روشن می شود و سپس خاموش می شود).

- نقطه احتراق (نقطه آتش):

کمترین درجه حرارتی است که قادر است از حرارت حاصل از احتراق گازهای متصاعده، آنقدر بخار قابل اشتعال تولید نماید که عمل احتراق ادامه یابد، بطوری که ملاحظه می شود اختلاف بین نقطه آتش و نقطه اشتعال در این است که درجه حرارت مورد لزوم در نقطه اشتعال فقط برای یک احتراق موقتی است در صورتی که در نقطه آتش درجه حرارت باید آنقدر بالا باشد که بتواند احتراق ادامه یابد. در نتیجه حرارت نقطه آتش از درجه حرارت نقطه اشتعال بالاتر خواهد بود.

- درجه حرارت خود سوزی: کمترین درجه حرارتی که یک جسم بتواند خود بخود بسوزد. این را
- درجه حرارت خود سوزی گویند و تقریباً با درجه احتراق یکی بوده و تفاوتی ندارد.
- انفجار: به مفهوم اشتعال یکباره و حالتی است که انرژی‌های آزاد شده خیلی سریع و ناگهانی با سرعت و در حداقل زمان ممکن خارج شود. اصولاً هر مخلوط یا ماده شیمیایی که در اثر یک محرک خارجی (ضربه، حرارت، الکتریسته و غیره) تغییر شکل ناگهانی داده و از حالت جامد یا مایع بصورت گاز تبدیل شود، آن را ماده منفجره گویند.

- تفاوت بین احتراق و انفجار مربوط به مقدار انرژی تولید شده نمی باشد بلکه مربوط به سرعت تولید است.

عوامل به وجود آورنده آتش:

بطور کلی وجود سه عامل برای ایجاد یک آتش سوزی لازم است، یعنی اگر این سه عامل در یکجا (به اندازه مناسب) جمع گردند، آتش سوزی به وجود می آید، این عوامل عبارتند:

1- مواد قابل اشتعال

2- حرارت

3- اکسیژن (هوا)

از تشکیل این عوامل مثلثی به نام مثلث آتش به وجود می آید.



مثلث آتش

1- مواد قابل اشتعال:

بطور کلی مواد موجود در طبیعت به دو دسته تقسیم می شوند:

الف - مواد غیر قابل اشتعال:

این مواد در شرایط معمولی قابل سوختن نمی باشند و با اکسیژن هوا ترکیب نمی شوند، مانند، خاک رس - ماسه -، سنگ و بسیاری از سنگ ها ، سنگهای آهکی و خاکها و مواد معدنی طبیعی و غیره، وجود این مواد نه تنها موجب به وجود آمدن هیچ گونه احتراقی نمی شوند، بلکه در پاره ای از مواقع خود کمکی برای خاموش کردن نیز به حساب می آیند، مانند شن، ماسه و خاک.

ب - مواد قابل اشتعال:

مواد قابل اشتعال در طبیعت به سه حالت وجود دارند:

- 1- مواد سوختنی جامد ، مانند چوب - زغال ، کاغذ ، پارچه و.....
- 2- مواد سوختنی مایع ، مانند فرآورده های نفتی ، الکل ها ، و مایعات سوزنده دیگر
- 3- مواد سوختنی گاز ، مانند انواع گازهای قابل اشتعال ، بوتان ، استیلن و.....

2- حرارت:

احتراق هنگامی صورت می گیرد که درجه حرارت بر حسب نوع و جنس مواد ترکیب شونده با جسم سوزنده ، به حد کفایت رسیده باشد و این حد را درجه حرارت احتراق (Point Fire) می نامند. درجه حرارت احتراق مواد مختلف با هم فرق دارند، وقتی که جسم به این درجه حرارت رسید شروع به سوختن می نماید و در این حالت اگر منبع تولید حرارت قطع شود، جسم قابل اشتعال به سوختن ادامه خواهد داد. ولی هنگام گرفتن حرارت ، جسم به درجه حرارت دیگری نیز می رسد که این درجه حرارت از درجه حرارت احتراق پایین تر است ، اگر در این درجه حرارت منبع تولید حرارت قطع شود، سوختن ادامه پیدا نمی کند و این نقطه را درجه حرارت اشتعال (Flash Point) می گویند. در درجه حرارت اشتعال عناصر سبک یک جسم جامد یا مایع به گاز تبدیل گشته که در اثر ترکیب این گاز با اکسیژن هوا ، احتراق به وجود می آید.

هر جسم در ابتدای سوختن بر اثر گرما ابتدا به گاز تبدیل می شود و سپس شروع به

سوختن می کند.

طرق انتقال حرارت

الف-روش مستقیم یا هدایت(Conduction) :

در این طریق جسم به علت مجاورت با یک کانون آتش گرم می شود. یعنی حرارت از یک جسم که دارای درجه حرارت بالاتر می باشد به یک جسم دیگر که دارای درجه حرارت پائین تر است منتقل می گردد مانند گرم شدن فلزی که یک سر آن در آتش می باشد که سر دیگر آن به علت هدایت گرم می شود. انتقال حرارت از طریق هدایت در آتش سوزیها باعث می گردد که حرارت از طریق تیر آهن ها و میلله های فلزی در سقف یا پایه ساختمانها از اتاقی به اتاق دیگر گسترش یابد، مگر آنکه این ستونهای فلزی از میان دیوارهای مقاوم در برابر آتش گذشته باشد.

ب-روش غیر مستقیم یا جابجایی(Convection):

در این طریق به علت جابجایی و حرکت هوای گرم حرارت انتقال می یابد. در آتش سوزیها به علت احتراق و گرم شدن، بخارات و گازهای زیادی به وجود می آید که این گازهای گرم از طریق پله کانه ها، کانالها و آسانسورها به طرف بالا حرکت کرده و باعث گسترش حریق در طبقات مختلف ساختمان می گردد.

ج- تشعشع(Radiation):

در این طریق حرارت بصورت امواج حرارتی (نورانی) انتقال می یابد، امواج نورانی در مسیر خود تا به مانع برخورد نکرده اند حرکت می کنند، مانند گرمای حاصل از جذب اشعه خورشید. در تشعشع هر چه جسم بیشتر قابلیت جذب داشته باشد زودتر گرم می شود، مثلاً یک جسم سیاه زودتر جذب حرارت می کند تا یک جسم صیقلی و روشن.

3-اکسیژن:

باید دانست که عمل سوختن به وسیله اکسیژن موجود در هوا ایجاد می شود. ترکیب هوا عبارتست از : $78/1\%$ ازت - 21% اکسیژن - 9% گازهای دیگر.

در عمل سوختن جسم سوزنده و هوا باید در کنار هم قرار گیرند، هر چه سطح جسم قابل تماس بیشتری با اکسیژن هوا داشته باشد، سوختن و احتراق آسانتر و سریعتر انجام می گیرد. بنابراین هرچه ذرات جسم سوزنده پراکنده تر باشد، چون سطح تماس آن با هوا (اکسیژن) زیادتر است، زودتر مشتعل می گردد، به همین دلیل گازها زودتر از مایعات و مایعات زودتر از جامدات آتش می گیرند.

همچنین باید توجه کرد که در عمل گرفتن اکسیژن از هوا، هر چه هوا بیشتر باشد احتراق شدید تر است و اگر اکسیژن نباشد حریق خاموش می شود، بطوری که اگر اکسیژن هوا به کمتر از 15٪ برسد آتش خاموش مواد قابل اشتعال نمی سوزند ولی باید توجه کرد بعضی از مواد با 6٪ اکسیژن هم می سوزند.

در تحقیقات اخیر نشان داده شده است که تنها سه عامل، اکسیژن - سوخت - حرارت، نمی تواند آتش را به وجود آورد و عامل چهارمی نیز در این امر دخالت دارد و آن عکس العمل زنجیره ای بین مولکول جسم قابل احتراق و اکسیژن است، عکس العمل زنجیره ای باعث شکستن و دوباره ترکیب شدن مولکولهای جسم قابل احتراق با اکسیژن محیط شده و این مولکولهای شکسته با اکسیژن هوا ترکیب شده و آتش سوزی به وجود می آید.

عوامل ایجاد آتش:

- تماس مستقیم با شعله یا مواد مشتعل
- وجود درجه حرارت کم برای مدت زیاد
- گرم شدن خود بخود و سوختن
- انفجار با انتشار سریع شعله
- برق زدن و برق گیر
- انفجار خاک و گرد منفجره
- الکتریسیته
- فعل و انفعالات شیمیایی
- مالش، فشار، ضربه، ضربه بعلت سقوط اجسام
- الکتریسیته ساکن

در حالات مذکور به محض اینکه حرارت ماده به نقطه احتراق رسید شروع به سوختن می کند به شرط آنکه به اندازه کافی اکسیژن موجود باشد. البته باید توجه داشت که نقطه احتراق هر ماده تابع شرایط و وضع خاصی است که در آن شرایط و وضع ماده قرار گرفته باشد. مثلاً اگر ماده خشک باشد آسانتر می سوزد و اگر مرطوب باشد مشکلتر خواهد سوخت.

سوختن خود به خود :

همانطوریکه ذکر شد، از ترکیب اکسیژن با ماده حرارت ایجاد شده و ماده می سوزد. معمولاً برای احتراق، از محیط خارج حرارت گرفته می شود. ولی در پاره ای از موارد ممکنست ماده یا جسم به دلیل خاصیت ذاتی خود حرارت کافی ایجاد نماید و احتیاجی به دریافت حرارت از خارج نداشته باشد، این حرارت حاصل بر اثر خاصیت ذاتی ممکنست جسم را به سوختن بکشانند. یک مثال معمولی از این حریق ها آتش سوزی است که کهنه های آلوده به روغن برزک یا کتان ایجاد می نمایند، طرز عمل عبارتست است از جذب اکسیژن بوسیله روغن در درجه حرارت معمولی که باعث ایجاد حرارت می شود و چون با زیاد شدن حرارت فعل و انفعالات شیمیایی سریع می شوند. بنابراین در عمل، جذب اکسیژن تسریع می گردد و حرارت بیشتر بالا می رود تا به نقطه احتراق رسیده و کهنه آتش می گیرد. آنچه مسلم است، اینست که مواد قابل احتراق در شرایط مخصوص به وسیله اکسیداسیون ملایم به درجه احتراق می رسند.

طبقه بندی انواع آتش ها:

برحسب نوع مواد قابل اشتعال که آتش سوزی را به وجود می آورند، آتش ها و آتش سوزی ها را طبقه بندی می کنند. این طبقه بندی در کشورهای مختلف متفاوت می باشد ولی در تعریف و ماهیت نوع آتش تفاوتی ندارد.

بطور کلی آتش ها را به پنج طبقه A, B, C, D, E به شرح زیر تقسیم می کنند:

1- طبقه A: آتش هایی هستند که در اثر سوختن عموم مواد قابل اشتعال که پس از سوختن از خود خاکستر به جای می گذارند، به وجود می آیند - یا آتش جامدات و یا آتش های درون (مغزی) سوز - مانند آتش هایی که عامل آنها موادی از قبیل کاغذ، چوب، پارچه، و حتی لاستیک و پلاستیک و نظایر آن می باشد.



2- طبقه B: آتش هایی هستند که از سوختن مایعات قابل اشتعال به وجود می آیند و پس از سوختن از خود خاکستر به جای نمی گذارند - یا آتش مایعات و یا آتش های سطحی سوز-
مانند آتش های که از سوختن فرآورده های نفتی (بنزین - نفت - گازوئیل)-الکل ها -آلایدها و نظایر آنها به وجود می آیند.



3- طبقه C: آتش هایی که از سوختن گاز های قابل اشتعال به وجود می آیند مانند گاز طبیعی، استیلن... البته باید توجه کرد که آتش سوزی گازها را در بعضی از کشورها و استانداردها به عنوان یک طبقه جداگانه در نظر نمی گیرند. آنچه مهم است این است که وقتی گازی در هوا منتشر شد، هیچ گونه وسیله ای جهت کنترل و جلوگیری از سوختن آن وجود ندارد، ولی هنگامی که گازی در مخزنی باشد، اگر آتش سوزی رخ دهد به وسیله عملیات سد کردن و خنک کردن آن هم در مراحل اولیه و قبل از آن که مخزن گاز داغ شده و یا تغییر فرم دهد، ممکن است تحت کنترل درآید، چون در آتش سوزی گازها خطر انفجار بیشتر است، لذا مسئله پیشگیری از بروز آتش سوزی به مراتب مهمتر از مبارزه با آن می باشد

در بعضی از موارد خطر خاموش کردن آتش گازها خیلی بیشتر از آنست که آتش سوزی ادامه یابد.



4- طبقه D: آتش هایی هستند که از سوختن فلزات قابل اشتعال به وجود می آیند مانند سدیم، پتاسیم منیزیم، آلومینیم و غیره

5- طبقه E: آتش هایی هستند که ناشی از الکتریسیته می باشند، مانند آتش سوزی در وسایل برقی یا دستگاه های مولد برق حرارتی مانند دینام موتور- ژنراتور و.....



روش های خاموش کردن آتش:

1- سرد کردن (از بین بردن گرما): همانطوریکه قبلاً ذکر گردید از تجمع عوامل آتش در یکجا آتش سوزی به وقوع می پیوندد حال اگر یکی از عوامل سه گانه مهار گردند، آتش سوزی مهار می گردد روش سرد کردن در حقیقت از بین بردن ضلع حرارت می باشد، همانطوریکه ذکر گردیده یک جسم قابل اشتعال در یک درجه حرارت بخصوص شروع به سوختن می نماید، حال اگر بوسیله سرد کردن درجه حرارت یک ماده قابل اشتعال را پائین آوریم، یکی از ضلع های مثلث آتش را از بین برده و در نتیجه آتش خاموش می شود. باید توجه کرد که سرد کردن بعد از اینکه درجه حرارت جسم به پائین نقطه اشتعال رسید جهت اینکه دوباره مشتعل نشود باید ادامه پیدا کند سرد کردن به طرق مختلف صورت می گیرد که ساده ترین و ارزان ترین آن استفاده از آب می باشد. ولی باید توجه کرد که هر نوع آتشی را مجاز به استفاده از آب نیستیم.

2- خفه کردن (قطع اکسیژن): بعضی از آتشها با سرد کردن قابل مهار نیستند، یعنی از بین بردن ضلع حرارت مؤثر واقع نمی شود، روش خفه کردن، مهار کردن ضلع اکسیژن می باشد که به وسیله ای مانع از رسیدن اکسیژن به جسم قابل اشتعال می گردیم، به این روش خفه کردن می گویند.

در این حالت از کپسول های آتش نشانی یا پتوی خیس یا هر وسیله ای دیگری که بتواند راه نفوذ اکسیژن را به محل سوخت ببندد استفاده می شود.

تئوری عمل بدین ترتیب است که یک لایه از مواد خاموش کننده، به حالت گاز یا پودر، سطح آتش را می پوشاند و مانع رسیدن اکسیژن به کانون حریق و ادامه آتش سوزی می گردد، این مواد آنقدر بر سطح آتش می مانند تا آنکه درجه حرارت مواد مشتعل به پائین تر از نقطه اشتعال برسد.

3- **سد کردن (قطع سوخت):** اگر به وسیله ای مانع از رسیدن سوخت به کانون اشتعال گردیم، عمل سد کردن را انجام داده ایم، مانند بستن شیر گازی که تولید آتش سوزی کرده است، یا تخلیه مخزنی از مایعات نفتی که سطح آن دچار آتش سوزی گردیده است، یا دور کردن مواد قابل اشتعال از محوطه آتش جهت جلوگیری از توسعه آتش و.....

لازم به یاد آوری است که آتش سوزی هارا معمولا با یک یا ترکیبی از چند روش مختلف ذکر شده کنترل و خاموش می کنند.

طریقه خاموش کردن آتش های طبقه بندی شده:

1- **طبقه A:** بهترین روش جهت اطفاء حریق های این طبقه که از سوختن مواد قابل اشتعال خاکسترزا به وجود می آیند، از بین بردن ضلع حرارت مثلث آتش و استفاده از روش سرد کردن می باشد، که اقتصادی ترین و سریعترین عامل استفاده از آب است. آب درجه جسم محترق را پائین می آورد و به حدی می رساند، که سوختن متوقف می شود.

باید توجه داشت که جریان آب تا خاموشی کامل آتش باید مرتبا جریان داشته و قطع نشود.

2- **طبقه B:** بهترین روش جهت اطفاء حریق طبقه B که از احتراق مایعات قابل اشتعال به وجود می آیند از بین بردن ضلع اکسیژن مثلث آتش یعنی خفه کردن می باشد. در این نوع آتش ها از کپسول های پودر و گاز، نیدرو کربورهای هالورنه، کف ها، و سایر روش های خفه کردن مانند استفاده از ماسه و شن و پتو و ... می توان استفاده کرد.

3- طبقه C: بهترین روش جهت خاموش کردن آتشیهای این طبقه همانطوری که در قسمت های قبل توضیح داده شد، سد کردن می باشد، یعنی جلوگیری کردن از رسیدن گاز قابل اشتعال به کانون حریق، که معمولا جهت انجام این کار شیر مربوط به جریان گاز مورد نظر بایستی بسته شود و یا به هر وسیله ممکن جلوی نشت گاز گرفته شود.

4- طبقه D: جهت اطفاء حریق فلزات قابل اشتعال از کپسول های مخصوص به خود که بستگی به نوع فلز دارد، استفاده می گردد.

5- طبقه E: بهترین روش جهت خاموش کردن آتش سوزی های برقی، طبقه قطع اکسیژن مثلث آتش به وسیله خفه کردن می باشد. در این طبقه از آتش سوزیها آب اصلا قابل استفاده نیست، بهترین نوع کپسول های مورد استفاده کپسول CO_2 می باشد، از کف نمی توان استفاده کرد. البته از وسائل دیگر خفه کردن مانند شن و ماسه و یا پتوی خشک می توان استفاده کرد.

جهت اطفاء آتش های این طبقه باید قبل از انجام هرگونه اقدام جهت خاموش نمودن حریق، جریان برق قطع شود.

عناصر خاموش کننده آتش:

موادی که به عنوان خاموش کننده به کار می روند در چهار دسته قرار می گیرند. بدلیل لزوم سرعت عمل و افزایش پوشش خاموش کننده ها، می توان ازدو یا چند عنصر خاموش کننده به طور همزمان استفاده نمود. طبعا هر کدام از مواد یاد شده در اطفاء انواع حریق ها دارای مزایا و معایبی می باشند. این مواد شامل گروه های زیر است.

الف - مواد سرد کننده (آب - CO_2)

ب- مواد خفه کننده (CO_2 - کف - پودر - ماسه و خاک)

ج- مواد رقیق کننده هوا ($N_2 - CO_2$)

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

- آب:

اثرات پاشیدن آب بر روی حریق به شرح زیر است:

الف- سرد کردن سطح مواد مشتعله: اگر سطح ماده به قدری سرد شود که دیگر قادر نباشد بخاراتی که به سوخت کمک می کنند متصاعد نماید، آتش خاموش می شود، برای اینکه آتش کاملاً خاموش گردد باید سطح آن با پاشیدن آب (معمولاً به صورت اسپری) پوشیده شود.

ب- خفه کردن آتش به وسیله بخار آب: هنگامی که آب بر روی آتش پاشیده می شود مقدار زیادی از آن تبدیل به بخار می گردد و حجم بخار آب نسبت به آب 1700 برابر بیشتر است. حال اگر به وسیله حرارت آتش به اندازه کافی بخار آب تولید شود، اکسیژن تغییر محل داده و از محیط خارج می گردد، در نتیجه آتش به طریق خفه کردن خاموش می گردد.

ج- اثر مخلوط شدن آب: گاهی اوقات اگر مایعاتی در محل موجود باشد، بر اثر مخلوط شدن آب با آن مانند مخلوط آب با روغن که یکی از آنها به شکل قطرات ریز داخل دیگری می شود، نمی سوزد و هنگامی که آب پودر شده در روی روغن یا نفت در حال سوختن یا مایعات شبیه آنها پاشیده شود، به طور موقت سطح را سرد نموده و غیر قابل سوخت می نماید و سوختن را متوقف می نماید.

د - حلالیت آب : ماده مشتعله ممکن است به واسطه حل شدن در آب خاموش گردد ، که این عمل با درجه حلالیت ماده و مدت عمل و حجم آن بسیار متغیر است.

و- اثرات دیگر : علل دیگر از قبیل سنگین تر بودن ماده از آب مانند قیر اسفالت ، باعث به وجود آمدن یک قشر آب در روی ماده و خاموش شدن آن می گردد.

باید توجه داشت که موادی با آب قابل خاموش شدن هستند که آتش های طبقه A را تشکیل می دهند ، چنانچه آب بخواهد در حریق های دیگر مورد استفاده قرار گیرد، باید توجه بسیار زیادی نمود که اثر معکوس نداشته باشد ، مثلاً خاموش کردن مایعات و مواد گازی که نقطه اشتعال آنها پایین است با آب امکان پذیر نبوده و بسیار خطرناک است.

- پودرهای خاموش کننده :

استفاده از پودر برخی از مواد شیمیایی که معمولاً دارای بنیان کربنات، سولفات و یا فسفات می باشند یکی از راه های ساده و متداول برای خاموش کردن آتش از طریق خفه کردن آن است. این ترکیبات به راحتی جهت اطفاء حریق گروه های A, B, C, D و در شرایط خاص جهت اطفاء حریق های گروه E به کار می روند. به همین دلیل در استفاده های عمومی معمولاً این ترکیب خاموش کننده توصیه می گردد. پودر شیمیایی اگر چه برای حریق دسته A کاربرد دارد ولی به دلایل اقتصادی توصیه نمی گردد مگر اینکه استفاده از آب ماهیت آنها را تغییر دهد.

پودرهای شیمیایی روی حریق پاشیده شده و باعث پوشاندن آتش و جلوگیری از رسیدن اکسیژن به حریق می گردد. پودرهای شیمیایی تحت فشار گاز نیتروژن و یا گاز CO_2 در سطح قاعده حریق به صورت جارویی پاشیده شده و چنانچه به درستی انجام شود آتش را به راحتی خاموش می کند.

- پودر خشک :

این پودر برای خاموش کردن حریق فلزات قابل اشتعال مثل سدیم، پتاسیم، منیزیم به کار می رود.

- پودر تر:

این پودر در واقع ترکیب پودر کربنات پتاسیم یا استات پتاسیم در آب است که می تواند خاموش کنندگی آب را برای حریق مواد روغنی (خوراکی و گریس) اصلاح نماید.

- کف :

کف یک گروه از خاموش کننده ها می باشد که در گستره متنوعی در خاموش کردن آتش استفاده می شود دو نوع اصلی کف شامل کف شیمیایی و کف مکانیکی می باشند. کف شیمیایی در نتیجه واکنشهای شیمیایی تولید می شود و به ندرت استفاده می شود. کف مکانیکی در نتیجه مخلوط کردن کف غلیظ با آب به نسبت مشخص تولید می گردد.

کف برای خاموش کردن آتش دسته A, B, C استفاده می شود اما به طور اختصاصی برای خاموش کردن آتش دسته B, C طراحی شده است. کف ها با چندین روش باعث خاموش شدن آتش می گردند. از آنجا که درصد زیادی از کف را آب تشکیل می دهد در نتیجه باعث سرد شدن آتش می شوند. کف ها طوری طراحی می شوند که بر روی سطح مایعات قابل اشتعال شناور می شوند و در نتیجه به عنوان یک

مانع بین هوا و سطح ماده قابل سوختن عمل می کنند و از رسیدن اکسیژن به آتش جلوگیری می کنند و در نتیجه باعث اطفاء حریق می گردند.

– دی اکسید کربن (CO_2):

دی اکسید کربن یک خاموش کننده گازی می باشد که تحت فشار به صورت مایع نگهداری می شود. این ماده برای خاموش کردن حریق های دسته $\text{B}, \text{C}, \text{E}$ استفاده می شود. مهمترین مزایای این خاموش کننده تمیز بودن آن و باقی نگذاشتن هر گونه اثر از خود و همچنین نارسا بودن آن از نظر الکتریکی می باشد. مکانیزم خاموش کنندگی آن نیز حذف اکسیژن از فرایند احتراق می باشد. مهمترین نقطه ضعف آن ایجاد محیط عاری از اکسیژن می باشد که مهمترین خطر را برای ساکنین به همراه دارد. این ماده در خاموش کننده های دستی قابل حمل، خاموش کننده های چرخدار، سیستم های ثابت و همچنین بر روی وسایل نقلیه خاموش کننده حریق قابل استفاده است.

– هالونها :

هیدروکربنهای هالوژنه که به معمولاً به آنها هالون گفته می شود گروهی از خاموش کننده های گازی می باشند که در کنترل حریق مؤثر می باشند. اساس خاموش کردن حریق در هالونها در اثر اختلال در واکنشهای زنجیره ای می باشد. مهمترین مزیت آنها تمیز بودن آنها و باقی نگذاشتن هر گونه اثر از خود می باشند که آنها را برای محیط های حاوی تجهیزات دقیق و کامپیوتر مناسب ساخته است. هالونها تحت فشار به صورت مایع نگهداری می شوند – در هنگام تخلیه به سرعت بصورت گاز تغییر شکل می دهند. مزیت دیگر هالونها، ماندگاری آنها می باشد. در صورتی که غلظت هالون در یک اتاق در حد 7 درصد باشد، مادامی که این غلظت حفظ شود ادامه حریق امکان پذیر نخواهد بود. از نظر سرعت کنترل حریق، هالونها بین پودر خشک شیمیایی و دی اکسید کربن قرار دارند.

بارزترین نقاط ضعف هالونها اثرات زیست محیطی و قیمت بالای آنها می باشند. هالونها از جمله گران قیمت ترین مواد خاموش کننده می باشند. هالونها همچنین از جمله موادی هستند که باعث تخریب لایه ازن می شوند، که در مجموع با توجه به دلایل فوق تولید آنها در اکثر کشورها متوقف شده است.

تجهیزات خاموش کننده (Extinguisher)

براساس شیوه اطفاء حریق، میزان گسترش حریق و نوع حریق، تجهیزات متنوعی وجود دارد. انواع این تجهیزات شامل دو گروه عمده می باشند.

الف- تجهیزات متحرک

ب- تجهیزات ثابت



الف - تجهیزات متحرک:

- 1- وسائل ساده مانند سطل شن، سطل آب، پتوی خیس و پتوی نسوز آتش نشانی
- 2- خاموش کننده های دستی با حداکثر ظرفیت 14 کیلو گرم یا 14 لیتر در انواع مختلف



- 3- خاموش کننده های چرخ دار تا ظرفیت 90 کیلو گرم



- 4- خاموش کننده های بزرگ خودرویی یا قابل حمل توسط کشتی های اطفاء حریق و یا هواپیماها

ب - تجهیزات ثابت :

1- جعبه اطفاء حریق (شیلنگ با آب تحت فشار - Fire Box)



2- شبکه خاموش کننده مبتنی بر آب (شبکه افشانه ای - Sprinkler) کف، Co2، پودر، ترکیبات هالوژنه



3- شیرهای برداشت آب آتش نشانی (Hydrant)



خاموش کننده های دستی :

1- خاموش کننده های آبی (Water Extinguishers) :

غیر از وسائل ولوازمی که به وسیله آنها از آب جهت خاموش کردن آتشها از آن استفاده می شود غالباً در محل هایی که امکانات موجود نیست و یا آب کم است ، از کپسول های آب استفاده می گردد. لازم به توضیح است که این کپسول ها صرفاً جهت خاموش کردن آتش های کوچک و موضعی طبقه A استفاده می شوند. در داخل این کپسول ها 2/3 حجم آب قرار گرفته است. چون این آب برای پرتاب شدن به بیرون و داشتن برد مناسب احتیاج به فشار دارد، نسبت به میزان آب به کار رفته در کپسول در فضای 1/3 باقی مانده هوای فشرده وارد می نمایند که به این نوع کپسول ها ، کپسول های آب و هوا می گویند. در داخل کپسول لوله ای تا انتها قرار گرفته است که در بیرون به شیلنگی متصل می باشد که به محض فشار به دستگیره مربوطه آب تحت فشار از مسیر لوله داخلی به بیرون پرتاب می گردد.

البته باید متذکر شد که یک نوع کپسول آبی دیگری نیز وجود دارد که به جای هوای فشرده در بغل کپسول ، کپسول کوچک (کارتریج) گاز فشرده CO_2 یا نیتروژن قرار گرفته که در موقع استفاده شیر آن را باز نموده و فشار مورد نیاز آب توسط انتقال این گاز به داخل کپسول ایجاد می گردد، به این نوع کپسول ها ، کپسول های آب و گاز می گویند، باید توجه داشت که گاز CO_2 در اینجا صرفاً عامل فشار است. غالباً بدنه این کپسول ها از فولاد استینلس با دوام ساخته شده است.

این کپسول ها مجهز به درجه فشار سنج ضد رطوبت می باشد که فشار داخلی به راحتی کنترل می گردد و ضمناً تا 40 درجه سانتی گراد زیر صفر یخ نمی زنند.

باید دقت نمود که از این خاموش کننده ها به هیچ وجه برای خاموش کردن وسائل الکتریکی استفاده نکرد



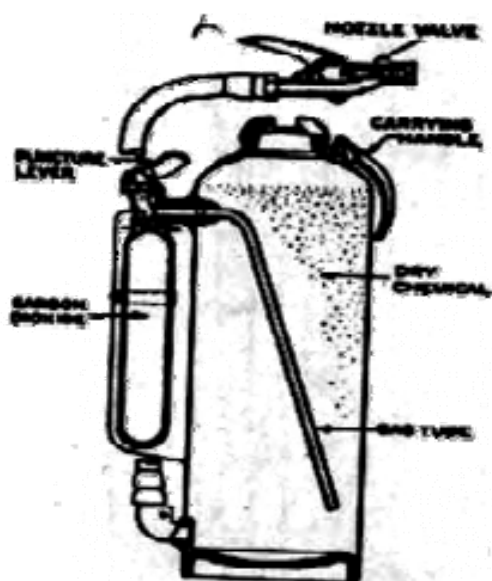
دو نمونه از خاموش کننده های آبی

3- خاموش کننده های پودر و گاز (Dry Chemical Fire Extinguishers) :

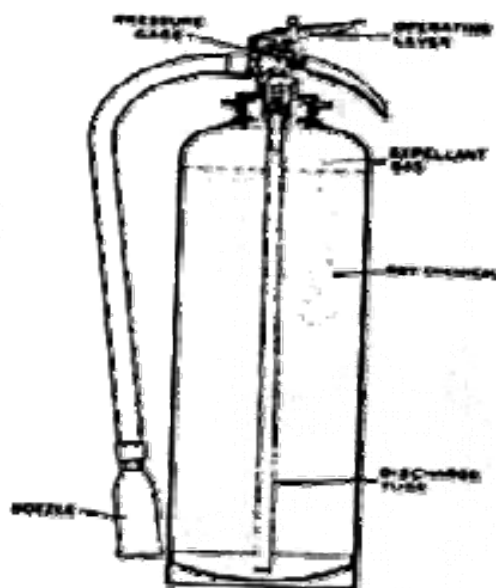
کپسول های پودر و گاز که بیشتر برای خاموش کردن آتش نوع B به کار می روند در انواع واقسام مختلف ساخته می شوند که دو نوع متداول آن به شرح زیر می باشد:

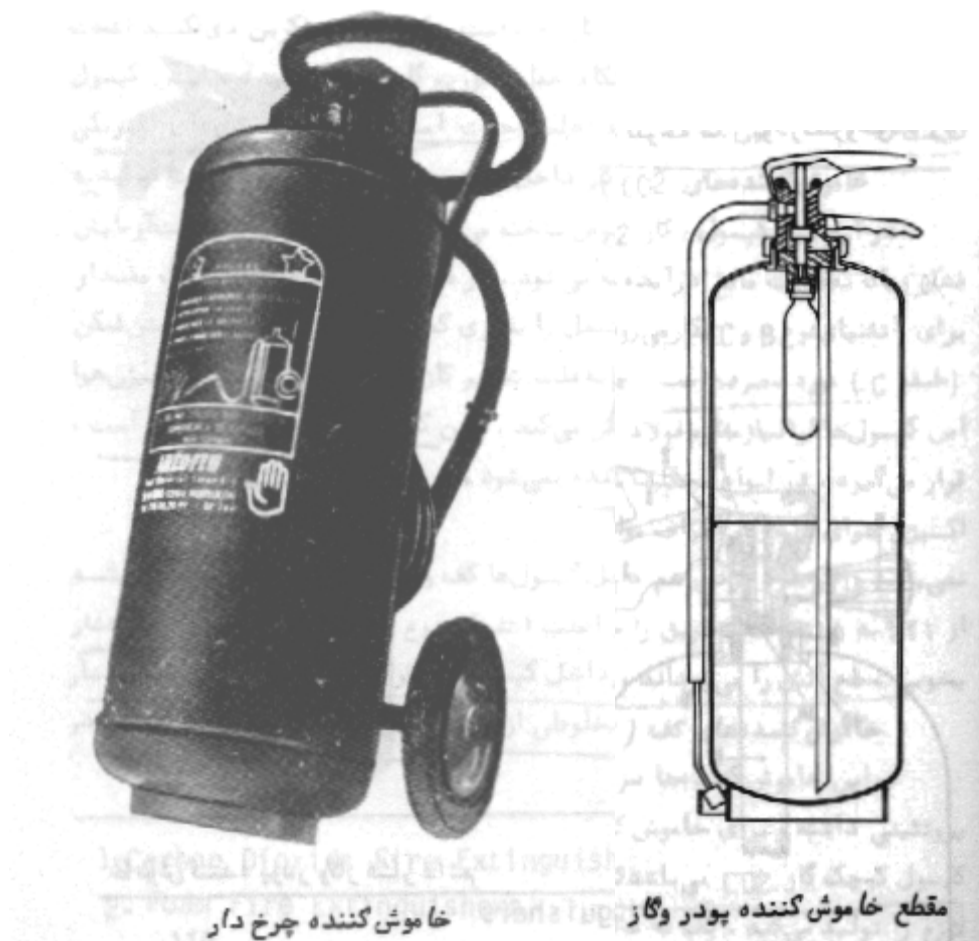
- خاموش کننده پودر و گاز، پودر و گاز جدا:
- در این نوع کپسول ها ، تا $\frac{2}{3}$ حجم کپسول از پودر پر شده است و در داخل کپسول لوله ای تعبیه شده که منتهی به دستگیره استفاده و نازل پاشش پودر می باشد، عامل تولید فشار ، کپسول

در موقع استفاده از آن، شیر فلکه مربوط به کپسول گاز تحت فشار را باز نموده تا گاز به روی پودر منتقل شده و فشار مورد نیاز را جهت پاشش پودر به خارج ایجاد نماید. در این نوع کپسول ها، پودر و گاز تا زمان استفاده جدا از هم قرار گرفته اند و فقط موقع استفاده در مجاورت یکدیگر قرار می گیرند. بزرگترین عیب این کپسول ها، کلوخه شدن پودر داخل کپسول می باشد که ممکن است جلوی نازل پاشش را گرفته و کپسول قابل استفاده نباشد.



مقطع دو نمونه از خاموش کننده پودر و گاز

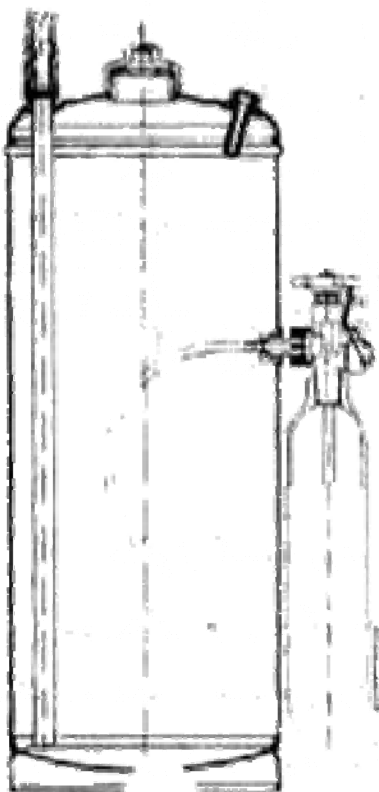




استفاده از گاز CO_2 یا نیتروژن جهت عامل فشار بدلیل خاصیت خاموش کنندگی آنها وعدم نفوذ رطوبت به داخل پودر است. البته پس از استفاده از این کپسول ها جهت استفاده از پودر احتمالی باقی مانده می توان کپسول را برعکس نموده و هوای فشرده آن را خارج کرد واز پودر باقی مانده استفاده نمود نکته حائز اهمیت کنترل شارژ دستگاه می باشد که حداقل هر شش ماه یکبار باید صورت پذیرد.



خاموش کننده پودر و گاز - پودر و گاز جدا

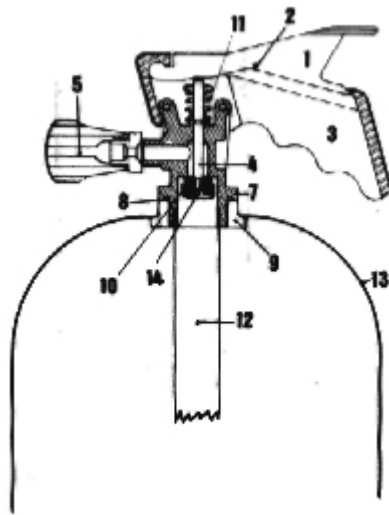


مقطع کپسول پودر و گاز جدا

– خاموش کننده های پودر و گاز فشار دائم :

در این نوع کپسول ها ،پودر داخل آن زیر فشار دائم گاز می باشد و رطوبت موجود در هوا نمی تواند روی آن تأثیر داشته باشد،لذا مسئله کلوخه شدن پودر کمتر وجود دارد.غالباً روی این نوع کپسول ها مانومتر نصب می نمایند که فشار داخل کپسول قابل رؤیت باشد ولذا تا زمانی که فشار داخل کپسول افت نداشته باشد کپسول قابل استفاده است.چون بدنه کپسول تحت فشار دائم قرار گرفته است ،از فولاد مخصوصی که قدرت تحمل فشار زیاد داشته باشد ساخته می شود و سیستم آب بندی شیر آلات آن حساس می باشد.

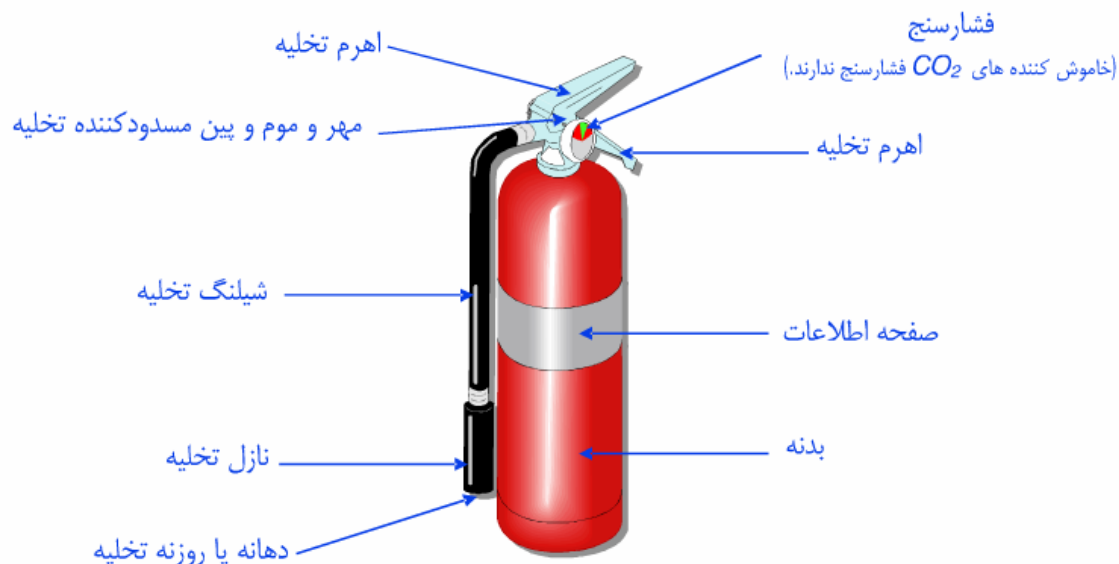
غالباً از کپسول های پودر و گاز جهت خفه کردن استفاده می شود،لذا می توان آنها را در آتش های نوع A,C (علاوه بر نوع B) هم به کار برد ولی راندمان آنها جهت سرد کردن خوب نیست.



مقطع قسمت فوقانی خاموش کننده



خاموش کننده پودر و گاز فشار دائم



3- خاموش کننده های CO_2 (Carbon Dioxide Fire Extinguishers) :

در این نوع کپسول گاز CO_2 بکار رفته است. این گاز تحت فشار زیاد به صورت مایع درآمده و هنگام عمل به صورت گاز خارج می گردد، این کپسول اغلب جهت استفاده از آتش سوزی های الکتریکی (طبقه E) مورد استفاده قرار می گیرد. چون گاز داخل کپسول به صورت مایع و تحت فشار است، لذا بدنه این کپسول ها از آلیاژ مقاوم فولاد مخصوص ساخته می شود و در فشارهای بالا تحت آزمایش قرار می گیرد، در انواع مختلف ساخته می شود.

در هنگام عمل CO_2 مقدار اکسیژن هوای داخل و اطراف مواد مشتعل را بقدری کم می کند که دیگر ادامه سوختن ممکن نمی باشد و همچنین به دلیل تبخیر گاز مایع، اثر سرد شوندگی نیز دارد. کم کردن مقدار اکسیژن هوا از 21٪ به 15٪ اغلب حریق را خاموش می کند. چون گاز CO_2 سنگینتر از هوا است به خوبی سطح آتش را می پوشاند و پراکنده نمی شود.



4- خاموش کننده های کف (Foam Fire Extinguishers) :

در این نوع خاموش کننده ها در داخل کپسولها کف وجود دارد که این کف ها ریشه پروتئینی داشته و برای خاموش کردن اغلب آتشیهای نوع B استفاده می شود، عامل فشار کپسول کوچک گاز CO_2 می باشد که در داخل کپسول کف قرار گرفته و در موقع استفاده فشار لازم را تولید می کند. کف که غالبا مخلوطی از هوا و گاز و مواد دیگر می باشد پوششی در روی مواد قابل اشتعال ایجاد کرده و مانع رسیدن هوا به سوخت می گردد و از برخاستن گازهای قابل اشتعال جلوگیری می نماید، در ضمن کف خاصیت سرد کنندگی هم دارد، از کف به خوبی برای اطفاء حریق مایعات مشتعل می توان استفاده کرد، حتی اگر ماده آتش نشانی بهتر از کف (مانند آب) در دسترس نباشد می توان از کف برای حریق های چوب - کاغذ و..... طبقه A هم استفاده کرد.

کف دارای دو نوع عمده است.

1- کف شیمیایی:

بر اثر واکنش مخلوطی از ماده شیمیایی به نام A که معمولا سولفات آلومینیم و ماده دیگری به نام B که معمولا بی کربنات دوسود و یا جوش شیرین است و ماده تثبیت کننده (Stabilizer) در آب بدست می

آید. یکی از تولیدات این واکنش CO_2 می باشد که درون حبابهای این نوع کفها قرار گرفته است. کف شیمیایی کم کم جای خود را به کف مکانیکی داده است.

2- کف مکانیکی :

با داخل کردن هوا به درون آبی که مقدار کمی ماده غلیظ کننده در آن حل شده حاصل می شود. بدین ترتیب درجه غلظت کف مربوط به کم و زیاد کردن محلول آب خواهد بود. در حبابهای این نوع کف فقط هوا وجود دارد.

5- خاموش کننده های هیدروکربورهای هالوژنه :

در این نوع خاموش کننده ها از هیدروکربورهای هالوژنه استفاده شده است. کلیه این هیدروکربورهای هالوژنه دارای یک بنیان هیدروکربوری CH_4 یا C_2H_6 هستند که یکی از هالوژنهای $\text{I}, \text{Br}, \text{Cl}, \text{F}$ جایگزین یکی از هیدروژنهای آنها شده است. از بین این هیدروکربورهای ، هیدروکربورهای بروم ، از عوامل اطفاء حریق معروف و مؤثری شناخته شده اند و دلیل آن وجود خواص بیشماری است که دارا می باشند

خواص آنها عبارتند از:

- 1- تأثیرات فوق العاده با حجم کم.
- 2- هماهنگ و یکسان است.
- 3- از نظر شیمیایی عامل خنثی می باشد. (روی اسید و باز بی تفاوت است)
- 4- دارای ثبات دائمی است.
- 5- مایع نفوذ کننده است.



دو نمونه از خاموش کننده های هیدرو کربور های هالوژنه

فصل سوم:

احتیاط های عمومی

در این فصل ابتدا به تعد ادی از احتیاط های عمومی که بایستی کارکنان در محیط کار ویا در زمان انجام کار رعایت نمایند، پرداخته می شود و پس از آن خلاصه ای از مجموعه مقررات صدور پروانه کار در شرکت ملی گاز ارائه می گردد.

– احتیاط های عمومی :

کلیه افرادی که به عنوان نیروی جدید الاستخدام در صنعت نفت و گاز (ویا هر صنعت دیگری) مشغول به کاری شوند ابتدا بایستی با احتیاط های عمومی مخصوص کار کردن در صنعت و سپس احتیاط های خاص آن صنعت آشنا شده و بعد از گذراندن بقیه آموزشهای مربوطه عهده دار پست ویا سمت مشخصی گردند .

بدین لحاظ این قسمت که شامل مقررات و اندر زهای ایمنی می باشد در اختیار شما گذاشته شده تا با انواع مخاطراتی که ممکن است در سر راه آنها قرار بگیریید آشنا شده و بتوانید خطرات کار خود را پیش بینی و برطرف نمائید.

محوطه های ممنوع:

محوطه های ممنوعه در شرکت ملی گاز با ماکنی اطلاق می شود که گاز طبیعی ویا فرآورده های آن در آن اماکن تولید – تهیه – انبار – حمل ویا توزیع (انتقال) می گردد.

این اماکن محصور بوده و حق ورود بآنها منحصر به اشخاص زیر می باشد.

الف- کارکنان تأسیسات که دارای کارت شناسایی می باشند.

ب- مهمانان شرکت که از قبل معرفی شده و پروانه بازدید برای آنها صادر شده است.

ج- پیمانکارانی که برای انجام تعهدات خود دارای پروانه ورود می باشند.

رفت و برگشت اشخاص نامبرده بالا در تأسیسات باید محدود به اماکنی باشد که به کار آنان ارتباط دارد.

وسائط نقلیه نیز برای ورود به تأسیسات باید دارای پروانه مخصوص باشد.

سرپرستان :

سرپرستان کلید صنعت بوده و راهنمای شما در کارهای مرجوعه می باشند، شما را در انتخاب مصالح و ابزار کار مورد لزومتان هدایت می نمایند، طرق انجام کار را به شما می آموزند، شما را با خطرات کار و نحوه پیشگیری آنها آشنا می سازند، مقررات ایمنی را به شما یاد می دهند، شرایط نامساعد را در محیط کار برطرف و اعمال خطرناک شما را تصحیح می نمایند.

بنابراین با سرپرستان خود به خوبی آشنا شوید و هرگونه مشکلی را، با مراجعه به آنها برطرف نمایید.

- 1- مسئول ایمنی و حفظ خود از خطرات کاری که بدان اشتغال دارید خود شما می باشید.
- 2- باید کار روزانه خود را به خوبی انجام داده به گونه ای که برای افرادی که با شما و یا اطراف شما کار می کنند حادثه ای اتفاق نیفتد.
- 3- باید طریقه صحیح و ایمن انجام کارهای خود را آموخته و بموقع اجرا بگذارد.
- 4- جهت ورود به تأسیسات شرکت حتماً بایستی با مسئول آن قسمت (معمولاً بهره بردار) هماهنگی لازم به عمل آید.
- 5- جهت ورود با خودرو به تأسیسات شرکت حتماً بایستی با هماهنگی واحد ایمنی و بهره بردار و بعد از اخذ پرمیت (گرم) اقدام نمود.
- 6- باید مقررات - روشها و اندرزه های ایمنی مربوط به کار خود را بدانید و به آنها عمل نمایید.
- 7- باید لوازم و البسه استحقاقی کار خود را دریافت نموده و هنگام کار مورد استفاده قرار دهید.
- 8- باید از ابزار سالم و مخصوص کار استفاده نمود و از بکار بردن ابزار اشتباه یا معیوب خود داری کنید.
- 9- مسئول نظافت و ضبط و ربط کارگاه و اطراف محل کارتان خود شما می باشید.
- 10- باید هر چه را که نمی دانید یا نسبت به آن مشکوک هستید از سرپرست خود پرسید.
- 11- تا اطمینان حاصل نکرده اید که کاری را بدون خطر می توانید انجام دهید، بانجام آن اقدام نکنید.
- 12- در پایان کار روزانه باید ابزار و وسائل ایمنی کار خود را تمیز نمایید.
- 13- در زیر بار آویزان نایستید
- 14- طرز بلند کردن اشیاء سنگین را به طور صحیح بیاموزید.
- 15- هنگام بلند کردن اشیاء سنگین از پیچاندن بدن به طرف راست و یا چپ خودداری نمایید.
- 16- کاری را که به شما سپرده می شود، ولو هر قدر ساده به نظر برسد، آن را با ارزش و مهم تلقی کنید.

- 17- ماشین آلات- ابزار ووسائل کار خود را قبل از شروع بکار بازدید نمائید ودر صورت مشاهده عیب ویا نقص ،نواقص آنها را برطرف ویا مراتب را به سرپرست اطلاع دهید.
- 18-مراقبت در نگهداری وسائل کار یکی از وظایف شما است.
- 19- برای انجام هر کاری وسائل و ابزار مخصوص ساخته شده که بتوان کار را به راحتی انجام داد،بنابراین از ابزار ووسائل نامناسب نباید استفاده کرد.
- 20- از وسائل و ابزار مناسب هم به طور غلط وخطرناک استفاده نکنید.
- 21- بی نظمی در کار باعث وقوع حوادث است.

ظبط وربط یعنی هرچیزی باید در محل معین خود گذاشته شود وهر محلی برای چیز معینی اختصاص داشته باشد.

- 22-شرکت برای انجام هر قسمت از عملیات صنعتی خود دارای مقررات ودستورالعمل های ایمنی است که برای حسن جریان وپیشرفت کار وجلوگیری خطرات باید به موقع اجرا گذاشته شود،از مقررات ودستورات باید تبعیت کامل نمود.
- 23- این مقررات نتیجه حوادث گذشته است واجرای آنها تکرارآن نوع حوادث راجلوگیر می نماید.
- 24-برای دست ولباس کار به هیچ عنوان از بنزین استفاده نکنید.
- 25-از هیچ نوع وسیله معیوبی استفاده نکنید.
- 26- هر یک از کارکنان باید خود را موظف بدانند که در پیشگیری حوادث با علاقه وجدیت کامل شرکت کرده وسایر همکاران خود را نیز مصرا" به پیروی از روشهای ایمنی تشویق کند.

لازم به ذکر است که جهت انجام دادن ایمن هر کار وشغلی مقررات خاص آن کار نیز وجود دارد که در همین جا به ذکر موارد فوق که همه آنها به صورت عمومی باشند،اکتفا کرده.

مقررات صدور پروانه کار در شرکت ملی گاز :

پروانه (پرمیت ،اجازه) کار:

در صنایع به ویژه واحدهایی که احتمال دارد هنگام کار منجر به آتش سوزی و یا انفجار گردد و یا منجر به صدمه به کارکنان و تأسیسات شود بایستی حتما ابتدا پروانه کار اخذ شده و سپس شروع بکار نمایند. پروانه کار، مجوز شروع کار ایمن می باشد و سیستمی است برای کنترل کارهای اجرایی در شرایط نامناسب و یا خطرناک. به عبارت ساده تر پروانه کار برای ایمن سازی محیط کار از خطرات و حوادث می باشد

سیستم پروانه کار، یک عامل کلیدی در اطمینان یافتن از آن است که کلیه اقدامات برای تضمین ایمنی کارکنانی که در تأسیسات مشغول کار می باشند، با قابلیت اطمینان بالا به عمل آید. عملکرد صحیح این سیستم به همه افرادی که در آن مشارکت دارند بستگی دارد. این سیستم فقط در صورتی می تواند به طور موثر عمل کند که کلیه نفرات در ارتباط با کار مانند مجوز دهندگان، سرپرستان و مجریان کار شرایط سیستم پروانه کار و اقدامات احتیاطی و سایر ضوابطی که در هریک از مجوزها و چک لیست یا فهرست ایمنی قید شده است را رعایت نمایند.

اهداف اصلی از صدور پروانه کار:

- 1- اتخاذ تدابیر روش های ایمنی به منظور پیشگیری از بروز حوادث احتمالی ناشی از شرایط خطرناک موجود در کارهای گرم، سرد و پروانه های کاری مکمل
- 2- اطمینان از عملکرد مناسب سیستم پروانه کار و روند صحیح گردش آن
- 3- مطلع نمودن تمامی کارکنان مرتبط با ایمنی و اقدامات پیشگیرانه
- 4- مشخص نمودن تجهیزات و منطقه ای که کار در آن انجام می شود
- 5- آگاه نمودن کلیه واحد ها و نواحی تحت تاثیر از فعالیت مورد نظر از شرایط و روند کار
- 6- حصول اطمینان از استفاده از البسه ایمنی مناسب و وسایل و شرایط پیشگیرانه ی مورد اشاره در پروانه
- 7- مطلع نمودن مدیران و سرپرستان مربوطه از روند و پیشرفت انجام کار

کار گرم:

کار گرم عبارت است از انجام کاری که حرارت مورد استفاده و یا جرقه ایجاد شده (ناشی از الکتریسیته ساکن و ...) در آن کار به شدت ی باشد که باعث انفجار و اشتعال هر نوع ماده سوختنی اعم از بخارات گازها، مایعات و جامدات قابل اشتعال موجود در محیط کار گردد. نمونه هایی از کارهای گرم که برای انجام آنها لازم است پروانه کار گرم توسط مقامات مسئول و صلاحیت دار صادر گردد به قرار زیر است. بدیهی است بر شمردن نمونه های زیر شامل تمامی کارهای گرم نمی باشد

جوشکاری با برق، برش و جوشکاری فلزات با گاز، لحیم کاری، گرم کردن و کوبیدن میخ پرچ، استفاده از بخاری برق با شعله روباز، روشن کردن دیگهای بخار و کوره، تمامی دستگاههای برقی که ضد انفجار نیستند، عملیات سند بلاست (آماده سازی سطوح مخازن، ظروف و دستگاهها)، با قلم پراندن، سمباده زدن، استفاده از موتورهای برقی، سیم های برق با سه شاخه ها، دستگاههای فیلمبرداری و عکس برداری دیجیتال با فلاش و بدون فلاش، استفاده از ماشین های درون سوز بنزینی، دیزلی و گاز سوز در محوطه های خطر (جز هنگام استفاده در جاده های عمومی محوطه) عملیات انشعاب گیری گازدار گرم، (TIE IN) و HOT TAP و.....

کار سرد :

عبارت از کاری است که شامل کار گرم نشده و در محوطه های آزاد و ممنوعه توسط اشخاصی انجام می شود که بطور روزمره در آن محوطه ها به کارهای فوق اشتغال ندارند.

فضاهای بسته و محدود:

به مکان هایی گفته می شود که دسترسی و ورود و خروج به داخل آنها براحتمال پذیر نبوده و ممکن است دچار کمبود اکسیژن و یا محتوی مواد سمی، قابل اشتعال و یا خفه کننده و ... باشد. تمامی ظروف دستگاه ها و وسایلی که محتوی مواد مذکور بوده و یا قابلیت تولید و انتشار آن را داشته باشند در این ردیف قرار میگیرند.

نمونه اینگونه وسایل و فضاها عبارتند از: ظروف عملیاتی هیدروکربنهای سبک و سنگین، مخازن ذخیره، حوضچه ها، ظروف ارسال و دریافت توپک، مجاری فاضلاب ها و غیره

فصل چهارم :

وسایل حفاظت فردی (Personal Protective Equipment):

بهترین راه پیشگیری از حوادث از بین بردن اعمال و شرایط خطرناکی است که احتیاج به آموزش افراد و بکار بردن تدابیر فنی دارد ولی در صنعت به مواردی برخورد می شود که آموزش و تدابیر فنی کافی نبوده و برای جلوگیری حوادث استفاده از وسایل و البسه استحضاطی نیز ضروری می باشد. مثلاً در برابر اشعه جوشکاری - ذراتیکه از ماشین تراش به اطراف پرتاب می شود و..... باید از وسایل استحضاطی فردی که در اختیار کارکنان گذاشته شده است استفاده شود.

تعدادی از وسایل حفاظت فردی (شخصی) که به اختصار **PPE** نامیده می شوند به قرار زیر می باشند.

لباس کار، کفش ایمنی، کلاه ایمنی، دستکش و چیزهای دیگر

تمام تجهیزات و لباس های حفاظتی باید با طراحی های متناسب با نوع کاربرد، تولید شده و در شرایط بهداشتی و به شیوه صحیح نگهداری شوند. به دلیل تنوع سایز PPE ها در هنگام انتخاب آنها، باید سایز مناسب با کارگر انتخاب گردد تا استفاده از آنها به راحتی صورت پذیرد.

تنه:

لباس های کار نه از جهت ایمنی که برای بهداشت کارگر هستند. این لباس ها سالی 2 دست توسط کارفرما تهیه و به کارگر داده می شود. از شرایط لباس کار که به اندازه و سایز مناسب کارگر بوده و قسمت آزاد نداشته و لبه های شلوار آن دوبله باشد

چشم و صورت :

- برای جلوگیری از آسیب های چشمی، باید کلیه افرادی که ممکن است در معرض خطر باشند، از جمله کارگران در معرض خطرات موادی چون ذرات اجسام موجود در هوا، فلزات گداخته و مذاب، مایعات اسیدی و شیمیایی، گازها و بخارات، تعلیق های اجسام در هوا بصورت گرد و غبار ... از عینک های ایمنی و محافظ صورت استفاده کنند.
- ملزومات محافظ های چشم و صورت بصورت زیر تعیین می گردد:
- 1. طراحی آنها به شکلی باشد که محافظتی معادل نوع خطرات موجود فراهم آورند.

- 2. با توجه به نوع و مقتضیات کاری، شرایط مطلوب و راحتی را در حین استفاده برای کارگران فراهم آورند.
 - 3. سایز و نوع آنها به گونه ای باشد که برای دید کارگران ایجاد مشکل ننماید.
 - 4. با دوام باشند.
 - 5. قابلیت ضد عفونی و گندزدایی را داشته، به راحتی قابل شستشو باشند.
 - 6. در صورت استفاده از عینک طبی، قابل استفاده در روی این عینک‌ها باشد.
- در کلیه مکان‌های خطر ساز محیط کار، محل‌هایی برای شستشوی چشم و صورت در هنگام تماس با مواد شیمیایی خورنده و یا وقوع سایر خطرات باید تعبیه گردد. وجود جعبه کمک‌های اولیه نیز در این نوع مکانها ضروری می باشد، زیرا هرگونه تأخیر در رساندن کمک‌های اولیه به فرد حادثه دیده از ناحیه صورت و بخصوص چشم، ممکن است منجر به بروز صدمات جدی و دائمی در فرد حادثه دیده گردد.

سرو گردن :

- برای محافظت سر و پوست آن از پارگی و جراحت، حاصل از تماس با اشیاء تیز باید از محافظ-های مجموعه سر و همچنین کلاه های ضد ضربه استفاده نمود.
- کارگران شاغل در بخش بسته بندی، باراندازی و باربری، ساختمان سازی، عملیات برش، خطوط تولید و تعمیر ماشین آلات، انبار، چوب بری، جوشکاری، نجاری، لوله کشی، سخت افزار و... شامل این افراد هستند. کلاه‌های ایمنی با وزنی حدود 400 گرم، حداکثر تا 3 سال قابل استفاده هستند

دست:

- در هنگام مواجهه با خطرات حاصل از تماس با مواد شیمیایی، پارگی و بریدگی دست، خراش و ساییدگی، سوختگی، سوراخ شدن، تماس با مواد بیولوژیکی و همچنین در حضور دماهای مضر بسیار بالا، باید از دستکش های مناسب استفاده شود.
- انتخاب دستکش باید بر اساس مشخصه‌های کار مورد نظر، شرایط کاری، طول مدت استفاده و حضور خطرات مختلف باشد. در هنگام استفاده از دستکش، توجه به این نکته که: «جنس تمامی دستکش ها بگونه ای است که سرانجام پس از مدت معینی مواد شیمیایی را به داخل خود

گوش :

- در مشاغل مواجه با سرو صدای بالاتر از حد مجاز ، افراد جهت حفاظت از سیستم شنوایی و جلوگیری از افت شنوایی باید از گوشی های ایمنی استفاده کنند. این گوشی ها به دو صورت کلی موجود می باشند:
- 1. ear muff (روگوشی)
- 2. ear plug (توگوشی)
- هر کدام از گوشی ها دارای مزایا و معایبی به شرح زیر هستند:
- روگوشی ها سنگین، آسان ، فرکانس بالا را کاهش اما در حد مکالمه را تغییر نمی دهند، اما در محیط های گرم استفاده از آنها مشکل است.
- توگوشی ها سبک، ارزان، اما باعث عفونت گوش و حساسیت می شوند.
- این در حالی است که توگوشی ها حدود 25-30 دسی بل کاهش صدا را دارند و حتی کاهش تراز شدت صوت روگوشی ها بیشتر از توگوشی ها است.

پا :

- استفاده از کفش های ایمنی جهت جلوگیری از آسیب وارده به پا الزامی است . آسیب شامل سقوط اشیاء روی پا، خراشیدگی، سوختن با مواد مذاب و ... است.
- در صنایع و محیط هایی چون معدن و ذوب کاری کفش پنجه فولادی، کار با مواد خورنده و برقکاری کفش لاستیکی و گتر حفاظتی در مواجهه با ترشحات اسیدی و قلیایی ، جرقه های آتش و ریختن مواد مذاب توصیه می شود. (کفش های پنجه فولادی در حدود 1500 پوند وزن را تحمل می کنند.)

دستگاه تنفس :

- جهت جلوگیری از آسیب ، حساسیت ریوی ماسک تنفسی توصیه می شود.
- ماسک ها به دو شکل کلی ضد گاز و بخار و ضد گرد و غبار تقسیم می شوند.

- ماسک‌های فیلتر دار ضد گرد و غبار، از جنس پنبه، دستمال کاغذی و الیاف مختلف می‌باشند که با گرفتن ذرات، از ورود آنها به ریه‌ها و کیسه‌های هوایی جلوگیری می‌کنند.
- ماسک‌های ضد گاز و بخار، آغشته به مواد شیمیایی خنثی کننده گاز و بخار از آسیب جلوگیری می‌کنند.
- (لازم به ذکر است که در محل‌های کمبود اکسیژن مثل حریق‌ها ماسک مجهز به کپسول اکسیژن استفاده شود.)

تنه و سینه :

- برای این منظور پیش بند ایمنی پیشنهاد می‌گردد. بیشتر این پیش بندها در محیط‌های مواجهه با مواد خورنده استفاده می‌شوند که باید نسوز بوده و تمام سینه را بپوشانند. در پرتوها 30-40 سانتی متر پیش بند پایین تر از کمر را باید بپوشانند.
- (در محیطی که قطعات گردنده وجود دارد نباید از پیش بند استفاده کرد.)

کمر بند ایمنی :

کلیه کسانی که در ارتفاع کار می‌کنند باید از کمر بند استفاده نمایند. کمر بند باید از چرم محکم یا برزنت و سایر مواد مقاوم ساخته شود و تا 5 برابر وزن را تحمل نماید، حداقل پهنای کمر بند باید 12 سانتی متر باشد و حداقل ضخامت آن 6 میلیمتر باشد.

کمر بند ایمنی و کلیه قطعات مربوط به آن بایستی باید مرتباً مورد بازدید قرار گیرد و قطعات فرسوده آن تعویض گردد.

فصل پنجم :

کمکهای اولیه:

کمک های اولیه یعنی مراقبت فوری از افرادی که دچار سانحه و یا آسیب شده اند، هنگامی که پزشک در دسترس نباشد باید با کمک های اولیه پزشکی جان مجروحی را نجات داد، کمک های اولیه جای اقدامات پزشکی را نمی گیرد و فقط به منظور جلوگیری از وخیم تر شدن جان مصدوم انجام می شود. با توجه به اینکه تعداد سوانح در صنایع زیاد و متنوع است و برای تمام آنها میسر نیست لذا در مورد حوادث شایع در محیط کار شرح خواهیم داد.

کمک های نخستین در برخورد با فرد مصدوم :

- 1- اطمینان از اینکه خطری خود شما را تهدید نمی کند بسیار مهم است زیرا ممکن است مصدوم در اثر انتشار گاز در یک محوطه بی هوش شده باشد و ورود شما بدون ماسک خود شما را به خطر اندازد.
- 2- به محض شروع به کمک ، کسی را برای خبر کردن آمبولانس اعزام نمائید.
- 3- مصدوم را در وضعیت راحت قرار دهید.
- 4- قبل از هر چیزی اطمینان حاصل کنید که راه تنفس مصدوم بسته نیست، راه تنفس ممکن است به واسطه یک جسم خارجی از قبیل دندان مصنوعی ،لقمه غذا ،آب و ترشحات حلق و یا بسته به وضعیت قرار گرفتن سر و گردن بسته شده باشد، همزمان جلوی خونریزی را بگیرد.
- 5- برای آنکه دهان و گلو را از جسم خارجی پاک کنید به طریق زیر عمل نمائید.
 - الف- سر را به یک سمت بچرخانید.
 - ب- دهان را باز کنید.
 - ج- گلو را لمس و با انگشت جسم خارجی را در آورید، مواظب باشید حتما سر مصدوم به طرف پائین باشد تا جسم خارجی به داخل فرو نرود . برای تمیز کردن گلو و دهان از لخته خون و مواد استفراغی می توان از دستگاه مکنده (آسپیراتور) نیز استفاده نمود (ASPIRATOR)

تنفس دهان به دهان :

هرگاه اقدام به تنفس مصنوعی کردید به طریق زیر عمل کنید.
بیمار را به پشت خوابانده سر او را به عقب خم کرده، چانه بیمار را به پائین فشار دهید، دهان او را باز کرده

وقتی مسیر هوا باز شد می توانید تنفس مصنوعی را شروع نمایید. در کنار بیمار و نزدیک سر او زانو زده و چنین عمل کنید.

- 1- دهان را باز و حفره دهانی را از هرگونه جسم خارجی یا دندان مصنوعی پاک کنید.
- 2- اطمینان حاصل کنید که سر بیمار در وضعیت مناسبی واقع گردیده و گردن به حال کشش به سمت عقب قرار دارد تا مجرای عبور هوا کاملاً باز باشد.
- 3- کف دست را روی پیشانی بیمار گذاشته و با انگشتان همان دست، بینی او را فشار دهید تا بسته شود.

4- یک نفس عمیق بکشید.

- 5- دهان خود را طوری روی دهان بیمار قرار دهید که امکان فرار هوا وجود داشته باشد.
- 6- هوای موجود در ریه های خود را به شدت به دهان او بد مید تا بالا آمدن سینه او را حس کنید.
- 7- دهان خود را از روی دهان او بردارید تا هوای وارد شده از ریه های او خارج گردد و در این لحظه خودتان یک نفس عمیق بکشید، بخاطر داشته باشید که وقتی از انبساط سینه بیمار مطمئن شدید، فوراً دمیدن را قطع کنید تا هوای داخل ریه های او قطع گردد. این دوره را 12 تا 15 مرتبه درد قیقه انجام دهید.
- 8- عمل دمیدن را تا زمانی که مصدوم خود شروع به نفس کشیدن کند ادامه دهید (تصویر زیر)



ماساژ خارجی قلب :

هدف از ماساژ قلبی آنست که با فشار عمودی دستها بر روی استخوان سینه ،قلب را که بین استخوان جناغ سینه ومهره ها قرار دارد بفشاریم وعمل انقباض طبیعی قلب را به طریق مصنوعی ایجاد نمائیم. در موقعی که ماساژ قلبی ضرورت دارد بهتر است همراه با تنفس مصنوعی باشد ،در اجرای این طریقه یک نفره یعنی زمانی که یک نفر به تنهایی مسئول اجرای ماساژ وتنفس مصنوعی است در هر دوره که قریب به 15 ثانیه طول می کشد ،دو تنفس پشت سر هم و15 مرتبه ماساژ قلبی پی در پی ضروری است .اگر دو نجات دهنده با هم کار می کنند به ازاء هر 5بار فشار روی قلب که یکی از نجات دهندگان انجام می دهد ، یکبار تنفس مصنوعی توسط دیگری صورت می گیرد. در این حالت چنانچه میزان سرعت کار برابر 60 ماساژ و12 تنفس مصنوعی در دقیقه باشد متناسب است . عملیات بایستی تا برقراری شرایط طبیعی در بیمار ادامه یابد.

نحوه حمل مجروح به درمانگاه یا بیمارستان :

اهمیت حمل مجروح به خصوص در مواردی که آسیب خیلی شدید است بسیار مهم وحیاتی است ، اغلب اتفاق می افتد که مددکار مجبور می شود آسیب دیده ای را تا مسافت زیادی انتقال دهد. کوچکترین بی دقتی یا عدم رعایت دستورات پزشکی ممکن است باعث ازدیاد رنج ویا درد بیمار وافزایش بیماری و پیدایش عوارض سخت تر شود.

برای حمل بیمار تمام جوانب کار را بررسی کنید.هیچوقت عجله نکنید،موارد زیر را به اجرا در آورید.
1-ابتد ۱ هر چه لباس تنگ یا یقه وکمربند ونظایر آن دارد باز وآزاد کنید وجز در مواقعی که صورت بیمار سرخ شده است پتو روی آن بیندازید.

2- طرز انتقال بیمار به نوع آسیب دیدگی ولزوم حمل فوری ووسیله نقلیه است که در اختیار شما گذارده می شود.بخصوص برای دور کردن مصدوم ازمحل حادثه چاره ای بیاندیشید.

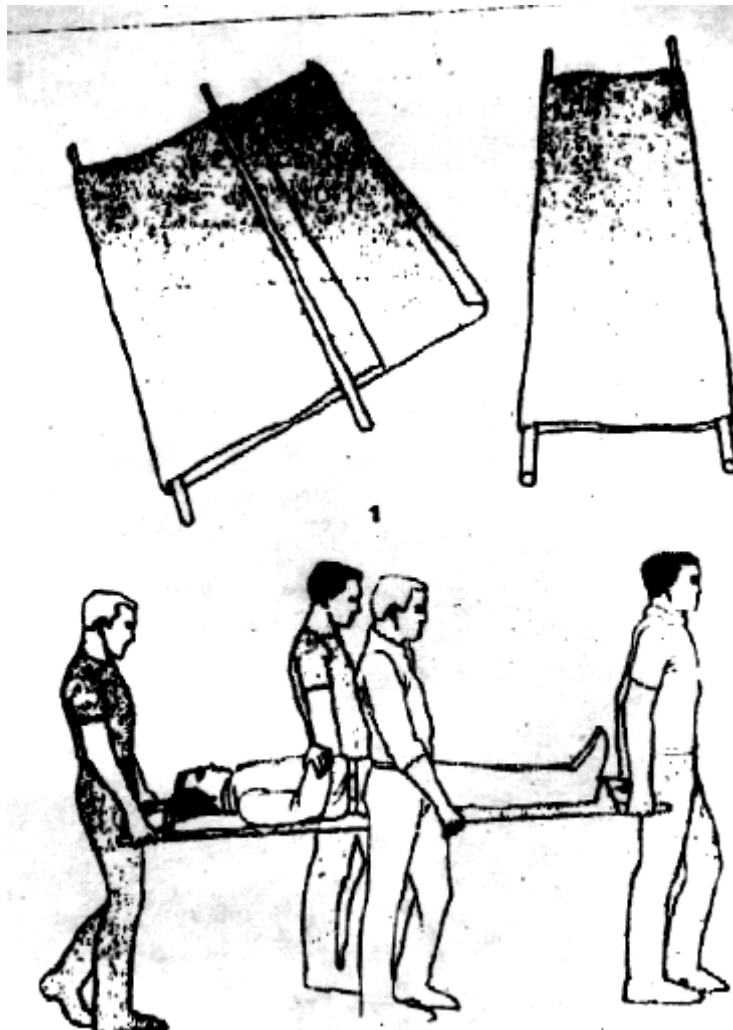
3-اگر حادثه دیده در معرض خطر جانی است یا اینکه واقعه دیگری در انتظار اوست باید کمک دهنده به سرعت تصمیم گرفته واورا از محل آسیب دور کند.

4-هر بیمار آسیب دیده را بهتر است در وسیله نقلیه به صورت خوابیده انتقال دهند جز در موارد خاصی که برای تسهیل عمل تنفس یا علت دیگری لازم باشد اورا به وضع مخصوصی بنشانند.

5- اگر کمک های لازمه درباره آسیب دیده بطور دلخواه انجام شده و محل حادثه نیز خطری برای بیمار در پیش ندارد عجله زیادی برای حمل او خرج نده و منتظر شوید تا وسیله دلخواه مانند آمبولانس برسد.

6- در مواردیکه استخوان پشت سر آسیب دیده است بیمار را به یک پهلو در وسیله نقلیه بخوابانید .
7- در مواردی که وسیله نقلیه آماده نبوده و ضمناً مسافت چندان با مرکز پزشکی فاصله نیست می توان از برانکارد یا تخت خوابی که بتوان بوسیله دو یا چند نفر حمل نمود استفاده کرد.

8- در مواردی که برانکارد وجود ندارد می توان دو قطعه چوب محکم دو متری تهیه نمود . پتو را روی زمین پهن کرده، آن را از عرض به سه قسمت تقسیم کنید سپس یک چوب را بین تالی ثلث دوم گزارد و چوب دیگر را روی تالی پتو که در فاصله بین ثلث دوم و ثلث سوم است نهاده، ثلث سوم را روی آن انداخته و بیمار را روی آن قرار دهید. (شکل زیر)



طرز ساخت برانکارد اضطراری و قرار گرفتن و حرکت دادن بیمار

- 9- در مورد شکستگی ها باید دقت مخصوص به خرج داده و آنها را ثابت کنید.
- 10- در مواردی که حال بیمار چند ان سخت نیست دو نفر می توانند روبروی هم ایستاده و دستها را در یک طرف بر روی شانه همدیگر گذاشته و از طرف دیگر از ناحیه مچ دست یکدیگر را بگیرند و مجروح را در حالی که تکیه گاه خوبی دارد حرکت دهند.
- 11- در مورد بیمارانی که بیهوش شده اند یا بیحال هستند (بیمارانی که عیب عضوی پیدا نکرده اند) معمولا یک نفر از پشت زیر دو بغل مصدوم را گرفته ، دستهای خود را روی سینه بیمار به هم می گیرد و شخص دیگر زانوهای مجروح را از پشت گرفته و از جلو می رود ، مجروح را می توان حمل کرد.