



مقدمه:

بررسی تاریخچه زندگی بشر نشان دهنده این واقعیت است که جوامع انسانی همواره با خطرات مختلفی از جمله خطر آتش سوزی مواجه بوده است ، بویژه این که با گسترش زندگی شهری و پیشرفت صنایع مختلف بر دامنه خطرات آتش سوزی افزوده شده است.

لیکن بسیاری از حوادث ناشی از حریق را می توان با اقدامات و تهیه وسایل مناسب و صرف هزینه های پایین تا حد امکان تحت کنترل درآورد و از میزان خسارات و زیانهای آن کاست. این اقدامات از یک طرف احتمال وقوع خطر را کاهش می دهد و از طرف دیگر موجب تقلیل خسارت های جانی و مالی می شود و کمک رسانی به اموال و اشخاص در معرض خطر را تسهیل می کند.

در جزوه ای که پیش رو دارید سعی شده در حد بضاعت با ارائه مطالب آموزشی در زمینه حریق ، عوامل موثر در ایجاد و گسترش آتش سوزی ، روش های خاموش کردن آتش ، تجهیزات مربوط به اطفاء حریق و ... آموزش های معمول درخصوص مسایل ایمنی حریق را بیان نمود تا با ارتقاء معلومات و دانش شهروندان ، آمادگی و آگاهی لازم جهت مقابله با حوادث احتمالی ایجاد گردد و در نهایت شاهد کاهش ضایعات ناشی از سوانح آتش سوزی باشیم .









• سوختن یا احتراق

عبارت است از ترکیب یک ماده قابل سوخت با اکسیژن که در نتیجه مقداری از مولکول ها به مولکول های دیگر و اتم های سازنده خود تبدیل می گردند و در حقیقت احتراق یک واکنش اکسیداسیون حرارت زا می باشد.

• آتش (شعله)

آتش یک واکنش شیمیایی بین ماده سوختنی و اکسیژن است که برای انجام سریع آن به مقداری معینی حرارت نیاز می باشد. ماهیت واقعی انتشار شعله کاملاً درک نشده است ، شعله ها ساختارهای متغیر و گوناگونی دارند که به نوع گاز یا بخاری که می سوزد، بستگی دارد. مناطق مختلف شعله ، غالباً به وسیله نوعی از واکنشها ، که در هر منطقه ادامه دارد، مشخص می شوند. اغلب شعله ها نیازمند اکسیژن هستند.

شعله وری : یک مخلوط سوختنی اکسیدی که انرژی کافی آزاد می کند و اجازه می دهد که شعله به ناحیه آتش نگرفته گسترش یابد ، شعله وری نامیده می شود.

• درجه حرارت اشتعال

نقطه شعله زنی

عبارت از درجه حرارتی است که آن جسم ، بخارات کافی جهت تشکیل یک مخلوط قابل اشتعال با هوا در سطح خود تولید کند و در صورت وجود منبع آتش زنه برای یک لحظه شعله موقت ایجاد شده ، ولی ادامه و گسترش نخواهد داشت .

توجه : نقطه شعله زنی مختص مایعات و برخی جامدات که حالت تصعید دارند ، مثل نفتالین می باشد.

نقطه آتش

پایین ترین درجه حرارتی که یک سوخت ، تولید بخارات کافی جهت اشتعال بنماید را نقطه آتش گویند. نقطه آتش معمولاً چند درجه حرارت بالاتر از نقطه شعله زنی است. در تعریفی دیگر ، نقطه آتش عبارتست از پایین ترین درجه حرارت ، گونه ای که حرارت ایجاد شده از احتراق بخار مشتعل ، توان تولید بخار کافی جهت ادامه احتراق داشته باشد.

درجه حرارت خود سوزی

پایین ترین درجه حرارت است که در آن ماده به خودی خود مشتعل می شود. یعنی ماده بدون نزدیک شدن به شعله یا منبع دیگر جرقه زنی ، خود بخود خواهد سوخت . این بدان معنا است که در شرایط خاص ، بعضی از مواد به خودی خود ایجاد حریق می نمایند.

احتراق خود به خود « خود سوزی »

برخی از مواد خصوصاً مواد آلی که ریشه کربنی دارند ، ممکن است در درجه حرارت محیط با اکسیژن واکنش نشان دهند ، ترکیباتی مانند روغن برزک که دارای پیوند های مضاعف کربن - کربن هستند ، برای این نوع واکنش بسیار مستعد می باشند. اگر ماده سوختنی عایق خوبی برای حرارت باشد ، حرارت ایجاد شده در چنین واکنشی نمی تواند از آن خارج شده و جذب محیط اطراف می شود و در نتیجه حرارت ماده بالا می رود و واکنش بیشتر می شود و این عمل ادامه می یابد تا زمانی که درجه حرارت آن به درجه حرارت آفرورش و اشتعال برسد و در نتیجه احتراق واقعی صورت پذیرد. تاثیر باکتری روی بعضی مواد آلی سبب افزایش درجه



حرارت آنها می شود و برخی مواقع احتراق صورت می گیرد.. احتراق در روغن هایی که در صنعت نساجی به کار می روند یا در انبارهای علوفه و زغال که بدیهی است عامل حرارتی مولفه مهمی در این نوع احتراق می باشد. حلقه اتصال عرضی اتم ها خصوصاً در پلاستیک - در مولکول های جسم مرکب در برخی پلاستیک ها موجود است - می تواند منجر به شعله وری خودبه خود گردد.

• **درجه حرارت اشتعال به عوامل زیر بستگی دارد:**

- الف) درصد بخارات تولید شده از ماده قابل اشتعال در محیط کار (فشار بخار) .
- ب) مقدار درصد اکسیژن موجود در محیط .
- ج) نوع منبع آتش زنه و مدت زمانی که جسم قابل اشتعال در مجاورت آن منبع قرار داشته است.
- د) شکل و حجم محلی که بخارات در آن قرارداد (فشار محیط) .
- ه) وجود کاتالیزور واکنش محیط (تسریع کننده و کند کننده) .

*** مراحل احتراق**

مراحل احتراق یا چگونگی سوختن یک ماده همیشه یکسان و یک شکل نیست . سوخت های مختلف نیز هر یک با مشخصاتی خاص بر توسعه حریق اثر می کنند ، اما وضع درجه حرارت نسبت به زمان همواره به این شکل است که از نقطه اشتعال آغاز شود، به تدریج تحت شرایطی بالا می رود ، با رسیدن به حد نهایی غالباً تا حدودی ثابت می ماند و پس از کم شدن مقدار سوخت ، سیر نزولی را طی می کند ،مهم اینجاست که بالا رفتن درجه حرارت به مقدار سوخت بستگی ندارد و تابع شرایط فیزیکی و شیمیایی آن است.

در شکل زیر مراحل مختلف احتراق مربوط به نمونه سوختنی مشخص در یک حریق آزمایشی توسط منحنی زمان - درجه - حرارت نشان داده شده است.

مرحله ای که آتش رشد می یابد مقطعی حساس است و از لحاظ به کارگیری اقدامات موثر مبارزه با حریق اهمیت اساسی دارد . باید بتوان خیلی زود از وجود آتش مطلع شد تا زمان مورد نیاز برای فرار اشخاص و فعالیت ماموران آتش نشانی هدر نرود.

مرحله ۱) اشتعال اولیه :دراین لحظه آتش بروز کرده است.

مرحله ۲) رشد آتش : این مرحله از چند دقیقه تا چند ساعت ممکن است متفاوت باشد در اوایل این مرحله معمولاً سوخت کند می سوزد و تولید دود و گاز می کند.

مرحله ۳) پیش روی شعله:دراین مرحله آتش به اغلب مواد سوختنی سرایت کرده ودرجه حرارت سریعاً افزایش می یابد

مرحله ۴) اوج احتراق:آتش به حداکثر شدت خود رسیده و مواد سوختنی به راحتی احتراق هستند.

مرحله ۵) پس نشینی : سوخت کاهش یافته و درحال از بین رفتن می باشد. حجم آتش کم کم کاهش می یابد.

مرحله ۶) نیمه سوختن و دود کردن : زنجیره واکنش های خود کار احتراق در حال از هم گسیختن است.

مرحله ۷) خاموشی :دراین لحظه آتش خاموش شده است.



• سرعت سوختن

امروزه بیش از ۹۰٪ انرژی مصرفی جهان از راه احتراق فراهم می شود. پدیده های احتراق ، از برهم کنش فرایندهای شیمیایی و فیزیکی ناشی می شوند. هر واکنش احتراقی دو سازنده دارد یکی سوخت و دیگری که اکسندنده نام دارد. مولکول های سوخت در اثر تشعشعات انرژی حرارتی شکسته شده و با اکسیژن ترکیب می گردند. تشکیل مولکول های جدید کوچک تر ، باعث آزاد شدن انرژی به صورت نور و گرما می شود که این انرژی ، خود انرژی اولیه شکست مولکول های بعدی سوخت و در نهایت ادامه آتش سوزی می گردد.

سوختن سه نوع است

الف- سوختن آرام

در ظرف بسته ای که در آن مواد سوختنی و اکسیژن پیش آمیخته در حالت گازی به آرامی گرم شوند. چنانچه دمای سیستم از اندازه معینی بالاتر نرود. گرمای آزاد شده در واکنش شیمیایی از راه دیوارهای ظرف هدر می رود تا به پایان برسد این نوع سوختن فقط برای شیمی دانان جالب است.

ب- سوختن سرعت متوسط

با گذشتن دما از یک حد بحرانی معینی ، سرعت واکنش ها و آزاد شدن انرژی در واکنش شیمیایی ، از سرعت هدر رفتن گرما بیشتر می شود. بنابراین در محیط ، نور و حرارت خواهیم داشت.

ج- سوختن با سرعت تند

اگر در کسری از ثانیه ، مولکول های سوخت که به صورت گازی یا بخار با اکسیژن مخلوط شده اند به صورت یکنواخت واکنش دهند که ایجاد نور ، حرارت نماید، انفجار گویند. این نوع انفجار را انفجار ناشی از احتراق گویند.

• سوختن (با شعله - بی شعله)

سوختن اکثر مواد یک واکنش اکسیداسیون حرارت زا (اگزوترمیک) بوده و انرژی حاصل از واکنش به صورت گرما آزاد شده که شامل ترکیبات تشعشع کننده و هدایت کننده (گازهای داغ) می باشد. اگر انرژی آزاد شده از ترکیبات تشعشع کننده در طیف مرئی قرار داشته باشد ، شعله خواهیم داشت و به بیان دیگر عمل احتراق وقتی با شعله همراه است که واکنش اکسیداسیون سریع باشد و همچنین عنصری که با اکسیژن ترکیب می شود و به بخار تبدیل شده باشد و در غیر این صورت شعله نخواهیم داشت.

همچنین پدیده درخشندگی ممکن است به عنوان شعله سرد تلقی گردد و این عمل در حرارت های پایین صورت می پذیرد. مثال اکسیداسیون فسفر زرد را می توان ذکر کرد و همچنین اگر کمی اتر را بر روی صفحه آهنی داغ بریزیم ، عمل اشتعال صورت نگرفته ، بلکه پرتو افکنی سبز رنگ در اتاق مشهود خواهد بود.

• احتراق کامل و ناقص

احتراق کامل هنگامی است که تمام عناصر موجود در سوخت به بالاترین حد اکسیداسیون خود برسند ، ولی اگر مقداری از مواد قابل اکسید شدن در سوخت باقی بماند یا همراه دود برده شوند ، احتراق ناقص صورت گرفته است و در این حالت مقداری انرژی تلف شده است به عنوان مثال انرژی حاصل از سوختن ناقص و کامل کربن به صورت زیر است:



گرمای حاصل از واکنش اول ، تقریباً چهار برابر گرمای حاصل از واکنش دوم است.



• ارتفاع شعله

ارتفاع شعله ، تابع مقدار تولید مولکول آزاد از سطح ماده سوخت می باشد. هر چه مقدار تولید بیشتر و سریع تر صورت گیرد ، مولکول ها ناچار باید مسافت بیشتری طی کنند تا خود را به اکسیژن هوا برسانند، بنابراین ارتفاع شعله بالا می رود. در سوخت های مایع این میزان بسیار زیاد است. در چوب کمتر و در ذغال به حداقل می رسد و در فلزات غیر محسوس است.

مساله تهیه اکسیژن باعث می شود تا ماده قابل احتراق و فرار برای تهیه اکسیژن به مناطقی دور از منبع خود زبانه بکشد که در نتیجه سبب تشکیل شعله ای بلند می گردد.

• **فشار بخار :** فشار اعمال شده به وسیله بخارات مولکولهای جدا شده از سطح مایع یا جامد در نقطه تعادل ، فشار بخار نامیده می شود.

• **نقطه جوش :** دمایی است که فشار بخار برابر فشار جو گردد.

• مثلث آتش سوزی

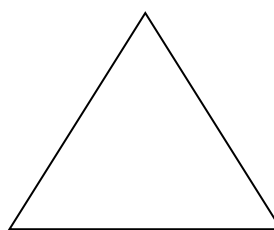
آتش ، نتیجه یک واکنش شیمیایی است که از ترکیب اکسیژن ، حرارت و یک ماده قابل اشتعال به دست می آید. بدین طریق که اکسیژن با کربن اجسام ترکیب شده و تولید دی اکسید کربن (CO_2) و گاهی هم تولید منواکسیدکربن CO نموده و در اثر این فعل و انفعال و حرارت تولید می نماید. برای ایجاد آتش سوزی سه عامل اصلی مورد نیاز است:

۱- ماده قابل اشتعال (سوخت) .

۲- حجم معینی از اکسیژن .

۳- حرارت کافی .

در علم آتش نشانی ، این سه عامل را به صورت سه ضلع یک مثلث نشان می دهند که به مثلث آتش معروف است.



مثلث حریق

مثلث آتش ، نه تنها عوامل ایجاد آتش را نشان می دهد، بلکه راه های فرونشاندن آن را نیز مشخص می کند. به بیان روشن تر ، چنانچه هر یک از اضلاع مثلث آتش ، شکسته شود (یک عامل حذف گردد) ، حریق از بین خواهد رفت . براین مبنا ، سه روش اصلی و اساسی آتش نشانی ابداع شد. این روش ها عبارتند از : محدود کردن سوخت (جداسازی) ، محدود کردن اکسیژن (خفه کردن) . محدود کردن حرارت (سرد کردن) با گذشت زمان ، تئوری مثلث آتش دستخوش دگرگونی های زیادی شد. به صورتی که اکنون علاوه بر تئوری مثلث آتش ، تئوری های دیگری مانند مربع آتش ، هرم آتش و پنج ضلعی آتش وجود دارند.



• منابع بروز آتش سوزی:

- ۱ : شعله های باز مانند: کبریت، چراغ ها، جوشکاری، چراغ ها دستی و غیره
- ۲ : نقص فنی در کلیه وسایل برقی مورد مصرف
- ۳: گرم شدن زیاد از حد مواد(رسیدن به نقطه آتش)
- ۴: صفحات گرم (انرژی تشعشعی)
- ۵: آتش گرفتن خود به خود (خود به خود سوزی)
- ۶ : جرقه(جوشکاری، برشکاری، کنتاکت یخچال)
- ۷: الکتریسیته ساکن
- ۸ : اصطکاک
- ۹: صاعقه
- ۱۰: انفجارات
- ۱۱: انتقال حرارت
- ۱۲: واکنش های شیمیایی
- ۱۳: فلزات قابل اشتعال
- ۱۴: نور خورشید
- ۱۵: فشار
- ۱۶: گرفتن بار بیش از اندازه
- ۱۷: وسایل برقی حرارت زا(هیتر برقی، اتو)
- ۱۸: اتصالات

• عوامل موثر در گسترش آتش سوزی:

باد

ریختن مایعات قابل اشتغال و جاری شدن آنها
 انتقال حرارت به طریق تشعشعی
 سرعت انتقال آتش در مواد مختلف
 انفجارات ناشی از احتراق با فشار(گاز، آب گرمکن)
 ریزش سقف

افقی:

عمودی:

راهروها و پله ها
 کانال (داکت) آسانسور
 پنجره ها
 روزنه و منافذ سقفهای کاذب
 کانال کولر، تهویه و کابل های برق
 جاری شدن مایعات قابل اشتعال از طبقات بالا به پایین
 انفجارات ناشی از احتراق یا فشار
 انتقال حرارت بطریق هدایت جابجایی



• طبقه بندی آتش سوزیها :

آتش سوزی‌ها را از نظر نوع مواد و طریقه مبارزه با حریق به شش طبقه تقسیم می‌نمایند:

- ۱- آتش سوزیهای خشک.
- ۲- آتش سوزی مایعات قابل اشتعال.
- ۳- آتش سوزی گازها.
- ۴- آتش سوزی وسایل الکتریکی (الکتریسیته).
- ۵- آتش سوزی فلزات قابل اشتعال.
- ۶- آتش سوزی مواد منفجره.

۱- آتش سوزی های خشک (گروه A)

این طبقه از آتش سوزی‌ها موادی را شامل می‌شود که پس از سوختن از خود خاکستر باقی می‌گذارند مانند: فرآورده‌های چوبی، پنبه‌ای، پشمی، لاستیکی، پلاستیکی و انواع مختلف پارچه‌های مصنوعی، حبوبات، غلات و غیره. برای خاموش نمودن این آتش سوزی‌ها بهترین طریقه، سرد کردن و موثرترین وسیله آب می‌باشد. برای مثال چوب را به عنوان یک ماده جامد سوختنی مورد مطالعه قرار می‌دهیم. چوب به مقدار زیاد به خصوص در کشورهای که دارای جنگل هستند در مصالح ساختمانی مصرف دارد. چوب با دریافت حرارت کافی می‌سوزد و در صورت عدم دریافت هوای کافی تبدیل به زغال چوب گردیده و یا تجزیه می‌شود. نحوه آتش‌گیری، گسترش و اطفاء حریق چوب، رابطه مستقیم با خواص و مشخصات چوبهای در حال سوخت دارد. بطوریکه می‌دانید حتی در چوب خشک نیز مقداری رطوبت وجود دارد و قبل از آنکه چوب بتواند بسوزد باید رطوبت آن تبخیر شود. چوبهای سبز (تازه) که مقدار قابل ملاحظه‌ای رطوبت دارند، در مقابل درجه حرارت خیلی بالاتر نیز مقاومت می‌نمایند، چون مقدار زیادی حرارت لازم است تا رطوبت موجود در چوب را تبخیر نماید و این مقدار حرارت را بنام حرارت نهان تبخیر می‌نامند. تمام این حرارت بدون آنکه دمای چوب بالا برود یا آتش سوزی حاصل شود جذب چوب شده و جهت تبخیر رطوبت موجود در چوب هدر می‌رود. خاصیت آتش‌گیری چوبهای خشک آنقدر مهم بوده که منجر به تحقیق جهت تهیه مواد و روشهایی برای مقاوم ساختن چوب در برابر حریق گردیده است. بهترین روش برای نیل به این مقصود، رنگ آمیزی چوب با مواد ضد حریق است که این رنگها را از مواد شیمیایی، فسفاتها، سولفاتها و نمک آمونیاک تهیه می‌کنند.

۲- مایعات قابل اشتعال (گروه B)

خطر آتش سوزی مایعات قابل اشتعال بستگی مستقیم به خاصیت تبخیر شدن آنها دارد که در اثر دریافت حرارت از محیط با یک منبع حرارتی دیگر، گاز کافی برای اختلاط با هوا تولید و مخلوط قابل اشتعال یا انفجاری را مهیا سازند.

الف: مایعات سریع‌الاشتعال :

مایعات سریع‌الاشتعال به مایعاتی گفته می‌شود که نقطه تبخیر آنها پایین باشد. مانند: بنزین.

ب: مایعات کندالاشتعال :

مایعات کندالاشتعال به مایعاتی گفته می‌شود که نقطه تبخیر آنها بالا باشد. مانند: نفت، روغن‌های حیوانی. غیره.

مایعات قابل اشتعال از نظر حل شدن در آب به دو دسته تقسیم می‌شوند :

- ۱- مایعاتی که در آب حل می‌شوند. مانند: الکل‌ها (مایعات غیر چرب)
 - ۲- مایعاتی که در آب حل نمی‌شوند. مانند: فرآورده‌های نفتی، روغنی و غیره (مایعات چرب)
- ظروف محتوی مایعات قابل اشتعال، هرچه ظرف بیشتر خالی باشد، خطر انفجار بیشتر است (بشکه یا تانکرهای بنزین، نفت).



باید توجه داشته باشیم که در آتش سوزی مایعات وسعت آتش سوزی به سطح مایع بستگی دارد.
* نقطه شعله زنی مایعات کند الاشتعال بالاتر از ۱۰۰°F و مایعات سریع الاشتعال پایین تر از ۱۰۰°F می باشد.

$$100\text{of} = 37/6\text{c}$$

بنابر این در این نوع از آتش سوزیها باید از پخش شدن و جاری شدن آنها جلوگیری نماییم و بهترین خاموش کننده، اگر حریق در سطح کوچکی باشد پودرهای شیمیایی و اگر در سطح بزرگتری باشد کف مکانیکی است.

اطفاء حریق مایعات کند الاشتعال و سریع الاشتعال شامل قطع نمودن منبع سوختی، قطع هوا به روشهای مختلف، سرد نمودن مایع جهت جلوگیری از تبخیر شدن آن و یا استفاده توام از روشهای فوق می باشد.

جهت پیشگیری از حریق و انفجار در مایعات قابل اشتعال یک یا چند تکنیک که در زیر شرح داده می شود به کار می رود:

۱- از بین بردن منابع آتش زنه. ۲- از بین بردن هوا (تقلیل درصد اکسیژن موجود در هوا).

۳- نگهداری نمودن مایعات در ظروف یا سیستم های بسته.

۴- تهویه نمودن جهت جلوگیری از ذخیره شدن بخارات و ایجاد دامنه اشتعال.

۵- استفاده از فضای گازهایی خنثی به جای هوا.

پدیده BLEVE:

یکی از عمده ترین انفجارات که در این گروه قرار دارد، انفجار در اثر ازیاد فشار ناشی از افزایش فشار بخار حاصل از جوشیدن مایع می باشد و این انفجارات به نام BLEVE

(BLEVE-BOILING LIQUID EXPANDING VAPOR EXPLOSION)

این نوع انفجار از عمده ترین انفجارات مخازن بوده که سبب دو یا چند تکه شدن مخزن مایع در یک لحظه می شود. انفجار این مخازن وقتی صورت می گیرد که درجه حرارت مایع داخل مخزن به بالاتر از نقطه جوش خود (درفشار اتمسفر) برسد.

بیشتر انفجارات BLEVE اخیراً متوجه مخازن گاز مایع (LPG) می باشد که اکثر این مخازن در اثر حریق ها بر اثر جذب حرارت و وقوع عمل فوق منفجر می شوند، البته همزمان با ازیاد فشار، در اثر حرارت، بدنه مخازن نیز ضعیف تر شده و عمل انفجار صورت می گیرد.

البته این انفجارات فقط مختص به مخازن محتوی مایع یا گاز قابل اشتعال نبوده، بلکه دیگ های بخار در اثر کار نکردن سوپاپ اطمینان یا تحت فشار بیش از حد قرار گرفتن و یا حرارت دیدن بیش از اندازه، همچنین انتخاب نامناسب دیگ از نظر گنجایش سبب چنین حالتی از انفجار می شود.

چون در این سیستم ها عمل تخلیه ماده محتوی مخزن به هنگام ازیاد فشار داخلی، فیزیکی می باشد. بنابراین اگر محتویات درون مخزن قابل اشتعال باشد عمل احتراق و تولید حرارت نیز در اثر آزاد شدن این مواد وجود خواهد داشت و این عمل اشتعال یک پدیده دوم از BLEVE می باشد.

BLEVE:

B: Boiling جوشیدن-بخار آب

L: Liquid مایعات-مایع

E: Expanding انبساط-منبسط شدن

V: Vapor بخار

E: Explosion انفجار

انفجار ناشی از افزایش فشار بخار حاصل از جوشیدن مایع.



۳- گازها (گروه C): هر گازی می تواند خطر ناک باشد حتی هوای فشرده داخل سیلندرها، زیرا اگر حرارت به سیلندر برسد فشار داخل آن بالا رفته و ممکن است آنرا منفجر نماید.

گازها بر اساس خواص شیمیایی به دو دسته تقسیم می شوند :

۱- گازهای قابل اشتعال (متان، اتان، بوتان، پروپان، استیلن، هیدروژن)

۲- گازهای غیر قابل اشتعال (نیتروژن، آرگون، هلیم، در اکسید کربن)

گازهای قابل اشتعال را از نظر وزن مخصوص به دو دسته تقسیم میکنند :

الف: گازهایی که از هوا سبکتر باشند مانند (هیدروژن، هلیم)

ب: گازهایی که از هوا سنگینتر باشند مانند (بوتان و پروپان ترکیبی)

گازهای قابل اشتعال عبارتند از : هیدروکربن های سیر شده یا سیر نشده که از نفت مشتق می شوند.

هیدروکربنهای سیر شده $2 + \text{CNH}_2\text{N}$ مانند: متان CH_4 اتان C_2H_6

پروپان C_3H_8 بوتان C_4H_{10}

هیدروکربنهای سیر نشده CNH_2N مانند: اتیلن C_2H_4 پروپیلن C_3H_6

گازی که برای سوخت منازل به کار می رود و به وسیله سیلندر با نام های مختلف از قبیل بوتان، ایران گاز، پرسی گاز و غیره حمل و نقل می شوند چنانچه توام با احتیاط های لازم مصرف و حمل و نقل نشود خطرناک بوده و در صورت تنفس باعث بیهوشی می گردد. در صورت اختلاط با هوا به نسبت های معین با شعله کبریت، جرقه کلید برق، جرقه حاصل از کنتاکت یخچال برقی یا جرقه هر وسیله برقی دیگر مشتعل و منفجر و باعث وارد آمدن زیان های جانی و مالی میگردد. این گاز مخلوطی از پروپان و بوتان است که درصداختلاط آن در فصلهای مختلف متفاوت می باشد. شرکت ملی نفت ایران برای مصارف خانگی و صنعتی گازهای پروپان و بوتان را مخلوط و در فصول مختلف به تناسب زیر در می آورد تا جریان گاز در لوله ها به سهولت انجام گیرد.

جدول تناسب اختلاط گاز در فصول مختلف

فصل	پروپان	بوتان
بهار	٪۳۰	٪۷۰
تابستان	٪۱۰	٪۹۰
پاییز	٪۳۰	٪۷۰
زمستان	٪۵۰	٪۵۰

نقطه جوش گاز پروپان $0\text{C } 44/5 -$

نقطه جوش گاز بوتان $0\text{C } 0/5 -$

انبساط حجمی گاز مایع به بخار 270 برابر است.

فرمول شیمیایی اتیل مرکاپتان $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$ می باشد.

بدیهی است بوی بد این ماده مربوط به گوگردمحتوی آن است همانطور که در H_2S مشهود است.



خطرات گازها و طریقه مبارزه با آن :

بطور کلی در مورد مواجه شدن با خطرات گازها دو حالت مختلف وجود دارد:

مرحله ای آتش سوزی از گاز بوجود آمده باشد.

مرحله ای که گاز در ساختمان پخش شده و آتش نگرفته باشد.

برای مبارزه در مرحله اول یعنی آتش سوزی ناشی از گاز در محل‌های سرپوشیده، لازم است ابتدا اطراف مخازن گاز را با توجه به نوع آتش خاموش نماییم، در صورتی که نتوانیم بوسیله بستن شیرگاز یا وسایل کمکی دیگر از خروج گاز جلوگیری نماییم نباید آتش را خاموش نمود تا زمانی که وسایل انتقال مخزن و یا جلوگیری از خروج گاز آماده گردد.

علت اینکه از خاموش نمودن سیلندر (مخزن) گاز در صورت علائم امکان انتقال سیلندر یا جلوگیری از خروج گاز در جاهای سرپوشیده می‌بایست خودداری نماییم این ایت که امکان دارد آتش در اطراف سیلندر گاز کاملاً خاموش نشده باشد و جرقه ای در زیر جعبه‌ها، داخل کثو یا به طور کلی در محلی که خارج از دید ماست باقیمانده و وقتی گاز را خاموش نماییم و نتوانیم از خروج آن جلوگیری نماییم، فضا را پر و به محض رسیدن گاز رها شده مخلوط با هوا به باقیمانده جرقه آتش، تولید انفجار خواهد نمود که هم امکان تلف شدن افراد وجود دارد و هم خسارت ناشی از انفجار به مراتب بیشتر از آتش سوزی اولیه خواهد بود.

برای خاموش نمودن آتش سوزی گازها باید هر سه روش اطفاء را به کار ببریم یعنی :

۱- سیلندر را بوسیله آب خنک می‌نماییم (پایین آوردن درجه حرارت)

۲- آتش محل را بوسیله مواد خفه کننده (پودرهای شیمیایی و گاز کربنیک و غیره) اطفاء می‌نماییم.

۳- جریان گاز را قطع می‌نماییم (دور ساختن مواد سوختنی)

در مرحله دوم، زمانی که گاز در ساختمان پخش شده و آتش نگرفته باشد (مرحله خطر).

در این حالت لازم است که برای جلوگیری از انفجار و آتش سوزی اقدامات زیر را انجام دهیم.

۱- باز کردن تمام درها و پنجره های ساختمان.

۲- خارج کردن گاز از داخل ساختمان بوسیله ایجاد باد (برای این کار باید از وسایلی استفاده شود که تولید الکتریسیته ساکن یا جرقه ننماید)

وسایل مناسب عبارتند از: یک مقوای بزرگ، قطعه ای گونی یا پارچه های نخی خیس شده.

۳- برای داخل شدن به محل نشت گاز از دستگاه تنفسی استفاده نمایید یا حداقل بوسیله پارچه خیس جلوی دهان را بپوشانید تا در زمان بروز آتش سوزی یا انفجار احتمالی ریه و مجاری تنفسی شما دچار سوختگی نشود.

۴- جلوگیری از خروج گاز بوسیله بستن شیر کنترل (گاز مایع) و فلکه اصلی (گاز شهری).

۵- از قطع و وصل کردن کلیدهای برق خودداری شود یعنی حتی اگر لامپی روشن بود آن را بوسیله کلید، خاموش نکنیم چون خود کلید در اثر کنتاکت تولید جرقه می‌نماید. البته در مواردی که فیوز برق در خارج از ساختمان قرار دارد می‌توانیم فیوز کنتور را باز نماییم تا جریان برق در داخل ساختمان بدون ایجاد جرقه قطع شود، ولی اگر فیوز در داخل محلی که در آن گاز پخش شده، قرار داشته باشد به هیچ عنوان آن را باز نمی‌کنیم.

۶- خاموش کردن تمام منابع حرارتی از قبیل: بخاری، شمعک آبگرمکن، سماور برقی، اتو برقی و ...

۷- از حداقل نیرو استفاده کنیم.

۸- از پوشیدن یا در آوردن لباس در داخل ساختمان خودداری کنیم. (تولید الکتریسته ساکن)

۹- اگر به عنوان نیروی آتش نشانی به چنین محلی می‌روید بهتر است یک یا دو سر لوله آب را قبلاً در محل آماده نمایید تا اگر آتش سوزی ایجاد شد بتوانید به موقع جهت اطفاء اقدام نمایید.



۱۰- بوسیله اسپری نمودن آب می توانید مقداری از گاز محل را از طریق خروجی پنجره ها به بیرون هدایت نمایید.
 ۱۱- هنگام عملیات از تجمع افراد در اطراف ساختمان جلوگیری نمایید.
 توجه: جهت از بین بردن مخلوط قابل اشتعال و انفجار می توانید یک یا دو دستگاه کپسول پودر و گاز را در هوای محیط تخلیه نمایید.

حدود اشتعال یا انفجار گازها:

گازها یا بخارات قابل اشتعال با اکسیژن و یا هوا تشکیل یک مخلوط قابل اشتعال یا انفجار می دهند، ولی یک حداقل از لحاظ غلظت بخارات یا گازها در هوا وجود دارد که کمتر از این مقدار در حضور یک منبع حرارتی (آتش زنه) شعله ای نخواهیم داشت.

همچنین اگر غلظت این بخارات یا گازها در هوا بیشتر از یک مقدار معینی باشد، در این حالت نیز شعله ای نخواهیم داشت. این حدود مرزی که بخار یا گاز با هوا تشکیل مخلوط قابل اشتعال می دهد، به عنوان حد پایین اشتعال و حد بالای اشتعال شناخته شده است و معمولاً بر حسب درصد حجم گاز یا بخار در هوا بیان می شود. بطور کلی احتمال وقوع اشتعال یا انفجار یک مخلوط، با درصد پایین تر از حد پایین اشتعال و یا یک مخلوط با درصدی بالاتر از حد بالای اشتعال بسیار ضعیف می باشد.

حدود اشتعال هر جسم را در فشار و حرارت نرمال اندازه گیری نموده و در جداولی منعکس می نمایند و این مقادیر در فشار و حرارت های دیگر متفاوت خواهد بود.

شایان ذکر است هنگامیکه نسبت مخلوط گاز یا بخار قابل اشتعال با هوا در قسمت میانی حد پایین و حد بالای اشتعال یا انفجار باشد، اشتعال یا انفجار حساستر و شدیدتر از هنگامی است که نسبت این مخلوط نزدیک حد بالا یا حد پایین اشتعال یا انفجار باشد.

دامنه یا پهنه اشتعال یا انفجار بعضی از مواد

ردیف	ماده	پهنه یا حدود انفجار	
		حد پایین	حد بالا
۱	استون (حلال)	۲/۵	۱۳
۲	استیلن (گاز)	۲/۵	
۳	اتیل استات (نرمال)	۱/۱	
۴	اتیل الکل (نرمال)	۱/۲	
۵	بنزن	۱/۴	۸
۶	بنزین (اتر نفت)	۱/۱	۸/۴
۷	بوتان (نرمال)	۱/۵	۹
۸	ایزوبوتان	۱/۶	۸/۵
۹	بوتیل الکل (نرمال)	۱/۷	
۱۰	کربن دی سولفاید	۱	۵۰
۱۱	منو اکسید کربن	۱۲/۵	۷۴/۲
۱۲	درکلرواتیلن ۱/۱	۵/۶	۱۱/۴
۱۳	دی کلرواتیلن ۱/۲	۹/۷	۱۲/۸



ردیف	ماده	پهنه یا حدود انفجار	
		حد پایین	حد بالا
۱۴	اتیلن گلیکول	۳/۲	-
۱۵	گاز طبیعی	۴/۸	۱۳/۵
۱۶	گاز نفت کوره	۶	۱۳/۵
۱۷	بنزین	۱/۳	۶
۱۸	هگزان (نرمال)	۶/۲۵	۷/۵
۱۹	هیدروژن	۴/۱	۷۴
۲۰	هیدروژن سولفاید	۴/۳	۴۵/۵
۲۱	نفت سفید	۰/۷	۵
۲۲	متان	۵	۱۵
۲۳	متیل الکل	۶	۳۶/۵
۲۴	دی اتیل اتر	۱/۷	۴۸
۲۵	اتیل استات	۲/۸	۱۱/۵
۲۶	اتیل دی کلوراید	۶/۲	۱۵/۹
۲۷	اکتان (نرمال)	۰/۸۴	۳/۲
۲۸	اتر نفت	۱/۴	۵/۹
۲۹	پروپان	۲/۴	۹/۵
۳۰	الکل ایزوپروپیل	۲/۵	-
۳۱	تولوئن	۱/۲۷	۷
۳۲	تربانتین	۰/۸	-
۳۳	پیریدین	۱/۸	۱۲/۴
۳۴	گاز طبیعی (شهری)	۵	۱۵
۳۵	گاز مایع (بوتان و پروپان)	۱	۱۰
۳۶	اتان	۳/۵	۱۲/۵
۳۷	اتیل الکل	۳/۲۸	۱۹

۴ - آتش سوزی گروه الکتریسته (گروه E):

مبحث الکتریسته آنچنان وسیع است که با گرد آوری تئوریها و اصول مختلف مربوط به آن می توان کتابخانه ای تشکیل داد. نیروی برق که درصدها کیلومتر دورتر از نیروگاهها، نیازهای وافر مصرف کنندگان را تامین می سازد به دلیل سهولت تبدیل پذیری به سایر انواع انرژی، پر مصرف ترین نوع انرژی در جهان است. بهره مندی و استفاده از تسهیلات بی شمار نیروی الکتریسته، آنچنان با زندگی انسان مانوس گردیده که با حذف آن ادامه زندگی در چهار چوب معیارهای کنونی ناممقدور خواهد بود. مثلاً کارگری بدون خستگی و صرف انرژی اندک، تعداد زیادی تخته را ظرف چند دقیقه با استفاده از اره برقی و مته برقی به شکل دلخواه در می آورد انسان نه دیگر



قادر است این نوع کارهای سنگین را با نیروی بازو انجام دهد و نه به چنین شیوه ای تن می دهد. به لحاظ اینکه الکتریسته علی رغم تمام مزایا خطراتی را هم در بر دارد لازم است عموم مصرف کنندگان با آگاهی از اصول اولیه آن و شناخت خطرات وسایل الکتریکی که با آنها سرو کار دارند خود را از خطرات ناشی از الکتریسته و خصوصاً خطر آتش سوزی آنها مصون نگه دارند.

افرادی که هیچ گونه اطلاعاتی از الکتریسته ندارند می توانند در ذهن خود جریان برق در سیم رابه جریان آب در لوله تشبیه نمایند. آب که بوسیله فشار در مسیرهای مشخصی درون لوله جریان می یابد، به علت نفوذ ناپذیری جداره لوله نمی تواند به خارج از آن نفوذ کند. به همین نحو برق هم در اثر فشاری که توسط مولد الکترومغناطیس، باتری یا وسایل مشابه ایجاد می گردد در سیمهای هادی جریان پیدا می کند که جهت جلوگیری از نشت یا تغییر مسیر ناخواسته آن، روی سیمها را با موادی که جریان برق را از خود عبور نمی دهند (عایق) می پوشانند.

همانطور که آب در طی مسیر خود درون لوله ها ممکن است بعلت پوسیدگی و سوراخ شدن لوله ها، وجود نقص در اتصالات و خراب بودن شیرها به بیرون نشت نماید، برق هم می تواند در اثر خراب شدن عایقها، معیوب بودن اتصالات و نامناسب بودن کلیدها و پریزها به خارج از حریم خود نفوذ نماید و یا مواد اطراف خود را تحت تاثیر قرار دهد که چون آثار نفوذی و تغییر مسیر آن زیان بخش می باشد و غالباً خطر آتش سوزی به همراه دارد می بایست از آن جلوگیری به عمل آید.

خراب شدن عایق :

مواد عایق بندی سیم ممکن است در اثر حرارت، خسارات مکانیکی، عوامل محیطی و یا نامناسب بودن سیم کشی و کابل کشی آسیب ببینند.

الف) تاثیر حرارت :

حرارت به دو صورت می تواند به عایق سیمهای برقی آسیب وارد نماید.

۱- گرم شدن عایق در اثر مجاورت سیمها با منابع حرارتی، که برای جلوگیری از آن می بایست سیمها از مواد و وسایل گرمازا دور نگه داشته شوند.

۲- گرم شدن سیم در اثر عبور جریان بیشتر از حد مجاز. هر سیم با سطح مقطع معین، مقدار جریان مشخصی را می تواند از خود عبور دهد و اگر مقدار جریان بیش از حد تعیین شده باشد، سیم گرم می شود.

در هر مدار رابطه بین فشار و مقاومت باید به گونه ای باشد که اولاً جریان بتواند از مقاومت عبور نماید (بر آن فایق شود) همانطوری که تفوق فشار آب بر اصطکاک لوله ها، باعث جریان یافتن آب می گردد. ثانیاً مقدار جریان بیش از حد مجاز نباشد. زیرا جریان اضافی در سیم حرارتی ایجاد می کند که مقدار آن متناسب است با مقاومت ضربدر مجذور جریان

بطور مثال: هر گاه از سیمی سه برابر میزان مجاز برق عبور نماید حرارت آن ۹ برابر می شود که چنین گرمایی ممکن است موجب از بین رفتن عایق و ایجاد آتش سوزی شود.

ب) خسارت مکانیکی :

عایق سیم و کابل ممکن است در اثر ضربه و فشار آسیب ببینند. در هر نوع سیم کشی اعم از رو کار یا تو کار، داخل لوله یا روی پایه باید دقت شود تا سیم و کابل در معرض اصابت ضربه و فشار قرار نگیرند.

ج) تاثیر عوامل محیطی :

بعضی از مواد عایق بندی در محیطهای مرطوب و تحت تاثیر مواد شیمیایی دچار پوسیدگی و خوردگی می شوند بنابراین در چنین محیطهایی باید ضمن استفاده از سیمهای مناسب، مراقبت و بررسی لازم به عمل آید.



برای عایق بندی سیمها، از پلاستیک یا لاستیک استفاده می شود چنانچه روکش سیم لاستیکی باشد برای جلوگیری از تاثیر گوگرد موجود در آن قبل از عایق بندی سیم را قلع اندود و سپس آنرا با لاستیک می پوشانند ولی عایقهای پلاستیکی که تاثیر شیمیایی بر سیم ندارند بلاواسطه بر روی سیم کشیده می شوند.

از میان پلاستیکها، پی وی سی که به علت خاصیت بسیار ضعیف هدایت الکتریسته و مقاومت نسبتاً زیاد در مقابل رطوبت و تاثیرات شیمیایی از کائوچوی طبیعی مناسب تر است به مقدار زیادی جهت عایق بندی سیم و کابل به کار گرفته می شود.

P.V.C با وجود مزایای زیادی که دارد در مقابل حرارت آسیب پذیر است. گرچه شعله ور نمیشود ولی در حرارتهای بالا ذوب شده و موجب اتصال سیمها می گردد بنابراین در محیطهایی که به خاطر جلوگیری از تاثیرات رطوبت و مواد شیمیایی از سیم های روکش دار P.V.C استفاده می شود باید دقت نمود که سیمها در معرض حرارت زیاد قرار نگیرند.

(د) سیم کشی نادرست :

هنگام سیم کشی به منظور جلوگیری از وقوع خطرات الکتریکی می بایست تعیین سیستم سیم کشی، قطر سیمها، نوع وسایل و نحوه اتصالات براساس استاندارد وضوابط ایمنی باشد، بر این اساس سیم کشی ساختمان باید به عهده افرادی واگذار شود که با برخورداری از اطلاعات کامل در مورد اصول سیم کشی به نتایج کار خود واقف باشند.

جدول مقیاس مصرفی بر حسب سطح مقطع سیم

توان مصرفی Wate	آمپر مجاز A	قطر سیم MM	سطح مقطع سیم MM ²
۸۸۰	۴	۰/۹۶	۰/۷۵
۱۳۲۰	۶	۱/۱۲	۱
۲۲۰۰	۱۰	۱/۳۸	۱/۵
۳۳۰۰	۱۵	۱/۷۸	۲/۵
۴۴۰۰	۲۰	۲/۲۴	۴

۵ – آتش فلزات قابل اشتعال (گروه D):

اینگونه آتش سوزیها از سوختن مواد و عناصر زیر بوجود می آیند :

سدیم Na	پتاسیم K	لیتیوم Li	زیرکانیوم Zr
اورانیوم U	توریوم Tu	تیتانیوم Ti	منیزیم Mg

اینگونه فلزات دارای خاصیت اشتعال پذیری شدیدی باشند و در موقع آتش سوزی با نور خیره کننده ای می سوزند. برای خاموش کردن آتش سوزی ناشی از این فلزات از ماسه صددرصد خشک و پودر خشک مخصوص فلزات استفاده می کنند. این آتش سوزی ها ممکن است غالباً در آزمایشگاهها و مراکز تهیه مواد شیمیایی روی دهد. بعنوان مثال سدیم را تحت بررسی قرار می دهیم :

مشخصات سدیم :

فلزی نرم، نقره ای رنگ بوده که روی آب شناور است و با آب شدیداً فعل و انفعال (واکنش) شیمیایی همراه با شعله انجام می دهد و بخارات آن شدیداً تحریک کننده است.



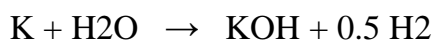


در تماس با رطوبت و آب فوق العاده خطرناک بوده، زیرا تولید هیدروژن و حرارت کافی جهت اشتعال یا انفجار گاز حاصل می نماید.

سدیم در هوا (در اثر جذب رطوبت هوا) و یا در اکسیژن خالص خودبخود مشتعل می شود. اشتعال آن شدید بوده و همراه با حالت انفجار است که سبب پرتاب مواد به اطراف می گردد.

پتاسیم :

فلزی است نرم و نقره ای رنگ، که در مجاورت هوا اکسید شده و خاکستری رنگ می گردد ترکیبات آن بعنوان کود شیمیایی در کشاورزی مصرف می شود.



حرارت

پتاسیم با آب، دی اکسید کربن CO_2 ، تتراکلرید کربن CCL_4 بشدت واکنش می نماید جهت اطفاء حریق پتاسیم از آب، کف یا خاموش کننده CO_2 یا تتراکلرید کربن هرگز استفاده نکنید.

پودر خشک (Dry Powder) که معمولاً برای خاموش کردن حریق فلزات قابل اشتعال بکار می رود بر دو نوع S و C می باشد.

الف : نوع S

این پودر از مخلوط کلرید سدیم، کلرید پتاسیم و کلرید باریم تشکیل شده و پس از ریختن آن بر روی آتش یک پوسته ضخیم روی فلزات تشکیل داده و آتش را خاموش می کند اگر پس از سرد شدن این پوسته را بر داریم مانند آهن محکم خواهد بود.

ب : نوع C

این پودر از مخلوط گرافیت، کلرید سدیم، گل خشک و خون خشک حیوانات تشکیل شده است پودرهای دیگری بنامهای الومایت و DX نیز جزء این طبقه است.

در ترکیبات پودرها درصدی هم از مواد شیمیایی دیگر برای جلوگیری از جذب رطوبت و کلوخه شدن به کار می رود.

پودرهای مخصوص جهت آتش سوزی فلزات قابل اشتعال:

موادی که در ذیل معرفی می گردد در ارتباط با بعضی از وسایل است که برای اطفاء حریق فلزات بکار می رود. لازم به ذکر است که هیچ کدام از اینها مؤثر نیستند مگر اینکه کاملاً خشک باشند.

نمک طعام :

این ماده بطور گسترده ای در آتش سوزی فلزات بکار می رود. در نمک طعام پیوند کلر با سدیم به اندازه ای محکم است که اجازه نمی دهد فلزات در حال سوختن از کلر آن به عنوان کمک به آتش گرفتن استفاده کنند. (یعنی کلر جای اکسیژن را نمی گیرد). نمک ماده ای ارزان و در دسترس عموم است. تنها عیب آن این است که درجه ذوب آن بسیار بالا بوده و کریستالهای آن بطور طبیعی در اثر ذوب به هم نمی چسبند تا سطح آتش را بپوشاند و در نتیجه فضای بین آنها اجازه می دهد که اکسیژن به زیر آتش برسد.

ترناری اوتکتیک کلراید (T.E.C)

این ماده مخلوطی از نمک طعام با کلرید پتاسیم و کلرید باریم است. با این نسبت حداقل درجه ذوب مخلوط بدست می آید (این پدیده را اوتکتیک مینامند) این ترکیب نارسایی نمک طعام را در اطراف حریق فلزات قابل اشتعال از بین می برد. اما دو ایراد دیگر پیدا می کند. اول آنکه ترکیب T.E.C خیلی گران قیمت است. دوم اینکه کلرید باریم موجود در آن باعث ایجاد مسمومیت می شود. بنابراین استفاده از این ماده در موقعیت فضای باز باید مد نظر باشد.

**Na₂CO₃****کربنات سدیم (سودااش)**

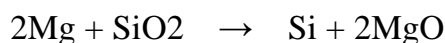
این ماده ارزان، قابل دسترس و موثر در آتش سوزی فلزات می باشد. هرچند دارای اکسیژن است ولی به اندازه ای پیوندش محکم است که فلزات در حال سوختن قادر نیستند از آن به عنوان کمک کننده به احتراق استفاده نمایند.

Graphite and talc**گرافیت و تالک**

این دو ماده وسیله موثری برای آتش سوزی فلزات هستند ولی کمترین نامک طعام و کربنات سدیم در دسترس می باشد.
شن :

شن ماده مطمئنی نیست هر چند ممکن است در آتش سوزیهای کوچک فلزات موثر باشد چرا که دارای تاثیر خنک کنندگی می باشد، مشروط بر آنکه به مقدار زیاد مورد استفاده قرار گیرد. اما در بعضی موارد فعل و انفعالات خطرناکی ممکن است به وقوع بپیوندد.

برای مثال: اگر مخلوطی از شن و منیزیم مشتعل شود، سیلیسیم همراه با حرارت تولید می شود.



بنابر این شن را حتی وقتی هم که خشک است، نمی توان با اطمینان برای آتش سوزی فلزات توصیه کرد.

۶- مواد منفجره (گروه F) :

منظور از مواد منفجره در این بحث مواد منفجره از نوع سبک تجاری می باشد مانند انواع باروتها و دینامیت، چاشنی و غیره. اگر در اینگونه از مواد منفجره آتش سوزی رخ دهد بلافاصله تمام مواد در یک لحظه توام با انفجار از بین می رود و قدرت پرتاب تکه های ناشی از انفجار در اینگونه مواد تا شعاع ۲۰۰ متر می باشد. بنابراین مبارزه با این مواد زمانی آغاز می شود که آتش به آنها نرسیده باشد و باید از سرایت آتش به این مواد جلوگیری شود.

تعریف انفجار :

انفجار عبارت از آزاد شدن انرژی با سرعت خیلی زیاد می باشد. فرق بین احتراق و انفجار مربوط به مقدار انرژی تولیدی نمی باشد بلکه مربوط به سرعت تولید است. مثلاً احتراق بنزین ۱۱۵۰۰ گرم کالری و ماده منفجره TNT (تری نیتروتولون) فقط ۲۶۷۴ گرم کالری انرژی تولید می نماید منتهی در ۵/۱ ثانیه، همچنین یک سانتیمتر مکعب از این ماده منجره ۹۰۰۰ سانتیمتر مکعب گاز تولید می کند و بنزین دو برابر این مقدار.

جدول اختلاف کالری تولیدی و شدت انفجار سوخته های مایع و گاز با مواد منفجره :

سوخت های مایع و گاز	میزان کالری تولیدی گرم کالری	شدت انفجار به متر ثانیه
هیدروژن	۳۳۸۸۷	۲۸۱۰
متان	۱۳۲۶۵	۲۲۸۷
اتیلن	۱۲۳۹۹	۲۲۰۹
استیلن	۱۱۹۳۰	۲۴۸۲
منواکسید کربن	۲۴۰۴	۱۰۸۹

مواد منفجره	میزان کالری تولیدی گرم کالری	شدت انفجار به متر ثانیه
TNT	۲۶۷۴	۳۲۰۰-۶۷۰۰
اسید پیکریک	۲۲۳۸	۷۰۰۰

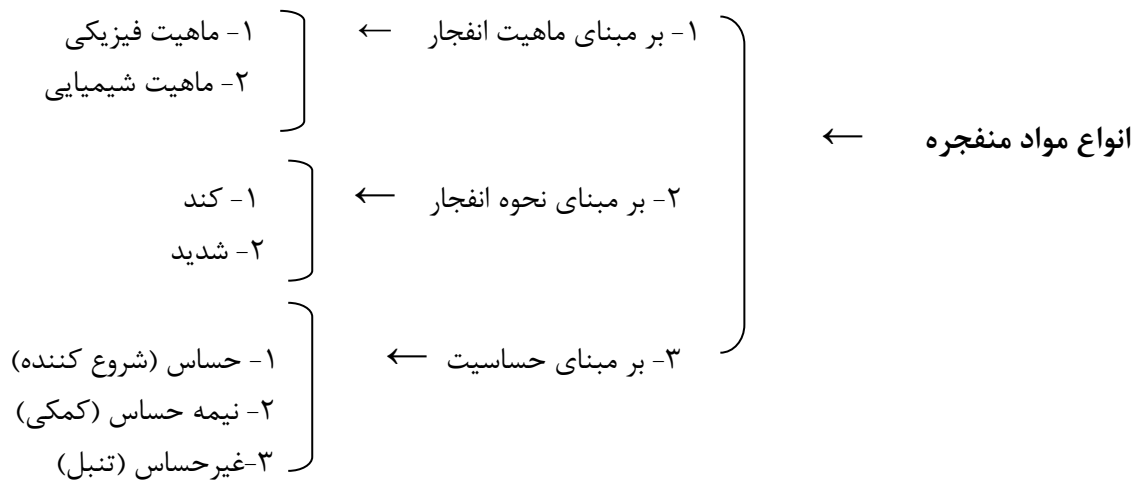


۸۰۶۰	۲۳۱	نیتروگلیسرین
۵۰۰۰-۷۰۰۰		دینامیت
۷۳۰۰	۲۹۳۴	تتریل (۱/۵)

شناسائی مواد منفجره :

مواد منفجره اجسامی هستند که در اثر یک عامل خارجی مانند (ضربه، حرارت و یا تاثیر توام آنها) بطور ناگهانی تجزیه می شوند و مقدار زیادی گاز داغ تولید می کنند. اگر این مواد در هوای آزاد منفجر شوند، کار مهمی انجام نخواهد داد در صورتیکه اگر انفجار آنها در محیط محدود صورت گیرد، گازهای تولید شده فشارزادی به دیواره وارد می کند و باعث تخریب محیط می شود. در ترکیب تمام مواد منفجره، دو عنصر کربن و هیدروژن موجود است و علاوه بر آنها اکسیژن نیز جهت احتراق و تبدیل این عناصر به مواد گازی (دی اکسید کربن و بخار آب) وجود دارد. بایستی توجه داشت که مقدار انرژی که بوسیله مواد منفجره آزاد می شود چندان زیاد نیست و کمتر از میزان انرژی سوخته‌های معمولی است. اما آنچه در مورد این مواد مهم است، سرعت آزاد شدن انرژی است که فوق العاده زیاد است. مثلاً انرژی موجود در یک کیلو گرم ماده منفجره معمولی در حدود یکدهم انرژی موجود در یک کیلو گرم بنزین است در صورتیکه میزان انرژی آزاد شده در واحد زمان در مورد ماده منفجره مزبور در حدود ۲ میلیون برابر بیشتر از سرعت انرژی آزاد شده بنزین است.

مواد منفجره در مقاصد نظامی، کارهای معدنی، صنعت راهسازی و کشاورزی کاربرد وسیعی دارد.



تقسیم بندی مواد منفجره :

۱- بر مبنای ماهیت انفجار

الف) ماهیت فیزیکی: این گروه آن دسته از مواد منفجره را در برمی گیرد که در اثر انفجار، ترکیب شیمیایی آنها تغییر نکرده و فقط مشخصات فیزیکی آنها تغییر می کند (هوای فشرده - گاز کربنیک مایع).

ب) ماهیت شیمیایی :

در این دسته از مواد منفجره که معمولی ترین گروه این مواد هستند انفجار به علت واکنشهای شیمیایی بین عناصر مختلف موجود در جسم انجام می گیرد و بنابراین پس از انفجار مشخصات شیمیایی آنها تغییر می کند (دینامیت ها).

۲- بر مبنای نحوه انفجار

**الف) مواد منفجره کند:**

مواد منفجره کند، حجم گازهایی که در اثر انفجار اینگونه مواد تولید می شود چندان زیاد نیست و بدین ترتیب فشار ناشی از آنها نیز زیاد نمی شود سرعت انفجار این مواد نیز زیاد نیست و تحت تاثیر شعله شروع به انفجار می کند مانند باروت.

ب) مواد منفجره شدید:

مواد منفجره شدید، این مواد در اثر تماس با شعله و یا در نتیجه ضربه شدید منفجر می شود و حجم گازهایی تولید شده به وسیله آنها زیاد است سرعت انفجار آنها نیز زیاد و معمولاً در حدود چند هزار متر در ثانیه است مانند انواع دینامیت ها و فتیله انفجاری این مواد اغلب خرج حساس چاشنی ها و ماسوره ها را تشکیل می دهند مانند فومینات جیوه، نیترو گلیسرین.

۳- بر مبنای حساسیت**الف) مواد حساس:**

به موادی گفته می شود که دارای حساسیت زیاد بوده و با ضربه، حرارت، اصطکاک، موج انفجار و تکان منفجر می شوند این مواد اغلب خرج حساس چاشنی ها و ماسوره ها را تشکیل می دهند مانند فومینات، جیوه و نیترو گلیسرین.

ب) مواد نیمه حساس:

موادی هستند که حساسیت آنها زیاد نبوده و با ضربه های شدید و حرارت های بالا و یا موج انفجار ضعیف (موج انفجار حاصل از خرج حساس) منفجر می شود. این مواد معمولاً خرج چاشنی ها، خرج کمکی مینها، خرج فتیله انفجاری را تشکیل می دهند مانند پنتریت، تتریل، آر.دی. ایکس (R.D.X) و...

ج) مواد غیر حساس:

موادی هستند نسبت به ضربه، شعله و حرارت حساس نبوده و فقط با موج انفجار، منفجر می شوند این مواد اغلب خرج اصلی نارنجکها، مینها، خمپاره و گلوله های توپ و ... را تشکیل می دهند و نیز برای تخریب و انهدام بکار برده می شوند مانند T.N.T و دینامیت و نیترات آمونیم و...

طبقه بندی آتش سوزیها بر اساس استاندارد اروپایی

طبقه بندی آتش سوزی ها	مواد	خاموش کننده توصیه شده
جامدات احتراق پذیر به جز فلزات A	موادی که از سطح می سوزند مثل چوب، کاغذ، پارچه	خاموش کننده های نوع آبی پودری. چندمنظوره. CO2. هالون.



	موادی که از عمق می سوزند مثل چوب، زغال سنگ، پارچه کهنه وسایل گران و غیر قابل تعویض در موزه‌ها، بایگانی‌ها، کلکسیون‌ها و غیره. موادی که در اثر حریق شکل خود را از دست می‌دهند مثل لاستیک نرم، پلاستیک نرم	خاموش کننده های پودری و چندمنظوره خاموش کننده های نوع آبی خاموش کننده های CO2 خاموش کننده های هالون خاموش کننده های پودری خاموش کننده های چندمنظوره
مایعات قابل اشتعال B	نفت، بنزین، رنگ، لاک، روغن و غیره (غیر قابل حل در آب) مایعات سنگین مانند قیر و آسفالت و گریس الکل، کتون‌ها و غیره (قابل حل در آب)	خاموش کننده‌های پودری خاموش کننده‌های کف شیمیایی و مکانیکی خاموش کننده‌های پودری CO2 خاموش کننده‌های هالون خاموش کننده‌های AFFF
گازهای قابل اشتعال C	موادی که چون با آب ترکیب شوند تولید گاز قابل اشتعال می‌نمایند مانند کاربرد	خاموش کننده‌های پودری خاموش کننده‌های CO2 خاموش کننده‌های هالون
فلزات قابل اشتعال D	منیزیم، سدیم، پتاسیم، آلومینیم	خاموش کننده‌های پودر خشک
لوازمات برقی در محل زندگی E	کلید و پریز برق، تلفن، کامپیوتر، ترانسفورماتورها	خاموش کننده‌های CO2 خاموش کننده‌های هالون

• روش های اطفاء حریق (خاموش کردن آتش)

هرگاه یکی از سه عاملی را که تشکیل دهنده مثلث آتش بوده و ضروری برای انجام عمل احتراق می باشد را از میان برداریم ، مثلث آتش ناقص شده و فرو می ریزد و عمل احتراق متوقف خواهد شد. این عمل را می توانیم بابرداشتن (قطع) مواد قابل (ماده سوختنی) ، یعنی جلوگیری از تغذیه حریق و یا جلوگیری از رسیدن



اکسیژن کافی به آتش با استفاده از گازهای خنثی و یا تقلیل درجه حرارت با استفاده از عوامل خنک کننده (آب) انجام دهیم ، که در هر سه صورت آتش سوزی کنترل و متوقف خواهد شد. پس با توجه به مطالب فوق نتیجه می گیریم که به چهار روش می توان آتش سوزی را خاموش نمود.

۱- تقلیل درجه حرارت (سرد کردن)

۲- کاهش درصد اکسیژن به وسیله گازهای خنثی. (خفه کردن)

۳- قطع یا دور ساختن مواد سوختنی (جداسازی)

۴- قطع واکنش های زنجیره ای سوختن .

۱- تقلیل درجه حرارت (سرد کردن)

حرارت یکی از صورت های مختلف انرژی در طبیعت می باشد و به کمک آب یا خاموش کننده های سرمازا ، میتوان سوخت را سرد نمودو از به وجود آمدن گازهای قابل اشتعال جلوگیری کرد . آنچه که از حرارت باید بدانیم بشرح ذیر است :

الف) درجه حرارت

کمیتی است که برای اندازه گیری اثر حرارت به کار برده میشود و با واحدهای مختلف سانتیگراد (C) فارنهایت (F) اندازه گیری شود.

در مقیاس سانتیگراد ، آب در صفر درجه یخ می زندو در صد درجه به جوش می آید.در مقیاس فارنهایت آب در ۳۲+ درجه یخ می زند و در ۲۱۲ درجه به جوش می آید.

ب) واحدهای حرارت

* کالری CAL: مقدار حرارتی است که بتواند درجه حرارت یک گرم آب را یک درجه سانتیگراد افزایش دهد.

* بی تو یو Btu: مقدار حرارتی است که درجه حرارت یک پوند (۴۵۴ g) آب را یک درجه فارنهایت بالا ببرد.

ج) درجه حرارت خود بخود سوزی

هرگاه جسمی را حرارت دهیم (به طور مستقیم یا غیر مستقیم) درجه حرارت جسم مرتباً بالا می رود تا جایی که حرارت به اندازه ای خواهد رسید که جسم خودبه خود آتش می گیرد. اگر در این حالت حرارت جسم اندازه گرفته شود، مقدار واندازه حرارت مشخصی برای آن جسم به دست می آید. مثلاً درجه خودبه خود سوزی اتر ۳۵۶ و روغن موتور ۷۰۰ درجه فارنهایت می باشد.

• مزایای آب به صورت اسپری

الف) حرارت را از مواد مشتعل می گیرد(قدرت بالای جذب حرارت دارد و حرارت جسم را زیر نقطه اشتعال می آورد)

ب) از برخاستن بخارات قابل اشتعال جلوگیری می نماید.

ج) بخارهای آب از انتقال تشعشعی حرارت جلوگیری می کند.

د) آب پس از تبخیر ۱۷۰۰ برابر شده و غلظت O2 را کاهش می دهد.

• معایب آب

الف) آب ، سنگین است و حمل و نقل آن هزینه بر می باشد.

ب) آب ، هادی برق است و در آتش سوزی لوازم برقی و فلزات قابل اشتعال کارآیی ندارد.



ج) با بعضی مواد واکنش حرارت زا و انفجاری دارد ، مثل کاربید که تولید C_2H_2 می کند.

د) به علت سنگینی درمیاعات قابل اشتعال فرو می رود.

ه) آب پرفشار به اماکن و تجهیزات خسارت وارد می کند.

و) در عضی مایعات قابل اشتعال مثل الکل حل می شود.

چون اکسیژن عامل اصلی ادامه آتش است ، بنابراین دور نمودن هوا از صحنه عملیات ، یعنی دور ساختن اکسیژن از آن صحنه ، نتیجه اش خاموش شدن آتش است ، این عمل به طرق مختلف انجام می گیرد که به شرح ذیر می باشد:

۲- کاهش درصد اکسیژن (خفه کردن)

هوا ترکیبی از اکسیژن ، نیتروژن و مقادری گازهای دیگر نظیر دی اکسید کربن ، منواکسید کربن، آرگون ، بخار آب و ذرات معلق درهوا و... است. مقدار اکسیژن موجود در هوا ۲۱٪ و نیتروژن ۷۸٪ و گازهای دیگر ۱٪ می باشد.

نقش نیتروژن در هوا ، رقیق نمودن اکسیژن است ، با یک آزمایش این نقش به خوبی مشهود می شود.

اگر شیشه ای پر از اکسیژن داشته باشیم و کبریتی را که شعله آتش آن خاموش شده باشد در آن داخل کنیم فوراً آتش می گیرد ، در صورتی که همین کبریت در هوای معمولی خاموش می شود. بدین طریق مشخص می شود که نقش نیتروژن همان کاهش درصد اکسیژن می باشد از این خاصیت برای پیشگیری از برخی آتش سوزیها استفاده می شود.

الف) جایگزین کردن گازهای سنگین تر از هوا

در این طریق ، از گازهای سنگین مختلف که در سیلندرهایی مخصوصی حاضر بکارند یا به وسیله مایعاتی که در اثر برخورد با آتش با حرارت محیط به گاز تبدیل می شوند ، (مواد هالوژنه) استفاده می نمایند.

گازهای مصرفی بین ۱/۵ تا حدود ۵ برابر از هوای سنگین تر بوده و پس از ریخته شدن بر روی آتش ، چون از هوا سنگین تر می باشند ، جانشین هوا شده و از تماس هوا با آتش جلوگیری می نمایند . مهم ترین این گازها عبارتند از :

CO_2 که در حدود ۱/۵ برابر هوا وزن دارد و در سیلندرهایی با وزن های مختلفی حاضر به کار هستند. گاز برومو تری فلورومتان و دی برمواتان $CH_2 Br_2$ و دیگر مواد هالوژنه از این دسته گازها می باشند.

ب) ایجاد یک لایه عایق بین هوا و آتش

در این روش از کف مخصوصی که بتواند در مقابل آتش سوزی مقاومت نماید استفاده می شود. در این طریق ، کف مصرفی ایجاد یک لایه عایق بین هوا و آتش نموده و از رسیدن اکسیژن موجود در هوا به بخارات قابل اشتعال (متصاعد شده) جلوگیری می کند. در ضمن عمل خنک کردن را نیز انجام می دهد.

۳- قطع یا دور یاختن مواد سوختنی (جداسازی)

چنانچه ماده قابل اشتعال در مجاورت اکسیژن و حرارت نباشد ، آتش سوزی اتفاق نخواهد افتاد ، چون شرط اول یعنی مجاور نبودن با اکسیژن ، تقریباً غیر ممکن است بنابراین سعی می شود ماده قابل اشتعال را از مجاورت با آتش دور نمایند. در بعضی از آتش سوزی ها مانند حریق گازها و مایعات قابل اشتعال ، بهترین روش قطع یا دور نمودن مواد سوختنی است ، مثلاً اگر یک کپسول گاز آتش بگیرد ، در مرحله اول بهتر است که شیر آن را ببندیم و جریان گاز را قطع کنیم و سپس جهت ایمنی اقدام به خنک نمودن آن بنمائیم .



اگر در محلی با آتش سوزی مواجه شدیم و هیچ وسیله اطفایی نداشتیم ، حداقل باید وسایلی را که آتش نگرفته است، از محل دور کنیم . براساس استانداردهای بین المللی جهت جداسازی یا قطع سوخت می توان یکی از سه روش زیر را استفاده کرد:

الف: دور کردن (جداکردن) ماده سوختنی از شعله

ب: دور کردن (جداکردن) شعله از ماده سوختنی

ج: ایجاد فاصله یا عایق بین ماده سوختنی و شعله (حرارت)

۴- قطع واکنش های زنجیره ای سوختن

اطفاء نمودن به وسیله خنک نمودن (سرد کردن) ، رقیق کردن اکسیژن و جابه جایی و انتقال ماده قابل سوخت روشی است که جهت اطفاء انواع حریق ها مدل شعله ای یا بدون شعله ، قابل اجراء است. اطفاء به وسیله مواد شیمیایی بازدارنده ، فقط جهت مدل شعله ای کاربرد دارد، این متد هنوز به طور کامل تشریح نشده است و موضوعی است که هنوز تحقیق در مورد مکانیزم عمل آن ادامه دارد. ارزش بارز این روش ، می توان از عمل انفجار مخلوط گاز و هوا و یا گاز و اکسیژن جلوگیری نمود.

چگونگی واکنش های زنجیره ای سوختن را به صورت بسیار ساده در زیر شرح می دهیم. مواد قابل اشتعال در طبیعت به سه صورت جامد ، مایع و گاز یافت می شوند و در هر سه حالت از مولکول های تقریباً یکسان تشکیل شده اند که در آنها اتمها از طریق پیوندهای شیمیایی یک ، دو و سه گانه در کنار هم قرار گرفته و میلیاردها مولکول یک ماده را به وجود می آورد. اکسیژن نیز به صورت مولکولی بوده و دو اتم اکسیژن به هم پیوند خورده می باشند. هنگامی که در کنار یک ماده سوختنی ، حرارت افزایش می یابد ، این پیوندها سست شده و می شکنند . اکسیژن های موجود در هوا نیز پیوندهایشان می شکنند و اتم های حاصل با یکدیگر ترکیب شده و مولکول های کوچک جدیدی همراه مقدار زیادی حرارت و نور تولید می گردد که به مجموعه آنها ، آتش می گویند.

انرژی آزاد شده ، خود انرژی اولیه ای برای شکستن دیگر پیوندهای اتمی و مولکولی شده ، ماده قابل اشتعال می شود و سوختن ادامه می یابد که به این واکنش های پشت سر هم ، واکنش های زنجیره ای سوختن می گویند . حال اگر ماده ای بتواند این واکنش ها را قطع نماید ، موجب خاموش شدن آتش خواهد شد. از آنجایی که پیشگیری از حریق و روش های اطفاء آن بستگی به کنترل حرارت دارد ، بنابراین آشنا شدن با روش های عمومی که سبب تولید حرارت می گردند ، می تواند مفید باشد. انرژی حرارتی را مستقیماً نمی توان اندازه گیری نمود.

اثر مشهود انرژی حرارتی داده شده به جسم ، تغییر درجه حرارت جسم است ، ولی درجه حرارت، یک اندازه گیری حرارت جسم است نه مقدار آن.

۵- صدمات ناشی از حرارت حریق

وقتی به بافت های بدن حرارتی زیادتر از حرارت عادی بدن برسد ، صدمات جبران ناپذیری به سلول های آن وارد می شود . این صدمات در اثر تماس مستقیم با شعله، اجسام یا گازهای داغ و یا تنفس هوای داغ ، بخارات و گازهای داغ احتراق می باشد. زمان لازم برای سوختن بافت های بدن بر اثر تماس ، نسبت به درجه حرارت فرق می کند.

جدول زیر زمان لازم برای سوختن درجه ۲ را با حرارت های مختلف نشان می دهد:

۱ ثانیه یا کمتر	حرارت بین ۱۱۰۰-۱۷۰۰ درجه سانتیگراد
-----------------	------------------------------------



حرارت بین ۴۰۰-۵۰۰ درجه سانتیگراد	۳ ثانیه یا کمتر
حرارت ۱۰۰ درجه سانتیگراد	۱۵ ثانیه یا کمتر
حرارت بین ۷۰-۸۵ درجه سانتیگراد	۲۹ تا ۶۰ ثانیه یا کمتر

حیوانات با استنشاق هوای داغ تا 400°C به مدت ۱ دقیقه می میرند.

گاز داغ: به طور کلی استنشاق گازهای داغ باعث گرفتگی حلق و مرگ می شود.

محیط داغ: در محیط داغ رگ های خون منبسط شده و چنانچه از حد معینی تجاوز کند ، فشار خون پایین می آید و در نتیجه جریان خون در مغز بسیار کم شده و ضعف کلی رخ می دهد.

ضربه حرارتی: از حال رفتگی در نتیجه عمل تعریق حاصل می شود و در محیطی که عرق کردن بدن تنها راه کم کردن حرارت است ، موضوع بسیار قابل توجهی است . پوست چنین بیماری ، داغ و خشک خواهد شد و درجه حرارت بدن ممکن است تا 44°C برسد ، در این صورت حالت اغماء دست داده و احتمال مرگ می رود. چنین بیماری را باید بلافاصله به محل خشکی برده و بدنش را به حوله های تر ، خنک نموده و به بیمارستان رساند . انقباض شدید عضلات و تحلیل رفتگی حرارتی به علت قرار گرفتن زیاد در برابر حرارت و کم شدن نمک و آب بدن ایجاد می شود . هر چند درجه حرارت بدن ممکن است متعادل باشد ولی شخص حالت کوفتگی ، سردرد و ضعف احساس کرده و ممکن است از حال برود.

۶- انتقال حرارت یا گرما

حرارت از ناحیه ای گرم تر به ناحیه ای که از دمای ناچیز یا کمی برخوردار است انتقال می یابد و اهمیتی هم ندارد که اختلاف دما چه اندازه باشد.

سه روش برای انتقال حرارت وجود دارد:

- هدایت (رسانش)
- جابه جایی (همرفت)
- تشعشع (تابش)

هدایت (رسانش)

ممکن است انتقال حرارت به صورت هدایت در جامدات ، مایعات یا گازها اتفاق بیفتد. اما این امر در جامدات بهتر قابل درک می باشد. در هدایت حرارت ، انرژی حرارتی از مولکولی به مولکولی دیگر انتقال می یابد و مانند سطل آبی که دست به دست به صورت زنجیروار بین افراد رد و بدل می شود . در زنجیره مذکور افراد حرکت کوتاهی جهت دادن آب به یکدیگر انجام می دهند و فقط این سطل آب است که پیش می رود. ولی در هدایت حرارت ، مولکول ها در اطراف محل خود نوسان می نمایند و انرژی حرارتی را توسط تصادف با مولکول های همسایه خود پیش می برند.

رسانایی حرارتی در بین اجسام متفاوت است. بیشتر فلزات به راحتی هادی حرارت هستند و به همین جهت در ردیف هادی های خوب طبقه بندی شده اند. به لحاظ متفاوت بودن رسانایی حرارتی ، توانایی هدایت حرارت در بین فلزات نیز متغیر است . بهترین فلزات هادی حرارت ، نقره و مس می باشند و قدرت جریان حرارتی آلومینیوم تقریباً نصف نقره و آهن یک هشتم می باشد . غیر فلزات ، هادی های ضعیفی هستند و تمام مایعات (به جز جیوه که از جمله فلزات می باشد) و گازها ، هادی های ضعیف حرارتی هستند.



در حقیقت بعضی از اجسام ، مایعات و گازها به جهت این که هادی های ضعیفی هستند عایق های حرارتی نامیده می شوند. به طور کلی اجسام هادی برق ، هادی های خوبی برای حرارت می باشند و برعکس هادی های ضعیف حرارتی ، هادی های برق خوبی نیستند. توانایی انتقال حرارت اجسام را می توان به صورت تجربی اندازه گیری کرد که به عنوان (قدرت و توانایی حرارتی) شناخته شده اند .

جریان حرارت براساس ژول در ثانیه اندازه گیری می شود و این واحد را وات می نامند . اطلاع از رسانایی حرارتی در موقع آتش سوزی در جلوگیری از توسعه آتش ، بسیار مهم است. تیر حمل آهنی ، در میان دیواری که عایق حرارت نیست سبب انتشار آتش سوزی می شود، زیرا حرارت توسط آن هدایت می شود، به همین صورت در آهنی ساده نیز که از یک سمت در معرض حرارت قرار دارد به سرعت حرارت را به طرف دیگر هدایت می کند. در صورتی که درب چوبی (با وجودی که ممکن است خود آتش بگیرد) ولی عملاً یک مانع در مقابل هدایت حرارت است، زیرا چوب هادی ضعیفی است . قدرت حرارت در مصالح ساختمانی عامل مهمی در ایجاد مقاومت ساختمان در برابر آتش سوزی است.

جابجایی یا همرفت

جابه جایی حرارت فقط در مایعات و گازها رخ می دهد . وقتی مایع یا گازی حرارت داده می شود ، منبسط شده و از غلظت آن کاسته می شود. یعنی مایع یا گاز سیال سبک تر که گرم شده ، بالا می آید تا جایگزین سیال غلیظ تر گردد. بنابراین جای مایع یا گاز سیال غلیظ تر را می گیرد. تکرار پی در پی این جابه جایی موجب می گردد، یک جریان دورانی در گاز یا مایع ایجاد شود ، جابه جایی حرارتی توسط حرکت واقعی مولکول ها در تمامی حجم گاز یا مایع انجام می شود تا زمانی که به یک درجه حرارت یکنواخت برسد. جابه جایی حرارت در سیستم حرارتی آب گرم خانگی (شوفاژ) مورد استفاده قرار می گیرد و نیز در بیشتر سیستم های حرارتی از رادیاتور استفاده می نمایند. یعنی غالباً حرارت از این رادیاتورها از طریق جابه جایی به خارج از آن انتقال می یابد. جابه جایی، همچنین باعث بالارفتن دود در دودکش ها می گردد. به هنگام آتش سوزی در یک ساختمان ، جریان جابه جایی می تواند گازهای گرم تولید شده توسط احتراق را از طریق راه پله به بالا انتقال دهد و یا آتش را توسط کانال آسانسورها به سمت طبقات فوقانی گسترش دهد و به این ترتیب جریانی از هوای سرد به طور متوالی به طرف آتش حرکت می کند و جایگزین گازهای برخاسته از آن می شود و کمک به توسعه یافتن آتش سوزی می نماید.

تشعشع یا تابش

حرارت ، همچنین ممکن است در خط مستقیم توسط روشی که نه هدایت است و نه جابه جایی انتقال یابد. حرارت خورشید از فضای خالی می گذرد تا زمین را گرم کند. گرمای بخاری برقی در جای بلندی از اتاق گذاشته شده است، در زیر آن احساس می شود در صورتی که نه هدایت و نه جابه جایی قادر به انجام این عمل نیستند. این طریق انتقال حرارت را ، انتقال از طریق تشعشع می گویند و هیچ تماسی بین اجسام وجود ندارد و مستقل از هر ماده موجود در فضا است. این مسئله ناشی از حرکت امواج الکترومغناطیسی است که شامل موج با طول بین ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ متر است . موج کوتاه (تقریباً ۱۵ متر) ، رادار (تا چند سانتی متر)، نور (10^{-5} به 10^{-4} متر) سانتی متر و اشعه های X یا گاما (10^{-11} به 10^{-9} متر) سانتی متر است . همه اینها وقتی توسط جسمی جذب شوند ، ایجاد حرارت می کنند و این حرارت بستگی به مقدار انرژی دارد که آن جسم جذب می نماید. انرژی تابشی که از خورشید منتقل می شود، معمولاً به صورت دسته ای از طول موج ها ، به نام روشنایی است چرا که توسط شبکیه چشم دیده می شوند . اما اجسامی که روشنایی منتشر نمی کنند ، ممکن است گرما را به صورت



امواج مادون قرمز ، منتشر نمایند ، این اجسام دارای طول موج بیشتر از طول موج های حدفاصل 10^{-4} و 10^{-2} سانتی متر هستند.

تمام شکل های انتشار انرژی در خطوط مستقیم در مسافت 3×10^8 متر در ثانیه (M/S) حرکت می کند که این همان سرعت نور است و شدت آن به طور معکوس مربع مسافت از منبع انتشار نور می باشد این موضوع به این معنی است که در مسافت دو برابر ، شدت نور یک چهارم و در مسافت سه برابر ، شدت نور یک نهم و الی آخر است. قانون مربعات معکوس در شکل زیر به خوبی مشاهده می شود.

مربعی با ابعاد یک متر با فاصله ۲ متر از منبع نور ، سایه ای به ابعاد دو متر روی صفحه ای که در ۴ متری آن قرار دارد ، خواهد انداخت . بنابراین انرژی در یک متر مربع برابر است با انرژی که رد سطحی از $4 = 2 \times 2$ متر مربع و در فاصله ای برابر ۴ متر قرار دارد. بنابراین انرژی در هر متر مربع و در فاصله ۴ متری برابر است با یک چهارم انرژی که در ۲ متری آن است یعنی یک چهارم در دو برابر مسافت . این امر وقتی که اثر تشعشع از یک منبع حرارتی مثل آتش سوزی را در نظر بگیریم، مهم جلوه می کند. وقتی انرژی (البته شامل انتشار مادون قرمز نیز می گردد) روی جسمی انتشار می یابد ، سه حالت اتفاق می افتد:

انتقال : انتقال یعنی انرژی که بدون گرم کردن جسمی از آن بگذرد و بنابراین اثر جسم به انرژی ، شفاف و انتقال دهنده است.

جذب : انرژی که توسط جسمی جذب شده باشد ، درجه حرارتش زیاد می شود.

انعکاس : انرژی ممکن است از سطحی انعکاس یابد ، مثلاً انعکاس نور . بعضی عناصر نشان دهنده « پدیده جذب کننده انتخابی » هستند. یعنی آنها به قسمتی از فرم انتشار انرژی ها اجازه عبور می دهند و نه به تمامی آنها ، مثلاً شیشه اجازه عبور نور را می دهد ، ولی مادون قرمز را جذب می کند. بنابراین شیشه ممکن است چون یک پرده (جداکننده) آتش مورد استفاده قرار گیرد. یعنی حرارت از آن نمی گذرد ، ولی آتش از آن دیده می شود (قصد بر این نیست که این چنین استنباط گردد که شیشه ارزش زیادی در تحمل آتش دارد ، بلکه در این مورد باید عوامل زیادی را مورد نظر قرار داد) دی اکسید کربن و بخار آب نیز از این خاصیت برخوردارند ، بنابراین انتشار انرژی خورشیدی (بیشتر در شکل نور) از اتمسفر گذشته و به زمین می رسد و آن را گرم می کند ، در صورتی که انتشار مادون قرمز تشکیل شده در زمین توسط اتمسفر جذب شده و از بازگشت سریع به فضا باز می ماند.. چگونگی سطح یک جسم در توانایی جذب یا انعکاس انتشار حرارت اثر دارد. رنگ سفید یا سطوح صیقلی فلزات ، بهترین منعکس کننده ها هستند . در صورتی که سطوح مات و سیاه انعکاس دهنده های خوبی نیستند . یعنی



منعکس کننده های خوب ، جذب کننده های بدی هستند و بالعکس. به همین منظور در آب و هوای گرم از لباس های سفید استفاده می شود. خانه ها با رنگ های سفید نقاشی می شوند و ماشین ها و غیره نیز از همین رنگ استفاده می کنند. برف و یخ نیز ، که سفیدند ، منعکس کننده خوب و جذب کننده ضعیفی می باشند و به کندی توسط نور آفتاب ذوب می شوند ، مگر زمانی که محیط اطراف به قدر کافی گرم شده و حرارت توسط هدایت یا جابه جایی باعث ذوب شدن سریع آنها گردد.

وقتی که لباس ها بسیار نزدیک به منبع تشعشع قرار بگیرند ، می توانند آتش بگیرند . آزمایشات انجام شده ، نشان می دهد ، که اگر خاکه زغال یا پودر سیاه روی برف پاشیده شود ، نتیجه اثر آن تسریع در ذوب برف خواهد بود . زیرا گرمای خورشید جذب شده در آن ، زیادتر خواهد بود.







* خاموش کننده ها :

تعریف خاموش کننده ها :

خاموش کننده وسیله ای است برای مبارزه و اطفاء آتش سوزی هایی که در لحظات و مراحل اولیه به وقوع پیوسته که توسط یک نفر به حراحتی قابل حمل و استفاده از آن باشد. انواع بزرگتر این وسایل بعلت ازدیاد وزن در جای مشخص نصب و یا بر روی چرخ قرار گرفته است. (پرتابل)



از این دستگاهها با توجه به ظرفیت مواد داخل آنها می توان در حریقهای کوچک استفاده نمود.

انواع خاموش کننده ها از نظر مواد اطفائی :

- الف : خاموش کننده های محتوی آب
- ب : خاموش کننده های محتوی کف
- ج : خاموش کننده های محتوی پودر
- د : خاموش کننده های محتوی گاز
- ه : خاموش کننده های محتوی هالوژنه

تأمین فشار :

برای خارج شدن ماده خاموش کننده و پرتاب آن به ظرف آتش نیاز به فشار است که این فشار از راههای مختلف به شرح زیر تأمین می گردد.

- الف : فشار (گاز) حاصل از واکنش شیمیایی دو ماده.
- ب : فشار یک گاز بی اثر CO₂ یا N₂ در داخل فشنگی.
- ج : فشار هوا از طریق کمپرس کردن هوا به داخل بدنه.
- د : فشار درونی ماده خاموش کننده.

طرز عمل دستگاههای خاموش کننده :

معمولاً خاموش کننده ها به دو طریق مواد را به خارج هدایت می کنند.

الف : طریقه واژگونی :

در این طریق برای خارج شدن ماده اطفائی از خاموش کننده، باید دستگاه را به صورت واژگون (سروته) گرفت در غیر این صورت ماده اطفایی خارج نمی شود و فقط عامل فشار (گاز) آن تخلیه می گردد.

ب : طریقه مستقیم :

در این نوع برای عملکرد احتیاج به واژگون کردن دستگاه خاموش کننده نمیباشد و از دستگاه به صورت عادی استفاده میشود.

توجه : در صورتی که خاموش کننده ای را که عملکرد آن مستقیم است واژگون کنیم عامل فشار گاز (گاز) آن از سر لوله خارج شده و ماده خاموش کن در داخل بدنه باقی خواهد ماند و برعکس اگر واژگونی را مستقیم نگهداریم همین عمل صورت خواهد گرفت.

زمان تخلیه خاموش کننده ها :

در جدول زیر حداقل زمان تخلیه خاموش کننده ها در استاندارد ایران و انگلستان نشان داده شده است.

وزن ماده	حجم ماده	حداقل زمان تخلیه در استاندارد ایران	حداقل زمان تخلیه در استاندارد انگلستان
۱ تا ۳ کیلوگرم	۱ تا ۳ لیتر	۸ ثانیه	۶ ثانیه
۳ تا ۶ کیلوگرم	۳ تا ۶ لیتر	۱۰ ثانیه	۹ ثانیه



	۱۰ ثانیه		۶ تا ۹ کیلوگرم
۱۲ ثانیه		۶ تا ۱۰ لیتر	۶ تا ۱۰ کیلوگرم
	۱۰ ثانیه		۹ تا ۱۴ کیلوگرم
۱۵ ثانیه		بالاتر از ۱۰ لیتر	بالاتر از ۱۰ کیلوگرم

قدرت پرتاب :

برای اینکه بتوان بدون نزدیک شدن زیاد به آتش، مواد اطفائی را بر روی آتش پاشید معمولاً این فاصله طبق استاندارد در خاموش کننده های متفاوت، از ۲ به ۷ متر در نظر گرفته می شود.

درصد تخلیه :

یکی از مواردی مورد نظر در طراحی و ساخت خاموش کننده ها در صد تخلیه مواد خاموش کن در شرایط عادی و شارژ دستگاه می باشد.
این درصد برای خاموش کننده های پودری ۸۵ درصد و دستگاههای محتوی آب یا کف یا CO₂ و مواد هالوژنه ۹۵ درصد است.

آزمایش فشار :

برای اطمینان از وجود فشار کافی در خاموش کننده یا سیلندر گاز (فشنگی) جهت به خارج راندن مواد معمولاً آزمایشهایی به طرق زیر انجام می شود.

الف: وزن کردن :

فشنگهای گاز را از خاموش کننده جدا کرده و وزن می کنند در صورتی که در صد معینی از گاز کم شده باشد مجدداً فشنگ را شارژ می نمایند.

ب: فشار سنج :

خاموش کننده هایی که بوسیله هوای فشرده کار می کند فشار آن به وسیله فشار سنج موجود در روی آن اندازه گیری می شود.

ج: آزمایش محلولها :

در خاموش کننده هایی که فشار آن از طریق تولید گاز در اثر واکنش شیمیایی تامین می شوند سنجش گاز تولیدی در اثر واکنش شیمیایی به عمل می آید. بدین صورت که مواد شیمیایی را ترکیب و گاز تولیدی را محاسبه می کنند.



حافظت از خورده شدن فلز :

در خاموش کننده های دستی مشکلی که وجود دارد ضعیف شدن بدنه یا فشنگ گاز خاموش کننده در اثر زنگ زدن و خورده شدن فلز از داخل و خارج می باشد.
برای جلوگیری از زنگ زدگی معمولاً از راههای زیر بدنه یا فشنگی را محافظت می کنند.
الف : استفاده از فلز ضد زنگ.
ب : پوشاندن سطح داخل و خارج بایک ماده ضد زنگ.
ج : کشیدن روکش پلاستیک از سمت داخل بدنه یا روی فشنگ گاز.

لوله و سرلوله :

معمولاً باید خاموش کننده هایی که دارای ظرفیت بیشتر از سه کیلو یا حجم بیشتر از سه لیتر هستند دارای لوله و سر لوله باشند. بلندی این لوله ها نباید از ۸۰٪ بلندی بدنه خاموش کننده باشد.

آزمایش بدنه :

در زمان ساخت بدنه خاموش کننده ها و فشنگها مورد آزمایش فشار قرار می گیرند تا از مقاومت آنها در مقابل فشار (از نظر ترکیدن) تا حدی که استاندارد برای آن تعیین کرده است اطمینان حاصل گردد.
الف : آزمایش مکانیکی نشت.
ب : آزمایش حداقل ضخامت بدنه.
ج : آزمایش از هم پاشیدگی (پاره شدن بدنه).
د : آزمایش فشار.

فشار کارکرد :

حداکثر فشاری است که بدنه خاموش کننده یا فشنگ در حالت عادی کار تحمل می کند و مقدار آن حدوداً یک دوم فشاری است که بدنه با آن تحت آزمایش قرار می گیرد.

آزمایشهای مقرر :

کلیه خاموش کنندهها جهت آمادگی بیشتر و بهتر باید به وسیله مصرف کننده، کارخانه سازنده یا فروشنده مورد آزمایش قرار گیرد.

الف : آزمایشهای ماهانه :

این آزمایش با توجه به شرایط و آب و هوای هر منطقه هر یک الی سه ماه یکبار آزمایش می شود.

ب : آزمایشهای سالانه :

برای اطمینان از عمل موافق اطفایی خاموش کننده روی حریق، بعضی از آنها مورد آزمایش سالانه قرار می گیرند و در حریقهای تمرینی و آزمایشی مواد خاموش کننده آن مصرف و مجدداً شارژ می شود.

ج : آزمایش بدنه در مقابل فشار :

با توجه به استاندارد یا تعیین کارخانه سازنده هرچندسال یکبار بدنه خاموش کننده در مقابل فشار از نظر مقاومت آن مورد آزمایش قرار می گیرد. در این آزمایش بدنه های فاقد مقاومت کافی از رده خارج می شود و آنهایی که دارای مقاومت کافی باشند برای چند سال بعد مورد استفاده قرار می گیرند.

**اطلاعات:**

طبق استاندارد، روی بدنه تمام خاموش کننده ها و فشنگهاتوسط سازنده باید مشخصاتی به طور واضح به صورت زیر حک یاچسبانده شود:

الف: نوع و طریقه کارکرد.

ب: شرح مواد داخلی.

پ: فشاری که بدنه با آن آزمایش شده.

ت: سال ساخت.

ج: نام کارخانه سازنده.

چ: شماره استاندارد که دستگاه طبق آن ساخته شده است.

ح: نحوه تخلیه، آزمایش بدنه، شرایط نگهداری، نوع حریقهایی که دستگاه برای مبارزه با آن ساخته شده در

صورت موجود بودن خطرات احتمالی و نوع خطر.

انواع خاموش کننده های محتوی آب:

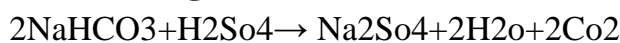
۱- سودا اسید

۲- آب و گاز

۳- آب و هوا

۱- خاموش کننده سودا اسید:

اگر چه این نوع خاموش کننده ها هم اکنون مورد استفاده قرار نمی گیرد ولی در گذشته مورد توجه بوده است. ظرفیت این خاموش کننده معمولاً ۲ گالنی و ۷۵٪ ظرفیت آن شامل محلول بی کربنات سدیم ۷٪ در آب (معادل ۷۰۰-۸۰۰ گرم در ۲ گالن) بوده، هم چنین در یک شیشه نیز حدود ۲۰۰ گرم اسید سولفوریک در داخل مخزن نصب و در موقع استفاده به نحوی شیشه اسید شکسته و در اثر واکنش اسید بر بی کربنات سدیم مواد تولیدی آب، سولفات سدیم و گاز CO₂ می باشد. گاز CO₂ تولید شده فشار مورد نیاز برای تخلیه را تامین می کند.



نسبت اسید به بی کربنات بایستی طوری تنظیم شود که محلول اطفایی حالت اسیدی نداشته و به مواد باقی مانده از دسترسی آتش صدمه نزند. فشار داخل سیلندر ۱۰۰ PSI می باشد در صورتی که ترکیب و سرلوله مناسب باشد، طول پرتاب مواد در این نوع ۱۰-۱۳ متر است.

۲- خاموش کننده های آب و گاز:

محلول موجود در سیلندر دوسوم آب خالص و برای تامین فشار مورد نیاز در این خاموش کننده از گاز CO₂ تحت فشار در یک سیلندر کوچک ذخیره شده است. جهت جلوگیری از زنگ زدگی داخل سیلندر را با لایه ای نازک از پلاستیک یا ماده ضد زنگ می پوشانند. خاموش کننده های آب و گاز عموماً غیر قابل کنترل می باشند و جهت اطفاء حریق های از نوع گروه A (خشک) استفاده می گردد.

طرز عمل با این خاموش کننده:

با آزاد کردن ضامن به وسیله فشار یا وارد کردن ضربه (با توجه به مکانیزم یابازکننده گاز) گازرا به داخل بدنه فرستاده، مایع را با حرکت دادن خاموش کننده به روی آتش می پاشیم.

**توجه :**

نوع دیگری از خاموش کننده های آب و گاز دارای سرلوله دوش ماندنی است که آب از آن بصورت پودری خارج می گردد. استاندارد انگلستان شرایط زیر راجهت خاموش کننده های آبی تعیین کرده است در صورتی که آب را به صورت جت به خارج پرتاب کند حداقل فاصله پرتاب آن ۷متر و در صورتی که آب آن به صورت اسپری پاشیده شود حداقل پرتاب ۴متر باشد.

در خاموش کننده ای با گنجایش ۵ لیتر یا کمتر حداقل مدت تخلیه ۴۰ ثانیه و با ظرفیت بالای ۵ لیتر حداقل زمان تخلیه آن ۶۰ ثانیه باشد و در شرایط عادی و شارژ کامل ۹۵ درصد آب تخلیه گردد.

آزمایشهای خاموش کننده آب و گاز :**الف: آزمایش ماهانه :**

هر سه ماه یکبار در پوش را باز کرده و فشنگی گاز را از مخزن اصلی جدا می کنیم، سپس فشنگی را وزن کرده در صورتیکه بیش از ۱۰٪ از وزن گاز آن کم شده باشد آنرا شارژ می نمائیم و در صورت کم بودن محلول (آب) به آن اضافه می کنیم.

بدنه، کفه، میله ضربه، سوزن، واشر و خروجی را کاملاً بازدید می نمائیم.

ب: آزمایش سالانه :

در صورت امکان سالی یکبار در یک حریق آموزشی از خاموش کننده استفاده و مجدداً شارژ می کنیم.

ج: آزمایش بدنه :

بدنه خاموش کننده باید هر ۲ تا ۵ سال یکبار با فشار معینی (حدوداً ۳ الی ۴ برابر زمان شارژ) توسط کارخانه سازنده تحت فشار قرار گیرد تا از سلامت بودن آن اطمینان حاصل گردد.

د: آزمایش فشنگ گاز :

فشنگ گاز هر سال یکبار باید به وسیله کارخانه سازنده تحت آزمایش مقاومت بدنه قرار گیرد.

۳- خاموش کننده های آب و هوا :

مواد اطفائی این خاموش کننده آب خالص و برای فشار مورد نیاز از هوا بطریقه کمپرسور استفاده می شود، چون بدنه این سیلندر دائماً تحت فشار قرار دارد باید مقاومتی برابر با حدود ۴۰ اتمسفر (۶۰ Psi) داشته باشد این خاموش کننده قابل کنترل است و جهت اطفاء حریقهای نوع گروه A(خشک) استفاده می گردد.

برای اجتناب از زنگ زدن، داخل این نوع خاموش کننده با لایه ای از پلاستیک پوشانده شده است. ظرفیت این خاموش کننده ها اکثراً دو گالنی است و بعضی از انواع آن دارای بدنه استیل می باشد. معمولاً دارای فشار سنجی بروی درپوش می باشد که یکی از علائم مشخصه دستگاههای تحت فشار، فشار سنج فوق می باشد.

فشار سنج این دستگاهها معمولاً دو کار انجام می دهد:

الف : از روی آن فشار داخل دستگاه دیده می شود.

ب : از آنجاکه این دستگاهها فاقد سوپاپ ایمنی است. در صورتی که فشار دستگاه به هر علتی افزایش یابد و از حد معمول بالاتر رود فشار سنج از هم پاشیده و فشار آن خالی می شود.

انواع فشار سنجها :

الف: نوعی از فشار سنج ها دارای صفحه دو رنگ (سبز و قرمز) هستند. بدین صورت که اگر صفحه فشار سنج را صفحه ساعت در نظر بگیریم از ۱۲ به بالا به رنگ سبز و از ۱۲ به پایین رنگ قرمز است و دارای عقربه ای است که



فشار را مشخص می کند.

ب: نوعی از فشار سنجها دارای صفحه ای به رنگ قرمز هستند که وسط قسمت قرمز به وسیله خط سفیدی مشخص شده که در حقیقت خط سفید صفحه را به دو قسمت تقسیم کرده است.

ج: نوع دیگری از فشار سنجها دارای صفحه سفید و درجه بندی شده می باشد که درجات فشار داخلی را بر اساس (Psi) پوند بر اینچ مربع نشان می دهد.

توجه:

عقربه ها معمولاً با گردش در جهت عقربه ساعت پرو برعکس آن خالی را نشان می دهد. یعنی سمت راست نیمه صفحه پر و سمت چپ، فشار کم یا خالی است.

طرز کار با خاموش کننده آب و هوا:

با قرار گرفتن در موقعیت مناسب نسبت به حریق باید ضامن راکشید ه و بایک دست خاموش کننده و با دست دیگر سر لوله گرفته شود.

با فشار بر روی اهرم مایع به بیرون پرتاب و به محل دلخواه هدایت می گردد.

آزمایش های خاموش کننده آب و هوا

الف: آزمایش ماهانه:

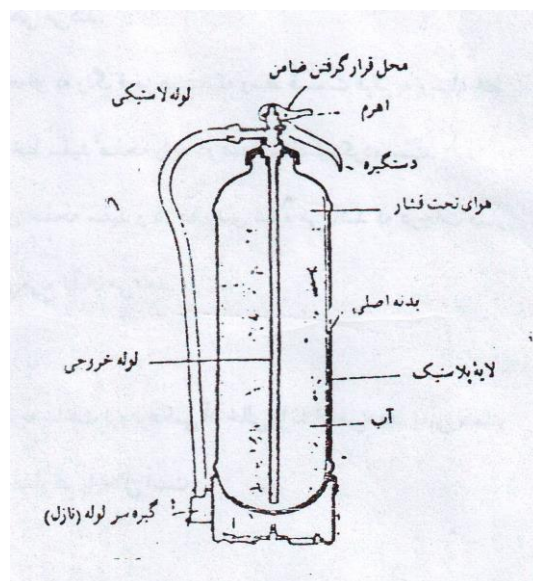
در این آزمایش فشار داخلی از طریق فشار سنج مشاهده و خاموش کننده از لحاظ زنگ زدگی، ضربه دیدن و سلامتی مکانیزم شیر و فشار سنج بازدید ظاهری می شود.

ب: آزمایش سالیانه:

در صورت امکان سالی یکبار در حریق آموزشی از خاموش کننده استفاده و مجدداً شارژ می کنیم.

ج: آزمایش بدنه:

هر ۲ سال یکبار با فشار معینی توسط کارخانه تست بدنه صورت می گیرد.



نمای خاموش کننده آب و هوا



خاموش کننده های مولد کف :

کف مورد مصرف برای اطفاء حریق، مایعی است که در صورت پرتاب آن بر روی مواد در حال اشتعال به سرعت روی آتش را پوشانده و مانع از بر خاستن گاز قابل اشتعال از روی مواد می گردد و با پوشاندن سطح ماده در حال اشتعال از رسیدن اکسیژن به آتش جلوگیری به عمل می آورد. لذا، در سطح آن شناور گشته و پایین نمی رود.

برای اطفاء حریق معمولاً می توان از دو نوع کف استفاده کرد:

الف : کف شیمیایی
ب : کف مکانیکی

الف: خاموش کننده کف شیمیائی

این خاموش کننده از دو مخزن با حجم های مختلف تشکیل شده بطوریکه یکی در داخل دیگری قرار می گیرد . در مخزن بزرگ (با حروف A مشخص می شود) محلول بی کربنات سدیم و در استوانه کوچک (با حرف B مشخص می شود) محلول سولفات آلومینیوم که هر دو محلول هیچگونه تماسی با هم ندارند و در هنگام عملیات ابتدا با باز کردن شیر فلکه و واژگون نمودن سیلندر سبب مخلوط شدن دو ماده شیمیایی و در نتیجه کف شیمیایی و همچنین گاز CO₂ تولید می شود که این گاز هم عامل فشار و هم در تولید حبابهای کف نقش دارد.

گرچه خاموش کننده کف دراصل برای استفاده در حریقهای کلاس B (مایعات قابل اشتعال) می باشد و لیکن می توان از آن نیز در مورد حریقهای کلاس A (خشک) نیز استفاده کرد. خاموش کننده های کف شیمیایی عموماً واژگونی عمل کرده و غیر قابل کنترل می باشند همچنین فاقد لوله خروجی بوده و در انتهای تحتانی دارای دستگیره هستند.

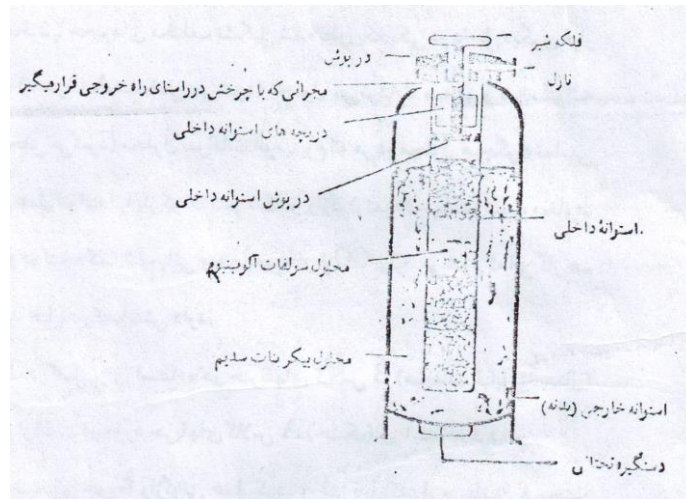
آزمایش های خاموش کننده مولد کف شیمیایی

الف : آزمایش ماهانه (۱ الی ۳ ماه یکبار)

- ۱- در پوش خاموش کننده را به آرامی باز کرده و استوانه داخلی را خارج سازید.
- ۲- با دو قطعه چوب هر دو محلول را کاملاً به هم زده و در صورت کم شدن، آب به آن اضافه می کنیم.
- ۳- هر گونه نقص دستگاه را بر طرف کرده و از باز بودن مجرای خروجی مطمئن شوید.
- ۴- استوانه داخلی را در محل آن قرار داده و پس از بستن در پوش موارد لازم را روی کارت خاموش کننده یادداشت کنید.

ب : آزمایش سالانه :

در صورت امکان در حریق آموزشی استفاده و مجدداً شارژ نمائید.



خاموش کننده های شیردار کف شیمیایی

**خاموش کننده کف مکانیکی :**

۱- خاموش کننده های کف مکانیکی با هوای فشرده

۲- خاموش کننده های کف مکانیکی و گاز.

۱- خاموش کننده کف مکانیکی با هوای فشرده :

دوسوم حجم این خاموش کننده محلول کف (مخلوط شده با آب) و یک سوم بقیه هوای فشرده می باشد و برای جلوگیری از زنگ زدن، داخل سیلندر روکش پلاستیک کشیده می شود و در انتهای سر لوله خروجی، سر لوله کف ساز کوچکی نصب می باشد که محلول خاموش کننده با عبور از آن با هوایی که از مجراهای اطراف بدخل کشیده می شود تشکیل حباب می دهد. از این خاموش کننده جهت اطفاء حریقهای کلاس B و بعضاً A نیز استفاده می گردد.

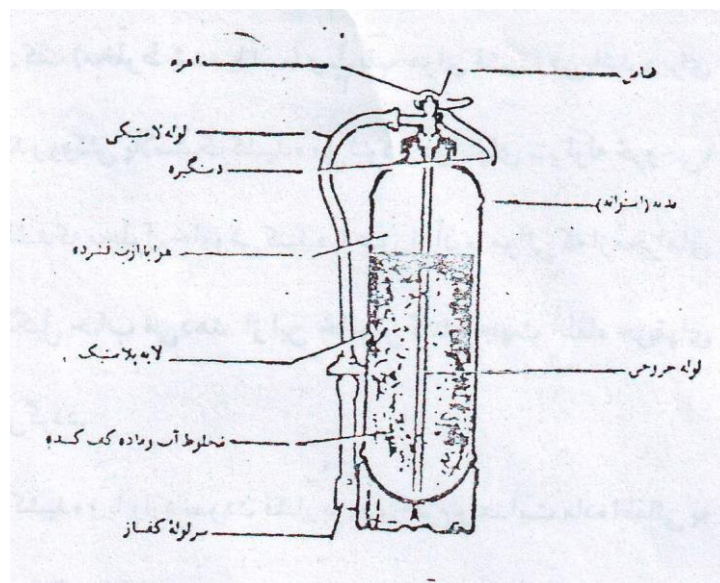
جهت کار با دستگاه ابتدا ضامن را کشیده و با وارد نمودن فشار بر روی اهرم و هدایت ماده اطفائی به محل حریق عملیات اطفاء را انجام می دهیم، این خاموش کننده در حالت شارژ حدود ۱۰ اتمسفر فشار دارد.

آزمایش های مولد کف و هوا :**الف: آزمایش ماهانه :**

در صورت امکان هر سه ماه یکبار هوای خاموش کننده تخلیه، ابتدا بازدید محلول کف سپس قطعات داخل و خارج بدنه اعم از سر لوله، صافی، لوله خروجی، در پوش و همچنین از لحاظ زنگ زدگی بازدید شود.

ب: آزمایش سالانه :

در صورت امکان در حریق تمرینی استفاده و مجدداً شارژ گردد.



خاموش کننده کف و هوا



خاموش کننده کف و گاز :

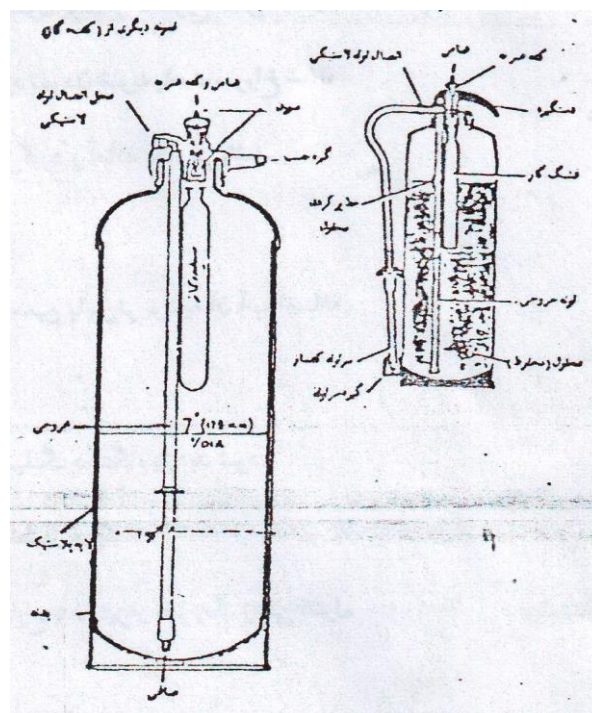
در این خاموش کننده دوسوم محلول کف و آب و عامل فشار گاز CO₂ در داخل فشنگی می باشد و یک سوم فضای خالی جهت انبساط گاز در نظر گرفته شده است. در انتهای لوله لاستیکی آن سر لوله کف ساز نصب گردیده و برای جلوگیری از زنگ زدن فشنگی را با ماده ضد زنگ می پوشانند. این خاموش کننده هم مانند خاموش کننده آب و گاز غیرقابل کنترل بوده و با شروع عمل تا انتها تخلیه می شود. جهت کار با آن ابتدا ضامن را کشیده و سپس با وارد نمودن ضربه باعث سوراخ شدن صفحه فلزی بالای سیلندر گاز شده و دستگاه تحت فشار قرار می گیرد و آماده بکار می باشد.

الف: آزمایش ماهانه (هر ۱ الی ۳ ماه یکبار):

- ۱- پس از باز کردن در پوش، در صورتی که مقدار محلول از حد معین پایین تر بود به آن آب اضافه می کنیم.
- ۲- سر لوله، صافی، مجراهای اطراف در پوش، لوله خروجی، شیلنگ دستگاه بازدید شود.
- ۳- فشنگ گاز را وزن کرده و مقدار گاز را با نوشته روی سیلندر تطبیق می کنند.
- ۴- قبل از بستن در پوش، روانی میله ضربه بازدید و داخل و خارج بدنه نیز از نظر زنگ زدگی کنترل می گردد.

ب: آزمایش سالانه :

در صورت امکان سالی یکبار خاموش کننده در یک حریق آموزشی آزمایش و مجدداً شارژ شود. در شکل زیر اجزای خاموش کننده کف مکانیکی (کف و گاز) را نشان می دهد.



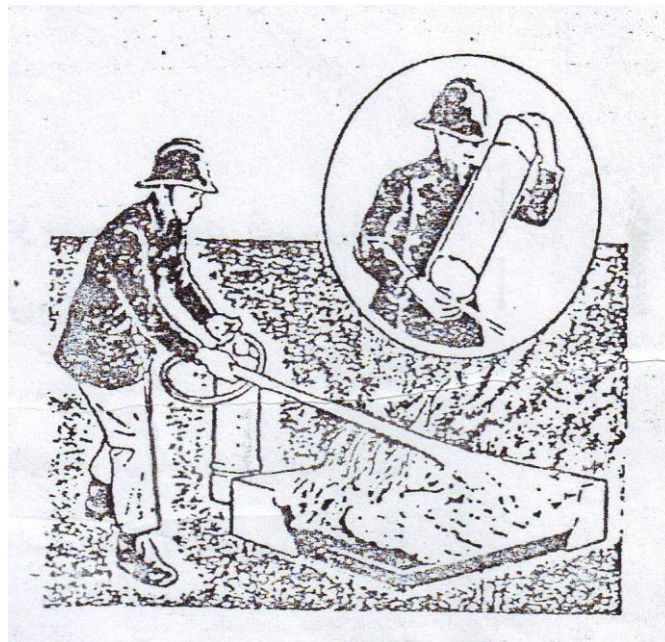


طریقه صحیح عملیات با خاموش کننده مولد کف:

برای استفاده از کف نباید آن را مستقیم به داخل مایع در حال اشتعال پاشید. زیرا با این عمل امکان پاشیدن مایع به خارج ظرف و مخلوط شدن کفبا مایع در حال اشتعال و همچنین هدر رفتن مقداری از کف وجود دارد. بهتر است جریان کف را به بدنه ظروف مایع (مایع در حال اشتعال) یا دیواره اطراف آن بپاشیم. با این عمل کف روی سطح مایع حرکت و مانند یک پتو سطح مایع را می پوشاند و از رسیدن اکسیژن هوا به سطح مایع و برخاستن بخارات قابل اشتعال از روی مایع در حال اشتعال جلوگیری می کند.

برای اطفاء حریق در این موارد تمام سطح مایع را باید با لایه ای از کف پوشاند و برای رسیدن به این منظور، فاصله مناسب از حریق، و طرز عمل تأثیر فراوانی خواهد داشت.

در شکل نحوه کاربرد خاموش کننده های واژگونی و مستقیم نشان داده شده است.



خاموش کننده پودری:

در گذشته نحوه استفاده از پودر شیمیایی بدین ترتیب بود که تعدادی قوطی یا ظروف به اشکال مختلف را از پودر پر می کردند و در جاهای مناسب قرار می دادند و به محض شروع آتش سوزی افراد مسئول، درب قوطی ها را باز کرده و پودر آن را بر روی آتش می پاشیدند.

با گذشت زمان برای پاشیدن پودر بر روی آتش، دستگاه های خاموش کننده پودر طراحی و ساخته شد. پودر شیمیایی ماده اطفائی در خاموش کننده ها شامل بی کربنات سدیم، کربنات پتاسیم و فسفات آمونیوم می باشند که طی فرآیندهای شیمیایی آنها را در مقابل جذب رطوبت مقاوم ساخته و سیالیت آن را افزایش می دهند.

پودر خشک (Dry Powder) که معمولاً برای خاموش کردن حریق فلزات قابل اشتعال مانند سدیم، پتاسیم، منیزیم و ... به کار می رود به دو نوع S و C است.

الف) نوع S:

این پودر از مخلوط کلروسدیم، کلروپتاسیم و کلروباریم تشکیل شده و پس از ریختن آن بر روی آتش یک پوسته



ضخیم روی فلزات تشکیل شده و آتش را خاموش می‌کند.

(ب) نوع C:

این پودر از مخلوط گرافیک، کلروسدیم، گل خشک و خون خشک حیوانات تشکیل شده است. پودرهای دیگری به نام‌های الومایت و DX نیز جزء این گروه است. خاموش‌کننده‌های پودری به دو گروه تقسیم می‌شوند:

۱- خاموش‌کننده‌های پودر و هوا

۲- خاموش‌کننده‌های پودر و گاز

۱- خاموش‌کننده‌های پودر و هوا:

این خاموش‌کننده‌ها در انواع قابل شارژ و یک بار مصرف در بازار عرضه می‌شوند. بسیاری از ساکنین منازل ترجیح می‌دهند از انواع یک بار مصرف آن استفاده کنند. به دلیل اینکه احتیاج به مراقبت و نگهداری کمتری دارند و معمولاً سیلندرها به شکل استوانه‌ای می‌باشند. پودر، سمی شناخته‌نشده ولی باعث التهاب مجاری تنفس برای مدت طولانی و همچنین در محیط‌های بسته پودر قدرت بینایی را کاهش می‌دهد.

دوسوم حجم این سیلندر پودر و یک‌سوم دیگر آن هوای خشک یا گاز N₂ (ازت) و در زمان شارژ فشار آن حدود ۱۰ اتمسفر می‌باشد. در این خاموش‌کننده پودر داخل سیلندر دائماً زیر فشار می‌باشد و به همین علت مسئله کلوخه‌شدن پودر وجود دارد. غالباً بر روی این خاموش‌کننده مانومتر (فشارسنج) نصب می‌باشد که فشار داخل آن تحت کنترل از این طریق است. بدنه این سیلندر از فولاد مخصوصی که قدرت تحمل فشار زیادی را دارد، ساخته می‌شود و سیستم آب‌بندی شیرآلات آن حساس می‌باشد.

طریقه کار کرد:

ابتدا ضامن را کشیده و با فشار بر روی اهرم خروجی سیلندر باز و پودر به محل حریق هدایت می‌شود.

آزمایش ماهانه:

بازدید ظاهری و فشار سیلندر از طریق فشارسنج انجام می‌گیرد.

آزمایش سالانه:

در صورت امکان در حریق آموزشی استفاده و مجدداً شارژ گردد.

آزمایش بدنه:

هر دو سال یک بار تست بدنه توسط کارخانه سازنده انجام گیرد.

۲- خاموش‌کننده پودر و گاز:

این خاموش‌کننده‌ها به دو دسته تقسیم می‌شود:

(ب) پودر و گاز سیلندر (فشنگی) خارج

(الف) پودر و گاز سیلندر (فشنگی) داخل

دوسوم حجم سیلندر اصلی پودر (بی‌کربنات سدیم) پر شده است و عامل فشار گاز CO₂ در داخل (فشنگی) یا در کنار سیلندر اصلی و یا در داخل آن تعبیه شده است، می‌باشد. در موقع استفاده از نوع فشنگ خارج ابتدا شیر فلکه مربوط به فشنگی را باز نموده و گاز داخل آن بلافاصله داخل مخزن اصلی شده و فشار موردنیاز ایجاد می‌شود و نوع فشنگ داخل نیز با ضربه‌وارد نمودن به کف ضربه باعث سوراخ‌شدن صفحه فلزی بالای فشنگی محتوی گاز CO₂ شده و بلافاصله گاز مزبور وارد مخزن اصلی خاموش‌کننده می‌شود و سیلندر تحت فشار قرار می‌گیرد.

خاموش‌کننده‌های پودری عموماً قابل کنترل و بدنه آنها معمولاً دارای سوپاپ ایمنی که بر روی درپوش نصب شده می‌باشند که به هر علتی افزایش فشار داشته باشد، سوپاپ عمل کرده و فشار اضافی تخلیه می‌گردد و معمولاً سوپاپ آن با فشار ۱۷ اتمسفر تنظیم شده است. از این خاموش‌کننده اگرچه مقدار کمی مصرف شود، نمی‌توان برای حریق‌های دیگر استفاده نمود.

**طریقه کاربرد خاموش کننده پودر و گاز فشنگ خارج:**

در نزدیکی محل آتش سوزی، خاموش کننده را روی زمین قرار داده و لوله لاستیکی را از گیره خارج، آن را با دستگیره با هم نگهدارید. بدون آنکه بدن یا سر و صورت خود در مسیر سوپاپ ایمنی خاموش کننده قرار دهد شیر گاز را با چرخانیدن فلکه شیر، فشار و کشیدن اهرم باز کنید.

سر لوله را با یک دست و خاموش کننده را با دست دیگر گرفته و با فشار بر روی اهرم سر لوله پودرپاش، پودر را بر روی آتش بپاشید.

طریقه کاربرد خاموش کننده پودر و گاز فشنگ داخل:

در این خاموش کننده فشنگ گاز CO₂ در داخل بدنه و زیر درپوش قرار می گیرد که هنگام عمل با زدن ضربه یا فشار بر روی اهرم راه خروج گاز از داخل فشنگ باز و گاز وارد بدنه می شود.

آزمایش ماهانه پودر و گاز:

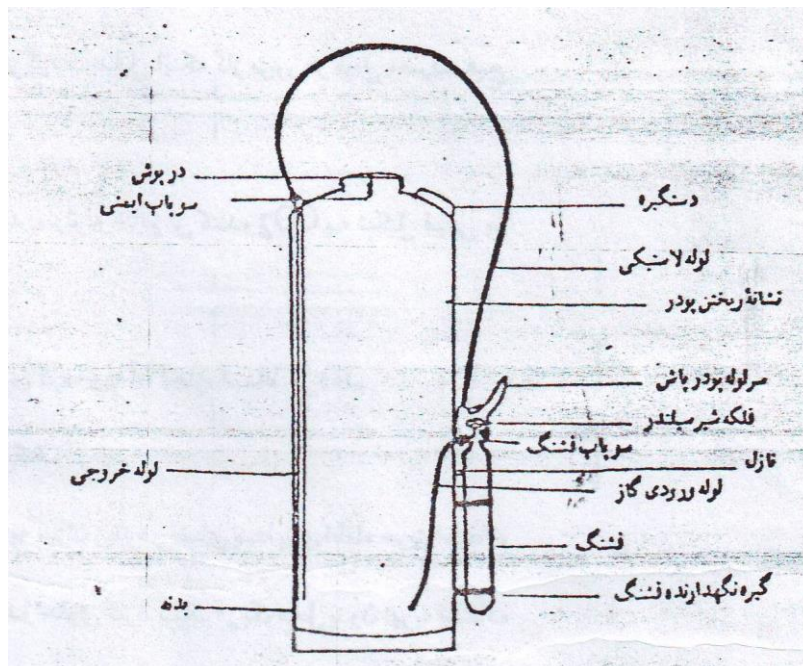
- ۱- هر سه ماه یک بار سیلندر را باز نموده و از کلوخه نشدن پودر مطمئن می شویم.
- ۲- از بازبودن خروجی سیلندر و همچنین سالم بودن بست ها و لوله لاستیکی با اطلاع شویم.
- ۳- مخزن فشنگی را وزن کرده تا از شارژبودن آن مطلع شویم. چنانچه بیش از ۱۰٪ از وزن گاز آن کم شده باشد، مجدداً شارژ می کنیم.

آزمایش سالانه:

در صورت امکان در یک حریق آموزشی استفاده و مجدداً شارژ می کنیم.

آزمایش بدنه:

هر دو سال یک بار تست بدنه توسط کارخانه سازنده انجام شود.



نمای خاموش کننده پودر گاز فشنگ خارج

**خاموش کننده گاز کربنیک (CO₂):**

این خاموش کننده محتوی دوسوم گاز CO₂ که تحت فشار حدود ۶۰-۵۵ اتمسفر (Psi ۹۰۰-۸۰۰) به صورت مایع درآمده و در سیلندر قرار دارد. چون بدنه آن فشار زیادی را باید متحمل گردد، به همین علت از فولاد و بدون درز ساخته می شود.

گاز CO₂ از هوا سنگین تر و غیرقابل اشتعال است. به همین خاطر در موقع اطفاء به خوبی سطح آتش را پوشانده و جانشین اکسیژن و در نتیجه عمل اطفاء به نحو احسن صورت می گیرد.

انواع دستی این خاموش کننده ها با ظرفیت های بین ۱۲-۲ پوند (۹۰۰ گرم تا ۶/۸ کیلوگرم) ساخته می شود در ظرفیت های بیشتر، به وسیله گاری (چرخ دار) یا دستگاه های ثابت و اتوماتیک طراحی و مورد استفاده قرار می گیرد. از این خاموش کننده بیشتر در محل های بسته و اطفاء تأسیسات الکتریکی و دستگاه های کامپیوتری استفاده می گردد. به دلیل اینکه گاز مزبور در محل مصرف هیچ اثری از خود به جای نمی گذارد.

این خاموش کننده معمولاً قابل کنترل هستند. سرلوله خاموش کننده CO₂ به شکل کیفی یا شیپوری است و علت آن نیز:

۱- از سرعت زیاد گاز به هنگام خروج جلوگیری کرده و به آن اجازه انبساط می دهد.

۲- ماده مورد نظر را به محل حریق هدایت می کند.

اگرچه دی اکسید کربن سمی نیست ولی وقتی به میزان زیاد در فضای بسته برای اطفاء حریق استفاده شود، می تواند خطرناک باشد. چنانچه یک سیلندر حاوی گاز کربنیک در یک محل بدون تهویه استفاده شود، میزان اکسیژن را تقلیل می دهد و هر شخصی که در آن محل باشد، دچار بیهوشی یا حتی مرگ در اثر فقدان اکسیژن خواهد شد. به علاوه ایجاد مه ناشی از CO₂ می تواند باعث کاهش دید و خطای ناشی از این امر گردد. چنانچه به هر علتی فشار داخل سیلندر افزایش یابد سوپاپ ایمنی که بر روی ۱۸۰ اتمسفر (Psi ۲۷۰۰) تنظیم شده است، عمل کرده و فشار اضافی تخلیه می گردد. به همین خاطر نباید این سیلندر در زیر تابش مستقیم خورشید و یا در مجاورت دستگاه های حرارت قرار گیرد.

بدنه خاموش کننده باید قادر باشد فشاری معادل ۴۵۰ اتمسفر (Psi ۷۰۰۰) را تحمل نماید. جهت کار با این خاموش کننده ابتدا دستگیره را گرفته و پین را خارج کرده و دسته اهرم تخلیه را فشار می دهیم و باید مراقب بود که اعضای بدن با شیپوری تخلیه کننده تماس پیدا نکند (در طی عملیات) زیرا این قسمت بسیار سرد می باشد و باعث سوختگی در محل تماس می گردد.

مکانیزم شیر این خاموش کننده طوری باید باشد که به سرعت باز و بسته شود. در غیر این صورت گاز تبدیل به یخ شده و راه خروج را مسدود می کند. به همین منظور از شیرهایی با مجرای خروجی بسیار کوچک در این دستگاه ها استفاده می شود.

انواع شیرهای خاموش کننده CO₂:**الف) شیرهای اهرمی**

در این نوع شیر به فشار روی اهرم با به جلوراندن اهرم راه خروج گاز باز و گاز از سر لوله خارج می شود.

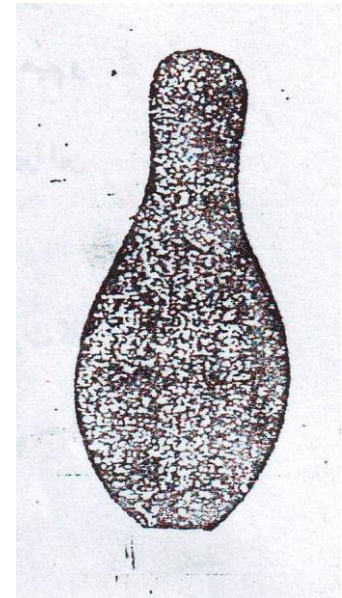
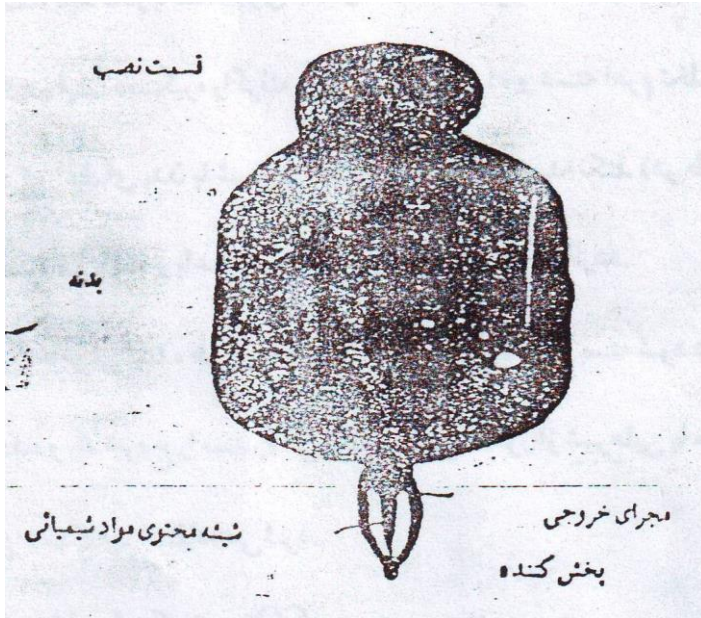
ب) شیرهای فلکه ای**آزمایش ماهانه (۶ ماه یکبار):**

الف) سلامت دستگاه (زنگ زدگی، صدمه دیدگی، سرلوله، لوله پلاستیک، بست، سلامت و روانی مکانیزم شیر).

ب) پر بودن: دستگاه را وزن می کنیم. در صورتیکه بیشتر از ۱۰٪ از وزن گاز داخل آن کم شده باشد، برای پر کردن آن اقدام می کنیم.

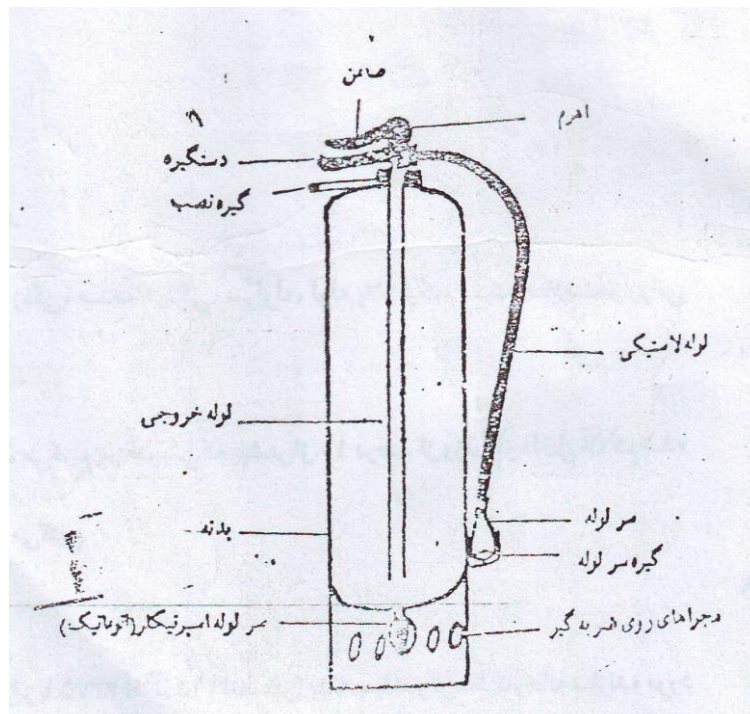
آزمایش بدنه:

هر ۵ سال یک بار با فشاری برابر با 3375 Psi (۲۲۵ اتمسفر) بدنه سیلندر توسط کارخانه سازنده مورد آزمایش قرار می‌گیرد.

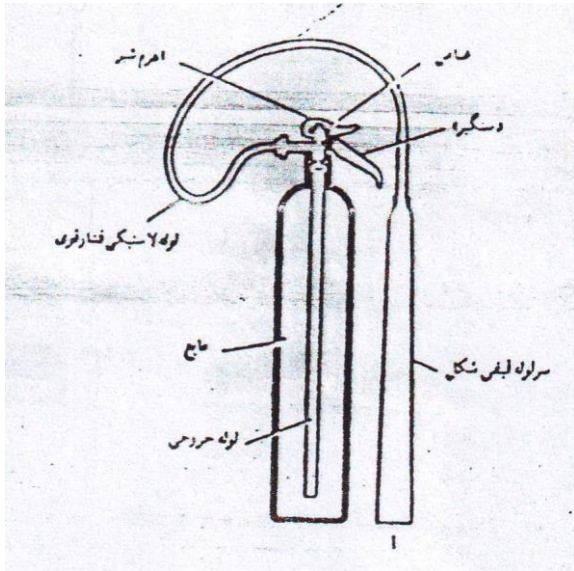


خاموش کننده‌های مواد هالوژنه نوع سقفی

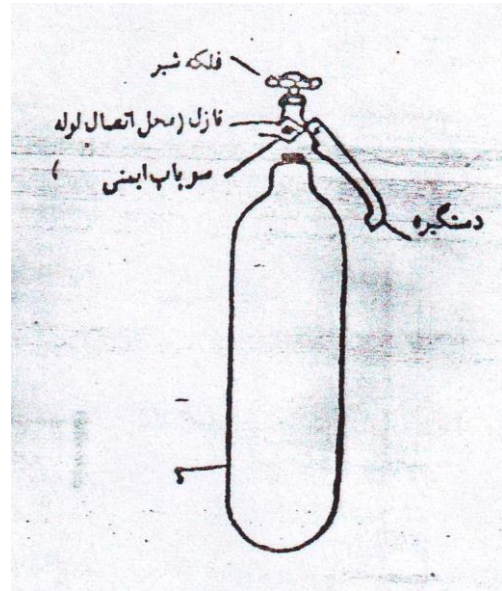
نوع شیشه‌ای (بولینگی)



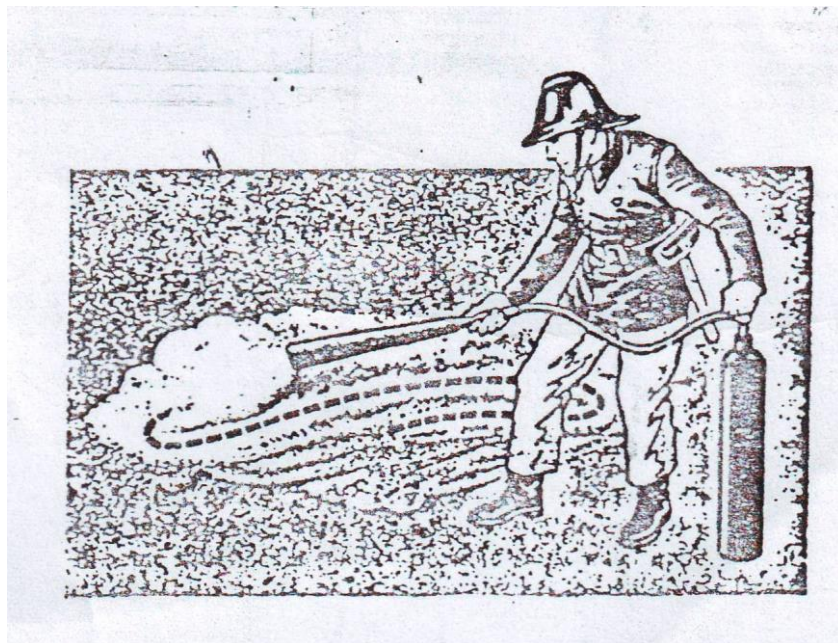
خاموش کننده مواد هالوژنه نوع دستی، اتوماتیک



خاموش‌کننده CO2 با شیر اهرم



خاموش‌کننده CO2 با شیر فلکه



طریقه استفاده از خاموش‌کننده CO2



خاموش کننده های مایعات تبخیر شونده (هالوژنه):

گرچه مایعات تبخیر شونده به عنوان ماده اطفایی غیر قابل قبول شناخته شده اند و استفاده از این مواد محدود و قدغن شده (بدلیل صدمه رساندن به لایه اوزون) لیکن احتمال دارد در بعضی از موسسات و شرکتها از این خاموش کننده استفاده شود.

در این خاموش کننده به منظور ساخت مواد اطفایی از دو هیدروکربن بنامهای متان CH₄ و اتان به عنوان مواد پایه در نظر گرفته شده و هیدروژن این ترکیب توسط عناصر هالوژنه (Br-F-CL-I) جایگزین می شود و مواد حاصله قابلیت اشتعال نداشته و حدوداً ۴ الی ۵ برابر از هوا سنگین تر هستند و به سرعت روی حریق را پوشانده و مانع از رسیدن اکسیژن به حریق می شود و از طرفی در واکنشهای زنجیره ای سوختن دخالت کرده و در نتیجه عمل اطفاء صورت می گیرد این مواد تا زمانیکه در داخل سیلندریا ظروف در بسته هستند به صورت مایع و در محیط بصورت گاز می باشند.

این خاموش کننده را می توان در اکثر حریقها استفاده کرد بخصوص در حریقهای دستگاههای کامپیوتری و همچنین دستگاههای ظریف الکتریکی، مواد هالوژنه جدید پس از مصرف هیچ اثری از خود به جا نمی گذارد.

عامل فشار در این خاموش کننده ها از سه طریق بدست می آید:

۱ - فشار هوا یا ازت.

۲ - فشار گاز در داخل فشنگی.

۳ - فشار درونی خود ماده.

انواع خاموش کننده های هالوژنه:

۱- نوع سقفی که بصورت اتوماتیک عمل می کند.

۲ - نوع بولینگی که بصورت دستی عمل می کند.

۳ - به شکل استوانه ای (دستی و اتوماتیک).

۱- نوع سقفی:

این خاموش کننده ها در ظرفیتهای ۱۲-۶-۳ کیلویی ساخته شده و به طور اتوماتیک عمل می کند این نوع خاموش کننده را معمولاً در محل های مناسب به سقف نصب می کنند راه خروج مایع با شیشه کوچکی محتوی مواد شیمیایی بسته می شود و راه خروج مایع را کامل مسدود می سازد.

وقتی در محل آتش سوزی رخ دهد حرارت ناشی از حریق به شیشه محتوی مواد شیمیایی که نوعی الکل است رسیده و انبساط ماده داخل شیشه باعث شکسته شدن شیشه و راه خروج مایع باز و مایع بیرون پاشیده می شود و با دریافت حرارت بصورت بخار در آمده روی حریق را می پوشاند و باعث خفه شدن حریق می گردد.

شیشه مواد شیمیایی در رنگ های متفاوت وجود دارد که هر کدام از رنگها درجه حرارت بخصوصی باعث شکسته شدن ظرف خود (شیشه) می شود و باتوجه به نیاز و مکان می توان از نوع لازم آن استفاده کرد.



رنگهای مواد شیمیایی و درجه حرارت های دریافتی هر مایع جهت شکستن شیشه به شرح زیر است:

ردیف	رنگ مایع	درجه حرارت با سانتی گراد
۱	نارنجی	۵۷
۲	سرخ	۶۸
۳	زرد	۷۹
۴	سبز	۹۳
۵	آبی	۱۴۱
۶	بنفش	۱۸۲
۷	مشکی	۱۳۲-۲۶۰

بعضی از این دستگاهها مجهز به نوعی مکانیزم اعلام خطر حرارتی است با دریافت حرارت در محلهایی که قبلاً جهت دریافت اعلام خطر در نظر گرفته شده و از دستگاه به آن محل سیم کشی شده آژیر یا زنگ خطر به صدا در می آید یعنی دستگاه علاوه بر عمل اطفاء اعلام خطر هم می کند.

۲- نوع بولینگ :

در این دستگاهها ماده هالوژنه در شیشه ها یی به شکل بولینگ قرار داده شده که ظرفیت آن حدود ۱۲۰۰ گرم ماده هالوژنه می باشد.

در صورت آتش سوزی آن را به میان آتش پرتاب می کنند که در اثر شکستن بطری مواد هالوژنه تبدیل به گاز شده و عمل اطفاء را انجام می دهد.

در روش دیگر دستگاه را در محلهای مناسب قرار می دهند و در صورت آتش سوزی و رسیدن حرارت به بطری فشار گاز داخل باعث شکسته شدن شیشه (بطری) شده و مواد با بخار شدن باعث اطفاء آتش می شود.

۳- به شکل استوانه ای دستی - اتوماتیک :

در زیر این خاموش کننده سر لوله ای همانند سقفی نصب شده است. این خاموش کننده را هم می توان به صورت دستی مورد استفاده قرار داد و هم بصورت اتوماتیک، وقتی در محلی که خاموش کننده فوق به دیوار نصب است آتش سوزی به وجود آید در صورتی که کسی در محل نباشد یا متوجه نشود و حرارت به حباب شیشه ای محتوی ماده شیمیایی برسد، شیشه شکسته و راه خروج مایع باز می شود در اطراف ضربه گیر آن مجراهایی وجود دارد که اگر خاموش کننده فوق روی زمین هم قرار داشته باشد دستگاه به طور اتوماتیک عمل کرده و گاز از مجراهای اطراف ضربه گیر خارج خواهد شد.

شناسایی نوع خاموش کننده ها :

کارخانجات زیادی در کشور های مختلف در طراحی و ساخت دستگاههای خاموش کننده فعالیت می کنند و هر کارخانه بنا به سلیقه شخصی آن را طراحی و اجراء می کند. این تنوع و گوناگونی در طرحها شناخت و گاهی کار برد آن ها را مشکل می سازد. با توجه به نمونه های ارائه شده در این جزوه و این که امکان معرفی تک تک تمام طرحها و ساخته ها امکان ندارد بعضی از علائم و نشانه هایی که بوسیله سازندگان ارائه می شود یا رو شهای دیگر که در این امر می توان مفید باشد مطرح می شود :

**الف : استاندارد :**

موسسه استاندارد معمولاً سازنده را ملزم به نوشتن اطلاعات لازم روی بدنه می نماید به همین دلیل روی بدنه دستگاه اطلاعاتی از قبیل نوع دستگاه، ظرفیت، کاربرد و طرز کار آن چسبیده یا حک شده است.

ب : حروف :

شاید امکان خواندن نوشته های خارجی برای همه مصرف کنندگان نباشد از بعضی حروف استفاده می شود که نماینده یک گروه از مواد قابل اشتعال است که از خاموش کننده برای اطفاء حریق آنها می توان استفاده کرد.

حرف A:

این حرف معمولاً روی بدنه خاموش کننده ای که برای حریق جامدات گروه A مانند: چوب، پارچه، کاغذ و مقوا می توان استفاده کرد نوشته شده است.

حروف A.B:

این حروف معمولاً روی بدنه خاموش کننده ای که برای حریق جامدات معمولی و مایعاتی از قبیل نفت و بنزین و .. مناسب است نوشته می شود (کف شیمیایی یا مکانیکی).

حروف A.B.C:

این حروف معمولاً روی بدنه خاموش کننده ای که پودر آن مناسب برای سه گروه آتش سوزی است (جامدات، مایعات، وسایل الکتریکی) است نوشته می شود.

حروف B.C:

این حروف معمولاً روی بدنه خاموش کننده ای که برای آتش سوزی مایعات و وسایل الکتریکی مناسب است نوشته می شود (یکی از انواع پودری، گازی یا مواد هالوژنه).

ج : شناسایی از روی قطعات دستگاه :

- ۱- خاموش کننده CO₂ دارای بدنه فولادی بدون درز و سرلوله قیفی شکل (شیپوری)
- ۲- خاموش کننده پودر و گاز دارای سرلوله پودرپاش ساده یا هرمی، بالن جانبی و فشارسنج می باشد.
- ۳- خاموش کننده کف شیمیایی عموماً واژگونی و دارای دستگیره تحتانی و بر روی آن شیر تعبیه نشده است.
- ۴- خاموش کننده کف مکانیکی دارای سرلوله کف ساز.
- ۵- شناسایی نوع خاموش کننده از طریق رنگ بدنه سینلندر:

الف - خاموش کننده محتوی آب	به رنگ قرمز
ب - خاموش کننده محتوی کف	به رنگ زرد یا لیمویی
ج - خاموش کننده محتوی پودر	به رنگ آبی
د - خاموش کننده محتوی گاز	به رنگ مشکی
ه - خاموش کننده محتوی هالوژنه	به رنگ سبز

اطلاعات و دستورالعمل بر روی بدنه خاموش کننده :

- ۱ - نوع خاموش کننده و طریقه کارکرد آن.
- ۲ - نام کارخانه سازنده.
- ۳ - سال ساخت دستگاه.
- ۴ - شماره استاندارد.
- ۵ - شرایط نگهداری دستگاه.

**تعیین مکان مناسب جهت نصب خاموش کننده :**

- ۱ - حداکثر در ارتفاع ۱/۵ متری از سطح زمین نصب شود. چنانچه وزن خاموش کننده بیشتر از ۱۸ کیلوگرم باشد حداکثر در ارتفاع ۱ متری از سطح زمین نصب شود.
- ۲ - توزیع یکنواخت صورت بگیرد .
- ۳ - در نزدیکی ورودی و خروجی ها باشد.
- ۴ - مسیر جهت دسترسی کوتاه و خالی از وسایل دست و پاگیر و مزاحم فراهم شود.
- ۵ - در مکانی نصب شود که امکان صدمات فیزیکی را به حداقل برساند.
- ۶ - سیلندر در فضای باز و در مقابل تابش مستقیم نور خورشید یا برف و باران قرار نگیرد.
- ۷ - همچنین باید دقت داشت که خاموش کننده در فاصله ای دورتر از مواد مخاطره آمیز نصب شود.
- ۸ - وقتی که خاموش کننده بر روی چرخ یا دیوار نصب می باشد باید از بستهای مخصوص استفاده نمود.

طبقه بندی آتش سوزی ها و خاموش کننده های موثر

E تأسیسات الکتریکی	D فلزات قابل اشتعال	C گازهای قابل اشتعال	B مایعات قابل اشتعال	A مواد جامد	نوع خاموش کننده
-	-	-	-	++	آب
+	-	-	++	-	کف
+	-	+	++	+	پودر شیمیایی
-	++	-	+	-	پودر خشک
++	-	+	+	-	CO2
+	-	+	+	-	مواد هالوژنه

- بی اثر

+ مؤثر

++ بسیار مؤثر







**دستگاه تنفسی:****مکانیزم تنفس انسان**

بدن آدمی جهت ادامه حیات نیاز به یک منبع دائمی اکسیژن دارد و بطور دائم این اکسیژن را از هوای دریافت می کند، هوای دریافتی شامل ۲۱٪ اکسیژن، ۷۸٪ نیتروژن، ۱٪ شامل چند گاز (مانند: دی اکسید کربن، نئون، هلیوم و...) می باشد که در عمل بجز اکسیژن بقیه گازها بصورت خنثی بوده و هیچگونه نقش فعالی در مکانیزم تنفسی ندارند. فقط اکسیژن جنبه حیاتی دارد و باعث سوخت و ساز و تولید انرژی در سلولهای بدن می شود.

تعریف عمل تنفس:

بدن هوا را از طریق دهان و بینی و مجاری تنفسی وارد ریه ها کرده برای مدت کوتاهی نگهداری می کند، تا اکسیژن مورد نیاز بوسیله کیسه های هوایی جذب و وارد خون شود، سپس مجدداً خارج می سازد این فرآیند به عنوان تنفس شناخته می شود که شامل دو مرحله دم و بازدم می باشد.

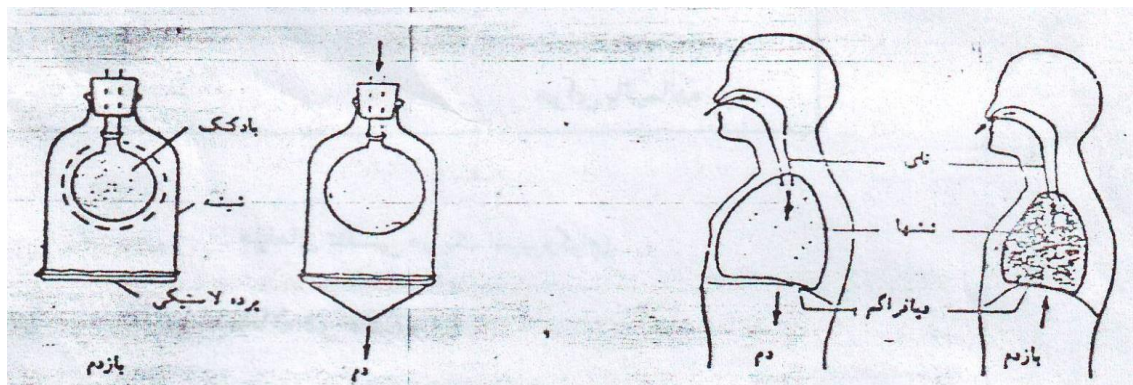
مرحله اول عمل دم:

زمانی که هوا به داخل ریه مکش می شود، انسان هوا را از طریق دهان و بینی بوسیله مراکز عصبی، عضلات قفسه سینه که سبب بالا آمدن دنده ها و پایین رفتن پرده دیافراگم می شود، با ایجاد خلاء نسبی (در حدود ۳ میلیمتر جیوه کمتر از فشار اتمسفر) دریافت و وارد ششها می کند. سپس توسط نایژه، نایژکها و کیسه های هوایی، اکسیژن مورد نیاز جذب و همراه با خون از طریق دستگاه گردش خون (پمپاژ قلب) جهت سوخت و ساز، تولید انرژی به تمام سلولهای بدن می رسد. پس از تولید انرژی، اکسیژن مصرفی بصورت گاز کربنیک مجدداً به ریه باز می گردد.

مرحله دوم بازدم:

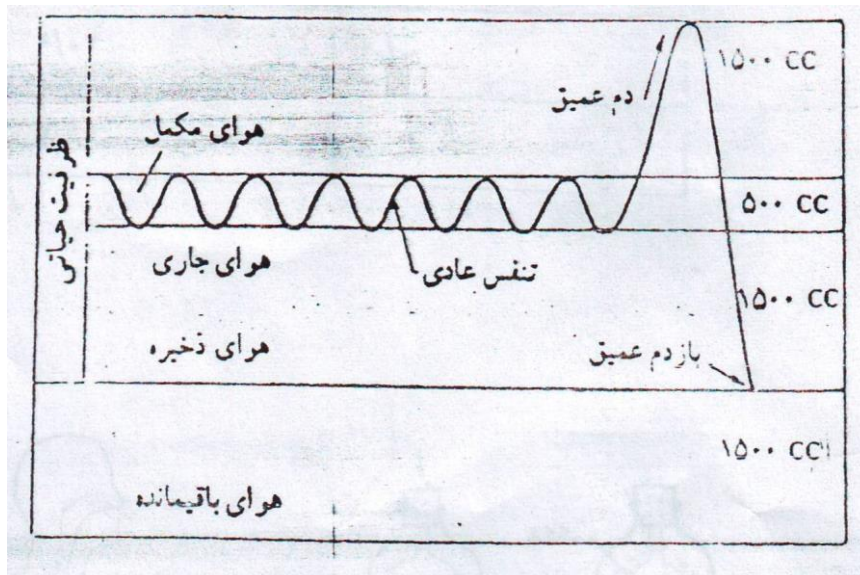
زمانی که هوا از ریه به خارج هدایت می شود، وقتی که عمل دم کامل گردید، دنده ها پایین رفته و دیافراگم خود بخود بالا می آید و باعث فشردن قفسه سینه می گردد و در نتیجه هوای داخل ششها بالا رفته و به بیرون رانده می شود با وجودی که هنگام دم و بازدم هوا بصورت یک توده و در اثر اختلاف فشار کل هوا مبادله میشود، بدیهی است که ترکیب گاز های تنفسی در هوای دم و بازدم کاملاً متفاوت است. در هوای بازدم میزان اکسیژن کاهش یافته بر میزان دی اکسید کربن افزوده می شود. میزان نیتروژن در همه حال ثابت است.

نوع هوا	درصد اکسیژن	درصد دی اکسید کربن
هوای دم	۲۰/۹	۰/۰۳
هوای بازدم	۱۶/۳	۴



گنجایش ششها در انسان:

گرچه گنجایش شش هر فرد محدود است ولی بسته به نوع نفس کشیدن، میزان تبادل هوای محیط فرق نمی کند. انسان معمولاً در هر نفس عادی حدود نیم لیتر هوا به ششها وارد می کند که به آن هوای جاری گفته می شود. از این مقدار در حدود دو سومش به کیسه های هوا می رسد و با خون مبادله می شود و یک سوم بقیه در مجاری تنفسی باقی می ماند. این هوای باقیمانده را هوای مرده اسم گذاشته اند. هنگام نفس عمیق می توان هوای جاری را تا چهار برابر افزایش داد. به کل هوایی که یک فرد، پس از یک دم عمیق طی یک بازدم عمیق و تا حد ممکن بیرون می دهد، ظرفیت حیاتی گفته می شود ظرفیت حیاتی در انسان در حدود ۳/۵ لیتر است. ششها حتی پس از یک بازدم عمیق هم به حالت نیمه باز هستند. از این رو همیشه مقداری هوا در ششها باقی می ماند که بنام هوای باقیمانده موسوم است. میزان هواهای مختلف تنفسی به صورت یک منحنی به قرار زیر است نشان داده شده است:



(نمایش میزان هواهای تنفسی در یک اسپروگرام)

استاندارد مصرف هوا برای آتش نشانان در دقیقه:

انسان در شرایط عادی بین ۱۲ تا ۱۸ بار با توجه به حجم ریه در فعالیتهای مختلف بدنی برای دریافت اکسیژن جهت تولید انرژی تنفس می کند، در زمان استراحت نیاز به اکسیژن به طرز چشمگیری کاهش می یابد، بلعکس در فعالیتهای شدید مثل ورزش کردن، از پله بالا رفتن و یا هیجانانگیز عصبی باعث می شود که اکسیژن بیشتری نیاز باشد. این نیاز به دو طریق همزمان تامین می شود، یکی افزایش عمق تنفس، دیگری سرعت مراحل تنفس می باشد. لذا، با توجه به گنجایش ششها (نمودار عمل دم و بازدم) و تعداد مراحل تنفس در دقیقه معمولاً در استانداردهای جهانی برای یک آتش نشان در فعالیت های معمولی با دستگاه تنفسی ۴۰ لیتر هوا در دقیقه در نظر می گیرند چون در حرفه آتش نشانی افراد مستقیماً با آتش سوزی سر و کار دارند، لازم است در خصوص محصولات آتش سوزی و صدمات آن نیز بررسی گردد.

**محصولات حریق:**

کلیه مواد قابل اشتعال در طبیعت (جامد، مایع، گاز) می بایست با دریافت حرارت به گاز قابل اشتعال تبدیل شوند. همچنین اکسیژن باید به اندازه کافی موجود باشد تا احتراق بوجود آید. در آتش سوزی اینگونه مواد بخصوص در محیط های سر بسته دود و گاز های سمی و زیان آوری متصاعد و کمبود اکسیژن حاصل می شود که در صورت استنشاق آنها صدمات جبران ناپذیری وارد می شود.

پس لازم است در خصوص مشکلاتی که در آتش سوزی محیط های سر بسته روی می دهد و نیاز است، از دستگاه تنفسی استفاده کنیم مروری داشته باشیم که عبارتند از:

۱- کمبود اکسیژن در حریقها

۲- وجود دود در حریقها

۳- بخارات و گازهای تولیدی حریقها

۴- خطرات مواد شیمیایی

۵- استنشاق هوای داغ

۱- کمبود اکسیژن در حریقها

کافیست برای مدت کوتاهی در یک پاکت نایلون نفس بکشید ملاحظه خواهید کرد که تنفس شما خودبخود شدید می شود، زیرا در اثر تنفس مجدد هوای پاکت، میزان اکسیژن در خون کاهش می یابد و دی اکسید کربن آن بالا می رود و یا اگر نفس خود را برای مدتی حبس کنید ملاحظه خواهید کرد که این زمان حتی به یک دقیقه هم نمی رسد این اتفاق در اثر ازدیاد دی اکسید کربن در خون است و میل تنفس نتیجه تاثیر تحریکی این گاز بر مراکز تنفسی است.

پس هر گاه میزان اکسیژن کاهش یابد و دی اکسید کربن اضافی افزایش یابد، فعالیت تنفسی شدید می شود تا با ورود اکسیژن بیشتر و دفع دی اکسید کربن اضافی توازن این دو گاز در خون حفظ شود از طرفی می دانیم که در آتش سوزیها اکسیژن صرف سوختن اجسام شده و در نتیجه کمبود اکسیژن حاصل می شود که به طور عادی نمی توان به کمبود آن پی برد. کمبود اکسیژن با توجه به جدول زیر می تواند بر روی انسان صدماتی وارد نماید.

درصد اکسیژن	اثرات جانبی
۱۵٪ الی ۱۹٪	سر درد، سر گیجه، تهوع، استفراغ
۱۰٪ الی ۱۵٪	هماهنگی بین عضلات بدن در حرکات از بین می رود.
۶٪ الی ۱۰٪	موجب از کار افتادگی فوری و تحلیل رفتگی می گردد.
کمتر از ۶٪	تنفس قطع شده و در فاصله ۸-۶ دقیقه منجر به مرگ می گردد.

(اثرات جانبی کمبود اکسیژن هوا)

۲- وجود دود در حریقها

در کلیه حریقها دود تولید می شود، دود مخلوط بسیار درهمی است از تولیدات حریق که بصورت ذرات ریز جامد که درون گازهای متصاعده معلق می باشند. همراه دود مقادیر مختلفی غبار، گرد، الیاف، بخارات و گازهایی توام است دود خطری است جانی و مانعی است برای آتش نشانان که به عوامل زیر بستگی دارد:



الف: هوای موجود در حریقها در کیفیت و کمیت آن نقش عمده دارد، کمبود اکسیژن در آتش سوزیها باعث تولید دود زیادی می شود (ناقص سوزی) بخصوص در حریقهای سر بسته و بدون منفذ.

ب: مقدار دود از یک حریق تا حریق دیگر فرق کرده و تابع درجه تکامل احتراق است.

ج: رطوبت درونی مواد در حریق نیز در دود سازی موثر است، رطوبت از شدت حریق می کاهد لذا، احتراق کامل کمتر صورت می گیرد در نتیجه دود بیشتری تولید میشود.

صدمات وارده از ناحیه دود در آتش سوزیها

این صدمات ممکن است جانی و یا مالی باشد. در بعضی از حریقها صدمات مالی دود به مراتب بیش از صدماتی است که در آتش سوزی می سوزند. ولی چون منظور مشکلات آتش نشانی در مواجهه با آتش سوزیها در نتیجه رویارویی با دود است به ذکر چند نمونه از مضرات آن می پردازیم:

الف) مشکلات تنفسی: ذرات دود که در جریان هوا قرار گرفته اند ممکن است به اندازه ای سرد شوند که بخار آب، اسیدهای ارگانیک و آلدئیدهای تولیدی حریق روی آنها بچسبند و در صورت استنشاق عمیقاً در سیستم تنفسی فرورفته و شدیداً موجب تحریک آن شوند این ترکیبات ضمناً چشمها را نیز شدیداً می آزارد، بنابراین بیماران دود زده ممکن است دچار عوارض مواد مختلفی قرار گرفته باشد از قبیل هضم دود، سوزشهای مجاری تنفسی و غیره. ..

ب) خطرات جانی دود: دود چون موج و متحرک است ممکن است باعث مرگ و جراحات در نقاطی بسیار دورتر از محل اصلی حریق گردد، مثلاً دود حریق طبقات پایین یک بنا ممکن است باعث مرگ و جراحات طبقه بالاتر شود طبقات زیرزمین و بناهای بی پنجره مانند: سینماها از لحاظ دود بسیار خطرناکتر و قابل توجه می باشد.

در حرق ابنیه و ساختمانها ، متجاوز از ۸۰٪ تلفات جانی ناشی از حریق مربوط به دوداست نه شعله. دود و گازهای داغ، بسیار پیش از رسیدن شعله تلفات می گیرند . در بسیاری از حریق ها در افراد فوت شده به هیچ وجه آثاری از تماس با شعله یا حتی حرارت زیاد مشاهده نشده است. خطرات دود به اشکال مختلف صورت می گیرد. پیدایش اکسید کربن و تقلیل میزان اکسیژن هوا در اتمسفر دودی ، خطر اصلی است. اکسید کربن سمی است قوی که سرعت در بنای حریق زده انتشار می یابد و چون بوی مشخصی ندارد ، ممکن است تا اثرات خود را شروع نکرده ، به وجودش پی نبرند . ضمناً هر قدر نسبت اکسیژن هوا تقلیل پیدا کند بر تولید اکسید کربن افزوده می شود. گرچه دی اکسید کربن (CO₂) خود سمی نیست . ولی درصد مورد لزوم اکسیژن قابل تنفس هوا را پایین می آورد ، از طرف دیگر مسلم شده که این گاز محرک تنفس است ، بنابراین باعث ورود بیشتر گازهای سمی به ریه ها می شود.

ج) تاریکی و محدودیت دید: تاریکی و محدود ساختن دید توسط ذرات دود موضوعی مهم و مزاحم است. دود در آتش سوزیهای می تواند باعث سردرگم کردن آتش نشانها و مانع کار آنها جهت نجات و اطفاء کانون آتش سوزی شود. به عنوان مثال: حریق ۲ متر مربع نفت ممکن است در ظرف ۵ دقیقه یک ساختمان ۸ هزار متر مکعبی را تیره و تار سازد.

۳- بخارات و گازهای تولیدی حریق

در حریقها بخصوص حریقهایی که در محیط های بسته روی دهد از سوختن اجسام گازهایی تولید می شود که باعث صدمه دیدن و حتی مرگ می شود این تولیدات به شرایط زیر بستگی دارد:

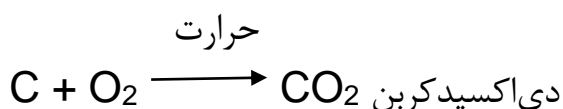
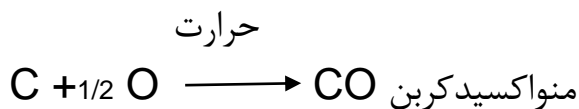
الف) نوع مواد قابل احتراق: مواد قابل احتراق بسیار متنوع میباشد. لذا از سوختن اجسام گازهای مختلفی متصاعد میشود.

ب) میزان شدت حرارت : شدت حرارت باعث تبخیر سریع می گردد.

ج) درجه حرارت گازهای متصاعده: گازهایی که در آغاز حریق تولید می شوند نسبتاً سرد ولی مقدار قابل توجهی مواد سمی و محرک در بر دارند.



د) میزان هوای موجود: مواد قابل احتراق که با هوای زیاد بسوزند گازهایی تولید می کنند که با گازهای تولیدی در اکسیژن کم بسیار متفاوتند. مثلاً:



چوب، پنبه و روزنامه: حاوی سلولز می باشند و ممکن است مقدار قابل توجهی منو اکسید کربن (CO) دی اکسید کربن (CO₂)، اسید فرمیک، الکل متلیک و اسید استیک تولید نماید. پشم و ابریشم: ممکن است منو اکسید کربن، دی اکسید کربن، هیدروژن سولفور، اسید هیدرو سیاتیک و آمونیاک تولید نمایند.

پلاستیکها: به هنگام سوختن مقدار زیادی منواکسید، دی اکسید کربن و محرکین دیگر تولید می کند. فرآورده های نفتی: منواکسید کربن، دی اکسید کربن و اکرلئین (عمده ترین ماده تحریک کننده حریق مواد نفتی است) همانطور ملاحظه می شود در اکثر اینگونه حریقها گازهایی تولید می شوند که در صورت استنشاق خطرناک خواهد بود. لذا، به ذکر چند نمونه از گازهایی که در اثر حریقها متصاعد می شوند و صدماتی به انسان وارد می کند، یادآوری می شود. منو اکسید کربن CO: گازی است بسیار سمی، بی رنگ، بی بو و بی طعم که در اکثر احتراقات ناقص تولید می شود. هر قدر نسبت اکسیژن هوا تقلیل پیدا کند بر تولید گاز منو اکسید کربن اضافه می شود.

میل ترکیبی فوق العاده هموگلوبین خون نسبت به منواکسید کربن ۳۰۰ برابر میل ترکیبی آن با اکسیژن است. وقتی این ترکیب صورت گیرد دیگر اکسیژن قادر نیست خود را به نسوج بدن که بسیار به آن محتاجند برساند. این گاز گرچه کمی سبکتر از هوا است ولی به علت قابلیت زیاد انتشار در کلیه نقاط یک اعم از بالا تا پایین به سرعت پراکنده و متراکم می گردد. چون بوی مشخصی ندارد ممکن است تا اثر خود را شروع نکرده، نتوان به وجودش پی برد. دی اکسید کربن CO₂ (گاز کربنیک): گرچه دی اکسید کربن سمی نیست ولی در محیط های سر بسته درصد مورد لزوم اکسیژن قابل تنفس هوا را پایین می آورد و چون این گاز محرک تنفس است لذا، باعث می شود که گازهای سمی بیشتری وارد ریتین شود.

هیدروژن سولفور (H₂S): ممکن است در نتیجه احتراق ناقص بعضی مواد پشمی و چشمه های آب معدنی، گوگرد و گازهای متصاعده از آگوها و بعضی از معادن تولید شود:

گازی است بسیار مسموم کننده و بی بو که مراکز تنفسی مغز را فلج می کند.

هیدروژن سیانید (HCN): مایعی است بی رنگ که بوی بادام تلخ می دهد و در آب حل می شود. این مایع و بخارش بسیار مسموم کننده است. سوختن پشم، ابریشم، لاستیک ها، ملامین و اسفنج های مصنوعی از این بخارات تولید می کنند.

۴- خطرات مواد شیمیایی

با توجه به افزایش روز افزون مصرف مواد شیمیایی در اکثر آزمایشگاهها، پالایشگاهها و مراکز صنعتی از قبیل کارخانه های تولید رنگ، الیاف، دارو، روغن و بعضی از مواد که در منازل مورد استفاده قرار می گیرند از نظر خطرات آتش سوزی و خطرات بهداشتی اثرات نامطلوب بر سلامتی انسان به خصوص دستگاه تنفسی بگذارند و یاد حریق های



صنعتی ممکن است بعضی مواد شیمیایی مورد عمل یا انبار شده نشت کنند و حرارت محل، تبخیر آنها را تسریع و اشخاص بدون اطلاع قبلی وبدون وسیله حفاظتی مقادیر غلیظی از آنها را استنشاق نمایند. بیشتر حلالهای عادی مانند: بنزین، تولوئن، کربن تتراکلراید و از این قبیل در صورت استنشاق بخارات متراکم آنها خاصیت مخدر دارند و رخوتی در مرکز سلسه اعصاب رخ می دهد، که گاه به بیهوشی می انجامد.

۵- استنشاق هوای داغ

گرچه آب را در اطباء حریق محل های بسته بصورت قطرات ریز و خنک کننده به کار می برند اما قسمتی از این آب فوراً بصورت بخار بسیار داغ در آمده و صدمات زیادی به دستگاه تنفس میزند، چنانچه گازهای داغ به حفره های لطیف ریه ها برسد موجب صدمات شدید ریوی می گردد. هوای داغ خشک تا ۱۵۰ درجه سانتی گراد را برای زمان کوتاهی می توان تحمل کرد. حد بالای درجه حرارت هوای خشک راهرو ها و فضاهایی که به ناچار هنگام حریق باید از آن عبور کرد ۶۵ درجه سانتی گراد است.

در نتیجه با توجه به مسائل ذکر شده آیا کاری عاقلانه است که با در اختیار داشتن دستگاه تنفسی از آن استفاده نکنیم. جان و سلامت خود را به خطر بیندازیم. متأسفانه بارها شاهد بوده ایم که افراد بدون وسیله یاد شده وارد محل های حریق می شوند و اقدام به اطفاء حریق می نمایند.

انواع وسائل تنفسی:

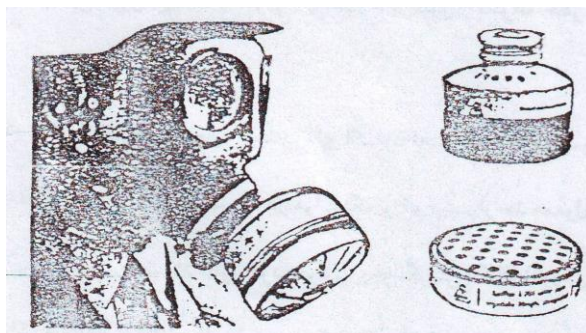
۱- دستگاه تنفسی فیلتر دار

۲- دستگاه تنفسی مدار بسته

۳- دستگاه تنفسی مدار باز

۱- دستگاه تنفسی فیلتر دار

این دستگاه شامل ماسکی است که هوا را از طریق انواع فیلترهای مخصوصی در برابر ذرات و غبارات معلق در هوا و گازهای سمی و شیمیایی تصفیه کرده و مورد تنفس قرار می دهد. فیلترهای ماسک با توجه به نوع آلودگی محیط در زمانهای محدود قابل استفاده است و باید پس از مصرف تعویض گردند. این نوع ماسک ها معمولاً در جنگهای شیمیایی و میکروبی به کار گرفته می شود. لذا، با توجه به اینکه در آتش سوزیها اکسیژن صرف سوختن اجسام شده و کمبود اکسیژن حاصل می شود، جهت عملیات های آتش نشانی مناسب نیست. لازم به ذکر است، حتی می توان با یک دستمال خیس به عنوان یک فیلتر تنفسی در برابر ذرات گرد و غبار غیر سمی استفاده کرد.



(یک ماسک شیمیایی با فیلترهای مخصوص)



۲- دستگاه تنفسی مدار بسته

این دستگاهها طوری ساخته شده اند که اکسیژن تحت فشار در سیلندر هایی به ظرفیت های گوناگونی ذخیره می شود که در یک سیکل بسته یا یک ماسک تنفسی ارتباط دارد. هنگام عملیات دم و بازدم تنفسی ۴٪ اکسیژن مصرفی انسان که بصورت گاز کربنیک پس میدهد. (مرحله بازدم) توسط فیلترهای مخصوصی تصفیه شده و اکسیژن باقی مانده مجدداً جهت مصرف ذخیره می شود.

کاربرد آن در زمانهای طولانی (ساعت ۱ الی ۲) جهت خطرات خاصی در صنعت شیمیایی، تونلها، معادن، کانالها و غیره... است.

با این روش دستگاههای تنفسی ساده و اضطراری کم مصرفی نیز به صورت مدار بسته ساخته شده است که هنگام فرار از هوای آلوده خطرناک و آتش سوزیها به کار گرفته می شود.

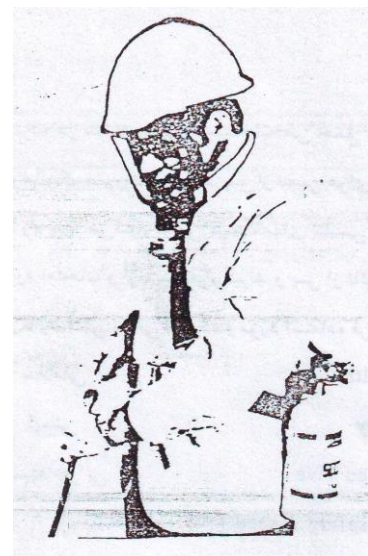
به عنوان مثال : ساور (SAVER) ساخت دراگر آلمان را می توان نام برد، هر شخص به راحتی می تواند از این دستگاه استفاده کند، کفایت مراحل نصب دستگاه را بر اساس دستور العملی که روی جعبه دستگاه نمایش داده شده است اجراء کند.

دستور العمل: در مواقع اضطراری درب ساک را باز کنید و ماسک اکسیژن را روی صورت قرار دهید سیستم اکسیژن با اولین تنفس به کار می افتد و تقریباً ۱۰ الی ۱۵ دقیقه برای شخص اکسیژن تامین می کند به این طریق استفاده کننده توانایی خروج یا عبور از محوطه خطر را خواهد داشت.

لازم به ذکر است دستگاههای تنفسی که حاوی سیلندرهایی اکسیژن تحت فشار می باشند برای آتش نشانی مناسب نیست زیرا می دانیم وجود اکسیژن در هوا با یک تراکم بیشتر از حد معمول می تواند میزان احتراق را بالا ببرد. همچنین اکسیژن بطور خودبخود با روغن، گریس یا کثافات روغنی واکنش نشان داده و خطرناک می باشد. لذا، هیچگاه نبایستی در کنار اکسیژن این مواد موجود باشد. البته دستگاههای تنفسی اضطراری با سیستم های فشرده در سیلندرهایی ساخته شده که بصورت مدار باز می باشد.



دستگاه تنفسی مدار بسته SCOTT



دستگاه تنفسی اضطراری



۲- دستگاه تنفسی مدار باز

دستگاهی که در آن هوای فشرده در سیلندر هایی بوسیله شخص حمل می شود و هوای آن از طریق لوله هوا به شیر دهنده هوا و ماسک صورت می رسد. پس از تنفس هوای دم، هوای بازدم از طریق یک شیر یکطرفه به هوای آزاد راه پیدا می کند. تمامی دستگاههای تنفسی می بایست توسط سازندگان به (HSE) ارائه شده تا مورد امتحان و آزمایش قرار گیرند و پس از تأیید برای آن مجوز صادر شود این دستگاهها مورد قبول و تأیید آتش نشانی ها بوده و مورد استفاده قرار می گیرد.

H= Health

سلامتی

S= Safety

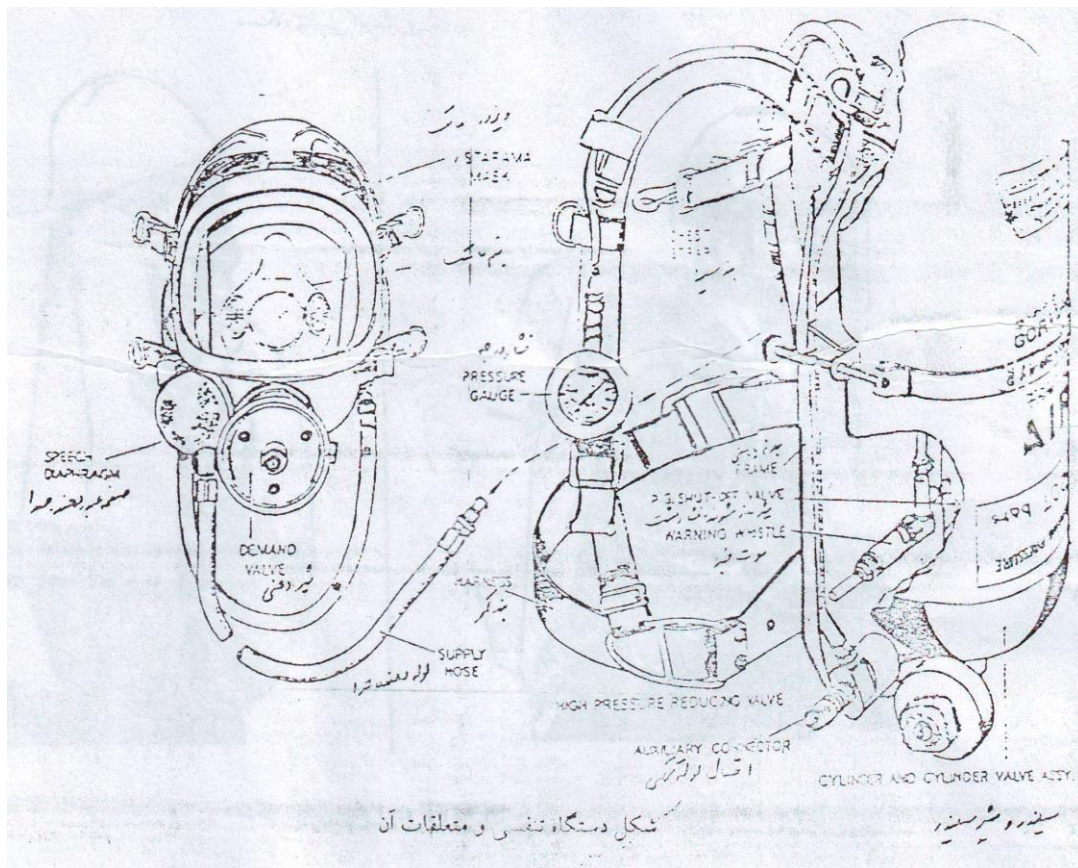
ایمنی

E= Execu Tive

کمیته اجرایی

Health. Safery. Execu Tive

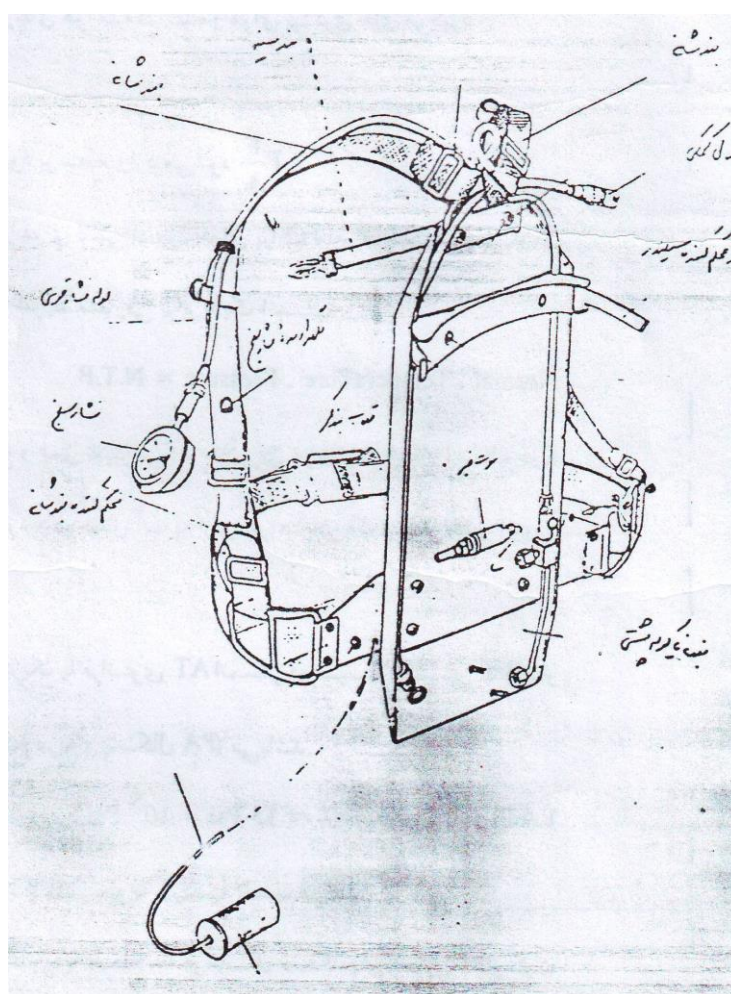
کمیته اجرایی بر سلامتی و ایمنی دستگاه



کوله پستی

دستگاههای تنفسی با هوای فشرده دارای بدنه ای است که تمامی قطعات مربوط به دستگاه به آن متصل می شود. بدنه یا کوله پستی ضمن اینکه ثبات و استحکام به دستگاه می دهد در تحمل وزن یک یا دو سیلندر بطور راحت و صحیح موثر می باشد.

کوله پستی ها به گونه ای طراحی شده اند که کاملاً با فرم انحناهای بدن مطابقت دارد و شامل بندهای شانه، سینه، کمر، لوله های جاری هوا، فشار سنج، سوت خبر، تقلیل دهنده فشار هوا (فشار شکن)، محل اتصال و محکم کننده سیلندر و ماسک صورت می باشد.



شکل یک کوله پستی و اجزاء و متعلقات آن

**سیلندر دستگاه تنفسی**

سیلندر دستگاههای تنفسی مختص آتش نشانی در ظرفیت های ۴ الی ۱۱ لیتری به صورت تک و دوقلو جهت ذخیره هوای فشرده ساخته و به بازار عرضه می گردد.

هر سیلندر با توجه به نوع و مقاومت بدنه دارای فشار شارژ محدود و بر مبنای گنجایش مایعی سیلندر شناخته می شود، زیرا برای هوا نمی توان مقدار معینی در نظر گرفت در یک سیلندر هر قدر فشار را بالا ببریم به همان میزان مولکولهای هوا متراکم شده و هوای بیشتری جای می گیرد.

تعریف فشار:

فشار مقدار نیرویی است که به طور عمود بر سطح وارد می شود فشار هوا، جو و یا اتمسفر AT فشار هوای ناشی از وزن هوای پراکنده اطراف کره زمین می باشد. فشار مذکور در نزدیکی سطح دریا در شرایط متعارفی برابر با یک اتمسفر،

Normal. Temperature . Pressure = N.T.P

این فشار با تغییرات دمای جو و ارتفاع و عمق تغییر می کند. مثلاً برای هر هزار متر ارتفاع از سطح دریا ۰/۱ اتمسفر از مقدار آن کاسته می شود و در عمق آب به ازای هر ۱۰ متر مکعب یک اتمسفر فشار افزوده می شود (قانون توریچلی).

واحد اندازه گیری فشار در سیستم متریک یا فرانسوی AT اتمسفر در سیستم انگلیسی Bar بار (واحدهای کوچکتر آن Psi پوند بر اینچ مربع و پاسکال PA) می باشد.

$$1 \text{ AT} = 1 \text{ Bar} = 14/7 = 15 \text{ Psi} = 105 \text{ Pa}$$

فشار را با توجه به بالاتر یا پایین بودن از فشار جو به دو دسته تقسیم می کنند.

الف: فشار بالاتر از فشار جو را فشار نسبی یا اصطلاحاً در ماسک دستگاههای تنفسی فشار مثبت می گویند.

ب: فشار پایین تر از فشار جو را خلأ نسبی یا اصطلاحاً در ماسک دستگاههای تنفسی فشار منفی می گویند.

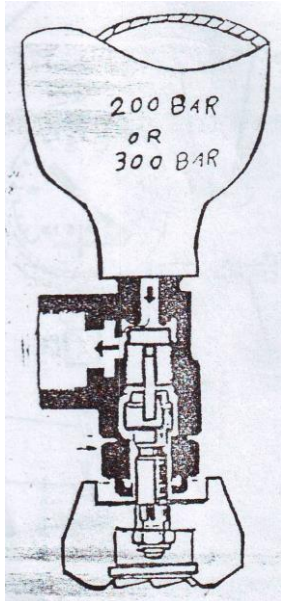
معمولاً از طرف سازندگان بر روی سیلندر های دستگاه تنفسی مشخصاتی به قرار زیر حک می شود:

ظرفیت آبی سیلندر W.C:6L Water – capacity

فشار کاری W.P: 207 Bar Working – pressure

فشار تست بدنه T.P: 354 Bar Test - pressure

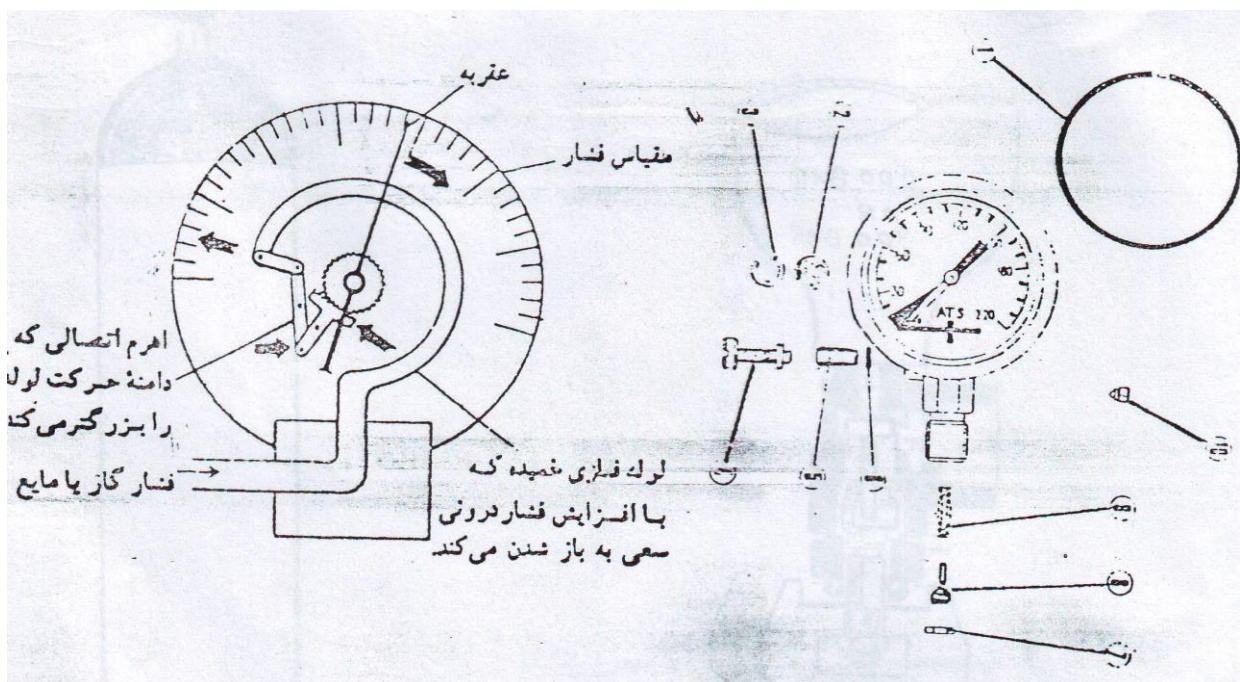
سال ساخت.....شماره سریال بدنه.....وزن خالی سیلندر.....



شکل سیلندر و شیر سیلندر

درجه نشان دهنده فشار هوا (فشار سنچ) و سوت خبر:

برای سیلندرهایی تحت فشار دستگاههای تنفسی یک فشار سنچ و سوت خبر در نظر گرفته شده است که این دو مکمل یکدیگر بوده و ضریب اطمینانی برای کلیه دستگاهها می باشد. اساس کار فشار سنچ (بوردون) اگر فشار گاز درون یک لوله فلزی خمیده قابل انعطاف افزایش یابد، خمیدگی لوله کاهش می یابد. انتهای این لوله به عقربه ای متصل است که فشار را بر روی مقیاس نشان می دهد. فشارسنجهای روی مخزنهای گاز و فشارسنجهایی که برای اندازه گیری باد لاستیک وسیله های نقلیه و دستگاههای تنفسی به کار می روند معمولاً از این نوع هستند.



شکل فشارسنج بوردون

**فشار سنج دستگاه:**

با باز کردن شیر سیلندر، هوای فشرده بوسیله یک لوله لاستیکی فشار قوی و قابل انعطاف به فشار سنج دستگاه که در قسمت چپ سیستم بر روی بندی اتصال دارد می رسد.

درجه بندی ها بر حسب بار، اتمسفر و یا Psi می باشند و میزان فشار هوای داخل سیلندر را مشخص می کند و عموماً این درجه بندی بیش از مقدار شارژ سیلندر می باشد. زیرا اگر به هر دلیلی این مقدار بیش از حد شارژ گردد باید مصرف کننده را از خطر احتمالی آگاه سازد همچنین بایستی در جایی قرار گیرد تا به راحتی قابل دیدن باشد.

کلید دستگاههای تنفسی با توجه به فشار سنج ها مجهز به سوت خبر می باشند. زمانیکه فشار به حد معینی و یا ده دقیقه به اتمام هوای سیلندر برسد این سوت به صدا در می آید و استفاده کننده را متوجه تمام شدن هوا می کند که در این هنگام باید اقدام به خارج شدن از محیط عملیاتی کند و تا زمانیکه هوای داخل سیلندر کاملاً تخلیه نشده و یا شیر سیلندر بسته نشود از کار نمی افتد.

با توجه به مکانیزم سیستم، جهت به صدا در آمدن سوت خبر مقدار مصرف هوای آن دو لیتر در دقیقه است. سوت خبر به نسبت ظرفیت سیلندرها از طرف سازندگان تنظیم می شود. مثلاً در سیلندرهایی ۶ لیتری زمانیکه فشار به ۶۵ بار برسد سوت خبر به صدا در می آید.

محاسبه فشاری که سوت خبر به صدا در می آید:

با توجه به ۱۰ دقیقه زمان بازگشت از محیط عملیات و مقدار مصرف یک آتش در دقیقه و ظرفیت مایعی سیلندر ۶ لیتری به شرح زیر است:

$$10 \times 40 = 400$$

مقدار مصرف هوای یک آتش نشان در ده دقیقه

$$400 \div 6 = 66 \# 65$$

فشاری که سوت خبر به صدا در می آید

و بالعکس اگر فشار به صدا در آمدن سوت خبر را داشته باشیم می توانیم ظرفیت مایعی سیلندر را مشخص نماییم.

$$400 \div X = 65 \quad X = 6L \quad \text{ظرفیت مایعی سیلندر}$$

محاسبه مقدار هوا کار کرد مفید و سوت خبر دستگاههای تنفسی:

با توجه به اطلاعاتی که در خصوص سیلندر و فشار و مقدار هوای مصرفی آتش نشانان در دقیقه ذکر گردید جهت تعیین مقدار هوای درون سیلندر یک ظرف یک لیتری که دارای فشار سنجی است در نظر بگیرید در شرایط عادی در داخل ظرف، یک لیتر هوا خواهد بود که می توان این ظرف یک لیتری را با فشار کمپرسور مولکولهای هوا را فشرده و در داخل سیلندر قرار داد مثلاً فرض کنید فشار سنج فشار AT ۳۰۰ را نشان می دهد. حال از قسمت پایین ظرف یاد شده منفذی به ظرف یک لیتری دیگری مرتبط میکنیم ملاحظه خواهد شد که این فشار و ۳۰۰ لیتر هوایی که در ظرف اولی بود نصف، و به ظرف دوم منتقل خواهد شد و همچنین بالعکس، پس نتیجه میگیریم هر فشاری که فشار سنج نشان می دهد در تمامی ظروف فشار ثابت است (طبق قانون فشار در سیالات) ولی تعداد ظروف مهم است پس جهت تعیین مقدار فشار نشان داده شده توسط فشار سنج را بر حجم مایعی سیلندر ضرب می کنیم.

مقدار هوا = ظرفیت مایعی سیلندر × فشار

از طرفی می دانیم که یک آتش نشان در شرایط عادی کار با دستگاه تنفسی در دقیقه ۴۰ لیتر هوا تنفس می کند پس می توان مقدار هوا را بر ۴۰ لیتر در دقیقه تنفس می کند پس می توان مقدار هوا را بر ۴۰ تقسیم، تا مدت زمان کارکرد دستگاه مشخص شود. و چون لازم است قبل از به پایان رسیدن هوای داخل سیلندر آتش نشان در مدت زمان معینی از محیط عملیاتی خارج گردد پس نیاز به سوت خبر می باشد که این مدت ده دقیقه است و یا به عبارتی



چهار صدلیتر هوا مورد نیاز است که از محیط عملیات خارج شود.

$$40 \times 10 = 400$$

زمان کار مفید دستگاه = ۱۰ - زمان کارکرد دستگاه = ۴۰ ÷ ظرفیت مایعی سیلندر × فشار

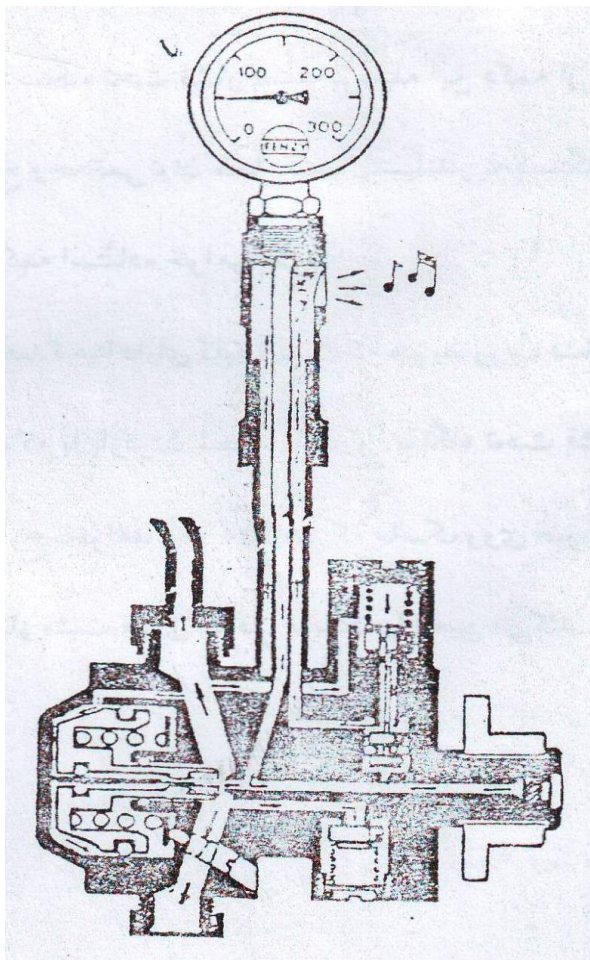
یادآوری ۱: در فعالیتهای شدید جهت تامین اکسیژن مورد لزوم با توجه به تعداد مراحل تنفس و عمق تنفسی که انجام می شود نیاز به هوای بیشتری است لذا، مصرف هوا از دستگاههای تنفسی در زمانهای کمتری به اتمام خواهد رسید.

یادآوری ۲: اگر فشار سیلندر بیشتر از ۲۰٪ هوای آن مصرف گردد مجاز به استفاده در عملیات ها نیستیم و بایستی حتماً با یک سیلندر کاملاً شارژ تعویض گردد.

یادآوری ۳: سوت خبر را با آژیر خطر هیچگاه اشتباه نکنید زیرا سوت خبر زمان ده دقیقه به پایان هوای سیلندر را که که جزئی از دستگاه است اعلام می کند. و آژیر خطر دستگاهی است که بوسیله شخص حمل و در مواقع اضطراری جهت آگاهی از وضعیت خود و کمک خواستن آن را به صدا در می آورد.

تقلیل فشار یا فشار شکن

در دستگاههای تنفسی چون سیلندرها تحت فشار هوای زیادی می باشند لازم است این فشار را از دو طریق یکی بوسیله لوله فشار قوی به فشار سنج دستگاه، بدون افت فشار برسد تا فشار هوای داخل سیلندر را نشان دهد، دیگری از قسمتی به نام تقلیل دهنده فشار هوا یا فشار شکن با افت فشاری در حدود ۶ الی ۷ اتمسفر بوسیله لوله فشار متوسط به شیر دهنده هوا برسد.



شکل یک نوع تقلیل دهنده فشار هوا

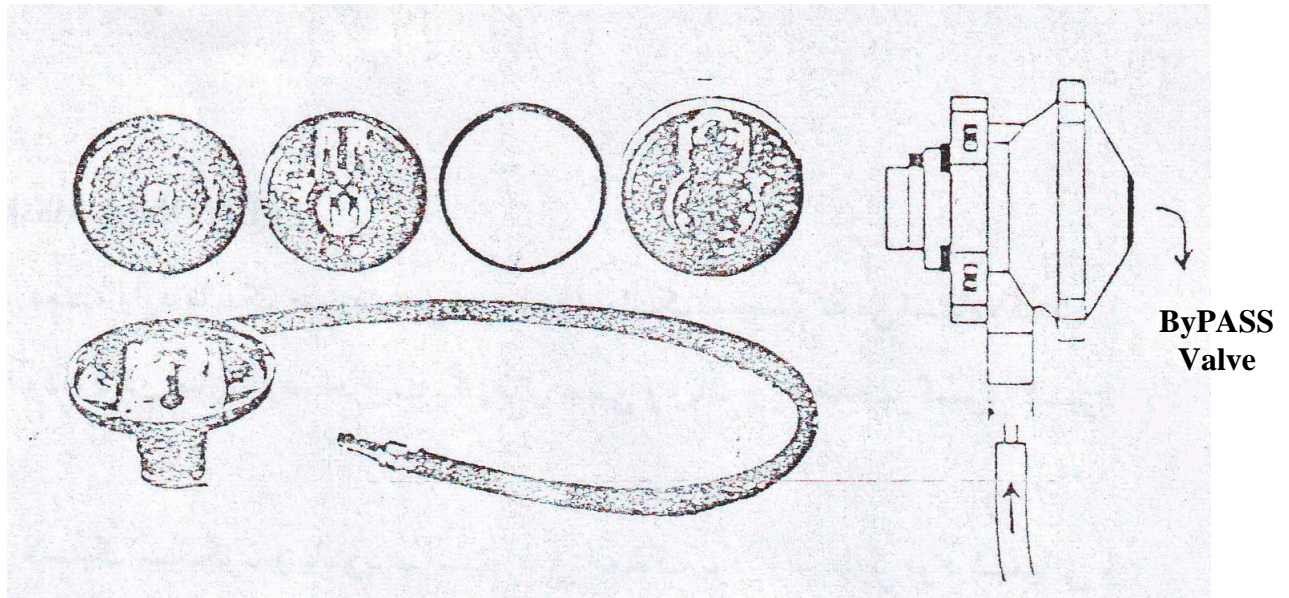


شیر دهنده هوا:

هوای جاری با فشاری برابر ۶ الی ۷ اتمسفر بوسیله لوله فشار متوسط به شیر دهنده هوا می رسد که این فشار هوا برای تنفس مطلوب نیست. این وسیله در واقع دومین تقلیل دهنده فشار هوا می باشد که از طرف سازندگان در نوع و شکل‌های مختلفی با توجه به طراحی ماسکها (شیر دهنده و بازدم ماسک) با ایجاد دو سیستم فشار منفی یا فشار مثبت هوایی با فشار متعادل در داخل ماسک جهت تنفس ایجاد می کنند.

سیستم شیرهای دهنده هوا طوری طراحی شده اند که در قسمت ورودی به این شیر یک میله فلزی قرار داده شده که به وسیله اهرم و یا پرده دیافراگم پس و پیش شده و هوا جریان می یابد. در جلوی شیر یک دکمه فشاری که در واقع باز کننده مسیر هوا می باشد قرار دارد بنام BY Pass Valve (بای - پس - ولو) زمانی که دستگاه تحت فشار باشد بوسیله این دکمه از حالت تحت فشار بودن خارج خواهد شد. زیرا به هیچ وجه نمی توان محل اتصال سیلندر به دستگاه را باز کرد و همچنین در آزمایش سوت خبر از این دکمه استفاده خواهیم کرد.

بعضی از دستگاههای تنفسی در قسمت شیردهنده هوا دارای کلیدی است که هم به صورت فشار منفی و هم فشار مثبت عمل می نماید بدین صورت که با باز کردن شیر سیلندر، دستگاه تحت فشار قرار گرفته و هیچگونه هوایی از شیر دهنده هوا، خارج نخواهد شد. هنگامی که ماسک روی صورت قرار می گیرد با اولین تنفس این شیر باز شده و با فشار مثبت هوای داخل ماسک را تامین می کند.



Drager PAGO

AIR 5000 FENZY



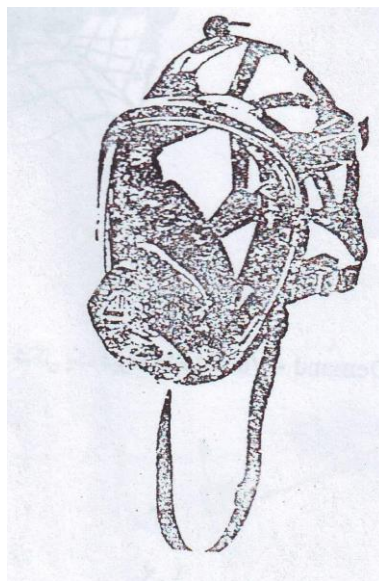
شکل یک شیردهنده هوا Demand - Valve مدل PAGO - Drager



ماسک تنفسی

هوا از طریق شیر دهنده وارد ماسک صورت می شود (دم). ماسک، سیستم تنفسی استفاده کننده را در مقابل هوای آلوده، گرد و غبار، دود، حرارت، گازهای سمی و زیان آور و همچنین کمبود اکسیژن محافظت می کند. ماسکها از جنس لاستیک سیلیکون و یا پانئوپرن است قابل انعطاف بوده و در مقابل مواد شیمیایی و حرارت بسیار مقاوم، و شامل پنج بند لاستیکی که دارای گیره های فلزی می باشند با کشیدن این بندها ماسک کاملاً روی صورت آب بندی می شود. لنز ماسک معمولاً از جنس پلی کربنات و ضد ضربه و ضدخش می باشد. این لنز شفاف، روشن و از دید خوبی برخوردار است. در داخل ماسک نیم ماسکی وجود دارد که بینی و دهان را کاملاً می پوشاند و مانع از عرق کردن و تنفس دوباره در اثر باز دم تنفسی در ماسک و لنز می شود. باز دم تنفسی توسط یک سوپاپ یک طرفه لاستیکی از نیم ماسک خارج می شود.

یکی دیگر از قسمت های ماسک صفحه عبور دهنده صدا می باشد که شامل دیافراگم بسیار حساسی است که کاملاً آب بندی می باشد و در اثر ارتعاش صوت، صدای شخص با بیرون ارتباط صدایی قرار می کند. از نکات مهمی که در خصوص ماسکها همیشه باید رعایت کرد مراقبت و نگهداری از آن می باشد لذا، زمانیکه ماسک گذاری می شود باید نهایت دقت در کشیدن بندهای لاستیکی را کرد زیرا در اثر سهل انگاری و پاره شدن این بندها عملاً ماسک از رده خارج شده و قابل استفاده نمی باشد و بایستی حتماً بعد از هر عملیات این ماسکها با آب سرد و محلول پاک کننده شست و شو داده و سپس خشک و در کیسه مخصوص قرار داد.

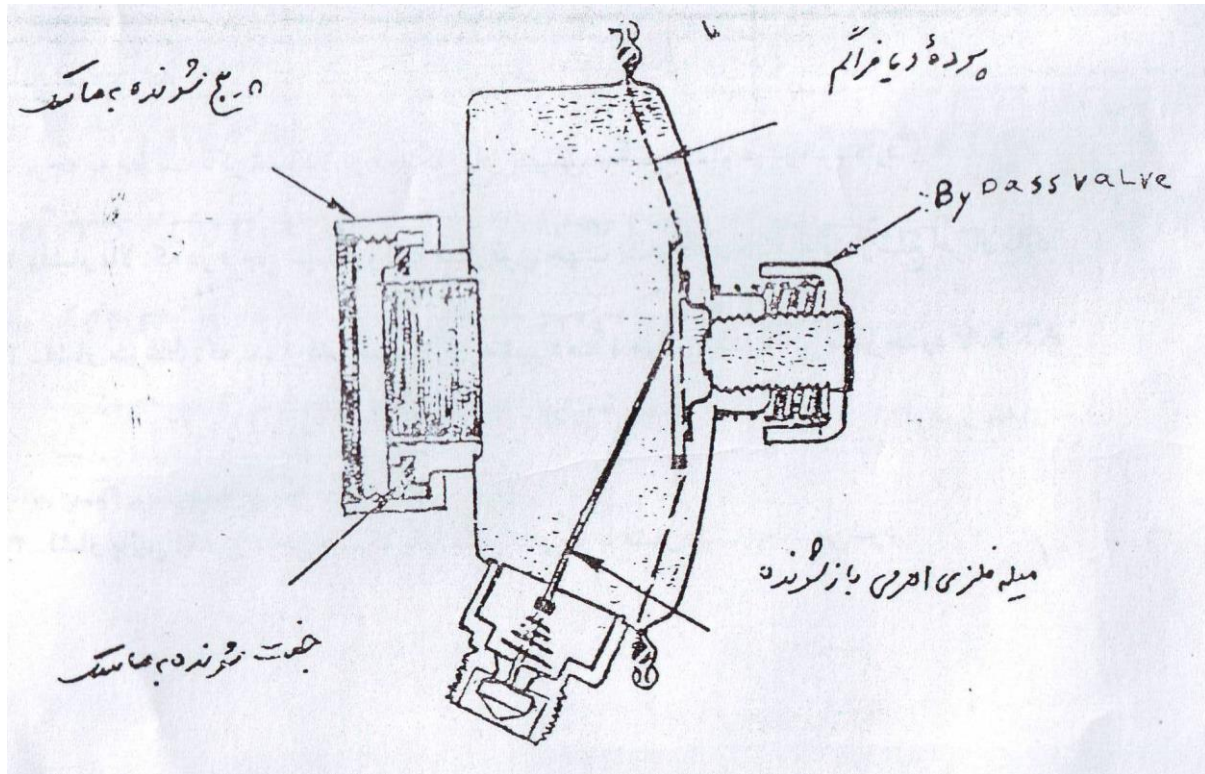


شکل یک ماسک تنفسی

طریقه عمل ماسکهای تنفسی با شیر دهنده هوا با فشار منفی:

هنگامی که ماسک روی صورت بسته شد و شخص هوا را از طریق شیر دهنده هوا به داخل کشید، کاهش فشار در داخل ماسک پرده لاستیکی که در جلوی آن یک میله فلزی قرار دارد به سمت جلو کشیده و مسیر هوا را به اندازه یک اتمسفر باز کرده و هوا به داخل ماسک هدایت می شود. هنگامی که فشار داخل ماسک با فشار اتمسفر برابر شود پرده و میله فلزی به حالت اولیه برگشته، مسیر بسته و جریان هوا قطع می شود. در عمل بازدم تنفسی فشار هوای

داخل ماسک بالا رفته و باعث باز شدن شیر بازدم که یک پرده لاستیکی یک طرفه است خارج می گردد. وقتی فشار داخل ماسک پایین می آید (برابر با اتمسفر) شیر بازدم بسته و با عمل دم شیر مجدداً باز می گردد پس در یک سیکل تنفسی دم و بازدم این توازن برقرار شده و بر حسب نیاز شخص، هوا تامین می گردد.



شیر دهنده هوا با سیستم فشار منفی

طریقه عمل ماسکهای تنفسی با شیر دهنده هوا با فشار مثبت:

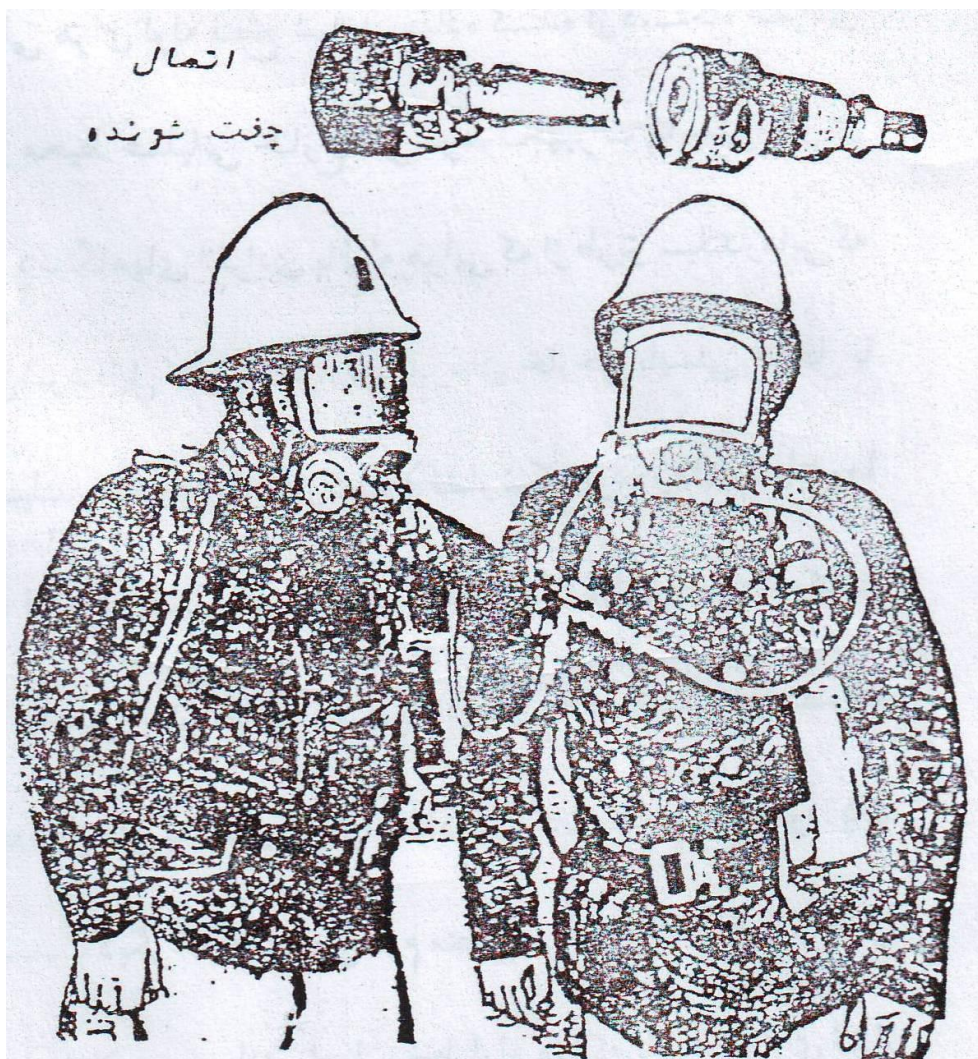
در دستگاههای تنفسی فشار مثبت شیر دهنده یا دیافراگم تنظیم کننده فشار هوا برای ایجاد فشار ملایم از لوله فشار متوسط به ماسک باز نگه داشته شده این فشار (حدوداً ۱/۰۰۳ AT) در داخل ماسک بوسیله فنر تنظیم کننده سوپاپ بازدم ایجاد و باعث می شود فشار داخل ماسک مقداری بیش از فشار جو باشد تا از ورود ذرات دود و گازهای سمی به داخل ماسک جلوگیری کند. همچنین در اثر بازدم تنفسی از ایجاد بخار داخل فیس و لنز پیش گیری می کند. یکی از راههای شناخت دستگاههای تنفسی فشار مثبت این است که وقتی ماسک روی صورت بسته شد و هوا با فشار مثبت در داخل ماسک جریان دارد، یک انگشت را از کنار صورت به داخل ماسک وارد می کنیم ملاحظه می شود هوایی با فشار از این قسمت خارج می شود.

با توجه به مطالب ذکر شده کلاً در دستگاههای تنفسی سه نوع فشار هوا وجود دارد.

- ۱- فشار بالا: که در داخل سیلندر و لوله فشار قوی جهت نشان دادن فشار به فشار سنج جریان دارد.
- ۲- فشار متوسط: که بعد از فشار شکن اول به شیر دهنده هوا می رسد و این فشار حدود ۶-۷ AT است.
- ۳- فشار پایین: که در داخل ماسک یا با فشار مثبت ایجاد می شود.

اتصال هوای کمکی:

در بعضی از دستگاههای تنفسی، اتصال هوایی در نظر گرفته شده تا هوای ماسک را تامین کند. هدف از این طرح فقط جنبه کمک در حالات اضطراریست این اتصال با اتصال ماسک اضافی به صورت نری و مادگی به سهولت چفت و باز می گردد. هنگامیکه برای نجات کسیکه در داخل دود گرفتار شده اقدام شود می توان با یک عدد ماسک اضافی از طریق اتصال کمکی بدان، هوا رسانده و او را از محیط دود خارج نمود و یا وقتی دو نفر با دستگاه تنفسی مجزا وارد محل عملیات شده اند در یکی از دستگاهها مشکلی بوجود آید می تواند از طریق اتصال کمکی از یک دستگاه استفاده کرده و از محل خارج شد.



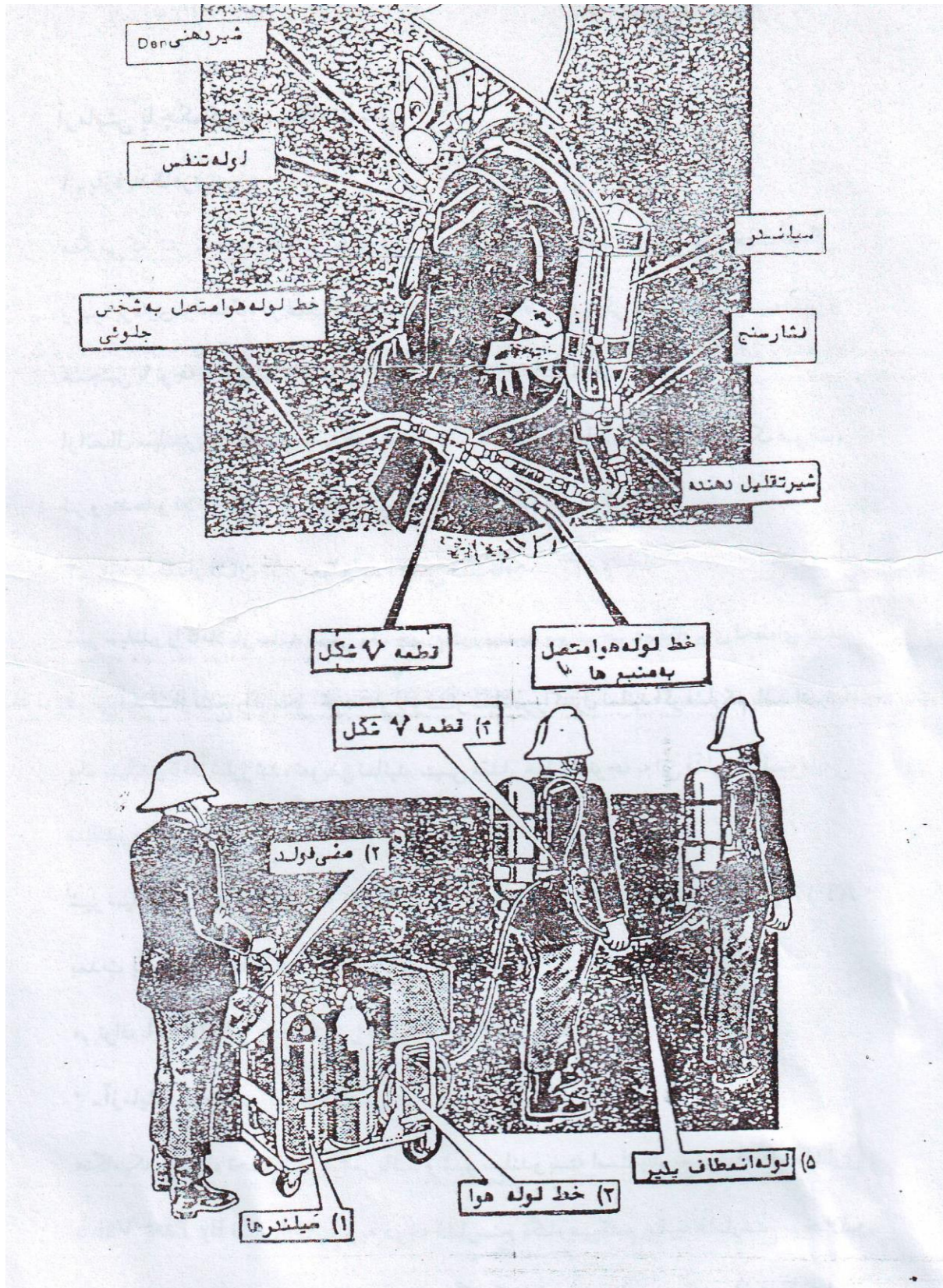
شکل یک اتصال کمکی



دستگاههای تنفسی با خط لوله هوا:

دستگاههای تنفسی انفرادی که توسط نیرو حمل می شوند دارای کارمفیدی در حدود ۳۵ دقیقه تامین هوا می باشند. لذا، در عملیاتی که نیاز به زمانهای بیشتری است مانند زیرزمینهایی که در طبقات تحتانی قرار دارند و یا انبارهایی که دارای وسعت زیادی می باشند و یا در تونلها و کانالها و غیره که مستلزم کار طولانی است این دستگاههای انفرادی جوابگو نمی باشند.

طراحی دیگری بکار گرفته شده است که اساساً از یک اتصال هوای شیلنگی که هوای فشرده سیلندرهایی که بیرون محوطه عملیاتی قرار گرفته اند هوای دو مصرف کننده را تامین می کند. البته در این روش استفاده کننده مجهز به یک دستگاه تنفسی جداگانه ای به صورت کامل (اضطراری) بوده و لوله هوا به این دستگاه وصل می شود. اگر به هر دلیلی هوای لوله قطع شد استفاده کننده از دستگاه انفرادی (اضطراری) استفاده کرده بلافاصله از محیط عملیاتی خارج می شود. تجهیزات بایستی طوری طراحی شوند که اجازه دهند ترکیبی از دستگاههای انفرادی با لوله هوایی که از طریق سیلندر هایی که در خارج از محیط عملیاتی تغذیه می شود قابل کنترل باشد. سیلندرهای خارجی بایستی حداقل با ظرفیت کل ۴۵۰۰ لیتر هوا باشد این سیلندرها مجهز به فشار سنج و فشار شکن بوده و فشار سیلندر را تا ۶ الی ۱۰ بار کاهش داده و توسط لوله های فشار متوسط به دستگاههای (انفرادی) استفاده کننده می رساند این شیلنگ فشار متوسط نبایستی بیش از ۹۰ متر طول داشته باشد. اتصال دو مصرف کننده به شکل V مانند است و بایستی به کمر یکی از استفاده کنندگان محکم بسته شود. یک قسمت از این قطعه به شخص اول قسمت دیگر آن به شخص دوم متصل می شود. از هر خط لوله هوا نبایستی بیش از ۲ نفر استفاده نمایند. علاوه بر سیلندر اصلی، خط لوله هوا که بایستی دارای فشار مناسب باشد سیلندرهای ذخیره متصل به خط لوله هوا به محض خالی شدن باید سریعاً جایگزین شده (بدون قطع شدن هوا) و ذخیره هوا باید تحت کنترل یک فرد آموزش دیده باشد و بجز تامین هوا وظیفه دیگری نداشته باشد.



تجهیزات دستگاه‌های تنفسی با لوله هوا



آزمایش یا چک کردن دستگاه:

۱- باز دید ظاهری:

هنگامی که آتش نشان به خدمت گمارده و مسئول دستگاه تنفسی است مواظب است جهت آمادگی و بهره برداری از دستگاه در عملیاتها بازدید ظاهری از لحاظ عدم پارگی بندهای شانه، سینه، کمر و همچنین با توجه به وضعیت جسمانی خود این بند ها را تنظیم نماید.

از اتصال سیلندر به کوله پشتی و محکم بودن آن اطمینان حاصل نماید. از سالم بودن ماسک صورت، لنز و بندها و قلاب فلزی آنها و فشار سنج و شیر دهنده هوا مطمئن گردد.

۲- بازدید مقدار فشار، تعیین هوا و عدم نشتی دستگاه:

شیر سیلندر را کاملاً باز نمائید سپس یک چهارم دور ببندید سوت خبر دستگاه برای لحظه ای به صدا در می آید فشار سنج را از محل خود خارج و فشار سیلندر را کنترل نمائید اگر فشار کم باشد آن را با یک سیلندر کاملاً شارژ شده تعویض نمائید. سپس مقدار هوا را با توجه این فشار و ظرفیت مایعی سیلندر محاسبه کنید.

شیر سیلندر را بسته به فشار سنج دقت کنید اگر افت فشاری به اندازه یک خط که برابر با ۱۰ AT به مدت یک دقیقه داشته باشد دستگاه تنفسی نشتی دارد و باید اقدام به رفع نشتی کرد.

۳- آزمایش سوت خبر دستگاه تنفسی:

هنگامیکه دستگاه تحت فشار هوا می باشد شیر سیلندر بسته است بتدریج بوسیله دکمه فشاری BY Pass Valve فشار را خارج و به درجه فشار سنج نگاه می کنیم عقربه فشار سنج بر خلاف عقربه های ساعت به سمت صفر افت می کند هنگامیکه عقربه به فشار معینی که همان ده دقیقه زمان بازگشت است برسد به نسبت ظرفیت سیلندرها سوت خبر دستگاه به صدا در می آید.

مثلاً در سیلندرهایی ۶ لیتری وقتی فشار به ۶۵ AT برسد این سوت به صدا در می آید.

۴- آزمایش آب بندی ماسک صورت:

ماسکها را با توجه به شیر دهنده هوا که به صورت متصل و یا جدا هستند آزمایش می کنند. اگر شیر دهنده هوا جدا باشد ابتدا ماسک گذاری بوسیله کف دست ورودی هوا را مسدود و چند بار تنفس می نمائیم به طوریکه ماسک روی صورت بچسبد و هیچگونه هوایی وارد ماسک نشود.

اگر شیر دهنده هوا به ماسک متصل باشد ابتدا شیر سیلندر را باز کرده و ماسک گذاری می کنیم سپس شیر سیلندر را بسته همانطور که دستمان روی شیر سیلندر است چند بار تنفس کرده تا هوای داخل لوله ها تنفس شود. اگر ماسک آب بندی بود بلافاصله شیر سیلندر را باز می کنیم.

۵- آزمایشات دستگاه تنفسی در زمان بهره برداری:

هنگام بهره برداری از دستگاه تنفسی برای عملیات نیاز به سرعت عمل بیشتری است پس، با توجه به آزمایشات انجام شده قبلی این آزمایشات را متوالی و در کوتاهترین زمان ممکنه انجام می دهیم. ابتدا شیر سیلندر را باز و سپس اقدام به بستن دستگاه تنفسی می کنیم بعد از بستن دستگاه بلافاصله فشارسنج را نگاه کرده شیر سیلندر را می بندیم.

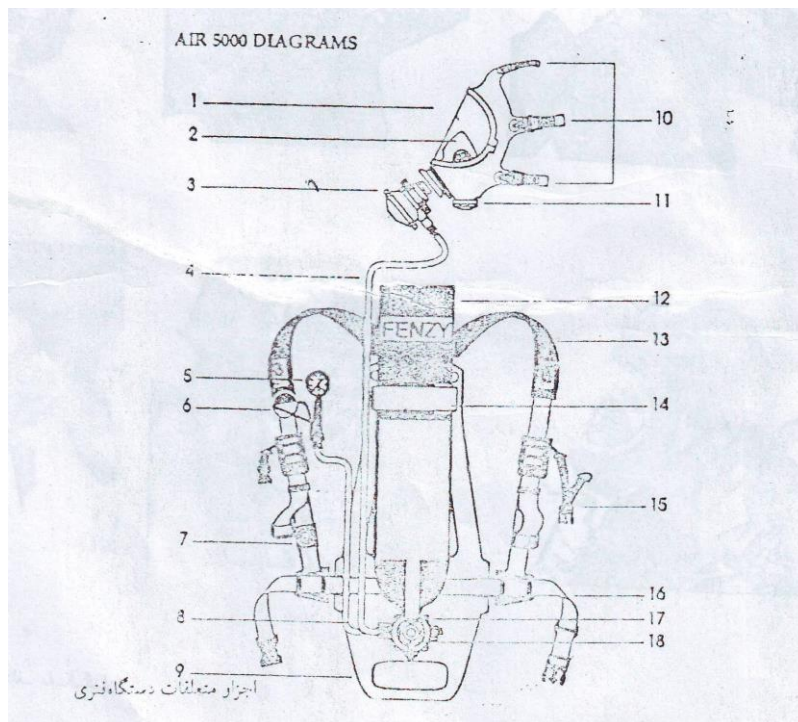
همزمان با تنفس از ماسک، هوای داخل لوله ها ابتدا بتدریج تخلیه می شود و عقربه فشارسنج به سمت پایین حرکت کرده و در فشار معینی سوت خبر آن به صدا در می آید وقتی کاملاً هوا تخلیه شد چند بار تنفس می نمائیم تا از آب بندی ماسک مطمئن شویم سپس بلافاصله شیر سیلندر را باز کرده آماده ورود به محیط عملیات می شویم.



دستگاه تنفسی فنزی

با توجه به اینکه انواع محدودی دستگاههای تنفسی با اندکی تغییرات نسبت به هم در آتش نشانی ها مورد بهره برداری قرار می گیرد. لذا، لازم است باجدیدترین دستگاهی که اخیراً تعداد زیادی خریداری و بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد آشنا شویم:

فنزی نام و کارخانه سازنده آن می باشد. دستگاه تنفسی مدل Air 5000 تک یا دو سیلندر با هوای فشرده بوده و استفاده کننده را قادر می سازد که هوای مورد نیاز خود را از سیلندر توسط شیر دهنده هوا تامین نماید به این طریق که فشار هوای داخل سیلندر (فشاری قوی) توسط فشار شکن مرحله اول به فشار متوسط تبدیل شده سپس هوای فشار متوسط بوسیله شیر دهنده هوا مجدداً کاهش یافته و به ماسک وارد می شود. این دستگاه فشار مثبت بوده بدین معنا که همواره فشار داخل ماسک به اندازه بسیار ناچیز از فشار محیط بیشتر است به این دلیل دیگر هیچگونه گاز سمی از محیط خارج نمی تواند وارد ماسک گردد و همچنین از ایجاد بخار داخل فیس یا ماسک در اثر بازدم جلوگیری می کند.



اجزا و متعلقات دستگاه فنزی:

۱- پستی و بندها:

الف: سوراخ بزرگی در مرکز آن وجود دارد که از تعریق بیش از اندازه بدن جلوگیری می کند.
ب: دستگیره های حمل و نیز سه روزنه به منظور استفاده از طناب راهنما در محیط عملیاتی در آن تعبیه شده است.

ج: حفاظ فشار سنج و محل استقرار شیردهنی (حالت غیر عملیاتی) به بندهای شانه متصل هستند.

د: دو نوار شیب نما یا منعکس کننده نور در قسمت جلوی بندهای شانه الصاق شده است.

**۲- فشار شکن :**

فشار شکن به پستی متصل می باشد و قابلیت اتصال به انواع سیلندرهاى استاندارد اروپا با شیرهای گوناگون را دارد. از این دستگاه می توان از دو سیلندر با اضافه کردن یک شیر دو طرفه (منی فولد) بین دو سیلندر به فشار شکن متصل نمود. فشار شکن جهت خروج فشار متوسط ۶ الی ۷ بار تنظیم شده است. اگر به دلایلی فشار متوسط بعد از فشار شکن به ۱۲ بار برسد یک شیر ایمنی به طور اتوماتیک فشار اضافی را به محیط اطراف تخلیه می نماید.

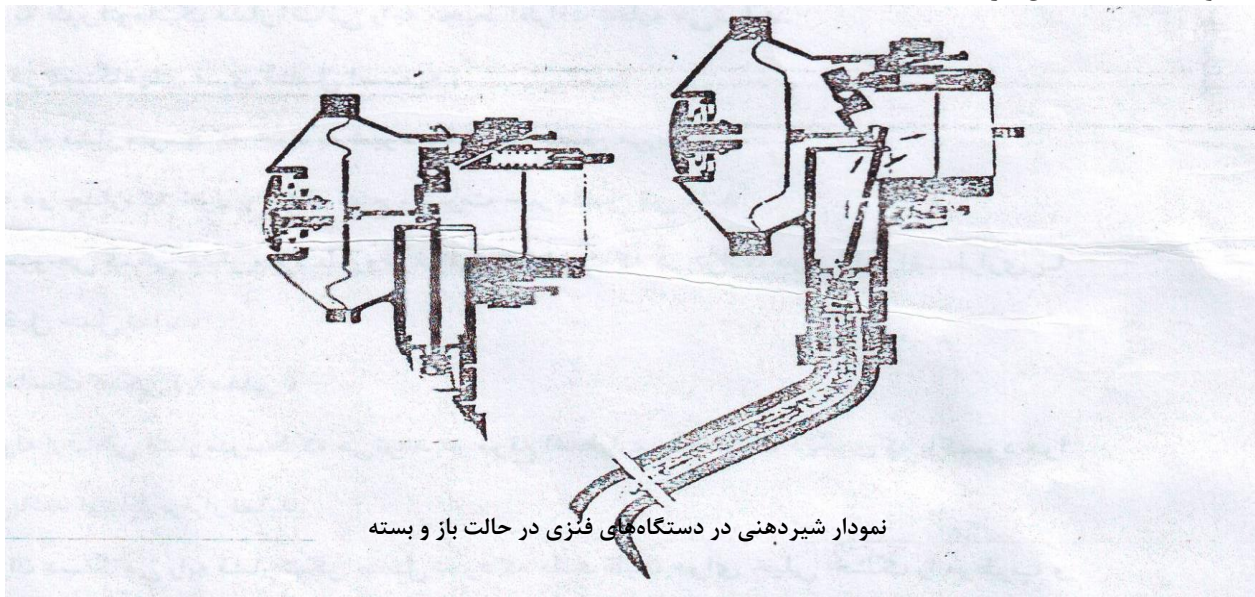
فشار شکن در دستگاههای فنزی متصل است به :

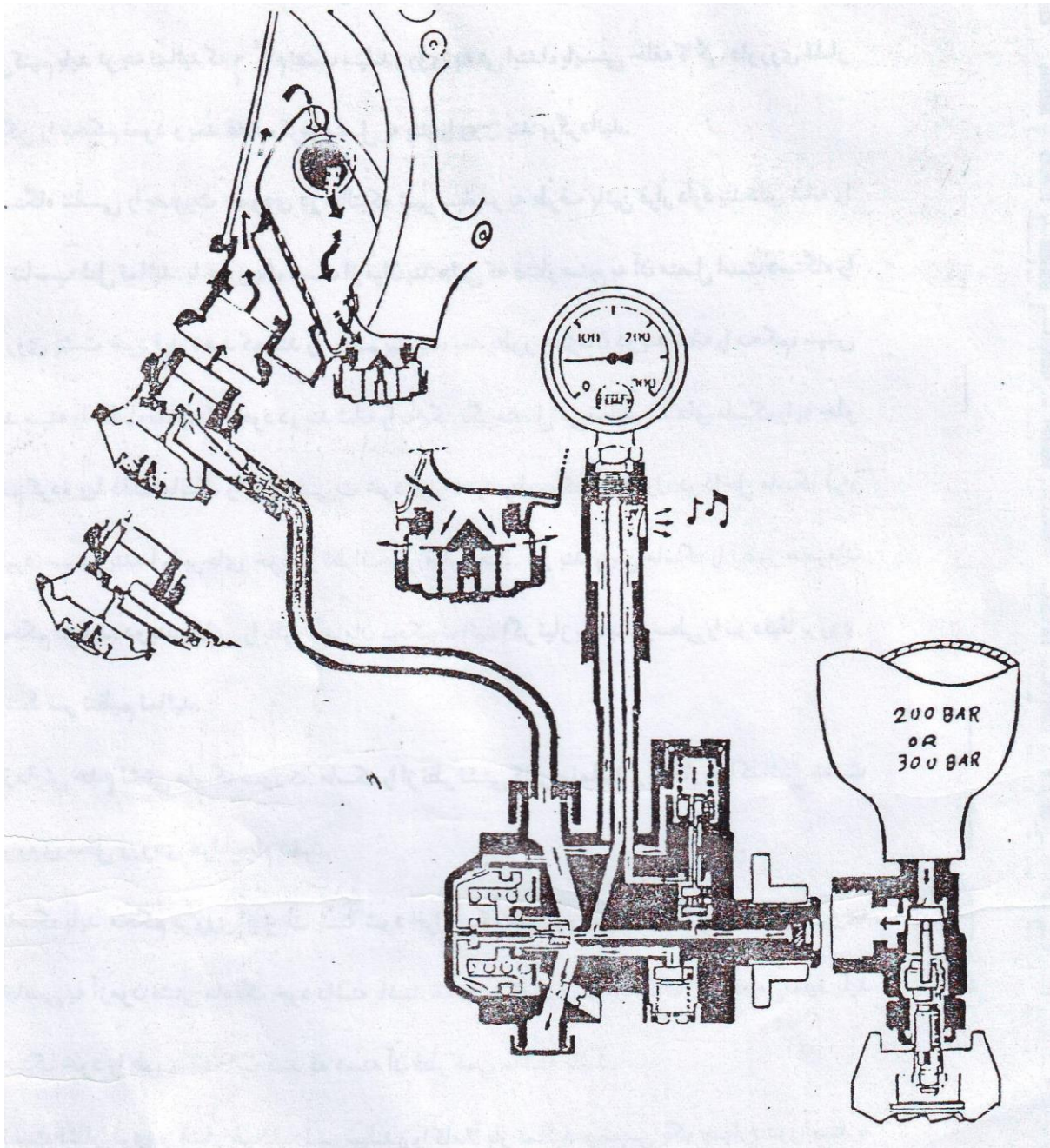
- ۱- به یک لوله فشار متوسط که خود به شیر دهنده هوا متصل می باشد.
 - ۲- به لوله دو جداره که خود به فشار سنج و سوت خبر متصل میباشد.
 - ۳- یک خروجی کمکی فشار متوسط روی فشار شکن است که میتواند در موارد اضطراری با تجهیزات ذیل عمل نماید.
- الف:** یک ماسک کمکی (با دهنی)
- ب:** یک لوله ارتباطی فشار متوسط که می تواند در موقع اضطراری با دستگاه دیگری که با کمبود هوا مواجه می باشد ارتباط برقرار نماید.
- ج:** میتواند دستگاهی رابه فشار شکن متصل نمود که مانند قلیان هوای خیلی خشک را مربوط و قابل تنفس نماید.

۳- شیر دهنده هوا :

شیر دهنده هوا تنها در موقع اتصال به ماسک فشار متوسط را به فشار قابل تنفس تقلیل داده و جریان هوا را به فرد مصرف کننده می رساند، این امر باعث می گردد که استفاده کننده دستگاه تا حد امکان بدون استفاده از هوای داخل سیلندر به محیط عملیاتی نزدیک گردد. وجود سیستم دکمه قرمز استفاده کننده را قادر می سازد که از اتصال شیر دهنده هوا به ماسک کاملاً اطمینان حاصل کند، ضمن اینکه یک فشار مثبت ناچیز ۳ میلی بار علاوه بر فشار یک بار را بطور اتوماتیک ایجاد می کند، استفاده کننده شیر دهنده هوا را فقط در حالی می تواند از ماسک جدا نماید که بطور عمد و آگاهانه با دو دست خود به طور همزمان چهار دکمه تعبیه شده روی دهنی را فشار دهد و جدا کند. همزمان با انجام این کار جریان هوا به طور اتوماتیک قطع خواهد شد.

در صورت باز بودن شیر سیلندر هیچ گونه هوایی از شیر دهنده هوا خارج نخواهد شد مگر این که شیر دهنده هوا به ماسک متصل گردد.





(اتصال فشارشکن به قسمت‌های مختلف در دستگاه‌های فنزی)



طریقه پوشیدن دستگاه تنفسی فیزی:

سیلندر را به فشار شکن فشار قوی متصل می‌نمائیم و آنرا به کوله پشتی با استفاده از بند محکم می‌کنیم. باید توجه نمائید که هنگام نصب سیلندر روی پشتی ابتدا، بایستی حلقه کنگره دار روی فشار شکن را محکم نمود و بعد قلاب قرمز متصل به بند را روی بند بر گردانید.

دستگاه تنفسی را به صورت عمودی در حالتی که شیر سیلندر به طرف پایین قرار دارد بندهای شانه را به تناسب شل نمائید. با عبور یک دست از میان بند هایی که فشار سنج به آن متصل است دستگاه را بر روی پشت خود قرار دهید کمر بند را محکم ببندید، بعد به طور همزمان دو بند شانه را محکم، سپس بند سینه را جفت نمائید که خود دو بند شانه را به یکدیگر متصل می‌نماید. بندهای ماسک را به جلو خم کرده و با دقت ماسک را روی صورت خود قرار دهید به طوری که چانه اول در داخل ماسک قرار گیرد. سپس بندها را در جای خود در اطراف سر قرار دهید. دو بند پایین ماسک را به طور همزمان محکم نمائید. دو بند بالایی را به طور همزمان محکم نمائید. اگر نیاز بود بند وسطی را نیز دقیقاً بر روی وسط سر تنظیم نمائید.

آزمایس عدم نشستی ماسک صورت:

ماسک را از نظر نشستی کنترل نمائید و این کار را با گذاشتن دست بر روی محل ورودی هوا انجام دهید. ماسک باید محکم بر روی صورت بسته شود. افرادی که دارای ریش بلندی می‌باشند باید توجه خاصی به آزمون نشستی ماسک خود داشته باشند همچنین افرادی که از عینک استفاده می‌نمایند باید عینک خود را طوری انتخاب کنند که دسته آن قطر کمتری داشته باشد.

تست فشار قوی و فشار ضعیف:

شیر سیلندر را کاملاً باز نمائید و سپس یک چهارم دوره، ببندید. سوت خبر برای چند لحظه به صدا در خواهد آمد فشار سنج را از محل نصب خود خارج نموده و فشار سیلندر را کنترل نمائید (اگر فشار هوای سیلندر کم باشد آنرا با یک سیلندر کاملاً پر عوض می‌کنید) سپس شیر سیلندر را بسته دکمه فشاری قرمز رنگ تعبیه شده بر روی دهنی را فشار دهید تا هوای درون لوله به آهستگی خارج شود. هنگامی که عقربه فشار سنج به ناحیه قرمز رنگ صفحه فشار سنج برسد که تقریباً ۶۵ بار می‌باشد سوت خبر به صدا در می‌آید. هر گاه در این فشار سوت بعد از مدتی یا کمتر و یا بیشتر از فشار ذکر شده عمل نمود دستگاه تنفسی نیاز به باز دید و تعمیر دارد.

شیر دهنی را حتی الامکان در نزدیکترین محل ممکنه به حریق یا محیط عملیاتی متصل نمائید تا هوا بیهوده مصرف نگردد.

بهره برداری و مسئول کنترل دستگاههای تنفسی:

در بهره‌برداری از دستگاه‌های تنفسی استفاده‌کنندگان موظفند که آموزشهای کافی تئوری و عملی را در رابطه با عملکرد دستگاه و روشهای کاری آن آموخته و درک کرده باشند، زیرا این روشها در حوادث، ایمنی آنها را تضمین می‌کند. روش دیگری که می‌بایست حتماً به آن توجه کرد انتخاب فردی مسلط به عنوان کنترل کننده، که به طور پیوسته و موثر اقدام کنندگان را حمایت کرده و نقطه قوتی برای آنها باشد. مسئول کنترل فردی است آگاه به مسائل بهره‌برداری از دستگاههای تنفسی که می‌بایست قبل از ورود افراد به محل‌های عملیات با هماهنگی فرمانده و افراد گروه، نسبت به محیط‌های عملیاتی اطلاعاتی کسب و طرحی جهت اقدام انجام دهد. این فرد از زمانیکه افراد وارد محل‌های عملیاتی می‌شوند تا خاتمه عملیات همیشه در قسمت ورودی محل با توجه به موارد زیر مسئول کنترل افراد می‌باشد:



- نام افرادی که وارد محل عملیاتی شده اند را یادداشت می نماید.
- محل عملیاتی که وارد شده اند را ثبت کند.
- زمان ورود و خروج را با محاسبه فشار و ظرفیت سیلندر مقدار هوا و همچنین کار مفید دستگاه را حساب و یادداشت کند.
- اگر کسی دیر کرد و یا دچار حادثه گردید افراد دیگری را به کمک بفرستد.
- اطلاعات را جمع آوری و گزارش کار را به فرمانده ما فوق بدهد.
- ضمناً مسئول کنترل باید برای یادداشت مطالب فوق دارای تخته مخصوصی با مشخصاتی به شرح زیر داشته باشد.

ردیف	نام و نام خانوادگی	درجه نشان دهنده فشار	حجم مایعی سیلندر	مقدار هوا	کار مفید دستگاه	زمان ورود	زمان خروج	محل ورود

چه مواردی هنگام بهره برداری از دستگاه تنفسی رعایت می شود:

- ۱- داشتن وسایل ایمنی (کلاه، چکمه، اورکت، دستکش در صورت نیاز لباس شیمیایی و چراغ قوه).
- ۲- اطمینان از سالم بودن دستگاه تنفسی (با انجام آزمایشات قبل از بهره برداری).
- ۳- گماردن مسئول کنترل جهت ثبت اسامی افراد عملیاتی و کنترل آنها.
- ۴- پرسیدن موقعیت محل و تنظیم برنامه عملیاتی با هماهنگی مسئول کنترل، تحت نظر فرمانده عملیات.
- ۵- استفاده از طناب راهنما و سر لوله آب جهت اطفاء حریق و راهنمایی خروج افراد.
- ۶- کمترین تعدادی که باید با دستگاه وارد محل حادثه شوند، دو نفر باشند.
- ۷- هیچگاه و در هیچ زمان یک تیم دونفری که وارد محل عملیاتی میشوند نباید از هم جدا شوند حتی در مواقع خطر.
- ۸- فاصله دو نفر همیشه باید طوری باشد که شخص پشت سری اگر دستش را دراز کرد شخص جلویی را لمس کند.
- ۹- در جستجو همیشه از یک طرف شروع و فقط همان راه را ادامه دهید.
- ۱۰- همیشه سعی نمائید با خونسردی و اصول صحیح کار عملیات را به پایان برسانید.
- ۱۱- مرتب درجه هوا را کنترل نمائید.
- ۱۲- حتماً خروج خود را به مسئول کنترل اطلاع دهید.

مراقبت و نگهداری از دستگاههای تنفسی:

مراقبت و نگهداری کلیه دستگاههای تنفسی هوای فشرده نسبتاً آسان است، تنظیمات بندرت پیش می آید، مخصوصاً اگر دستگاهها به طور مرتب مورد استفاده قرار گرفته و سرویس شوند. باز کردن، سوار کردن، آزمایش و تعویض قطعات هر قسمت بایستی مطابق با دستورات و توصیه های سازندگان آن انجام پذیرد، به هر حال جهت هر نوع دستگاه نکات زیر بایستی در طول نگهداری مرتب دستگاهها در نظر گرفته شود.



- ۱- بعد از استفاده، دستگاه به گونه ای که ضرورت دارد تمیز شود.
- ۲- ماسک صورت بایستی شسته شود و اثر بخارات از بین برود و کل دستگاه خشک شود.
- ۳- لنز ماسک بایستی تیره نباشد و جهت جلوگیری از آسیب و خش روی لنز ماسک را در داخل جعبه و یا کیسه نگهداری شود.
- ۴- اگر سیلندر، حاوی هوایی کمتر از ۸۰٪ حداکثر فشار شارژ شده باشد بایستی با یک سیلندر کاملاً پر تعویض گردد.
- ۵- واشرها یا قسمتهای دیگر که در طول آزمایش معیوب تشخیص داده می شوند بایستی تعویض شوند.
- ۶- به هنگام سفت کردن پیچها از به کار بردن نیروی زیاد خودداری نمود زیرا ممکن است صدماتی وارد شود.
- ۷- بایستی توجه نمود که اتصالات دستگاه مانند اتصال سیلندر به فشار شکن فقط با دست سفت می شوند و قتیکه شیر سیلندر باز بوده و دستگاه تحت فشار می باشد نمی توان این اتصال را جدا کرد، برای باز کردن چنین اتصالی بایستی شیر سیلندر بسته شود و به وسیله دکمه By Pass Vale فشار هوا را خارج نمود.
- ۸- ترکیبات لاستیکی و مواد مصنوعی لاستیکی مورد استفاده در دستگاه تنفسی اگر در معرض مستقیم مواد شیمیایی و یا تابش آفتاب مدتی قرار گیرند خیلی سریع خراب و فاسد می شوند.
- ۹- بندهای سینه، شانه و کمر بازدید و در صورت پارگی نسبت به تعویض آنها اقدام گردد.
- ۱۰- با آب و صابون محل اتصالات هوا به خصوص لوله های هوا و شیر دهنده هوا و پایه های سیلندر و خود سیلندر را مورد آزمایش قرار دهید در صورت نشتی حبابهایی در اطراف آن ایجاد می شود، که بایستی نسبت به رفع نقیصه اقدام گردد.









لوله‌های نواری مخصوص آب آتش‌نشانی:

از زمانی که آب بطور سیستماتیک به عنوان یکی از مواد اطفایی اصلی جهت خاموش کردن اکثر حریق‌ها بصورت مستقیم و غیر مستقیم بکارگرفته شد همواره فکر بشر به این نکته معطوف گشته بود که چگونه و با چه وسایلی آب را از منابع اصلی خود یعنی چاه، استخر، رودخانه و... به محل مورد نیاز و به کانون حریق با فشار مناسب و به راحتی انتقال دهد تا بتواند آتش سوزی را خاموش و مهار نماید. لذا، بر اساس چنین فکری موفق به ساختن پمپ آتش‌نشانی گردیدند که جهت انتقال آب بایستی از لوله‌های متحرک و سبک و قابل انعطاف نیز استفاده گردد.

لوله یکی از تجهیزات مهم و ابتدایی در آتش‌نشانی است که از اهمیت زیاد بر خوردار می‌باشد این وسیله که نقش به‌سزایی را در حریق به عهده دارد در تمامی محلهایی که نیروی آتش‌نشانی حضور می‌یابد یافت شده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. لوله مورد استفاده در آتش‌نشانی باید مقاومت زیادی در مقابل فشار داشته و قابلیت انتقال آب با حداقل افت فشار را داشته باشد.

انواع لوله‌های مورد استفاده در آتش‌نشانی:

۱ - لوله‌های خرطومی (گیرنده)

۲ لوله‌های نواری و لاستیکی (دهنده)

۳ - لوله‌های لاستیکی هوزریلی (دهنده)

۱- لوله‌های خرطومی (گیرنده)

این لوله‌ها جهت آگیری از منابع رو باز مورد استفاده قرار می‌گیرد که قطر آن ۴ اینچ (۱۰ میلی‌متر) و طول آن ۱۵۰ سانتی‌متر می‌باشد که بطور معمول جهت آگیری تا چهار بند لوله امکان پذیر می‌باشد. جنس لوله‌های خرطومی از لاستیک سخت و محکم می‌باشد برای جلوگیری از ایجاد چسبندگی در زمان تخلیه هوا در داخل آنها از یک رشته سیم فنری دوار استفاده شده است و قسمت دیوار بیرونی آن توسط سیم فلزی و یا طناب پلاستیکی کاملاً پوشانده شده است تا استحکام آن را فزونی بخشد حد اکثر فشار هنگام کار ۴ اتمسفر می‌باشد.

نکات قابل توجه در حفاظت لوله‌های خرطومی:

۱ - درموقع استفاده بیش از حد خم نشود.

۲ - از سر خوردن و پرتاب کردن آن به زمین جداً خودداری شود.

۳ - در مقابل نور مستقیم خورشید قرار نگیرد.

۴ - برای باز و بسته کردن، از آچار مخصوص استفاده گردد.

۵ - هنگامی که از چند لوله خرطومی استفاده می‌کنید از طناب جهت مهار آن استفاده نمایید.

۶ - قسمت ریل و واشر کوپلینگ‌ها گریس کاری شود.

۷ - در صورت آلوده و کثیف شدن بلافاصله باید با آب و برس تمیز شود.

۸ - آزمایشات مقرر خرطومی‌ها انجام پذیرد.

آزمایش لوله‌های خرطومی (گیرنده)

۱ - آزمایش زمان تحویل

۲ - آزمایش بعد از هر کار کرد

۳ - آزمایش هر سه ماه یکبار

آزمایش زمان تحویل شامل بازدید کلی لوله‌ها می‌باشد که سلامتی کامل لوله از نظر ظاهری مورد توجه قرار می‌گیرد.



آزمایش بعد از هر کارکرد شامل شستشو و خشک کردن و آماده کردن لوله جهت عملیات‌های بعدی می باشد.
در آزمایش هر سه ماه یکبار از نظر نشت لوله ها باید مورد آزمایش قرارگیرد که شامل آزمایشهای ذیل می باشد.

الف: آزمایش خلا (خشک)

۱ - تمام لوله های مورد نظر را به یکدیگر کوبلینگ نموده و یک سر آن را به ورودی پمپ و انتهای آن را توسط درپوش می بندیم.

۲ - عمل تخلیه را انجام می دهیم اینکار نباید بیشتر از ۴۵ ثانیه به طول بیانجامد.

۳ - عمل تخلیه تا زمانیکه مانو متر ۰/۸ بار یا بیشتررا نشان می دهد باید ادامه داشته باشد.

۴ - اگر عقربه در مدت یک دقیقه بیشتر از ۰/۳ بار کم شود سوراخ و نشتی در لوله وجود دارد.

ب: آزمایش فشار آب (تر)

برای تست تمام لوله های مورد نظر را به یکدیگر کوبلینگ نموده و یک سر آن را به ورودی پمپ و طرف دیگر بوسیله یک آداپتور مناسب (تبدیل) به هیدرانت و یا یک منبع آب قابل کنترل فشار بسته شود بطوریکه فشار از چهار اتمسفر بیشتر نباشد یکی از شیرهای خروجی را باز نموده تا هوای داخل پمپ کاملاً تخلیه گردد و سپس هیدرانت را به آهستگی باز می نماییم. چنانچه هر گونه نشتی در خرطومی وجود داشته باشد مشخص خواهد شد، زیرا از آن آب چکه خواهد نمود.

۲- لوله های دهنده:

لوله های دهنده شامل لوله های نواری، لاستیکی و هوزریل می باشد.

لوله های نواری به خاطر انعطاف پذیری بیشتر از کتان، پنبه، کنف، نایلون و مواد مصنوعی ساخته شده اند که از دو بخش لایه خارجی و لایه داخلی تشکیل شده است.

جنس قسمت خارجی از کتان، پنبه و پلی استر که در نوع بافت ساده رشته نخهای عرضی (پود) مقاوم در برابر فشار و رشته نخهای طولی (تار) مقاوم نسبت به سایش و پارگی و دوام لوله می باشد. بدین منظور لایه خارجی لوله طوری بافته شده است که رشته نخهای طولی قسمت بیرونی لوله محل تماس را تشکیل می دهند.

جنس قسمت داخلی از لاستیک می باشد معمولاً طول لوله ۲۰ متر و قطر لوله هادر اندازه های ۱/۵ و ۲/۵ اینچ می باشد.

فشار کارکرد، فشار آزمایش و فشار ترکیدن لوله های دهنده به شرح ذیل می باشد:

۱- فشار کارکرد لوله ها ۱۷-۲۲ AT

۲- فشار آزمایش لوله ها ۳۵ AT

۳- فشار انفجار (ترکیدن) ۵۰-۶۰ AT

۳- لوله های لاستیکی

در این نوع لوله، جنس لوله کاملاً از مواد لاستیکی می باشد که از نظر وزن نسبت به لوله های نواری سنگینتر بوده و در برخورد با اشیاء برنده اگر آسیب ببیند آنرا می توان آپارات و مجدداً مورد استفاده قرار داد.

قطر لوله های لاستیکی مانند، لوله های نواری در اندازه ۱/۵ و ۲/۵ اینچ و طول ۲۰ متر می باشد.

۴- لوله های هوزریل

جنس لوله های هوزریل از لاستیک تقویت شده فشار قوی و دارای منجید می باشد و تا حدود ۴۰ اتمسفر را تحمل می نماید و دارای قطر یک اینچ و سه چهارم اینچ و طول آنها ۲۵ متر و به دور قرقره مخصوص جمع شده، ابتدای لوله به خروجی فشار قوی پمپ و انتهای آن به سر نازل مسلسلی مجهز می باشد که هنگام عملیات با برداشتن سر نازل و کشیدن به محل حریق مورد استفاده قرار می گیرد.



آزمایش لوله های دهنده:

۱- آزمایش زمان تحویل

۲- آزمایش بعد از هر کارکرد

۳- آزمایش ماهانه

جهت آزمایش ماهانه از یک سر لوله که دارای شیر کنترل می باشد استفاده می گردد به طوری که لوله ها را به هم وصل کرده و ۱۰ بار فشار آب ایجاد می کنیم.

برای شروع کار باید فشار را آهسته آهسته اضافه نمود تا تحمل لوله مشخص شود هر گونه خرابی توسط یک مداد شمعی علامت زده شود و کوپلینگ ها از نظر کجی، شکستگی و سایر آثار کنترل شود.

وزن لوله:

وزن لوله از اهمیت زیادی برخوردار است در عملیاتیهای اطفاء آتش سوزی به مدت زیاد باعث خستگی آتش نشانان خواهد شد.

علل خرابی لوله ها:

علت های اصلی آسیب دیدگی لوله و خرابی آن به شرح ذیل می باشد:

۱- سائیدگی ۲- ضربه ۳- مواد شیمیایی ۴- کپک زدگی

مهمترین علت سائیدگی لوله به علت سطح ناصاف، خشن و زبر و سخت در محل کار می باشد. زمانی که لوله ها خیس باشند عمل سائیدگی سریعتر انجام می گیرد. هنگام عملیات، لوله باید به اندازه کافی باز شود تا جهت مانور و جابجایی بدون کشیدن لوله، جابجایی انجام پذیرد تا آسیب و صدمه کمتری به لوله ها وارد گردد. هنگامی که پمپ کار می کند ایجاد لرزش می نماید، لوله متصل به پمپ نیز تحت تاثیر پمپ می لرزد و این لرزش باعث سائیدگی لوله می شود.

ضربه:

لوله همیشه باید با روش صحیح حفاظت و نگهداری شود تا آسیب هابه حداقل برسد لوله ها را نباید از ارتفاع به پایین رها کرد و هنگام عملیات چنانچه سر لوله و یا شیر فلکه به طور ناگهانی باز یا بسته شود می تواند باعث ترکیدن لوله گردد. ریختن وسایل مختلف روی لوله در آتش سوزی نیز باعث ترکیدن لوله می شود.

مواد شیمیایی:

مواد شیمیایی و یا بخارات آنها می توانند سبب خرابی لایه داخلی و اغلب سبب جدا شدن لایه داخلی لوله از پوشش خارجی گردد. زمانی که لوله با مواد نفتی، رنگها، اسیدها یا قلیاها آلوده گردد ممکن است سبب ضعیف شدن نقطه تماس و باعث ترکیدن لوله از آن نقطه گردد. بعد از برخورد لوله با مواد شیمیایی و یا بخارات، لوله را باید سریع تمیز نمود.

کپک زدگی:

قارچ و کپک از دلایل اساسی و مهم، فساد و خرابی لوله ها می باشد که این مسئله را فقط می توان با بازدیدهای مکرر و دقیق در لوله ها متوجه شد.

اکثر قارچ ها در شرایط مناسب یعنی محیطی که رطوبت و حرارت به اندازه کافی جهت رشد و نمو وجود دارد رشد می نماید. این مشکل در انبارهایی که رطوبت و گرما به اندازه کافی و فاقد تهویه می باشد پیش می آید. مواد مصنوعی تحت تاثیر قارچ قرار نمی گیرد.



روشهای جمع کردن لوله:

الف: روش توپی یا مستقیم

ب: روش دولای یا هلندی

الف: روش توپی یا مستقیم

جمع کردن لوله شامل شروع از یک سر و جمع کردن آن تا انتها و زمانی که لوله به این طریق جمع شد یک طرف کوپلینگ در مرکز لوله قرار دارد که این روش اغلب برای نگهداری در انبارها استفاده می شود. از این روش نیز جهت نشان دادن آسیب دیدگی لوله استفاده می شود و زمانی که لوله جمع شد با علامتی که به آن وصل می کنند مشخص می نماید که لوله آسیب دیده است.

ب: روش دولای یا هلندی

در این روش لوله دوبله جمع شده و هر دو کوپلینگ در دسترس بوده و لوله در زمان باز کردن کمتر پیچ و تاب می خورد. در این روش آسیب دیدگی لوله کمتر از روش توپی می باشد و هنگام عملیات در آتش سوزیهای مرتفع لوله سریع و راحت باز می شود.

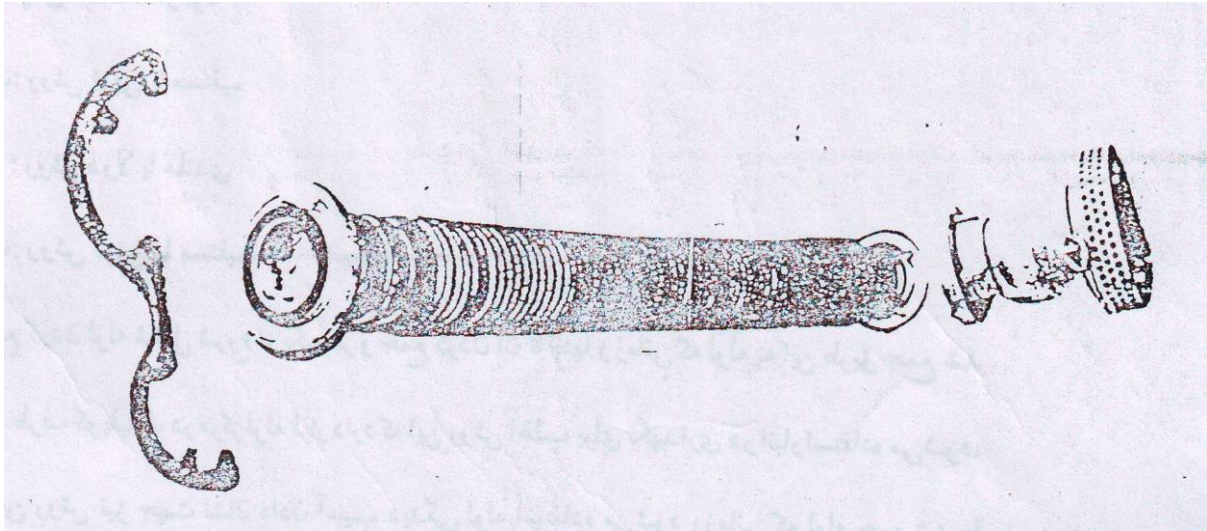
کوپلینگ کردن لوله:

برای کوپلینگ کردن باید سرگلوبی کوپلینگ را با دست نگه داشته و سپس به یکدیگر نزدیک و وصل می کنیم دو نفر آتش نشان دو سر لوله را گرفته و روبروی یکدیگر می ایستند سپس خارهای کوپلینگها را سر جای خود قرار داده و با فشار دادن در جهت مخالف یکدیگر کوپلینگها را می چرخانند تا کاملاً بسته شود.

سری کردن لوله:

برای سهولت در استفاده و سرعت بخشیدن به عملیات لوله کشی و آبرسانی درمحل حریق از سری کردن لوله ها استفاده می کنیم.

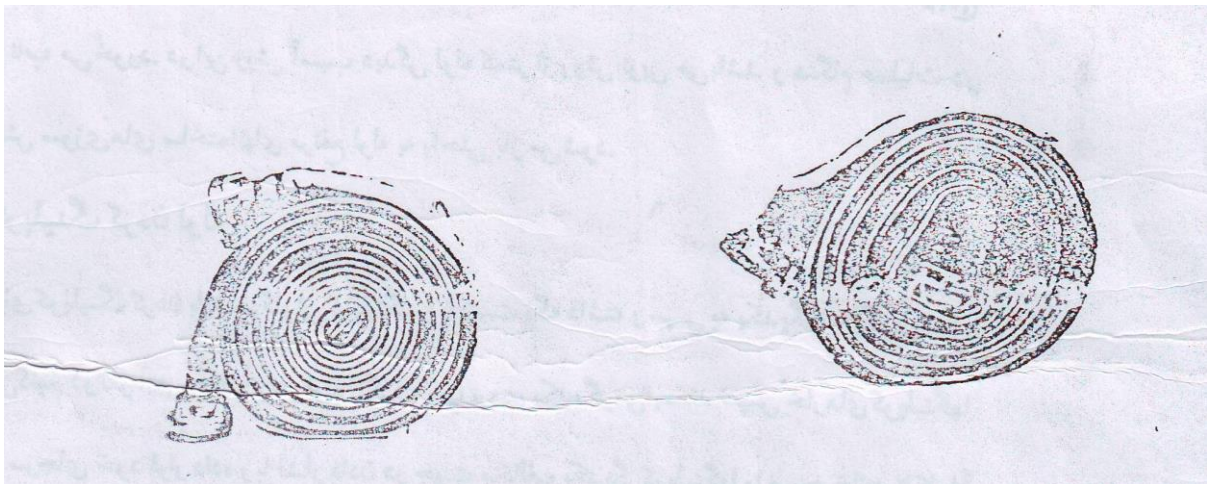
در این روش تعدادی لوله را باید به هم وصل و در انتها سر نازل را به آخرین بند لوله متصل می کنیم.



آچار کوبلینگ

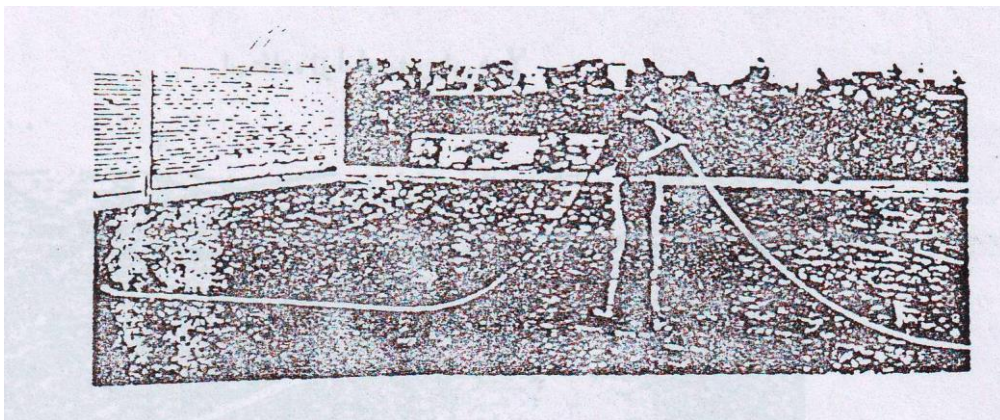
لوله خرطومی

صافی خرطومی سوپاپ دار



لوله نواری جمع شده به روش دولا

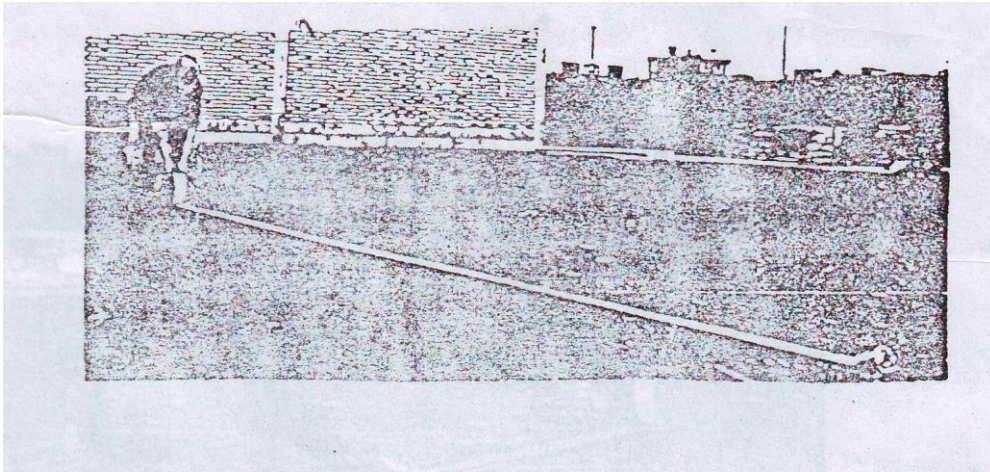
لوله نواری جمع شده به روش تویی



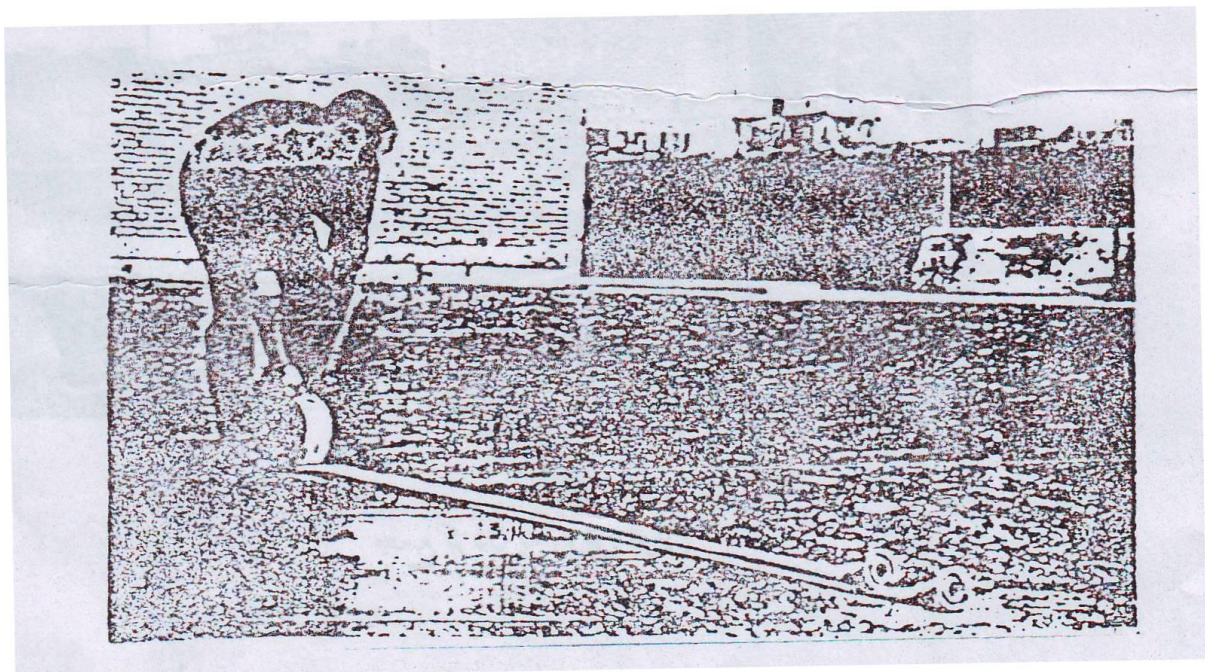
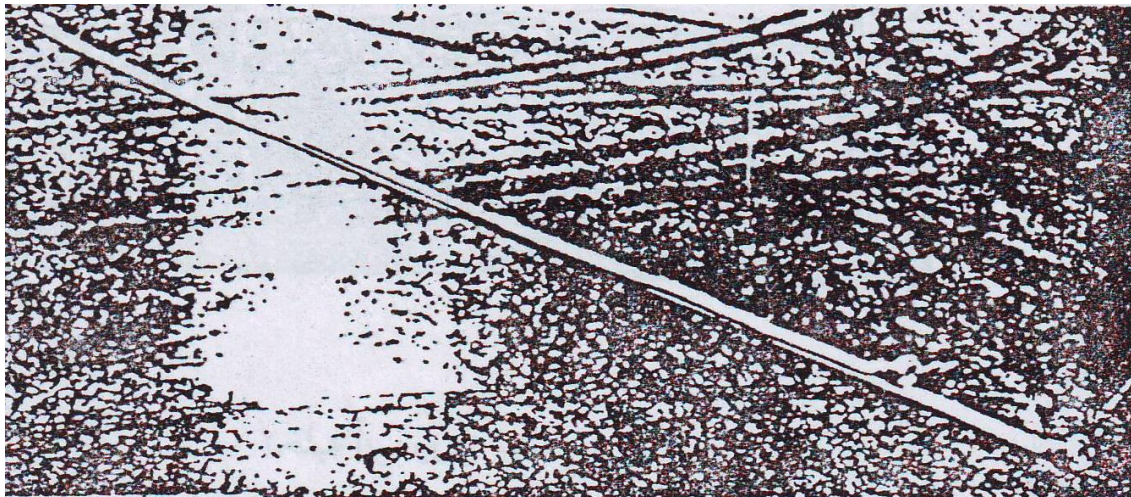
تخلیه آب روی شانه



تخلیه آب روی دست



جمع کردن به روش توپی
استفاده از لوله به روش دولا





مراقبت و نگهداری لوله:

از آنجایی که لوله وسیله یا ابزاری است که در طول اطفاء آتش سوزی مورد استفاده قرار می گیرد از اهمیت زیادی برخوردار است. در مواقع آتش سوزی کمتر می توان روش ایمن را در پیش گرفت که بتوان لوله را در مقابل آسیب حفظ نمود.

مهمترین عاملی که در رابطه با طول عمر لوله می توان در نظر گرفت جلوگیری از صدمات مکانیکی از قبیل موارد ذیل می باشد:

- ۱- حرارت
- ۲- پوسیدگی
- ۳- سائیدگی
- ۴- برخوردهای شیمیایی
- ۵- فشار بیش از اندازه

پل های موقت جهت حفظ لوله:

یکی از آسیب دیدگی لوله ها عبور وسائط نقلیه از روی آنها می باشد وقتی که اجباراً رفت و آمد خودرو ها باید انجام شود از پلهای موقت برای حفظ لوله استفاده می شود این وسایل معمولاً از آهن و یا چوب ساخته می شوند.

شستن و خشک کردن لوله ها:

تکنیک هایی که در شستن لوله، خشک کردن و تهیه مکانی برای انبار کردن آنها وجود دارد در حفاظت لوله از اهمیت خاصی برخوردار است.

بعد از اینکه لوله در آتش سوزی مورد استفاده قرار گرفت آلودگی معمول لوله به گرد و خاک و کثافت باید با آب پاک شود.

اگر لوله با مواد روغنی آلوده شود باید آنرا با آب و صابون و با یک پاک کننده مطمئن شست تا تمام آلودگی ها برطرف گردد.

دستگاههای مختلف اتوماتیک نیز وجود دارد که لوله را شسته، آبکش و لوله را خشک تحویل می دهد. چنانچه لوله با دست شسته شده باید آنرا در برجهای مخصوص لوله آویزان و یا در سطح پهن نمود تا کاملاً خشک شود.

ملاحظات عمومی در حفاظت لوله ها:

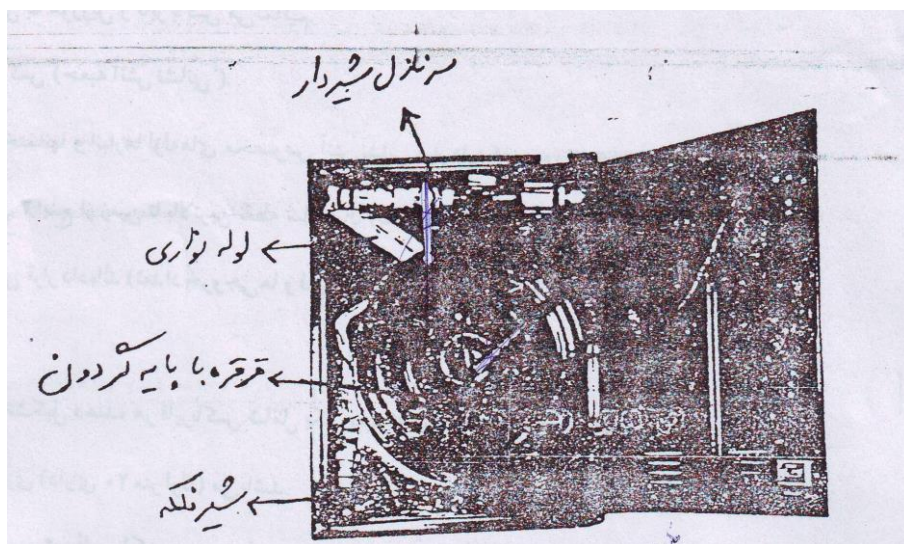
- ۱- مراقبت لوله در برخورد با اشیاء تیز و برنده
- ۲- مراقبت لوله در برابر فشار بیش از حد
- ۳- مراقبت لوله در برابر یخ زدگی در زمستان
- ۴- مراقبت در برابر حرارت
- ۵- مراقبت در برابر عبور و مرور وسائط نقلیه
- ۶- مراقبت در برابر مواد شیمیایی
- ۷- مراقبت در برابر کشیدن و راه رفتن روی لوله
- ۸- انجام آزمایشهای مقرر لوله ها

فایر باکس - هوزریل

یکی از ابزارهای مهم و مورد نیاز ساختمانها و انبارهای بزرگ فایر باکس و هوزریل است. هر دو سیستم یاد شده (هوزریل و فایر باکس) از سیستم های لازم برای طرح های ایمنی و پیشگیری می باشد. برای انجام امر پیشگیری در هر مکان و موقعیت خاصی باید بدانیم که منابع آب مورد نیاز در مواقع ضرورت در کدام محل وجود دارد و راههای دسترسی به آن منابع را از قبل مشخص نموده باشیم.

به طور اجمال منابع آب شامل

رودخانه، چاه، استخر، هیدرانت، فایر باکس، هوزریل، قنات و منابع آب در ارتفاع و زیر زمین است که در اجرای یک طرح مناسب برای پیشگیری باید منابع را شناسایی نمائیم. حال در این قسمت ما اشاراتی به هوزریل و فایر باکس می نمائیم.



جعبه فایر باکس و اجزاء داخل آن



نازل شیردار سه حالتی

**فایر باکس (جعبه آتش نشانی)**

در ساختمان‌ها و انبارها لوله های مخصوص آتش نشانی قرارداد که به صورت عمودی و یا افقی با حداقل ۴ اینچ از زمین تابلاترین نقطه ساختمان (پشت بام) کشیده شده است و در هر طبقه یک خروجی قرارداد اند (تعداد خروجی ها و فایر باکس ها بستگی به مواد قابل اشتعال و وسعت هر طبقه دارد).

اجزای تشکیل دهنده هر فایر باکس شامل یک جعبه که درون آن یک قرقره، یک سر لوله، یک رشته لوله نواری (دارای ۲۰ متر لوله) می باشد.

انواع سیستم فایر باکس

۱- سیستم خشک: این نوع سیستم به لوله آب شهری وصل نیست و راه ورودی آن در جلوی درب ورودی ساختمان یا طبقه هم کف نصب می گردد و در مواقع ضروری آب توسط تانکرها و پمپ های آتش نشانی به درون لوله ها پمپاژ گردیده و در هر طبقه مورد نظر از خروجی های آن بهره برداری می گردد. دهانه ورودی این سیستم در محفظه شیشه ای در بیرون منزل یا ساختمان یا کارگاه قرار داده شده است این نوع سیستم سبب می گردد که ما آب را بدون اتلاف وقت به نزدیک ترین نقطه ممکنه برسانیم.

۲- سیستم تر: این نوع سیستم از انتهای ترین قسمت ساختمان یعنی زیر زمین تا بالاترین نقطه ساختمان (پشت بام) کشیده شده است این نوع سیستم به لوله آب شهری وصل است و همیشه در هر حالتی در درون لوله ها آب وجود دارد و در هر طبقه با باز کردن آب از درون آن خارج می گردد. جعبه فایر باکس دارای خروجی های متفاوتی است یعنی دارای خروجی ۱/۵ و ۲/۵ و مرکب می باشد. که نوع خروجی و یادی (میزان آب خروجی در دقیقه) بر اساس نوع مواد اشتعال پذیر در ساختمان می باشد یعنی نوع خروجی که ۱/۵ و ۲/۵ و یا مرکب بر اساس سرعت و قابلیت اشتعال مواد موجود در بنا یا کارگاه می باشد.

شرایط اساسی در تعیین نوع خروجی در این نوع سیستم به شرح ذیل می باشد:

- ۱- سرعت اشتعال مواد موجود.
 - ۲- مواد قابل اشتعال موجود (میزان).
- باید توجه شود که خروجی با قطر ۲/۵ به شکلی در نظر گرفته شود که در هر دقیقه ۵۰۰ گالن (هر گالن ۴/۵ لیتر) آبدهی داشته باشد و خروجی با قطر ۱/۵ در هر دقیقه ۱۰۰ گالن آبدهی داشته باشد.

استاندارد نصب فایر باکس:

فایر باکس باید حداکثر ۱۰/۱ cm از کف ساختمان بالاتر بر روی دیوار یا داخل دیوار نصب گردد. فایر باکس باید در مناطقی نصب گردد که مورد دید همگان باشد یعنی در مناطقی و نقاطی که قابل مشاهده باشد نصب گردد (در پشت دیوارها و یا شکافها) نصب نگردد تا در مواقع لزوم بتوان از آن به نحو احسن استفاده نمود. اصولاً فایر باکس را در پله های فرار، پاگردها، درب ورودی ساختمانها و دالنها و... نصب می نمایند.

هر فایر باکس باید شعاع ۲۰m را پوشش دهد باید توجه شود که بالادهنده آب (فایر باکس) در نوع تر باید حتماً به شیر اصلی آب شهری وصل باشد و فشار لازم در بالاترین نقطه کمتر از ۲ اتمسفر نباشد و قطر لوله های بالا دهنده نباید کمتر از ۲ (اینچ) باشد.

قرقره هوزریل:

یکی دیگر از منابع تامین آب در کار آتش نشانی و یکی از ابزارهای ایمنی جهت اطفاء حریق، قرقره هوزریل است. این ابزار دارای لوله هایی با قطر کم و غیر قابل نفوذ است که قطر آن در حدود ۱۹ میلی متر و طول لوله آن



۲۰ m بیشتر می باشد. لوله ها را بر روی قرقره ی مخصوصی می پیچانند و برای این منظور لوله باید دارای انعطاف باشد.

این لوله ها برای رساندن سریع آب به محل حریق کاربرد زیادی دارد. این لوله ها در انواع و اقسام مختلف ساخته می شوند و معمولاً از یک تیوپ داخلی که بوسیله چند لایه بافته شده از نخ محکم که توسط لاستیک پوشانده شده است تشکیل می گردد.

لایه بیرونی هوزریل از یک جنس مقاوم در مقابل سایش و فشار تشکیل شده است که این لایه ها به هم چسبانیده شده اند.

استاندارد نصب هوزریل:

هوزریل باید در محل های مشخص و قابل دسترسی در هر طبقه نصب گردد و سطح پوشش آن تمام اطاقها را در طبقه مورد نصب پوشش دهد.

هوزریل باید در محل های خروجی اضطراری نصب شود.

هوزریل باید در جایی نصب گردد تا مانع حرکت نباشد.

ارتفاع نصب هوزریل به مانند فایر باکس حداکثر ۱/۱۰ cm از کف ساختمان می باشد.

فشار آب در داخل هوزریل باید به اندازه ای باشد که حداقل پرتاب آب ۶ m به صورت جت و حداقل میزان آب

خروجی (دبی) در هر دقیقه ۳۰ لیتر می باشد.

یک هوزریل باید در حدود ۸۰۰ متر مربع را پوشش دهد (در سطح).

معایب و محاسن هوزریل و فایر باکس:

۱- دبی یا میزان آب خروجی در دقیقه در فایر باکس بیشتر از دبی هوزریل است.

۲- فایر باکس برای افراد آموزش دیده است ولی از هوزریل همه افراد می توانند استفاده کنند.

۳- در فایر باکس جهت آبدهی باید تمام طول لوله (۲۰ m) باز شود ولی در هوزریل نیازی به باز شدن تمام لوله نیست.







فصل ۱ - آشنایی با انواع پمپ و کاربرد آن

★ تاریخچه پمپ

پمپ از اولین وسایلی است که بشر برای بهره گیری هرچه بیشتر از منابع آب اختراع کرده و بتدریج انواع و اقسام آنرا جهت استفاده در شرایط مختلف ابداع نموده است. ایرانیان قدیم نیز در اختراع و بکارگیری این ماشین نقش عمده ای داشته اند. بعنوان نمونه چرخ ایرانی یا دولاب یک پمپ ساده است که توسط نیروی کارگر دوران نموده و آب را بوسیله فاشقکهایی به سطح بالاتر انتقال می دهد.

اختراع اولین پمپ به روش علمی را به دانشمند معروف ارشمیدس (۲۷۸ تا ۲۱۲ قبل از میلاد) نسبت می دهند. نوع تکامل یافته این پمپ هنوز هم در صنعت تحت نام «پمپ پیچی» یا «پیچ ارشمیدس» کاربرد زیادی دارد. بعد از انقلاب صنعتی اروپا هنگامی که روش سری سازی و تولید انبوه محصولات جایگزین روش ساخت تک محصولی گردید و توجیه اقتصادی هر پروژه در کنار مسائل فنی آن نیز مطرح شد، پمپ هایی با ظرفیت و راندمان بالا توسط کشورهای صنعتی طرح و ساخته شد.

با پیدایش تئوریهای جدید طراحی و تکنولوژی ساخت، تدریجاً رقابت فشرده ای بین سازندگان پمپ ایجاد گردید. در نتیجه ساخت، بسیاری از انواع قدیمی آن بکلی منسوخ و بالعکس تولید انواع جدید فوق العاده گسترش یافت. امروزه متداولترین نوع پمپ در جهان و در کشور ما پمپی است که فیزیکدان فرانسوی پابن (۱۷۱۴-۱۶۴۷) به عنوان مخترع آن شناخته شده و به نام «پمپ سانتریفوژ» نامگذاری گردیده است. لازم به تذکر است که تئوری استفاده از نیروی سانتریفوژ جهت انتقال آب را دانشمند معروف «لئوناردو داوینچی» در قرن پانزدهم پیشنهاد کرد. قدیمی ترین این نوع پمپ که پره های آن چوبی و دارای دو انحنای می باشد در قرن هیجدهم در یکی از معادن مس پرتقال کشف شده و هم اکنون در موزه هنرهای ملی پاریس نگهداری می شود. قدمت این پمپ را به قرن پنجم میلادی نسبت می دهند.

تا اواسط قرن نوزدهم کلیه پیشرفتهای مربوط به طراحی و ساخت پمپ های سانتریفوژ محرمانه و محدود به فعالیت بعضی محققین و کارخانجات بوده است. اولین کار به روش علمی و صنعتی در سال ۱۸۹۰ توسط برادران سولزر شروع و بسرعت موجب گسترش روش طراحی پمپ های سانتریفوژ گردید. با ابداع پمپ های نیمه سانتریفوژ و محوری، سه نوع فوق الذکر تحت نام واحد «توربوپمپ ها» شناخته شدند.

★ تعریف پمپ :

پمپ ماشینی است برای انرژی دادن به سیالات که بوسیله یک نیروی خارجی به حرکت در می آید. این نیرو ممکن است مانند پمپ های دستی توسط شخص و یا از طریق الحاق و متصل کردن پمپ به یک موتور مناسب فراهم گردد و یا وسیله ای است که برای کشیدن، تحت فشار قراردادن و در نهایت جابجا کردن سیالات (گاز، مایع) به کار می رود و نیروی محرکه پمپ ها از طریق موتور دیزلی، بنزینی، نیروی مکانیکی و یا دستی تأمین می گردد.

★ تعریف دیگری از پمپ :

بطور کلی پمپ به دستگاهی اطلاق می گردد که انرژی مکانیکی را از یک منبع خارجی اخذ و به سیالی که از آن عبور می نماید، انتقال دهد. در نتیجه انرژی سیال بعد از خروج از ماشین افزایش می یابد. از این دستگاه برای انتقال سیال به یک ارتفاع هندسی معین و یا حرکت سیال در مدارهای مختلف هیدرولیکی و سیستم های لوله کشی و بطور کلی انتقال سیال از نقطه ای به نقطه دیگر استفاده می شود.

مشخصات هیدرولیکی مدارهای مختلف و همچنین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی سیال از نظر گرانشی، وزن مخصوص، درجه حرارت، خوردگی و همچنین وجود اجسام ناخالص و گازهای همراه با سیال و سرانجام مقدار حجم



عبوری سیال از پمپ در واحد زمان و فشار مورد لزوم سبب آن شده است تا انواع پمپ ها با ساختمان و طرز کارهای مختلف ساخته و تولید شود.

مکانیسم و نحوه انتقال انرژی مکانیکی از پمپ به سیال، در پمپ های مختلف به قدری متفاوت است که نمی توان یک تئوری جامع را در مورد اقسام پمپ ها بکار برد. به این جهت پمپ ها را به گروههای مختلف تقسیم کرده و هر دسته را بطور جداگانه مورد مطالعه قرار می دهند.

★ تقسیم بندی پمپ ها:

تقسیم بندی پمپ ها بر اساس عوامل مختلفی صورت می گیرد. این تقسیم بندی می تواند بر مبنای مورد مصرف، ساختمان داخلی، نحوه انتقال انرژی به سیال و سرانجام نوع سیال عبوری انجام شود. متداولترین نحوه تقسیم بندی پمپ ها بر مبنای نحوه انتقال انرژی به سیال است.

در این روش پمپ ها به دو دسته اصلی تقسیم می گردند:

دسته اول - پمپ هایی که انتقال انرژی از آنها به سیال بطور دائمی انجام می گیرد. این پمپ ها را به نام پمپ های دینامیکی می نامند.

دسته دوم - پمپ هایی که انتقال انرژی از آنها به سیال به صورت متناوب با پریودیک می باشد. این پمپ ها به نام پمپ های جابجایی نامیده می شوند.

در زیر به ترتیب اهمیت و بطور اختصار به توضیح پمپ هایی که بیشترین مورد استفاده را دارند، می پردازیم.

دسته اول: پمپ های دینامیکی

(ج) پمپ های خاص

(ب) پمپ های محیطی

(الف) توربو پمپ ها

(الف) توربو پمپ ها :

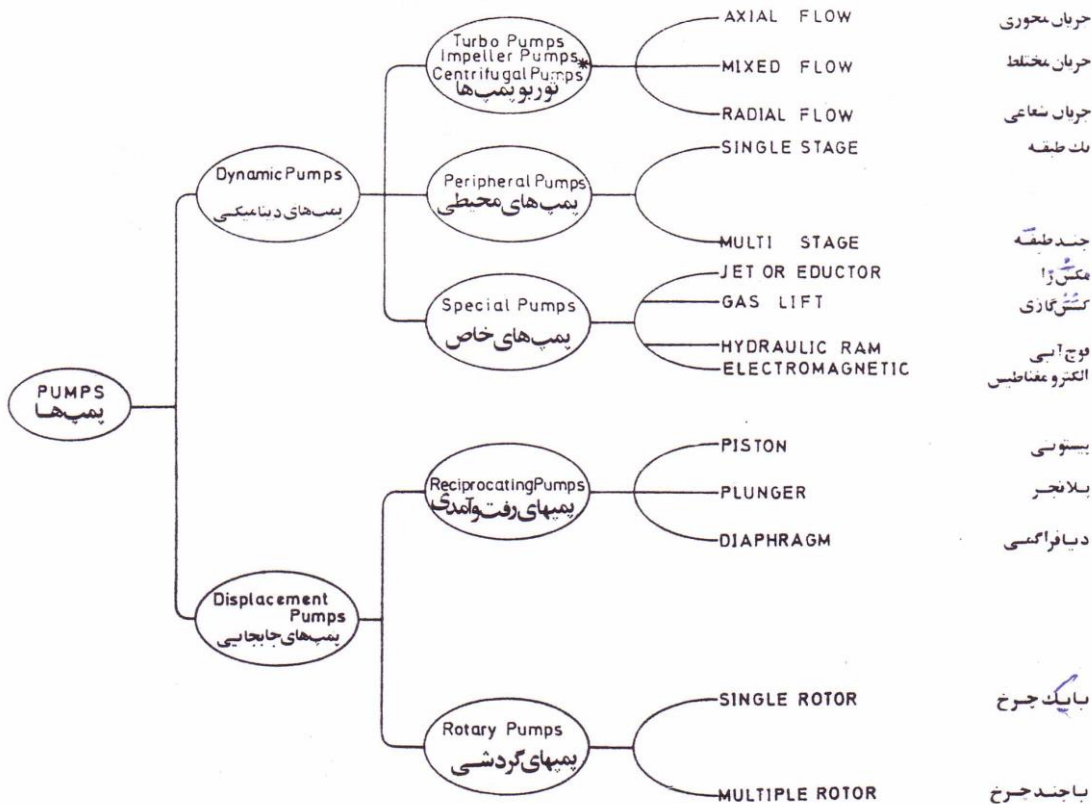
توربو پمپ ها که در زبان انگلیسی به پمپ های چرخ (پروانه ای) معروف هستند در بین کلیه انواع پمپ ها، به علت شکل ساده ساختمانی، نسبت پایین حجم به قدرت مصرفی و تنوع فراوان مواد مصرف، نسبت به سایر پمپ ها از اهمیت بیشتری برخوردار می باشند.

ساختمان اصلی این پمپ ها از اجزاء زیر تشکیل می گردد:

- پخش کننده : که وظیفه اصلی آن هدایت سیال از محیط خارج تا ورود به پمپ است.
- یک یا چند چرخ (پروانه): که هر یک دارای تعدادی پره می باشند. انتقال انرژی به سیال در این قسمت انجام می شود.
- کاهش دهنده : که مقداری از انرژی جنبشی سیال را به انرژی پتانسیل تبدیل می نماید.
- جمع کننده یا ظرف حلزونی : که در ضمن پوسته پمپ را نیز تشکیل می دهد. سیال بعد از خروج از کاهش دهنده وارد این قسمت شده و سپس به خارج از پمپ هدایت می گردد.



تقسیم‌بندی پمپ‌ها* - در بعضی کتب کلمه پمپ‌های سانتریفوژ بجای توربوپمپ‌ها بکار رفته است.



لازم به تذکر است که در همه پمپ‌ها قسمت کاهش دهنده لزوماً به صورت یک قسمت مستقل وجود ندارند و در بسیاری مواقع این قسمت حذف می‌گردد.

نوع سیال عبوری از توربوپمپ‌ها مایع خالص یا مایع همراه با مقداری مواد جامد و گاز است. از این نظر توربوپمپ‌ها برای عبور سیالات یک یا چند فازه ساخته می‌شوند.

*تقسیم بندی توربو پمپ‌ها

متداولترین روش تقسیم بندی توربو پمپ‌ها از دیدگاه طراحی و علمی، تقسیم بندی براساس مسیر حرکت سیال در چرخ است. از این نظر توربوپمپ‌ها را به سه دسته اصلی زیر تقسیم می‌نمایند:

الف - توربوپمپ‌های سانتریفوژ یا با جریان شعاعی

ب - توربوپمپ‌های محوری

ج - توربو پمپ‌های نیمه سانتریفوژ یا با جریان مختلط

الف - توربوپمپ‌های سانتریفوژ یا با جریان شعاعی

سیال موازی محور وارد چرخ (پروانه) پمپ شده و عمود بر آن از چرخ (پروانه) خارج می‌گردد. این پمپ‌ها معمولاً برای ایجاد فشارهای بالا در دبی‌های کم بکار می‌روند.

ب - توربوپمپ‌های محوری

سیال موازی با محور وارد چرخ (پروانه) شده و موازی با آن نیز خارج می‌گردد. از این پمپ‌ها برای تولید دبی‌های زیاد و ارتفاعهای کم استفاده می‌شود.



- ج - توربو پمپ های نیمه سانتریفوژ یا با جریان مختلط سیال موازی محور وارد چرخ (پروانه) پمپ می گردد و بطور مایل نسبت به محور از چرخ خارج می گردد. این پمپ ها برای ایجاد فشارها و دبی های متوسط بکار می روند.
- توربو پمپ ها را از نظر سیال عبوری ، نحوه نصب، شرایط کاربرد و سرانجام تعداد طبقات نیز تقسیم بندی می نمایند که به ترتیب می توان نمونه های زیر را در هر مورد نام برد:
- پمپ های لجن کش و شیمیایی (از نظر نوع سیال عبوری)
 - پمپ های افقی، عمودی و پمپ های روی خطی (از نظر نحوه ساخت و نصب)
 - پمپ - توربین ها
 - پمپ های تغذیه دیگهای بخار (از نظر نوع مصرف)
 - پمپ های یک طبقه و چند طبقه که تعداد طبقات آنها با توجه به فشار مورد لزوم تعیین می شود (پمپ های فشار قوی و فشار کم).

* مشخصات اصلی توربو پمپ ها:

- قیمت ارزان واحد پمپ نسبت به یک کیلووات قدرت مفید تولیدی
- دارای هیچگونه قسمت رفت و آمدی نیستند و سرعت چرخشی ماشین محرک مستقیماً پروانه پمپ را به دوران در می آورد.
- جریان سیال بطور یکنواخت و دائم است.
- فضای کمتری را متناسب با قدرت تولیدی اشغال می نمایند.
- هزینه نگهداری آنها نسبتاً کم می باشد.
- راندمان بالا
- دامنه کاربرد آنها در پروژه های صنعتی، کشاورزی و آبرسانی فوق العاده بالا است. زیرا از نظر دبی و ارتفاع تولیدی این پمپ ها وسعت زیادی را پوشش می دهند.
- حداکثر لزجت سیال بسته به نوع پمپ از حدود ۵۲۰ تا ۷۶۰ سانتی استوک نمی تواند تجاوز نماید. بالاتر از این حد و برای سیالات لزج از پمپ های جایجایی باید استفاده کرد.
- این پمپ ها بجز در طرحهای خاص، خود راه انداز نیستند. یعنی لزوماً لوله مکش پمپ باید از آب پر شود.

دسته دوم: پمپ های جابه جایی

ب) پمپ های گردش

الف) پمپ های رفت و آمدی

الف) پمپ های رفت و آمدی

۱- پمپ های رفت و آمدی پیستونی

۲- پمپ های رفت و آمدی پلانجری

۳- پمپ های رفت و آمدی دیافراگمی

۴- پمپ های رفت و آمدی دوطرفه

از قدیمترین انواع پمپ ها که هنوز هم در صنعت مورد استعمال دارد پمپ رفت و آمدی است. در این پمپ ها حرکت چرخشی میل لنگ تبدیل به حرکت رفت و آمدی پیستونی در یک سیلندر می شود. با عقب رفتن پیستون در سیلندر، ایجاد مکش شده و در نتیجه مایع از طریق یک شیر ورودی داخل سیلندر می گردد. با حرکت پیستون به طرف جلو در پیچه ورودی بسته و مایع از طریق شیر خروجی به خارج هدایت می گردد. شیرهای ورودی و خروجی یکطرفه بوده و طوری ساخته شده اند که در مراحل رفت و آمد پیستون، از ورود مایع داخل سیلندر به قسمت فشار کم و بالعکس ممانعت شود. به این نوع پمپ ها، پمپ های پیستونی گویند.



اگر بجای پیستون، پلانجر در سیلندر رفت و آمد کند به آن پمپ پلانجر می گویند. چنانچه پلانجر دیافراگمی را حرکت دهد پمپ از نوع دیافراگمی است. سرانجام در صورت استفاده از هر دو طرف پیستون، پمپ رادو طرفه می گویند. در پمپ های یکطرفه فقط از یک طرف پیستون استفاده می شود. فرق میان پیستون و پلانجر این است که اولاً طول سر پیستون کوتاهتر از مسافتی است که طی می نماید، در حالی که طول پلانجر بیشتر از طول مسافت طی شده توسط آن می باشد. ثانیاً در پیستون حلقه پیستون یا درزبند که جهت آب بندی پیستون و سیلندر به کار می رود روی بدنه پیستون قرار گرفته و با آن حرکت می کند. در صورتی که در پلانجر درزبند بکار رفته، روی سیلندر قرار دارد و ثابت است.

* مشخصات اصلی پمپ های رفت و آمدی:

مشخصات اصلی پمپ های رفت و آمدی را می توان به شرح زیر خلاصه کرد:

- سرعت کم
- ظرفیت کم تا متوسط (حداکثر تا حدود ۲۰۰ مترمکعب در ساعت)
- فشار خروجی بسیار بالا
- جریان غیریکنواخت
- راندمان بالا در صورت سرویس مرتب
- گران بودن نسبت به پمپ های گریز از مرکز

(ب) پمپ های گردشی

اساس کار پمپ های گردشی شباهت زیادی به کار پمپ های رفت و آمدی دارد. این پمپ ها از دو قسمت متمایز تشکیل شده اند، یکی جداره ثابت و دیگری قسمت دوار که شامل یک محور گردان یا چرخ دنده یا پره یا پیچ و یا بادامک و غیره می باشد. بر خلاف پمپ های گریز از مرکز که مایع را با سرعت به قسمت خروجی پمپ هدایت می کنند، در پمپ های گردشی مقداری از مایع بین دنده های چرخ دنده پمپ به اصطلاح به تله می افتد و در اثر چرخیدن چرخ دنده ها و یا بادامک ها و یا پیچ ها این مایع به قسمت خروجی تلمبه رانده می شود. در این پمپ ها نیز مانند پمپ های رفت و آمدی چنانچه شیری در مسیر لوله های خروجی بسته باشد فشار بالا رفته یا خود پمپ از بین می رود و یا اینکه لوله می شکنند (چنانچه شیر اطمینانی در مسیر خروجی تعبیه نشده باشد و یا اگر شده باشد عمل نکند). فاصله بین اجزاء گردنده و جداره ثابت بسیار کم می باشد و ساختمان آنها غالباً طوری است که اجزاء گردنده در دو جهت می توانند دوران نمایند و در نتیجه قسمت ورودی و خروجی پمپ بسته به نوع کار ممکن است عوض شوند.

* انواع پمپ های گردشی:

مهمترین انواع پمپ های گردشی که در صنایع بکار می روند عبارتند از:

- ۱- پمپ های گردشی با چرخ دنده خارجی
- ۲- پمپ های گردشی با چرخ دنده داخلی
- ۳- پمپ های گردشی با چرخ دنده پیچی شکل

* مشخصات اصلی پمپ های گردشی

پمپ های گردشی برای مواقع زیر بکار برده می شوند:

- جریان کم (کمتر از ۲۰ گالن در دقیقه)
- فشار خروجی متوسط (۲۰۰-۱۵۰ فوت)
- مایعات غلیظ یعنی مایعات با ویسکوزیته بالا (۶۵۰ سانتی استوک به بالا)
- مایعات غیرساینده



★ پمپ پیچ خارجی

این پمپ ها بیشتر برای روغن کاری بکار می روند. نوع پیچی شکل آنها مخصوصاً برای روغن کاری یاتاقان های کمپرسورهای گریز از مرکز بسیار مناسب هستند.

★ انواع پمپ ها از نظر حمل و نقل

پمپ های آتش نشانی از نظر حمل و نقل به سه دسته تقسیم می شوند.

الف- پمپ های پرتابل

پمپ هایی هستند که بصورت دستی بوسیله افراد حمل و نقل می شوند

ب- پمپ های ثابت

این پمپ ها در اماکن مورد نیاز بصورت ثابت در محل مستقر و ثابت می گردد و یا اینکه بصورت ثابت روی خودروهای آتش نشانی نصب می شود

ج- - پمپ های یدکی

اینگونه پمپ ها بطور معمول روی شاسی سوار شده، که بوسیله تریلی و اتصال به یک خودروی دیگر به محل مورد نظر انتقال می یابد.

الف- پمپ های پرتابل

۱- موتور پمپ پرتابل روز نیاور با موتور فولکس واگن

مشخصات کلی:

موتور: ۱۲۲ (فولکس واگن)، ۴ سیلندر، حجم ۱۱۹۲، دور موتور در حدود ۳۰۰۰ دور در دقیقه، سیستم خنک کننده موتور بوسیله هوا، روشن شدن موتور از طریق استارت برقی یا هندل صورت می گیرد.

پمپ: ساخت شرکت روزنیاور، دارای دو پروانه سری شده، آبدهی ۱۲۰۰ الی ۱۶۰۰ لیتر در دقیقه با فشار ۸ الی ۱۰ اتمسفر، سیستم تخلیه از نوع پیستونی دارای گیرنده ورودی

۴/۵ اینچ و دو خروجی ۲/۵ اینچ می باشد.

۲- موتور پمپ پرتابل گودایوا مدل های G.P.A و G.T.B

این پمپ ساخت کارخانه گودایوا و یک مرحله ای و گریز از مرکز می باشد. دارای یک ورودی ۴ اینچ و دو خروجی ۲/۵ اینچ می باشد. ظرفیت آبدهی آن ۵۰۰ گالن در دقیقه است. سیستم خنک کننده آن از انواع غیرمستقیم و توسط مبدل حرارتی انجام می گیرد و اتوماتیک عمل می کند. سیستم تخلیه این پمپ از نوع دودی است.

۳- موتور پمپ پرتابل زیگلر مدل ۸/۸

موتور: ۱۲۲ (فولکس واگن)، چهار سیلندر، سوخت بنزین، حجم سیلندر ۱۱۹۲ سی سی، دور موتور ۳۶۰۰ دور در دقیقه و قدرت موتور ۳۴ اسب بخار است.

سیستم خنک کننده آن نیز از طریق هوا صورت می گیرد.

پمپ: ساخت شرکت زیگلر دارای دو پروانه با آبدهی ۸۰۰ لیتر در دقیقه با فشار ۱۸ اتمسفر، تخلیه آن اتوماتیک و وزن آن ۲۱۰ کیلوگرم می باشد.

ب- پمپ های ثابت

نصب پمپ ها روی خودروهای آتش نشانی با توجه به کاربری های مختلف به سه حالت می باشد:

۱- نصب در جلوی خودرو:

برای حریقهای کوهستان، جنگل و مناطق ناهموار در قسمت جلو جیب های لاندیور نصب شده است.

**۲- نصب در میان خودرو:**

انواع آن فوماتیک (R600)، مواد کاربرد آن آبیگری و آبرسانی در حریقهای بزرگ به عنوان تغذیه کننده خودروهای نزدیک به محل حریق در سازمان آتش نشانی می باشد.

۳- نصب در عقب خودرو:

پمپ های (R165) و (R280) روزنباور، گودایوا و زیگلر در سازمان آتش نشانی که در حریقهای شهری، انبارها و غیره جهت اطفاء حریق مورد استفاده قرار می گیرد

مشخصات فنی پمپ های نصب شده روی خودروهای آتش نشانی

پمپ هایی که بر روی خودروهای آتش نشانی نصب و مورد استفاده قرار می گیرند بیشتر از انواع خارجی و شرکت های مختلف مانند روزنباور از کشور اتریش، زیگلر از کشور آلمان و گودایوا از انگلیس بوده و بندرت از پمپ های ایرانی استفاده شده است.

بیشترین تعداد پمپ خودروهای آتش نشانی از سالهای گذشته تاکنون از نوع R-165 و R-280 ساخت کارخانه اتریشی روزنباور (Rosenbauer) می باشند. از نوع R600 نیز بصورت محدودی مورد استفاده قرار گرفته است.

پمپ های مدل R-165 که بر روی شاسی های بنز ۱۳۱۳ و ۱۱۱۳ نصب شده است، دارای قابلیت آبدهی ۱۶۵۰ لیتر در دقیقه با فشار معمولی ۱۰ بار می باشد. پمپ مدل R-280 نیز بر روی شاسی های بنز ۱۹۲۱ و ۱۹۲۲ نصب شده و دارای قابلیت آبدهی ۲۸۰۰ تا ۳۰۰۰ لیتر در دقیقه با فشار معمولی ۱۰ بار است.

هر دو نوع پمپ اشاره شده دارای سیستم عملکرد ترکیبی در آبدهی با فشار معمولی و فشار قوی می باشند. در سیستم عملکرد فشار قوی از حجم آبدهی کاسته و بر فشار آن افزوده می شود. در مدل های مختلف پمپ های آتش نشانی با ۴۰ تا ۴۵ بار فشار از طریق خروجی هوزریل، ۲۵۰ تا ۴۰۰ لیتر آبدهی ایجاد می گردد.

مدل پیشرفته پمپ های فوق NH-30 نام دارد و امروز بعضی از آتش نشانی ها اقدام به نصب آن می نمایند. این پمپ نیز دو فشاره بوده و ۲۴۰۰ الی ۳۰۰۰ لیتر در دقیقه با ۱۰ بار فشار آبدهی دارد و آبدهی آن از قسمت فشار قوی ۲۵۰ الی ۴۰۰ لیتر در دقیقه با ۴۰ بار فشار می باشد. سیستم های تخلیه آنها پیستونی و قدرت مکش آن ۳ متر در ۷ ثانیه است.

جدول مشخصات سری کامل پمپ های روزنباور

مدل	آبدهی معمولی (L/m) لیتر در دقیقه	فشار (بار)	آبدهی فشار قوی (L/m) لیتر در دقیقه	فشار (بار)	سیستم تخلیه	
R 120	۱۳۰۰	۱۰			اتوماتیک	سری قدیمی
R 165	۱۸۰۰	۱۰	۴۰۰	۴۰	نیمه اتوماتیک	
R 240	۳۰۰۰	۱۰			اتوماتیک	
R 280	۳۰۰۰	۱۰	۴۰۰	۴۰	نیمه اتوماتیک	
R 300	۳۲۰۰	۱۸			نیمه اتوماتیک	
R 480	۶۵۰۰	۲۰			نیمه اتوماتیک	
R 600	۶۴۰۰	۱۰			نیمه اتوماتیک	
N 30	۳۰۰۰	۱۰			نیمه اتوماتیک	سری جدید
NH 30	۳۰۰۰	۱۰	۴۰۰	۴۰	نیمه اتوماتیک	
NH 40	۴۰۰۰	۱۰	۴۰۰	۴۰	نیمه اتوماتیک	

**مشخصات پمپ R-165**

میزان آبدهی : ۱۶۰۰ الی ۱۸۰۰ لیتر با فشار معمولی

فشار کارکرد: ۸ الی ۱۰ بار

میزان آبدهی از قسمت فشار قوی: ۳۰۰ الی ۴۰۰ لیتر با ۴۰ بار

تعداد پروانه : چهار - نصب روی خودرو های بنز ۱۱۱۱، ۱۱۱۳ و ۱۳۱۳

مشخصات پمپ R-280

میزان آبدهی از قسمت فشار معمولی: ۲۸۰۰ الی ۳۰۰۰ لیتر در دقیقه با ۱۰ بار

میزان آبدهی از قسمت فشار قوی: ۳۰۰ الی ۴۰۰ لیتر در دقیقه با ۴۰ بار

تعداد پروانه : چهار-نصب روی خودرو بنز ۱۹۲۱

مشخصات پمپ R - 600

یک فشاره؛

میزان آبدهی ۶۰۰۰ الی ۶۴۰۰ لیتر در دقیقه

فشار کارکرد : ۱۰ بار، دارای دو پروانه - نصب روی خودروهای بنز ۲۶۳۶

مشخصات پمپ NH-30 روزنباور

دو فشاره؛

میزان آبدهی از قسمت فشار معمولی : ۲۴۰۰ الی ۳۰۰۰ لیتر در دقیقه با ۱۰ بار.

میزان آبدهی از قسمت فشار قوی : ۲۵۰ الی ۴۰۰ لیتر در دقیقه با ۴۰ بار

تعداد پروانه : چهار (بخش فشار معمولی ۱ پروانه - بخش فشارقوی ۳ پروانه)

سرعت موتور: حداکثر ۴۰۰۰ دور در دقیقه

آب بندی شفت پمپ : آب بندی با کاسه نمد بصورت مکانیکی

نوع پمپ تخلیه: پیستونی دوبل

نصب روی خودروهای آتگو

پمپ های دیگر که در آتش نشانی ها کاربری دارد و بر روی خودروها نصب می باشند پمپ های گودایوا می باشد که

مشخصات فنی آن در جدول زیر ذکر شده است.

مشخصات فنی سری جدید پمپ های ساخت شرکت انگلیسی گودایوا

مدل	حجم آبدهی (لیتر در دقیقه)	فشار (بار)	فاصله مکش (متر)	
GL 1800 CL 2900	۱۸۰۰ ۲۹۰۰	۱۲	۱/۵	مخصوص خودروهای سبک
GV 2700 GV 3600 GV 5300 GV 5410	۲۷۰۰ ۲۶۰۰ ۵۳۰۰ ۵۴۰۰	۱۹ ۱۹ ۱۸ ۲۰	۱/۵ ۱/۵ ۱/۵ ۱/۵	مخصوص خودروهای سنگین (آتش نشانی شهری)
GV 6500 GV 10000	۶۵۰۰ ۱۰۰۰۰	۲۰ ۲۰	۱/۵ ۱/۵	آتش نشانی پالایشگاه و فرودگاه



مناسب ترین پمپ ساخت شرکت گودایوا در استفاده آتش نشانی شهری مدل UMPX750 با آبدهی ۳۴۰۰ لیتر در دقیقه با ۱۰ بار فشار و ۲۵۰ لیتر در دقیقه با ۴۵ بار فشار (دو فشاره) ، دارای دو پروانه و تخلیه آن اتوماتیک است . این پمپ روی خودروهای بنز ۱۹۲۱ نصب شده است.

پمپ گودایوا GV 2700

این پمپ نیز روی خودروهای بنز ۱۹۲۱ نصب شده و در فشار معمولی ۱۲ بار به میزان ۲۷۰۰ لیتر آبدهی دارد. سیستم تخلیه آن اتوماتیک می باشد.

پمپ زیگلر ساخت کشور آلمان

تعداد پروانه : دو

میزان آبدهی : ۴۸۰۰ لیتر در دقیقه با ۸ بار فشار

نوع پمپ تخلیه: ترکومات (اتوماتیک) -نصب روی خودرو بنز ۱۹۲۱

پمپ امید : ساخت ایران

میزان آبدهی ۴۵۰۰ لیتر با فشار ۸ الی ۱۵ بار- نصب روی شاسی ولوو NL10 و بنز ۱۹۲۱



فصل ۲ - اجزای پمپ های آتش نشانی و تجهیزات جانبی و کاربرد آنها

۱- تابلو پمپ (نشانگر)

تعداد نشانگرهای روی خودروهای جدید توسعه و افزایش یافته اند ، ولی معمولاً هفت نشانگر ضرورت دارد:

- فشار سنج ساده

- فشار سنج مرکب

- سرعت سنج مرکب

- سرعت سنج (دور سنج) (rpm)

- نشانگر مقدار آب مخزن

- نشانگر فشار روغن

- نشانگر میزان سوخت در مخزن (باک)

- نشانگر درجه حرارت موتور

فشار سنج ساده مرکب

نشانگرها ممکن است طوری ساخته شوند که فقط فشار ، یا فقط خلاء را اندازه گیری کند و یا امکان دارد طوری طراحی شوند که هر دو آنها نشان دهند. برای نوع اول اصطلاح فشار سنج ساده و برای نوع دوم نشانگر خلاء و برای نوع سوم فشارسنج مرکب بکار می رود. سیستم پمپاژ آب در خودروهای آتش نشانی معمولاً با فشارسنجهای ساده و مرکب مجهز می شوند، در حالیکه سیستم روغن موتور با فشار سنج ساده تجهیز می گردد.

برای بعضی از تناسب سازهای مکش کف، نشانگر خلاء نصب می شود. در خدمات آتش نشانی دو نوع اصلی نشانگر مورد استفاده قرار می گیرد، نوع لوله بوردون و نوع دیافراگمی

۲- صفحه کلید

صفحه کلید روی موتورپمپهای پرتابل شامل کلیدهای استارت ، خاموش کردن، تخلیه، چراغ دینام، چراغ روغن و در زیر صفحه، اهرم ساسات، اهرم گاز، ساعت کارکرد، شیر بنزین و در قسمت پایین اهرم درگیر کننده پمپ با موتور و شیرتخلیه پمپ آب در یک سمت قرار داده شده و در سمت دیگر پریز نورافکن و میله سنجش روغن پمپ قرار گرفته است. (این مشخصات مربوط به موتور پمپ پرتابل روزنباور می باشد).

۳- قسمتهای داخلی پمپ گریز از مرکز:

الف - پروانه : هر پمپ با توجه به نیاز و کاربرد آن ممکن است دارای ۱، ۲ یا چند پروانه باشد و ساختمان پروانه ها بسته به نیاز، ممکن است از نوع باز، نیمه باز و یا بسته باشد. عمل پروانه در پمپ ایجاد شتاب در مایع است که این عمل در اثر گردش پروانه و به اطراف راندن مایعی است که به مرکز آن وارد می شود حاصل می گردد. در پمپ های مورد مصرف در آتش نشانی به لحاظ جابجایی آب مورد نیاز، از پروانه های بسته استفاده می شود که این پروانه ها دو جداره است و بین دو جدار در فواصل معین پره های مورب قرار داده شده است. ایجاد تغییر در ابعاد پروانه و سرعت گردش آن بر میزان آبدهی و فشار تولیدی پمپ موثر خواهد بود. بطوری که جهت افزایش آبدهی پمپ سرعت گردش پروانه و ضخامت و قطر پروانه را افزایش و برای افزایش فشار آب در پمپ سرعت گردش پروانه را زیاد، ولی ضخامت و قطر پروانه را کاهش می دهند.

ب - پوسته پمپ : پوسته پمپ یا بدنه، پوششی است که بر روی پروانه ها و قطعات داخلی پمپ قرار دارد و با وضعیت مخصوصی که به آن داده شده است آب را به لوله خروجی هدایت می نماید، که از آلیاژ مقاوم و مخصوصی از فلز



آلومینیوم ساخته شده و در برابر فشار تولیدی پمپ و خوردگی آب و کف مقاوم است. در پوسته، مجراهای خروجی و ورودی آب، محل اتصال سیستمهای نشان دهنده فشار و جریان آب و سایر ملحقات پمپ طراحی شده است.

ج - پره های راهنما: از آنجا که در این نوع پمپ مقداری از انرژی جنبشی به انرژی فشاری تبدیل می شود و در اثر این تبدیل اغتشاش و اصطکاک بوجود خواهد آمد، برای جلوگیری از این عمل پره های ثابتی در اطراف پروانه بکار گرفته شده، که آب را از اطراف پروانه جمع و به خروجی یا پروانه بعدی منتقل و بعلاوه انرژی جنبشی سیال را به انرژی فشاری تبدیل می کند.

د - آب بندی شافت (ناف پمپ): محلی که میله محرک وارد محفظه پمپ می شود تا به پروانه ها متصل گردد، ناف پمپ نامند. این نقطه باید کاملاً آب بندی باشد و در اثر چرخش میله محرک هیچگونه هوا، روغن یا گریس که در ابتدا و انتهای میله محرک بکار رفته، وارد پوسته نشود و همچنین از خروج آب و وارد شدن آن به محفظه روغن جلوگیری نماید. روشهای آب بندی عبارتند از: نوع ذغالی و نوع الیافی .

۴- تخلیه کننده ها

تخلیه: تخلیه عبارت است از طریقی که بتوان هوای موجود در خرطومی و محفظه پمپ را به بیرون هدایت کرد که در نتیجه باعث خلاء و مکش آب می شود.

- کلیه پمپهای جابجایی مثبت می توانند به عنوان سیستم تخلیه هوای پمپهای سانتریفوژ باشد.

- از پمپهای اجکتوری به عنوان سیستم تخلیه کننده هوا استفاده می کنند.

تخلیه کننده ها و عملکرد آنها

پمپ های جابجایی مثبت قادرند گازها و مایعات را پمپاژ نمایند. از طرف دیگر پمپ های گریز از مرکز فقط می توانند مایعات را پمپاژ کنند. بنابراین قبل از اینکه پمپ گریز از مرکز را بتوان از یک آب روباز بکار گرفت ، باید هوای داخل لوله مکش و پوسته پمپ را خارج نمود تا اینکه فشار اتمسفری ، آب را بدرون پمپ انتقال دهد. این فرآیند تخلیه نامیده می شود و باید دستگاهی برای این منظور فراهم گردد. که ممکن است بصورت دستی یا اتوماتیک ، وابسته به نوع پمپ گریز از مرکز مورد استفاده، عمل نماید.

انواع تخلیه کننده ها

اغلب دستگاههای تخلیه کننده معمول مورد استفاده در سازمان آتش نشانی عبارتند از:

الف - پیستونی

ب - اجکتوری (دودی)

ج - واتر رینگ

د - ترکومات (اتوماتیک)

ذ - تخلیه دورانی ←

پره ای

دنده ای

ر - تخلیه واتر سیل: آب بندی با آب بر روی پمپها روبین سوئی

الف - تخلیه کننده های پیستونی (تناوبی)

۹۹٪ بر روی پمپهای روزنباور نصب شده که از یک پیستون کوچک تشکیل شده است و از طریق پمپ اصلی و بوسیله یک کلاچ اصطکاکی یا نوع اصطکاکی چرخشی بکار می افتد. یک اهرم، این کلاچ را درگیر و آزاد می نماید. ورودی تخلیه کننده، بالای ورودی مکش پمپ اصلی مستقر و بوسیله یک لوله به آن متصل شده است که یک شیر اتمسفری فنی در آن وجود دارد. در تخلیه وقتی که کلاچ درگیر می شود این شیر باز می شود. پیستون حرکت به



سمت پایین خود را شروع می کند، در مسیرش ورودی آشکار و باز می گردد. در نتیجه کاهش فشار در داخل سیلندر باعث می شود که هوا از پمپ و قسمت مکش جریان یابد. سپس پیستون در حرکتش به سمت بالا هوا را از طریق شیر خروجی رانده و آن را از لوله تخلیه بیرون می دهد. این روند ادامه می یابد تا اینکه تمام هوا از پوسته پمپ اصلی و لوله مکش خارج شود و آب شروع به جریان یافتن بداخل آن نماید. به محض اینکه آب شروع به نفوذ و تخلیه از لوله تخلیه نمود، باید تخلیه کننده را آزاد و از درگیری خارج کرد و این عمل شیر فنی را خواهد بست. ممکن است سرعت موتور بصورت اتوماتیک کنترل شود ولی در مواردی که اینطور نباشد پمپچی باید دقت کند دور موتور از ۱۰۰۰ دور در دقیقه بیشتر نباشد.

ب - تخلیه کننده های اجکتوری (دودی)

اکثراً روی پمپ های پرتابل نصب می شود و با استفاده از قانون ونچوری عمل می کند. تخلیه اجکتوری شبیه روشی که قبلاً برای پمپ اجکتوری شرح داده شد کار می کند و عملکرد آن بسیار ساده است. دارای دو شیر است: شیر تخلیه و شیر پروانه ای خروج گاز؛ به هنگامی که در حالت باز است، بسته می شود و بالعکس. دریچه گازهای خروجی را که در حالت عادی مستقیماً از طریق محفظه صداگیر خارج می شود، به یک نازل اجکتوری منحرف می کند. سپس این گازها از نازل اجکتوری به داخل لوله گلوبی تخلیه می گردد. این عمل هوا را از طریق شیر تخلیه از پمپ و قسمت مکش به بیرون می کشد. این روند ادامه می یابد تا اینکه تمام هوا از پمپ و قسمت مکش تخلیه گردد و بدنال آن آب شروع به وارد شدن نماید. وقتی که بخار از اگزوز بیرون می آید، پمپچی در خواهد یافت که تخلیه هوا در پمپ انجام گرفته است. سپس او باید شیر تخلیه را بسته و شیر خروج دود را باز کند تا سیستم را قادر سازد که بروش معمول خود عمل کند. در این نوع تخلیه کننده، کارایی و توان آن به سرعتی که گازها از نازل اجکتور خارج می شود بستگی دارد؛ بنابراین تخلیه هوا در دور بالای موتور یعنی دور کامل انجام می گیرد.

ج - تخلیه کننده های واتر رینگ

تخلیه کننده واتر رینگ شکلی از پمپ جابجایی مثبت است. که در آتش نشانی استفاده می شود و بصورت دستی و همینطور اتوماتیک درگیر و آزاد می گردد و بیشتر بر روی پمپ های قدیمی گودایوا نصب می شود. اساس عملکرد آن بسیار ساده است. یک پروانه در محفظه ای بیضی شکل بدور یک محور توخالی ثابت می چرخد. این محور دارای یک ورودی و دو خروجی از پمپ می باشد. هنگامی که تخلیه هوا شروع می شود، مقدار معینی آب از یک مخزن ذخیره بصورت اتوماتیک بداخل محفظه جریان می یابد. چرخش پروانه سبب می شود که حلقه ای از آب به شکل بیضی در اثر نیروی گریز از مرکز تشکیل گردد و در عریض ترین قسمت های محفظه و منطقه کم فشار در داخل حلقه آب ایجاد می شود. این دو منطقه با هوایی که بوسیله فشار اتمسفری از پمپ و لوله مکش خارج شده پر می گردد. وقتی که حلقه آب به قسمت های باریک محفظه چرخش می کند، اندازه محل های پر شده از هوا کاهش می یابد و بنابراین هوا از تخلیه کننده و از طریق دو خروجی به بیرون رانده می شود. هوای بیشتری از پمپ و قسمت مکش کشیده می شود و این فرآیند ادامه می یابد تا پمپ از هوا تخلیه گردد. سرعت مناسب موتور برای عملکرد تخلیه کننده های واتر رینگ در حدود ۲۵۰۰ دور در دقیقه است.

د- تخلیه ترکومات (اتوماتیک): این سیستم که می تواند نوعی سیستم تخلیه پیستونی محسوب گردد از دو پیستون جداگانه استفاده شده، که تحت فشار فنی به سمت وسط کشیده می شود و در مسیر خروج هوا، سوپاپ یکطرفه لاستیکی قرار دارد که فقط هوا را بطرف خارج از دستگاه هدایت می کند. روی پمپ های فوماتیک، روزنباور، زیگلر، گودایوا نصب شده است. برای حرکت پیستون ها از یک پولی خاص کمک گرفته شده، که با چرخش آن میله پیستون به حرکت در آمده و سبب مکش هوای داخل پمپ و خرطومی می شود. فعالیت این سیستم تا زمانی است که عمل



هواگیری انجام شود و در هنگام آبدهی پمپ به محل عملیات، عملکرد سیستم تخلیه بطور خودکار متوقف می گردد. **توجه:** هنگام تخلیه هوا ترکومات نباید فشار آب داخل پمپ کمتر از ۳ اتمسفر باشد؛ وگرنه از آب بندی خارج شده و از قسمت تخلیه کننده، ریزش آب پیدا می کند. چون این نوع تخلیه کننده به صورت اتوماتیک بوده و زیر فشار اتمسفر مجدداً شروع به کار می کند.

۵- اجزای دیگر پمپ :

سیستم تناسب ساز (اینداکتور جوار پمپی) و نشاندهنده های مقدار آب و کف - سیستم گازدستی یا کنترل سرعت و دور موتور - شیرهای کنترل جریان و ورود و خروج و تخلیه آب پمپ - بخاری یا گرمکن پمپ می باشد قابل توجه اینکه کلیه اجزای اصلی و فرعی پمپ و اتصالات مربوطه که با آب و محلول کف در تماس هستند از آلیاژهای مقاوم و مخصوص ساخته می شوند که در برابر خوردگی و زنگ زدگی یا خطرات ناشی از آب و کف مقاومت کافی داشته باشد.



فصل ۳- آشنایی با آبدی و شرایط مختلف

۱- ورودی ها - خروجی ها و اتصالات مربوطه

پمپ های سانتریفوژ آتش نشانی بطور معمول دارای یک ورودی آب و دو یا چندخروجی هستند، قطر ورودی و خروجی ها با توجه به نوع پمپ و نیاز متفاوت است که اکثراً قطر ورودی پمپ ها ۴ یا ۴/۵ اینچ و قطر خروجی ها ۲/۵ اینچ می باشد. کلیه ورودی و خروجی های پمپ ها مجهز به کوپلینگ مربوطه می باشند که می توان با کوپلینگ های متصل به تجهیزات دیگر مانند لوله ها یا تبدیل ها (واسطه ها) را به آنها وصل نمود.

بدین ترتیب اتصالات مربوط به قسمت خروجی ها شامل تبدیل ها، شیلنگ ها، سراهی و سرلوله می باشد. اتصالات مرتبط با قسمت ورودی شیلنگ های خرطومی، صافی می باشد.

پمپ های دو فشاره، اغلب دارای دو خروجی فشار قوی نیز هستند که بطور معمول یکی از آنها به شیلنگ هوزریل متصل می باشد که برای آتش سوزی هایی که به آب کمتری احتیاج است مورد استفاده قرار می گیرد.

۲- منابع آب و کف (در خودرو)

خودروهای آتش نشانی بطور معمول دارای منابع آب و کف می باشند. ظرفیت این مخازن در خودروها برحسب نیاز بسیار متفاوت می باشد، بطوری که حتی در خودروهای سبک از مخازنی بظرفیت ۱۰۰۰ لیتر آب تا خودروهای تریلی که دارای مخازنی بظرفیت ۲۷۰۰۰ لیتر آب حمل و نقل و استفاده می شود.

ظرفیت مخزن آب خودروهای آتش نشانی بطور متوسط در حدود ۴۰۰۰ لیتر می باشد و ظرفیت مخزن کف همواره $\frac{1}{10}$ ظرفیت مخزن است. امروزه با توجه به اینکه در آتش سوزی های شهری، از کف استفاده زیادی نمی شود و وجود کف در مخزن بصورت درازمدت بعثت خوردگی آن باعث پوسیدگی و سوراخ شدن مخزن مربوطه می گردد، اکثراً این مخزن را از کف خالی نگه می دارند و از طریق مخازن کوچکتر که بصورت بشکه یا ظروف کوچکتر (گالن) در جعبه های خودروها نگهداری و در صورت لزوم، از طریق اینداکتور جوار پمپی مورد استفاده قرار می گیرد. اخیراً در بعضی از خودروها، این مخزن را با توجه به مشکل فوق از سیستم خودرو حذف می نمایند.

۳- تناسب ساز یا اینداکتور

سیستم تناسب ساز کف که با اصطلاح اینداکتور در آتش نشانی شناخته می شود وسیله ای است که به منظور قابلیت تولید محلول کف مورد مصرف در اطفای حریق بر روی پمپ های آتش نشانی تعبیه می گردد. مجموعه سیستم تناسب ساز و اتصالات و اجزاء مربوطه را سیستم فوماتیک نیز می نامند.

تناسب سازها با توجه به مدل و ظرفیت آبدی پمپ ها طراحی می گردند که دارای اصول کار و عملکرد مشابهی هستند. این وسیله طوری طراحی می گردد که در مسیر جریان آب ورودی پمپ قرار گرفته و با استفاده از شیر تنظیم درصد کف محلول مناسبی را برحسب در اختیار اپراتور پمپ و آتش نشانان قرار دهد.

مجموعه سیستم فوماتیک یا کف دهی پمپ های آتش نشانی شامل اجزاء زیر است:

- مخزن کف

- لوله ورودی کف از مخزن به تناسب ساز

- شیر تنظیم کننده مقدار و درصد کف

- تناسب ساز جوارپمپی (اینداکتور)

- لوله هدایت محلول کف به پمپ



- شیر شستشوی مسیر کف

هر دستگاه تناسب ساز دارای یک مجرای ورودی آب با یک مجرای ورودی کف و یک مجرای خروجی محلول آب و کف می باشد، بطوریکه هنگام عملکرد آن، مایع کف از مخزن کف و همزمان با آن، آب از مخزن آب وارد تناسب ساز شده و پس از مخلوط شدن با یکدیگر بسمت پمپ جریان می یابد و توسط فشار و سرعت لازم برمحلول اعمال شده و از طریق خروجی های پمپ به محل حریق می رسد.

قابل توجه است که استفاده از سرلوله های کفسار، متناسب با درصد محلول کف در هنگام اطفای آتش سوزیهایی که نیاز به کف دهی دارند، ضروری است.

۴- آگیری از منابع آب روباز

برای آگیری از منابع روباز به حلا احتیاج است. بدین معنی که فقط از شیلنگ خرطومی طراحی شده به شکل خاصی که در برابر فشار خارجی مقاومت و تحمل داشته باشند، می توان استفاده کرد. این نوع شیلنگ ها انعطاف پذیری کمتری نسبت به شیلنگ های دهنده دارند و باید به دقت آنها را مستقر و مورد استفاده قرارداد تا از خم شدن شدید و زیاد آنها جلوگیری گردد.

پمپ باید حتی الامکان هر چه نزدیکتر به آب روباز استقرار یابد. شیلنگ خرطومی در یک خط مستقیم بین پمپ و منبع تغذیه قرار می گیرد و سپس کاملاً متصل و کوپلینگ می شود. آچارهای خرطومی باید بنحو صحیحی مورد استفاده قرار گیرند تا کوپلینگها بطور کامل بسته شوند. یک صافی فلزی نیز باید در انتهای شیلنگ خرطومی متصل شود و در صورت تشخیص و ضرورت یک سبد صافی نیز روی آن قرار گیرد.

قبل از اینکه شیلنگ خرطومی بداخل آب، پایین داده شود، باید آن را بوسیله یک طناب به خودرو یا نقاط مناسب دیگری محکم نمود، تا بخش اعظم وزن خرطومی از کوپلینگ ورودی گرفته شود و همچنین بالا کشیدن شیلنگ خرطومی جهت تمیز کردن صافی براحتی انجام شود. در صورتی که شیلنگ خرطومی از روی لبه ای زبر و ناهموار مانند دیوار، سد وغیره عبور کند، قسمت زیرین آن را باید از سائیدگی محافظت نمود. باید توجه شود که از خم شدن زیاد شیلنگ خرطومی خودداری گردد، زیرا آن می تواند منجر به تشکیل کیسه های هوایی شده که باعث تغذیه ضعیف پمپ می شود.

برای بدست آوردن رضایت بخش ترین نتایج از پمپ، باید قسمت بالای صافی یا سبد در عمقی که حداقل سه برابر قطر شیلنگ خرطومی باشد، زیر آب قرار گیرد. هر فاصله کمتری و بالا آمدن صافی به سمت بالا، سبب تشکیل گردابهایی می شود؛ در نتیجه هواوارد شیلنگ خرطومی شده که باعث تغذیه ضعیف آب و آب ناکافی در پرتاب و احتمالاً کمبود آب ضروری برای تخلیه کردن مجدد هوای وارد شده به پمپ می گردد.

در صورتی که آگیری از یک منبع تغذیه نسبتاً کم عمق انجام می گیرد، ممکن است احتیاج باشد از یک صافی با سطح کوتاه استفاده شود، یا با بکارگیری یک وزنه، صافی را در قسمت پایین و ته مستقر نمود. یک جریان شدید و قوی در رودخانه نیز ممکن است باعث بالا آمدن شیلنگ خرطومی شود و در صورت امکان باید آن را در جهت مخالف جریان آب قرار داده و در صورت نیاز بوسیله وزنه ای آن را در زیر آب نگه داشت.

- تخلیه هوا

قبل از اینکه پمپ گریز از مرکزی را بتوان از آب روباز بکار گرفت، باید هوای داخل آن را تخلیه نمود. برای انجام این امر یک دستگاه تخلیه کننده که بصورت دستی یا اتوماتیک کار می کند، وارد عمل می گردد. انواع مختلف تخلیه کننده های هوا قبلاً توضیح داده شده است.



الف - استفاده از تخلیه کننده های هوا

گازدستی باید در سرعت تخلیه پیشنهاد شده تنظیم گردد. باتخلیه کننده های پیستونی این سرعت تقریباً ۱۰۰۰ دور در دقیقه (rpm) است و ممکن است بصورت اتوماتیک کنترل شود. تخلیه کننده های واثررینگ در حدود ۲۵۰۰ rpm نیاز دارند و پمپ هایی که دارای تخلیه اجکتوری هستند به دور کامل برای تخلیه هوا احتیاج دارند. پس در پمپهایی که عمل تخلیه هوا بصورت اتوماتیک انجام نمی گیرد، باید اهرم تخلیه را بکار انداخت و فشارسنجها را مشاهده نمود؛ هنگامی که خلاء کامل انجام گرفت، فشارسنج مرکب افزایش خلاء را نشان می دهد و وقتی که خلاء کامل و پایدار انجام گرفت، فشار سنج ساده باید سمت مثبت را نشان دهد.

در این حالت باید اهرم تخلیه را از درگیری آزاد و گازدستی را نیز به عقب هدایت نمود. در بعضی از پمپ ها، هنگامی که شروع بکار می کنند تخلیه کننده هوا نیز بصورت اتوماتیک درگیر می شود و وقتی که عمل تخلیه کامل شد، بطور اتوماتیک از درگیری آزاد می گردد.

در یک تخلیه کننده اجکتوری، ممکن است باز کردن لحظه ای یک شیر خروجی ضروری باشد، تا اجازه دهد قبل از آزاد کرن تخلیه کننده و به عقب آوردن گاز دستی، خروج هوا از پوسته پمپ انجام گیرد.

فشار سنج مرکب نشان خواهد داد که تخلیه هوا بطور موثر و مناسب انجام شده یا خیر.

در صورتی که پس از ۴۵ ثانیه عمل بالا آمدن آب انجام نگرفته باشد، یا ارتفاع بالا آوردن آب بیش از حد زیاد است، یا نشی هوا در قسمت ورودی پمپ یا خود پمپ (نافی، اتصالات و غیره) وجود دارد، یا یکی از اشکالاتی که در قسمت زیر ذکر می شود، وجود دارد.

پمپچی قبل از اقدام و سعی برای تخلیه مجدد، باید تمام اتصالات را از نظر نشت هوا کنترل نماید. اگر هنوز نتوان عمل تخلیه را انجام داد، ممکن است، ضروری باشد که دوباره موقعیت پمپ را تغییر داد، تا ارتفاع بالا آوردن آب کاهش یابد. در صورتی که این امر میسر نباشد، ممکن است لازم باشد منبع تغذیه دیگری را بیابید.

همانطور که قبلاً بیان شد، پمپ ها برای خنک شدن موتور خود به آب متکی هستند و هرگز نباید بیش از مدتی که ضرورت می یابد، بصورت خشک کار کنند؛ بخصوص پمپ های قابل حمل و نقل برای بیش از حد گرم شدن، بیشتر مستعد و آماده هستند، مگر اینکه آب کافی در لوله مارپیچی خنک کننده آنها در جریان باشد.

ب - استفاده از درپوش

در صورتی که سیستم تخلیه در پمپ خراب و دارای نقص باشد و هیچگونه پمپی جهت جایگزین کردن در دسترس نباشد، میتوان تخلیه را بصورت دستی و بکمک یک درپوش انجام داد.

شیلنگ خرطومی به روش معمول به پمپ متصل می گردد ولی فقط یکی از شیرهای خروجی کمی به حالت باز قرار می گیرد، سپس آخرین بند شیلنگ خرطومی را بدون صافی در انتهای آن، تا سطح پمپ بالا نگه داشته و داخل آن آب ریخته می شود تا پوسته پمپ نیز پر شود؛ باخروج آب از شیر خروجی باز شده، این امر مشخص می گردد و سپس شیرباز، بسته می شود سپس آب بیشتری بداخل شیلنگ خرطومی ریخته شده، تا بطور کامل پر شود، برای این منظور انتهای آن باید کاملاً به حالت عمودی نگه داشته شود. وقتی شیلنگ در حالت پر شدن است باید کمی آن را حرکت دهید تا حفره های هوا تخلیه و آزاد گردد. سپس یک درپوش به انتهای خرطومی بسته می شود با توجه به اینکه نباید آن را محکم و تا انتها ببندید و فقط کمی پیچانده، تا روی شیلنگ خرطومی قرار گیرد.



قبل از قراردادن شیلنگ خرطومی در داخل آب، یک طناب سبک به درپوش ببندید تا از افتادن و گم شدن آن در آب جلوگیری کند. سپس پمپ را با سرعت تقریباً زیادی بکار گرفته و درپوش را در زیر آب با دست یا وسیله دیگری از شیلنگ خرطومی جدا نمایید.

اگر تمام اتصالات آب بندی باشند و هیچ حفره هوا باقی نمانده باشد، بدون مشکل آب را بالا می آورد. سپس می توان صافی یا صافی های خرطومی رامتصل نمود، برای انجام دادن این کار انتهای خرطومی را باید به اندازه کافی در زیر آب نگهدارید، در صورتی که این امر امکان پذیر نباشند، صافی روی ورودی پمپ باید نصب شده باشد.

ج - نگه داشتن آب

هنگامی که تخلیه هوا صورت گرفت، باید آب رانگه داشت تا نفر سرلوله آماده دریافت آن گردد. سرعت کافی برای پروانه باید حفظ گردد تا آب در فشار کمتر از ۱/۵ بار قرار نگیرد. این امر گردش آب را به مقدار کافی از طریق سیستم خنک کننده تضمین و تأمین می نماید.

به هر حال پمپچی باید بخاطر داشته باشد که او می تواند برای مدت محدودی، پمپ را تحت چنین شرایطی بکار گیرد. این امر به دلیل آن است که پروانه به آب انرژی می دهد و این انرژی به گرما تبدیل می شود و با اضافه شدن اثر گرمای موتور، درجه حرارت در پوسته پمپ بالا می رود که این مساله مشکلات بیش از حد گرم شدن احتمالی را سبب می گردد. هنگامی که اعلام «باز کردن آب» دریافت شد، شیر خروجی را باید با دقت باز نمود و دور گردش پمپ بتدریج افزایش یابد ، تا فشار مورد نیاز، بدون واکنش ناگهانی سرلوله تأمین گردد.

۵- منابع تحت فشار (شیر آب آتش نشانی)

پمپ باید با در نظر گرفتن موارد ایمنی تا حد امکان نزدیک به محل آتش سوزی مستقر شود. در صورت استفاده از شیرآب آتش نشانی زمینی، پس از اینکه لوله واسطه (ترجیحاً لوله واسطه بادو خروجی) متصل گردید، باید شیر را کمی باز نمود تا مواد اضافی خارجی از خروجی آن تخلیه شود؛ سپس پمپ بوسیله لوله ورودی نرم (نواری) به آن متصل می گردد. بهتر است از دو رشته شیلنگ از خروجی های واسطه شیر استفاده شود تا اطمینان حاصل شود که حداکثر بازدهی شیر آب آتش نشانی برای پمپ فراهم شده است.

حتی اگر ورودی دارای دو راهی نمی باشد، باید یک دوراهی جمع کننده به ورودی پمپ وصل شود، زیرا در صورت نیاز، آب بیشتری را فراهم می سازد.

صافی باید در قسمت ورودی قرار گرفته باشد تا پمپ را از ورود سنگریزه ها که گاهی وارد لوله های آب می شوند محافظت نماید.

چون این منبع تغذیه دارای فشار است، پمپ به تخلیه هوا نیاز ندارد و هرگز نباید سیستم تخلیه کننده مورد استفاده قرار گیرد. به محض اینکه شیلنگ ها به پمپ متصل گردیدند، باید یکی از شیرهای خروجی پمپ را باز نمود و شیر آب آتش نشانی را نیز دوباره باز کرد، تا اجازه داده شود هوا از شیلنگ و پمپ بیرون رانده شود و از ایجاد فشار درونی اضافی جلوگیری گردد. وقتی که آب از خروجی باز شده، شروع به جریان نمود می توان آن را بسته و شیلنگ خروجی را متصل نمود.

هنگامی که تمام اتصالات برقرار و آماده شد و شیر خروجی دوباره باز گردید ، فشارسنج مرکب و فشارسنج ساده، فشار منبع تغذیه به پمپ را مشخص خواهند ساخت. اگر دور چرخش پمپ بمنظور بالا بردن فشار خروجی افزایش یابد، عقربه مربوط به فشار سنج ساده بالا خواهد رفت و عقربه مربوط به فشار سنج مرکب پایین خواهد آمد.



وابسته به منبع تغذیه، در نهایت ممکن است به یک نقطه برسند، هنگامی که تمام آبی را که شیر آب آتش نشانی فراهم می کند، پمپ آن را خارج نماید؛ سپس فشارسنج مرکب روی عدد صفر قرار می گیرد. هر گونه سعی بیشتر جهت افزایش سرعت پمپ، آب بیشتر از حدی را از منبع تغذیه می طلبد و این عمل باعث خلاء شده و فشار اتمسفر سبب جمع شدن و به هم چسبیدن شیلنگ ورودی به پمپ می گردد.

یک پمپچی خوب با احساس کردن شیلنگ ورودی قادر است بگوید که آیا او مقدار آب کافی برای سرلوله های اضافی دارد؛ در اینصورت شیلنگ حالتی کاملاً سفت دارد؛ یا اگر آن نرم باشد، حاکی از آن دارد که او در حد منبع تغذیه رسیده است. گاز دستی و دور موتور را باید تنظیم نموده تا اینکه احساس درستی بدست آید.

آتش نشانان باید چندین دستورالعمل را به هنگام استفاده از شیرهای آب آتش نشانی در نظر داشته باشند:

الف: شیر آب آتش نشانی را باید به آرامی باز نمود تا شیلنگ فرصت یابد فشار را تحمل کرده و هوا را تخلیه نماید.

ب: شیر باید به آرامی بسته شود تا از ضربه چکشی جلوگیری گردد.

ج: در صورتی که حفره شیر از آب پر شده است شیر را نباید باز نمود، مگر اینکه ابتدا یک لوله واسطه یا شیلنگ متصل شده باشد.

د: در صورتی که شیر آب آتش نشانی دارای آب نباشد، مثلاً در اثر ترکیدگی، یا اینکه شیر تغذیه (شیر خط) بسته شده باشد، آتش نشانان باید قبل از اینکه لوله واسطه یا شیلنگ را جدا کرده و بردارند، مطمئن شوند که شیر آب را بسته اند. در صورتی که شیر باز بماند و شیر خط بصورت تصادفی دارای آب شود، می تواند تصادف و یا مشکلاتی را ببار آورد.

ذ: در صورت امکان آتش نشانان باید از جمع آوری آب و آبیگری از یک منبع تغذیه آب خیابان و یک منبع آب کثیف و آلوده بصورت همزمان خودداری نمایند. اگر چه جمع کننده های آب در پمپ دارای شیرهای یکطرفه هستند. ولی هر نقص و اشکالی می تواند سبب آلوده شده آب منبع تغذیه خیابان گردد.

ر: شیر آب آتش نشانی باید بطرز صحیح و مناسبی بسته شود تا از چکه کردن و نشت آن جلوگیری گردد و شیر یخ زدگی نیز باید کنترل شود که به نحو صحیح کار کند.

حفره باید خالی از آب و آشغال باشد و در صورت موجود بودن درپوش خروجی نیز جایگزین گردد.



فصل ۴ - توانایی انجام عملیات جانبی پمپ

★ نکات قابل توجه در عملیات و استفاده از پمپ ها و بکارگیری اتصالات

الف) نکات ایمنی :

برای تأمین حداکثر ایمنی در عملیات و استفاده از پمپ ها به نکات زیر باید توجه نمود:

۱ - هنگام بکار انداختن پمپها یا خودروها در صورتی که از هندل استفاده می نمایید، انگشت شست خود را با انگشتان دیگر در یک ردیف قرار دهید و موقعی که می خواهید هندل را بچرخانید. مطمئن شوید که آن در حالت پایین آوردن باشد.

۲ - قبل از شروع بکار با پمپهای قابل حمل دستگیره های حمل و هندل آنها را بطرف داخل (در جای اولیه خود) برگردانید.

۳ - جهت انتقال پمپ از روی خودرو و حمل آن چهار نفر باید مورد استفاده قرار گیرند آنها باید روشهای صحیح حمل کردن رعایت کنند.

۴ - هنگام استفاده از تانکرها یا مخازنی که زیرزمین قرار دارد تا آماده کردن شیلنگ های خرطومی جهت قرار دادن داخل مخازن، در پوش آنها را بردارید. پس از برداشتن درپوش، آن را در یک مکان ایمن و دورتر از محل عملیات قرار دهید. در موارد ضروری و نیاز یک حفاظ موقتی روی دهانه مخزن قرار دهید و همچنین در هنگام شب از چراغهای هشداردهنده استفاده نمایید.

در پایان کار و جمع آوری تجهیزات، شیلنگ خرطومی را خارج و درپوش مربوطه را فوری جایگزین کنید؛ دقت کنید که درپوش بطور صحیح و کامل در محل خود قرار گرفته و حرکت نداشته باشد.

۵ - هرگز درپوش بالای مخزن بنزین را در هنگامی که موتور در حال کار کردن است باز و جدا نکنید.

۶ - خروج دود مربوط به موتور پمپ در محل کار در یک فضای بسته می تواند مرگ آور باشد. همیشه قبل از استارت زدن پمپ ترتیبی فراهم سازید تا دودهای حاصله در محیط باز منتشر شود؛ ضمناً باید به جهت وزش باد نیز توجه نمایید.

۷ - در پمپ هایی که سیستم تخلیه هوای آنها اجکتوری دودی است، تا وقتی که عمل تخلیه هوا کامل نشده است، هرگز شیلنگ دهنده (خروجی) را متصل ننمایید.

در صورتی که برای عمل تخلیه هوا، باز کردن یکی از خروجی ها ضروری باشد، پمپچی باید عمل تخلیه را از سمت کنار انجام دهد. وقتی عمل تخلیه هوا انجام گردید. اولین بند شیلنگ خروجی باید به دیگر دریچه خروجی پمپ متصل شود. بدین ترتیب هنگامی که آن باز شود، اجازه خواهد داد که خروجی اصلی برای استفاده معمولی آماده و بسته بماند.

۸ - در هنگام عملیات تمرینی و آموزشی پمپچی باید خود را در موقعیتی قرار دهد که بتواند درجه های مربوط به پمپ و نفرات سرلوله را زیر نظر داشته باشد یا حداقل فرمانده و یا دیگر افراد تیم را برای ارتباط و ارسال علائم مشاهده نماید.

۹ - در صورتیکه پمپچی مشاهده نماید که سرلوله ای از کنترل خارج شده، باید:

- فوراً گاز دستی را ببندد (دور موتور را کاملاً کاهش دهد) .

- شیر خروجی را ببندد.



۱۰- هر پیام یادستوری که برای بازکردن شیر آب (فرستادن آب) صادر شود، باید بنحوی باشد که شماره خروجی، فشار مورد نیاز در پمپ و موقعیت سرلوله را نیز شامل گردد. تمام این پیامها قبل و بعد از هر خروجی برای ارسال کننده (فرستنده) تکرار می شود. میزان فشار تقاضا شده باید فشار در نظر گرفته شده در پمپ باشد.

۱۱- در هنگام رسیدن پیام «قطع کردن آب»، پمپچی شیرهای خروجی مناسب و مقتضی را خواهد بست، ولی کلیه تجهیزات در موقعیت خود باقی می ماند.

۱۲- وقتی که شیرهای خروجی باز یا بسته می شوند دور موتور باید بطور مناسب تنظیم گردد تا از افزایش یا کاهش مقدار جریان و فشار در دیگر سرلوله هایی که از طریق همان پمپ تغذیه می شوند، جلوگیری گردد.

۱۳- در زمان پایان کار و جمع کردن تجهیزات، در رابطه با پمپی که در حال کار کردن از یک منبع رو باز باشد، ابتدا شیلنگ خرطومی متصل به پمپ باید کمی شل شود؛ این عمل اجازه می دهد که هوا وارد شیلنگ شده و آب داخل آن تخلیه شود؛ سپس شیلنگ خرطومی را از آب بیرون آورده، آن را از ورودی پمپ جدا کنید و دیگر اتصالات نیز به ترتیب از سمت پمپ، بطرف صافی باید جدا شود. همچنین باید مطمئن شد که شیرهای خروجی بسته شوند.

۱۴- بخاطر داشته باشید وقتی که درپوش روی یکی دیگر از خروجی های پمپ را باز می نمایید، خود کنار بایستید. حتی اگر شیر آن بسته باشد. زیرا ممکن است نشتی آب در آن بحدی باشد که تشکیل یک فشار بالایی برای پرتاب کردن درپوش از خروجی مربوطه را داشته باشد و این عمل باعث صدمه دیدگی شود، هرگز کوپلینگها را هنگامی که شیلنگ یا دوراهی جمع کننده تحت فشار قرار دارد باز نکنید. ممکن است باعث رها شدن و حرکت کوپلینگها گردد. هنگام جمع آوری شیلنگ، پس از عملیات در سطحی بالاتر از زمین، ابتدا فشار را برای شیلنگ در پمپ خلاص و سپس کوپلینگ ها را در پایین ساختمان از هم جدا نمایید.

۱۵- بخاطر داشته باشید، در تمام تمرینات در مکانهایی که یک خط شیلنگ باید به بلندی و ارتفاع برده و استفاده شود، کوپلینگ شیلنگ در پایه نردبان یا ساختمان بصورت متصل نشده (کوپلینگ نشده) باقی می ماند تا وقتی که نفر سرلوله پیام باز کردن و ارسال آب را بدهد. این امر اطمینانی برای نفر سرلوله است که تا قبل از اینکه در موقعیت ایمنی استقرار یابد، از طریق شیلنگی که تحت فشار قرار می گیرد، در معرض خطر واقع نشود.

ب) نکات عمومی

۱- برای متصل کردن دو بند شیلنگ خرطومی، دو نفر باید روبروی یکدیگر قرار بگیرند و شیلنگها را بین زانوهای خود مهار نمایند. برای گرفتن حداکثر نیروی مکانیکی اهرمی، هر نفر از یک آچار استفاده می کنند.

۲- در هنگامی استفاده از آچار شیلنگ خرطومی دقت کنید که بمنظور بستن کوپلینگ همیشه آچار را از قسمت روی کوپلینگ نزدیک خود قرار داده، آنرا بطرف پایین یعنی هم جهت با حرکت عقربه ساعت فشار دهید. برای باز کردن کوپلینگ نیز آچار را از سمت بالا و سمت چپ روی کوپلینگ نزدیک خود قرار دهید و سپس به سمت چپ و پایین فشار دهید.

۳- در هنگام استفاده از شیلنگ های خرطومی باید آنها را بنحو صحیح بوسیله طناب ایمن نمایید، بطوری که وزن تمام آنها توسط طناب گرفته شود.





**تاریخچه استفاده از کف آتش نشانی:**

انسان از زمان‌های بسیار پیش حتی زمانی که در غارها زندگی می‌کرد و در عصر حجر می‌زیست با آتش و حریق روبرو بوده است و بالطبع آب را که به راحتی در دسترس بوده به عنوان یک خاموش کننده آتش شناخته است. تا اواخر قرن هیجدهم که انقلاب صنعتی صورت گرفت و تولید و مصرف انواع مواد هیدروکربنی (نفتی) در صنعت به طور وسیعی گسترش پیدا نمود و همه گیر شد، مشکل آتش سوزی مخازن نفتی و مایعات قابل اشتعال و با توجه به اینکه سطح سوز می‌باشند و وزن مخصوص آنها پایین تر از وزن مخصوص آب می‌باشد (مایعاتی که روی آب شناورند) و با آب اطفاء نمی‌شوند، به عنوان یک معضل بزرگ خودنمایی نمود.

دانشمندان در جستجوی ماده‌ای به عنوان خاموش کننده مایعات قابل اشتعال بودند. در سال ۱۸۷۷ میلادی یک دانشمند انگلیسی به نام جانسون اولین پیشنهاد استفاده از کف به عنوان خاموش کننده آتش را نمود. هدف از بکارگیری کف عبارت بود از تولید ترکیبی که در اثر استفاده از آن بتوان نفت‌های آتش گرفته بر روی دریا را خاموش و از گسترش آن جلوگیری نمود.

۲۷ سال پس از آن در سال ۱۹۰۴ میلادی آزمایشات عملی برای استفاده از کف‌های ساخته شده توسط دانشمند روسی به نام «لورنت» بر روی آنچه که امروز کف شیمیایی نامیده می‌شود انجام شد. این کف به طور موفقیت آمیزی در جریان آتش سوزی یک مخزن نفت در شهر باکو به کار گرفته شد که پس از آن مانند سایر ابداعات بشر کف آتش نشانی نیز تکامل یافته و امروزه انواع آن با قدرت و خاصیت‌های مختلف بسیار ساده در اختیار مصرف کنندگان قرار می‌گیرد.

کف:

کف ماده‌ای است که برای خاموش کردن آتش سوزی مایعات قابل اشتعال (گروه B) به کار می‌رود. حریق‌های گروه B به حریق‌های مایعات قابل اشتعال مانند نفت، بنزین، الکل و ... اطلاق می‌شود. **توضیح:** اگرچه کف رامی توان برای اطفاء دیگر گروه‌های حریق نیز به کاربرد؛ اما اثر کف در اطفاء حریق‌های گروه B بیشتر است.

اعمال کف بر روی مایعات در حال اشتعال:

- کف بر روی آتش چهار عمل اصلی انجام می‌دهد و در حقیقت بر روی هر سه ضلع مثلث حریق تأثیر می‌گذارد.
- ۱- از رسیدن اکسیژن به آتش جلوگیری می‌کند. (خفه کردن)
 - ۲- به علت وجود آب، مقداری از حرارت حریق را می‌گیرد. (سرد کردن)
 - ۳- از برخاستن بخارات قابل اشتعال جلوگیری می‌کند. (جداسازی)
 - ۴- از برگشت شعله و ایجاد حریق مجدد جلوگیری می‌کند. (از مشخصه کف خوب می‌باشد)

اصطلاحات کف:

از آنجا که برای واژه‌های انگلیسی برخی از مواد و وسایل کف و کف‌سازها لغت فارسی معادل وجود نداشت. بدین لحاظ از واژه‌هایی که رساننده معنی باشد استفاده می‌گردد. مانند:

- ۱- کف به صورت پودر به نام جامدیت کف
- ۲- کف در بشکه به نام مایع کف
- ۳- کف در لوله به نام محلول کف
- ۴- بعد از سرلوله به نام حباب کف

**کلیات کف اطفایی:**

کف از چند دیدگاه مورد بررسی قرار می گیرد که به شرح آنها می پردازیم.

۱- کف از نظر تشکیل حباب (مثلث کف)

الف) کف شیمیایی

ب) کف مکانیکی

۲- کف از نظر مواد تشکیل دهنده:

الف) کف پروتئینی (سنگین)

ب) کف غیر پروتئینی (سنتاتیکی، مصنوعی یا سبک)

الف) انواع کف پروتئینی:

۱) مقاوم در مقابل الکلها: همان کف پروتئینی به اضافه مواد تثبیت کننده حبابها در برابر خوردگی الکل که برای آتش سوزی های مایعات محلول در آب مانند الکل، آستون و ... استفاده می شود.

۲) غیرمقاوم در مقابل الکلها

۳) کف فلوروپروتئینی: که همان کف پروتئینی به اضافه فلئوئور جهت روانی بیشتر بر روی مایعات قابل اشتعال می باشد. کف فلئوئورپروتئینی نیز می تواند مقاوم و یا غیرمقاوم در برابر الکلها باشد.

۳- انواع کف از نظر انبساط حجمی:

الف) کف سنگین:

۱- کف بدون حباب که توسعه حجمی آن صفر به دو می باشد. (۲-۰)

۲- کف کم توسعه که توسعه حجمی آن ۲ تا ۲۰ بابر حجم اولیه می باشد. (۲۰-۲)

ب) کف سبک:

۱- کف میان توسعه که توسعه حجمی آن ۲۰ تا ۲۰۰ برابر حجم اولیه می باشد. (۲۰۰-۲۰)

۲- کف پر توسعه که توسعه حجمی آن ۲۰۰ تا ۲۰۰۰ برابر حجم اولیه می باشد. (۲۰۰۰-۲۰۰)

توجه: در مورد انبساط حجمی این نکته شایان ذکر است که با توجه به نوع سرلوله کف ساز، درصد اختلاط و فشار، درصد انبساط متفاوت می باشد.

کف شیمیایی:

مواد تولید کننده این کف در خاموش کننده های قدیمی مورد مصرف داشت که از یک ظرف خارجی (از جنس فولاد یا ورقه ای از سرب یا قلع پوشانده می شد) و یک ظرف داخلی (از جنس شیشه، کائوچو و یا مس که با ورقه ای از قلع پوشانده می شد) تشکیل شده بود. بدین طریق که نسبت به ظرفیت خاموش کننده به ترتیب مقدار معینی آب ولرم که ۸٪ آن بی کربنات سدیم و ۳٪ یکی از مواد مستحکم کننده حباب های کف (سپوتین، لیکوریس، روغن سرخ ترکی) می باشد. در ظرف خارجی می ریزند و مقدار معینی دیگر آب ولرم که ۱۳٪ سولفات آلومینیوم در آن حل شده است، در ظرف داخلی ریخته می شد که دو ماده فوق به صورت پودر بسته بندی به نام (A) داخلی و (B) خارجی عرضه می شود و اینگونه خاموش کننده ها به طریق واژگونی عمل می نمایند.

واکنش عمل به صورت فرمول زیر می باشد:



گاز کربنیک + محلول سولفات سدیم + محلول هیدروکسید آلومینیوم → بی کربنات سدیم + سولفات آلومینیوم
درون حباب های این نوع کف گاز کربنیک وجود دارد و فشار لازم جهت بیرون راندن مواد از خاموش کننده



توسط انبساط حجمی و گاز کربنیک صورت می‌گیرد.

توسعه حجمی این کف متناسب با حجم آب و وزن پودرهایی که در آن حل شده ۷ تا ۱۶ برابر می‌باشد. کف شیمیایی خاموش‌کننده پر قدرتی بود؛ ولی خورندگی زیاد داشت و نگهداری اش مشکل بود و استفاده از آن در حجم‌های زیاد عملی نبود و به علت اینکه پس از ترکیب کلیه مواد تخلیه می‌گردید. با روی کار آمدن کف‌های مکانیکی استفاده از این کف بسیار محدود و منسوخ شد.

کف‌های مکانیکی (هوایی)

کف مکانیکی حاصل مخلوط شدن سه ماده آب، مایع کف و هوا می‌باشد که این مخلوط شدن باید به وسیله اینداکتور و انواع سرلوله‌های سازنده کف با فشار و درصد مناسب انجام گیرد و بدون وجود آنها کف مناسب تولید نخواهد شد.

فرآیند ایجاد کف مکانیکی در دو مرحله انجام می‌شود:

در مرحله اول آب و مواد تولیدکننده کف (مایع کف) با فشار و درصد مناسب بوسیله اینداکتور با یکدیگر مخلوط شده و تولید محلول کف می‌نمایند و در مرحله دوم هوا از طریق سرلوله کف‌ساز به آن افزوده می‌شود که پس از شکستن مولکول‌های محلول کف در موقع عبور از سرلوله کف‌ساز حباب کف تولید می‌گردد. در اثر این اعمال بر حجم کف افزوده می‌گردد که این افزایش حجم را انبساط حجمی یا نسبت کف می‌گویند. در مورد کف‌های شیمیایی این ازدیاد حجم در اثر عمل شیمیایی صورت می‌گیرد.

غلظت:

مقدار جرم ماده حل‌شدنی بر حسب گرم در یک لیتر محلول را غلظت آن محلول گویند.

غلظت کف:

به طور کلی مقداری از جامدیت مایع کف که در یک لیتر آب حل می‌گردد، غلظت مایع کف می‌گویند. معمولاً جهت مایع کف‌های ۳٪ حدود ۴۳٪ تا ۴۵٪ از مواد را در یک لیتر آب حل می‌کنند تا به درجه اشباع برسد. این اختلاط نمایان‌گر غلظت مایع کف می‌باشد که در مایع کف‌های ۶٪ مقدار آن حدود ۲۴٪ تا ۲۷٪ می‌باشد. البته ناگفته نماند که این مقدار بستگی به نوع مواد تشکیل‌دهنده مایع کف تغییراتی را دربردارد.

درصد کف:

میزان اختلاط مایع کف و آب را درصد کف می‌گویند. مثلاً کف ۳٪ باید درصد محلول آن ۳ لیتر مایع کف و ۹۷ لیتر آب وجود داشته باشد.

مایع کف (PH):

PH مخفف کلمه Potention Hydrogen یعنی توان هیدروژنی می‌باشد. میزان هیدروژنی که یک محلول آزاد می‌کند و توان هیدروژنی آن محلول می‌نامند. یک مایع می‌تواند خنثی، اسیدی یا بازی باشد. عامل خنثی بودن تساوی OH- بر H+ می‌باشد. و اگر یون‌های H+ بر OH- غلبه کند، محیط اسیدی و اگر یون‌های OH- بر H+ غلبه کند محیط بازی می‌گردد.

خنثی‌ترین مایعی که تاکنون به دست آمده آب خالص (آب مقطر) می‌باشد. مفهوم خنثی بودن آب خالص این است که تعداد یون OH- بر H+ آن با یکدیگر برابر می‌باشد. مقدار یون‌های میزان معینی می‌باشد. آزمایشات نشان می‌دهد که مقدار یون‌ها در آب خالص 10^{-7} $(H)^+ = (OH)^-$ می‌باشد.

حال اگر به آب خالص مقداری اسید اضافه نمائیم غلظت H+ افزایش می‌یابد و از 10^{-7} بیشتر می‌شود و به مقدار 10^{-5} ، 10^{-3} و 10^{-1} می‌رسد. چون رابطع بین یون‌های H+ و OH- رابطه تعادلی می‌باشد و در نتیجه با



زیاد شدن یون H^+ یون OH^- کاهش می‌یابد و از 10^{-7} کمتر می‌گردد و به 10^{-9} ، 10^{-11} و 10^{-13} می‌رسد. به طوری که همیشه حاصل ضرب غلظت‌های یون های H^+ و OH^- مقداری است ثابت و 10^{-14} پس به راحتی می‌توان به حالت یک محلول از روی یون H^+ پی برد و اسیدی یا بازی بودن آن را مشخص کرد. ولی اشکال در این است که عددها H^+ معمولاً بسیار کوچک و کسری به دست می‌آید و یا به صورت توان منفی نشان داده می‌شود. کارکردن با چنین اعداد و استفاده از آنها مشکل است و ممکن است باعث ایجاد اشتباه شود. به همین علت معمولاً از لگاریتم منفی غلظت یون H^+ استفاده می‌کنند و آن را به (PH) نمایش می‌دهند. در مثال بالا آب خالص $PH = -\log 10^{-7} = 7$ نتیجه می‌گیریم که PH آب خالص (آب مقطر) برابر با ۷ می‌باشد. $(PH = 7)$ حال اگر به آب خالص باز اضافه کنیم، PH آن تغییر می‌کند و از عدد ۷ به طرف عدد ۱۴ صعود می‌کند و اگر به آب خالص اسید اضافه کنیم، PH آن از عدد ۷ به طرف صفر نزول خواهد کرد.

بنابراین وقتی محیط صددرصد اسیدی باشد، $PH=0$ می‌باشد و اسید را اسید قوی گویند و وقتی محیط صددرصد خنثی باشد $PH=7$ می‌باشد که آب خالص تنها مایعی است که کاملاً خنثی می‌باشد. جهت اندازه‌گیری PH محلول‌ها از دستگاه‌هایی به نام PH متر و یا PH سنج استفاده می‌کنند. یکی از راه‌های شناسایی اسیدها و بازها معرف‌های رنگی هستند. معرف رنگی به ماده‌ای اطلاق می‌شود که رنگ آن در محیط اسیدی و بازی با هم متفاوت می‌باشد.

معروف‌ترین معرف‌ها تورنسل (لیتموس Litmos) است. این ماده در محیط اسیدی قرمز رنگ و در محیط قلیایی آبی‌رنگ و در حدود منطقه خنثی بنفش‌رنگ می‌باشد.

معرف‌های دیگر عبارتند از: فنل فتالین، هلیانتین یا متیل اورانش و ... تمام مایع کف‌های مکانیکی ساخته شده فعلی یا اسیدی هستند و یا قلیایی (بازی) و هنوز مایع کف صددرصد خنثی ساخته نشده است. بنابراین PH مایع کف، قدرت اسیدی و قلیایی بودن آن را به ما نشان می‌دهد و هر قدر PH به عدد ۷ نزدیک‌تر باشد، بهتر است.

معروف‌ترین اثر PH مایع کف، خوردگی آن می‌باشد. به همین علت پس از هر عملیاتی مسیر کف‌رسانی باید با آب پرفشار شستشو شود. علت سوراخ شدن منبع‌های کف به دلیل وجود PH می‌باشد. در عملیات مضاعف که کف را با پودر به کار می‌برند، میزان PH در عملیات بسیار مهم می‌باشد و هر قدر PH به عدد ۷ نزدیک‌تر باشد، قدرت همگامی را با سایر مواد اطفائی دارا می‌باشد.

تعیین PH مایع کف در انبارداری بسیار مفید است و انبارداری مایع کف با توجه به آن و انتخاب ظروف مناسب صورت می‌گیرد. یکی از عواملی که باعث می‌شود دو نوع مایع کف را نتوانیم با هم مخلوط کنیم عامل PH می‌باشد. همان طوری که می‌دانیم بازها و اسیدها با یکدیگر ترکیب شده و تولید نمک و آب می‌نمایند.

وزن مخصوص مایع کف (وزن حجم مایع کف):

وزن واحد حجم یک ماده را وزن مخصوص یا وزن حجمی آن ماده گویند. یعنی اگر یک سانتی‌متر مکعب از ماده را وزن کنیم، وزن مناسب به دست آمده و وزن مخصوص آن ماده نامیده می‌شود.

جهت به دست آوردن وزن مخصوص یک ماده نیازی نیست حتماً وزن یک سانتی‌متر مکعب آن را به دست آورد؛ بلکه می‌توان آن را وزن کرد و وزن به دست آمده را بر حجم آن تقسیم نمود. نتیجه حاصله وزن مخصوص آن ماده خواهد بود.

مثلاً اگر یک لیتر (۱۰۰۰ سانتی‌متر مکعب) آب معمولی را وزن کنیم ۱۰۰۰ گرم وزن دارد. در نتیجه وزن مخصوص آب مساوی یک خواهد بود.



وزن مخصوص آب $1000 \div 1000 = 1 \text{ g/cm}^3$

$$D = \frac{W}{V} = \frac{\text{وزن}}{\text{حجم}}$$

در رابطه بالا حد وزن، گرم و حد حجم، سانتی متر مکعب (CC) می باشد. بنابراین واحد وزن مخصوص گرم بر سانتی متر مکعب می باشد.

$$\text{وزن مخصوص} = \frac{g}{\text{cm}^3}$$

حال با دانسته های فوق وزن مخصوص مایع کف را به راحتی می توان محاسبه نمود. اگر یک لیتر (CC) ۱۰۰۰ مایع کف را وزن کنیم وزن به دست آمده تقسیم بر حجم آن وزن مخصوص مایع کف را به ما نشان می دهد. مثلاً اگر یک لیتر کف دارای ۱۲۰۰ گرم وزن باشد وزن مخصوص آن ۱/۲ خواهد شد.

$$D = \frac{W}{V} \rightarrow D = \frac{1200}{1000} = 1/2 \text{ g/cm}^3$$

وزن مخصوص مایع کف

توجه: وزن مخصوص مایع کف بستگی به نوع مواد تشکیل دهنده آن دارد.

کف پروتئینی

کف پروتئینی از هیدرولیز، بازی یا اسیدی مواد پروتئینی گیاهی و یا حیوانی نظیر دانه های سویا و باقلا و همچنین پُر مرغ، پشم حیوانات، خون و سم حیوانات و فلس ماهی می باشد که در عمل مقداری نمک آهن به آنها افزوده می گردد و مقداری آنتی بیوتیک جهت فاسد نشدن آن به آن اضافه می شود و مواد افزودنی دیگر جهت بالا بردن خواص کف افزوده می شود. این کف به علت قدرت چسبندگی زیاد در فرودگاه ها جهت پوشاندن سطح هواپیما استفاده می شود و در مقابل حرارت و باد مقاومت خوبی دارد.

کف فلوئوروپروتئین

این کف همان کف پروتئینی می باشد که مقداری فلوئور جهت روانی و سادگی حرکت بر روی مایعات قابل اشتعال به آن اضافه شده است و بیشتر جهت اطفاء آتش سوزی های مخازن نفت مورد استفاده قرار می گیرد. این کف خورندگی زیاد و رسوب بسیاری می نماید و با توجه به اینکه این نوع کف در مخازن کف ماشین های آتش نشانی به طور دائم نگهداری می شود و در حریق ها اندکی از کل کف تانک تخلیه می شود دارای رسوب و خورندگی زیاد می باشد.

(ب) کف غیر پروتئینی

کف سنتتاییکی یا مصنوعی

این کف به طور مصنوعی یا از مواد غیرطبیعی ساخته می شود. از مشخصات خوب این کف این است که قادر است شیئی یا شخصی در دام آتش را از شخص دیگر جدا نماید. این نوع کف برای پر کردن حجم مناسب و هنگام گیر کردن در زیر زمین به عنوان سپر حرارتی نیز استفاده می شود. مواد اولیه این کف از صنایع پتروشیمی بدست می آید.

لایت واتر

لایت واتر یک ماده مصنوعی یا غیرطبیعی است که از کف سنتتاییکی به اضافه مواد فلوئورکربن ساخته شده و به خوبی با آب معمولی یا هر آب نمک دار دیگری مخلوط می شود. ماده فلوئور که در ترکیب لایت واتر بکار برده می شود. یک عنصر بی نظیر در خاموش کننده ها می باشد و چون وزن مخصوص کمتری از مواد سوختنی دارد بر روی مواد سوختنی شناور می شود و باعث تشکیل یک قشر نازک فیلمی شکل بر روی سطح مایعات در حال اشتعال می گردد و مانع رسیدن اکسیژن به آتش و از آتش گرفتن مواد سوختنی که نسوخته و در مجاورت آتش می باشند،



ممانعت می نماید. سرعت عمل خاموش کنندگی لایت واتر چهار برابر بیشتر از کف پروتئینی است. لایت واتر چون خاصیت چسبندگی زیادی مانند کف پروتئینی را ندارد و چون قشر نازک فیلمی شکل تشکیل می دهد. در قسمت هایی که مسطح می باشد خوب عمل کرده ولی در قسمت هایی که دارای پستی و بلندی باشد مانند بدنه هواپیما قدرت چسبندگی و پوشش کمتری از کف پروتئین دارد در صورتی که لایت واتر را روی بنزین بریزیم نمی گذارد بنزین آتش بگیرد.

خصوصیات کف آتش نشانی:

مهمترین خواص کف آتش نشانی عبارتند از:

- ۱- مقاومت در برابر حرارت: تحمل حرارت ایجاد شده در اثر اشتعال مواد سوختنی
- ۲- گسترش و انبساط: مکان کف کردن زیاد در هنگام پاشیده شدن از طریق سرلوله های کف ساز.
- ۳- پایداری و مقاومت: نشست و باقی ماندن کف به مدت زمان مورد نیاز برای خاموش شدن آتش.
- ۴- مقاومت در برابر برگشت شعله: توانایی کف برای به وجود آوردن اطمینان از عدم شعله ور شدن مجدد آتش.

خصوصیات کف پروتئینی

- ۱- از ثبات خوبی برخوردار است.
- ۲- به کندی بر روی سطح مایعات قابل اشتعال حرکت می کند (روی سطح خوب حرکت نمی کند).
- ۳- در برابر برگشت شعله مقاومت خیلی خوبی دارد. مگر آنکه اطراف ظرف فلزی آنقدر گرم باشد که از نقطه آتش گیری گاز بیشتر باشد.
- ۴- آلودگی کمی بر محیط زیست دارد (طبیعی است).

خصوصیات کف فلوئوروپروتئینی

- ۱- بر روی سطح مایع قابل اشتعال با سرعت خوبی حرکت می کند.
- ۲- سطح مایع را به خوبی می پوشاند.
- ۳- در برابر برگشت شعله مقاومت خیلی خوبی دارد.
- ۴- آلودگی بیشتری نسبت به کف پروتئینی دارد.
- ۵- از ثبات بسیار خوبی برخوردار است.

توجه: بعضی از کف ها هنگامی که در وسط ظرف شکسته (بریده بریده) می شوند قدرت یکپارچه شدن را ندارند.

خصوصیات کف سنتائیکی

- ۱- به راحتی و خیلی سریع روی سطح مایع حرکت می کند.
- ۲- کمی با مایعت قابل اشتعال محفوظ می شود.
- ۳- نرخ از دست دادن آب آن خیلی زیاد است.
- ۴- نگهداری آن راحت است.

خصوصیات لایت واتر

- ۱- از کلیه کف های شناخته شده ، بر روی سطح مایعات قابل اشتعال سریع تر حرکت می کند.
- ۲- خیلی سریع حریق را کنترل و اطفاء می کند.
- ۳- نرخ از دست دادن آب آن خیلی زیاد است.
- ۴- آب از دست رفته آن روی سطح مایع مشتعل شناور شده و تشکیل یک لایه خیلی نازک فیلمی شکل میدهد



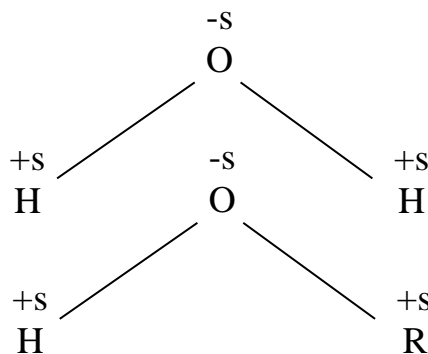
- ۵- سطح مایع قابل اشتعال را خوب می پوشاند.
- ۶- مقاومت آن در برابر برگشت شعله در حل قابل قبولی است.
- ۷- آلودگی محیط زیست آن در حد متوسط است.
- ۸- لایت واتر با هر سرلوله ای می تواند مورد استفاده قرار گیرد چون حباب در آن مطرح نیست. سطح های ناهموار یا جامدات را با سرلوله فک نمی تواند پوشش دهد. بهتر است از سرلوله های کم توسعه و یا میان توسعه استفاده شود.

نکته:

- الف-** پرآب ترین کف هنگامی است که با سرلوله های کم توسعه استفاده می شود.
- ب-** خشک ترین کف هنگامی است که با سرلوله های پرتوسعه (توریکس) استفاده می شود.

کف های مقاوم در برابر الکل ها

کف های معمولی به علت اینکه از لحاظ شیمیایی قطبی می باشند و الکل ها، ستون و آستون نیز از لحاظ شیمیایی قطبی هستند در هم حل می شوند و اینگونه کف ها قادر به اطفاء حریق الکل ها نمی باشند. بدین لحاظ باید از انواع کف های مقاوم در برابر الکل جهت اطفاء استفاده نمود.

H₂O آب

الکل

همان طور که می دانیم انبساط حجمی کف با توجه به نوع سرلوله کف ساز، درصد اختلاط و فشار درصد انبساط متفاوت می باشد و بعضی از کف ها را می توان با هر نوع سرلوله کف ساز استفاده نمود اما حداکثر بازدهی کف ها طبق جدول زیر تعیین می گردد.

نام کف	بدون حباب ۰-۲	کم توسعه ۲-۲۰	میان توسعه ۲۰-۲۰۰	پرتوسعه ۲۰۰-۲۰۰۰
کف پروتئینی		*		
کف فلونوروبروتئینی		*		
کف سنتائیکی			*	*
لایت واتر	*	*		
مقاوم الکی	*	*	*	



طبق استاندارد NFPA برای اطفاء حریق هر مترمربع از سطح مایع قابل اشتعال ۴/۱ لیتر مایع کف در نظر می گیرند و در حریق های بزرگ هنگامی که حدود ۵۵ دقیقه مایع کف برای اطفاء داشته باشند اقدام به اطفاء می نمایند در غیر این صورت صبر می نمایند تا کف موردنیاز تأمین شود. اما با توجه به کف های موجود در سازمان پیشنهاد می شود تقریباً برای هر متر مربع مایع قابل اشتعال ۶ لیتر کف در نظر بگیرید یعنی جهت اطفاء حریق مخزنی به اندازه ۱۰۰ مترمربع ۶۰۰ لیتر کف نیاز است .

تعریف اینداکتور:

دستگاهی است که توسط آن مایع کف و آب به میزان مناسب با هم مخلوط می گردند.

انواع اینداکتور:

سه نوع اینداکتور از نظر محل استقرار به شرح ذیل وجود دارد:

الف) تزریق کننده های بین مسیر

ب) تزریق کننده های جوار پمپی

پ) تزریق کننده های جوار سر لوله

الف) تزریق کننده های بین مسیر

کف آتش نشانی از آب و مایع کف و هوا تشکیل می شود. اینداکتورهای بین مسیر، بین لوله خروجی آب از پمپ و یک لوله دیگر قرار می گیرد آب پس از گذشتن از افشانک وارد مخلوط کن پران شده و در آنجا ایجاد خلاء می کند (قانون ونچوری). خلاء ایجاد شده سبب می شود که مایع کف به داخل شیلنگ مکش کشیده شده و پس از گذشتن از دستگاه تنظیم به فواره آب که بین افشانک ورودی و مخلوط کن پران قرار داد وارد شود. میزان درصد اندازه ها به وسیله یک دکمه گردان تنظیم می شود.

افت فشار بین اینداکتور و همچنین اختلاف ارتفاع باعث کاهش قدرت مکش می شود، یک گذرگاه فرعی همراه با سوپاپ خودکار تا حدودی کاهش قدرت مکش را جبران می نماید، بسته به شرایط عملیات، مقدار مواد، افت فشار در اینداکتور چیزی بین ۳۲ تا ۳۸ درصد است. یک صافی اینداکتور را در مقابل ذرات خارجی محافظت می کنند.





**نردبان دستی**

نردبان های دستی یا نردبان هایی که توسط خود آتش نشانان به محل حریق و حادثه حمل می گردند از تجهیزات مهم تیم های آتش نشانی هستند. لذا آگاهی داشتن از ساختار و نحوه استفاده از آنها بسیار حائز اهمیت است. در اکثر سازمان ها و تیم های آتش نشانی ایران از نردبان های سقفی و قلاب دار استفاده نمی شود و بیشتر از نردبان های کشویی که از یک قسمت نردبان اصلی و یک قسمت دیگر بصورت کشویی اضافه شده ، استفاده می گردد.

قسمت های کشویی معمولاً با استفاده از کشیدن طناب حرکت نموده و در امتداد نردبان اصلی و بسمت بالا باز می شوند. نکته مهم و اصلی در مورد نردبان ها این است که آتش نشانان بتوانند در وضعیت های مختلف، به نحو مطلوب، با سرعت و ایمنی از آنها استفاده نمایند. بطور مثال، بتوانند در کوچه های باریک و یا روی دیوارها و یا زیر طاق ها و . . . از آنها استفاده نمایند، زیرا در این اماکن بکارگیری نردبان های گردان یا بالابرهای هیدرولیکی امکان پذیر نمی باشد. آتش نشانان باید بتوانند اینگونه نردبانها یا نردبان های کوچکتر را در بسیاری از موارد از قبیل ، پل زدن بین دو قسمت در داخل و یا خارج ساختمان و یا جایگزین نمودن پله های از بین رفته و یا جهت پایین رفتن به زیرزمین ها و یا بعنوان برانکارد بکار ببرند.

شناخت نردبان های دستی و کاربرد آنها**انواع نردبان ها:****۱- نردبان های کشویی****۲- نردبان های سقفی****۳- نردبان های قلاب دار****۱- انواع نردبان های کشویی****الف- نردبان های کشویی کوتاه**

این نردبان ها دارای دو یا سه تکه کشویی متحرک است که بیشتر از جنس آلیاژی از آلومینیوم ساخته شده اند. وقتی که این نردبان ها کاملاً باز می شوند، طولی بین ۵/۵ تا ۶/۷ متر دارند و وزن آنها بیشتر از ۲۴/۶ کیلوگرم نیست . فاصله پله های آنها بین ۲۸۰ تا ۳۰۵ میلیمتر است. نردبانها طوری طراحی و ساخته می شوند که بتوانند در شرایط و حالات مختلف استحکام لازم را داشته باشد بطور مثال بیش از حد خم نشوند.

ب- نردبان های کشویی ۹ متری

مدت زمان زیادی است که آتش نشانان این نوع نردبان ها را بکار می برند.

نکات کلی در مورد اینگونه نردبان ها به قرار زیر است:

- وقتی که روی دیوار قرار می گیرند، با رفتن فرد بر روی آنها خم نشده و لمبر ندهد.
- عرض قسمت کشویی واقع در داخل قسمت اصلی نردبان کمتر از ۳۰۰ میلی متر نیست.
- قسمت کشویی نردبان بوسیله نفر از طریق کشیدن طنابی که بر روی آنها حرکت می کند براحتی باز شود.
- قطعات ایمنی از قبیل پین ایمنی و کفشک های نگهدارنده بر روی نردبان اصلی وجود دارد.
- وزن آنها از ۵۶ کیلوگرم کمتر است .

در نردبان های فلزی، بطور معمول قسمتهای مختلف آنها توسط پرچ به یکدیگر متصل شده اند که فلز بکاررفته نیز آلیاژی از آلومینیوم است. سطوح پله های آن شیاردار بوده، تا از سُر خوردن افراد جلوگیری شود. قسمت کشویی آنها بر روی غلطکهایی در داخل ریلها حرکت می کند که پین های فشاری یا کفشک ها



بطور خودکار قسمت متحرک را قفل و ثابت نماید. طنابی جهت کشیدن و باز کردن قسمت کشویی نردبان بکار رفته است که مقاوم در مقابل پوسیدگی است و قطر آن ۱۶ میلی متر می باشد. بالای نردبان در قسمت سر نردبان چرخهایی وجود دارد که بتوان براحتی آن را بر روی دیوار حرکت داد.

ج- نردبان های ۱۰/۵ متری

این نردبان ها نیز مشخصات نردبان قبلی را دارد. وزن آنها نباید از ۶۳/۵ کیلوگرم بیشتر باشد.

د- نردبان ۱۳/۵ متری

این نوع نردبان در سازمان های آتش نشانی ایران کاربرد ندارد. تفاوت اصلی این نردبان ها با انواع دیگر آن در این است که این نردبان ها یک قسمت اصلی و دو قسمت کشویی دارند. عرض باریکترین قسمت آن از ۳۰۵ میلیمتر کمتر نمی باشد و دارای پین های چرخان است که بر روی قسمت اصلی نردبان نصب شده اند.

این نوع نردبان ها دارای پایه های قابل تنظیم و پایه های جانبی هستند که بر روی زمین قرار می گیرند.

۲- نردبان های سقفی

این نوع نردبان سبک و قوی می باشد و براحتی توسط یک نفر جابجا می شود. قلابی که در قسمت بالای آن تعبیه شده است به هنگام بکارگیری بر روی ستونهای اصلی تکیه داده می شوند. ستون آنها بصورت یک تکه و طول آن کمتر از ۴/۵ متر نمی باشد. در صورتی که طول ستون از ۵/۴ متر بیشتر باشد دو تکه ساخته می شوند. وزن آنها برای ستون های یک تکه حداکثر ۱۶ کیلوگرم و برای ستون های دو تکه ۱۸ کیلوگرم می باشد.

۳- نردبان های قلاب دار

کار این نوع نردبان ها با نردبانهای دیگر کاملاً متفاوت است. قلابهای این نوع نردبان در جایی مثل جلوی پنجره قرار گرفته و نردبان بطور معلق در هوا می ماند بطوری که نفر بتواند بدون کمک دیگران از آن بالا و پایین برود.

وزن آنها بیشتر از ۱۳/۲ کیلوگرم نبوده و طول آنها ۴/۱ متر است.

قطعات ثابت و متحرک

قطعات ثابت :

آن قسمتهایی می باشند که بدون حرکت بوده و قطعات متحرک روی آنها بازی می کنند. مثلاً میخها یا پرچ های ستون اصلی یا ستون اولی که ستون دوم یا کشویی بوسیله طناب روی آن حرکت می کند و قرقره پله ها که بر روی ستون نصب شده است.

قسمتهای متحرک نردبان:

همان ستون دومی یا قطعه کوچکتر نردبان می باشد که روی ستون اصلی بالا و پایین می رود و همچنین کفشکها که در جای خود بالا و پایین می روند و باعث قفل شدن نردبان می شوند.

ایمنی نردبان

نردبان های کشویی باید دارای نکات ایمنی بشرح ذیل باشند:

الف - استحکام نردبان، یعنی اینکه ستون ها و پله ها دارای استحکام زیادی در برابر وزن در شرایط مختلف باشند و در برابر ضربه نیز مقاوم باشند و همچنین این شرایط را در مدت های طولانی حفظ نمایند.

ب - مورد ایمنی رعایت شده در این نردبانها، شیار دار بودن سطوح پله های آنها می باشند، تا بدین ترتیب از سر خوردن افراد به هنگام بالا یا پایین رفتن جلوگیری شود.



ج - وجود قطعاتی از قبیل پین ایمنی و کفشک های قفل شونده بر روی نردبان از نکات اصلی می باشد. بدین ترتیب کفشک ها طوری عمل می کنند که پس از باز شدن کشویی روی نردبان اصلی ، آن را قفل نموده و کشویی به جای اولیه خود بر نمی گردد.

د - استفاده از طناب جهت کشیدن و باز کردن قسمت کشویی نردبان نیز می تواند بعنوان یک نکته ایمنی در نظر گرفته شود، زیرا با استفاده از طناب، باز کردن کشویی روی نردبان راحت تر و ایمن تر است. همچنین وقتی که نردبان به حد کافی باز شد، با بستن و محکم کردن آن روی ستون نردبان ، می توان آن را بعنوان یک ضامن محسوب نمود.

نکات ایمنی در هنگام استفاده از نردبان :

موارد ذکر شده به منظور تأمین حداکثر ایمنی در هنگام عملیات بانردبان باید رعایت گردد.

- ۱- تمام پرسنل حتماً از کلاه ایمنی استفاده کنند.
- ۲- به هنگام استقرار نردبان تا حدی که شرایط اجازه می دهد آن را در سمت راست پنجره یا هر ورودی دیگر و حتی الامکان سه پله بالاتر از لبه پنجره یا ورودی مستقر نمایید.
- ۳- وقتی نردبان به اندازه کافی باز و در محل مستقر گردید ، گیره های آن را بطور مناسب با پله های هم ردیف درگیر کنید و قبل از اینکه هر اقدامی جهت بالا رفتن یا پایین آمدن از آن صورت گیرد، پاشنه نردبان را بطور صحیح با پا نگه داشته و کنترل نمایید.
- ۴- هنگام بالا رفتن یا پایین آمدن از نردبان گودی کف پا روی پله قرار گیرد و دستها باید حالتی تقریباً مستقیم داشته باشد بطوری که بدن از نردبان دور نگه داشته شود و دستها پله نردبان را بطور کامل بگیرند، بصورتی که انگشت شست در زیر پله قرار داده شود.
- در این حالت همیشه سر بصورت مستقیم قرار می گیرد اما هم زمان توجهاتی به بالا و پایین بدون حرکت سر داشته باشید.
- ستونهای نردبان را فقط هنگامی که نردبان به حالت پل در یک زاویه کوتاه مستقر شده باشد و یا وقتی که عملیات نجات حمل مصدوم انجام می گیرد می باید بجای پله ها با دست گرفته شود. در هر صورت به هنگام پایین آمدن از نردبان، نفر نگهدارنده باید همزمان با قرار گرفتن پای نفر روی پله ها، شمارش معکوس را در پله های انتهایی نردبان اعلام و او را متوجه نماید.
- ۵- به هنگام حرکت و بالا رفتن از روی نردبان به سوی پنجره ، قبل از اینکه پای بیرونی خود را از روی نردبان بردارید، می باید به اندازه هم سطح کف پنجره و یا یک پله بالاتر از آن بالا آمده باشید؛ بدین ترتیب از پای چپ برای ورود به سمت چپ و از پای راست برای ورود به سمت راست استفاده کنید. در ضمن قبل از فرود و پیاده شدن از روی نردبان با یکی از پاهای خود با زدن ضربه به کف محل ورود، آن را آزمایش نموده، تا در هنگام ورود در اثر فشار و وزن بدن دچار سقوط نشوید.
- ۶- هنگام حرکت کردن از یک نردبان به نردبان دیگری، چه در حالت بالا رفتن و یا پایین آمدن ، همیشه ابتدا باید پای نزدیکتر را روی نردبان قرار داده، سپس دست نزدیکتر به آن و بدنبال آن دست دیگر و بعد پای دیگر روی نردبان قرار می گیرد.
- ۷- هنگام بالا رفتن یا پایین آمدن، بخصوص در حمل به پایین، باید دستها و پاها را بصورتی هماهنگ حرکت دهید، یعنی دست راست، پای راست؛ دست چپ، پای چپ و به همین ترتیب .



- ۸- در هنگام پایین آمدن از محلی که نردبانها روی هم قرار گرفته است، براساس نوع نردبان باید هشدارهای «پاتو» یا «پا بیرون» اعلام گردد.
- ۹- در حرکت پایین آمدن، درجایی که پاهای نفر روی پله بالایی کفشک ها برسد، هشدار «کفشک» اعلام شود.
- ۱۰- هنگام کار کردن روی نردبان به لحاظ بکارگیری و استفاده از دو دست، باید همیشه عمل «قفل کردن» یا روی نردبان انجام شود. بخصوص در زمان کار کردن با سرلوله، قبل از اینکه اعلام «باز کردن آب» صادر شود.
- ۱۱- در صورتی که رعایت شرایط و احتیاطهای خاصی مربوط به شرایط آب و هوا، ضروری باشد، لازم است که فرمانده عملیات یا مربی مربوطه آنها را پیش بینی و دستورات مقتضی را صادر نماید.
- ۱۲- قبل از قراردادن پاشنه نردبان روی زمین و بالا آمدن آن بحالت عمودی مطمئن شوید که سمت صحیح نردبان در قسمت بالا و رو قرار گرفته است و سپس پایه های نردبان در محل بطور محکم مستقر می شوند.
- ۱۳- نردبان وقتی در فاصله مناسب قرار می گیرد که فاصله پایه آن از کنار ساختمان در حدود یک - چهارم ارتفاع نردبان باز شده باشد.
- ۱۴- قبل از بازکردن نردبان، دقت کنید که پایه های آن بصورت محکم و ثابت استقرار یافته باشند.
- ۱۵- نردبان های کشویی را همیشه طوری نگه دارید که انگشتان با قسمت های باز شونده گیر نکنند و انگشتان باید روی قسمت بیرونی ستونها بدور از قسمت های راهنمای سوار شده روی ستون ها قرار گیرند.
- ۱۶- جهت باز کردن نردبان کشویی، طناب آن را باید تقریباً بحالت عمودی بکشید و تا جایی که پله ها اجازه دهند، دستها را به پله ها نزدیک کنید.
- ۱۷- هنگامی که نردبان کشویی را باز می کنید از هر واکنشی در کشش طناب نردبان که باعث کج شدن آن گردد، می باید خودداری گردد؛ ولی همیشه باید نردبان را کمی بطرف ساختمان مایل نمایید و هرگز اجازه ندهید که بطرف خارج از ساختمان متمایل شود.
- هرگاه فرمانده مسئول یا مربی تمرین تشخیص دهد که افراد نمی توانند بنحو مطلوبی نردبان را کنترل نمایند، باید فرمان «سر نردبان به تو» را صادر کند؛ بدین ترتیب هر یک از افراد تیم باید تلاش کنند تا سر نردبان را بطرف ساختمان حرکت دهند، تا حدی که در یک حالت پایدار و ثابت قرار گیرد.
- ۱۸- وقتی که می خواهید نردبان کشویی را جمع کنید، طناب کشش آن را از یک دست به دست دیگر خود حرکت و انتقال دهید و نباید اجازه دهید که طناب از میان کف دستهای شما لیز بخورد.
- ۱۹- به هنگام جمع آوری نردبان، کفشک ها را روی پله پایینی یادرصورت مناسبتر بودن روی پله دوم قرار دهید.
- ۲۰- قسمت بالایی نردبان را باید در موارد ضروری ایمن نمود، مثلاً در عملیاتها به هنگامی که بادهای شدید می وزد و یا هنگامی که مطمئن هستید که نردبان در محل دیگر مورد احتیاج نیست. در تمرینات یا عملیاتی که در محوطه هایی که اطراف آن را ساختمانها فراگرفته و سر نردبان در سطحی بالاتر از سطح بام قرار گرفته است، باید در تعیین و تخمین اثرات باد روی سر نردبان دقت نمایید.
- ۲۱- هنگامی که نگه داشتن نردبان توسط یک نفر انجام می گیرد، او باید پای راست خود را روی پله پایین قرار داده، پای چپ خود را در عقب محکم نگه داشته و با دو دست هر دو ستون نردبان را بگیرد و روی آن فشار وارد نماید.
- در محلهایی که نگهداشتن نردبان توسط دو نفر انجام می گیرد، هر کدام از آنها باید پای سمت داخلی خود را روی پایین ترین پله قرار داده، پای سمت بیرون را در عقب تکیه نموده، یک ستون را بگیرد و روی نردبان فشار بیاورند.



کاربرد انواع نردبان های دستی

با توجه به اینکه در سازمان های آتش نشانی در ایران از نردبان های کشویی استفاده می شود، کاربرد آنها بشرح زیر می باشد؛

الف - بالا رفتن: جهت دسترسی به نقاط بالاتر یا طبقات که می تواند از مهمترین کاربردهای نردبان باشد.

ب - پایین رفتن: جهت دسترسی به مناطقی پایین تر از سطح زمین مانند زیرزمینها،

ج - پل زدن بین دو قسمت درداخل یا خارج ساختمان

د - استفاده از نردبان در حمل مصدوم (از ارتفاع به سمت پایین یا بالعکس)

ه - استفاده از نردبان بعنوان برانکار.

روشهای استقرار (برپایی) و جمع آوری

۱- علم کردن نردبان از قسمت پهنای آن و عمود بر ساختمان

۲- علم کردن نردبان از قسمت پهنای آن و موازی با ساختمان

۳- علم کردن نردبان از قسمت ستون آن

روشهای حمل مصدوم با استفاده از نردبان :

در شرایطی آتش نشانان مجبورند که مصدوم یا مصدومین را به روش حمل روی دوش حمل کرده و از نردبان پایین آورند .

با توجه به اینکه تعداد نفراتی که در یک زمان بطور توأم می توانند بر روی نردبان کار کنند بستگی به این دارد که تا چه حد نکات ایمنی را رعایت کنند، توصیه می شود که باتوجه به وزنی که نردبان از نظر استاندارد قادر به تحمل آن است بر آن سنگینی وارد کنند.

در روش تجربی با توجه به رعایت اصول ایمنی، معمولاً برای هر ۱۰ فوت (۳متر) نردبان یک نفر می تواند روی آن قرار گیرد. حتی ممکن است در یک حالت اضطرار و اورژانس، دو یا بیشتر از دو نفر روی یک نقطه از نردبان نیز قرار گیرند.

فرد آتش نشانی که مسئول است مصدومی را از طریق نردبان پایین آورد باید توانایی و مهارت اینکار را داشته باشد و بتواند وزن مصدوم را تحمل نماید. سپس به آرامی و با رعایت نکات ایمنی، ضمن توجه به اخطارهای نفری که پاشنه نردبان را نگه می دارد، مصدوم را پایین آورد. آتش نشانان می توانند مصدوم را روی نردبان خوابانده و او را با طناب کاملاً مهار نموده و نردبان را بوسیله طناب و کارابین از طریق کارگاه عملیاتی که ایجاد می نمایند به پایین بفرستند.









دسته بندی ساختمانها بر اساس چگونگی استفاده از بنا یا « نوع تصرف »

(۱) مقررات کلی

الف) براساس ضوابط این دستورالعمل ، تمام بناهای موجود یا در دست احداث و نیز بناهایی که بعد از این ساخته یا پرداخته شوند ، باید بر حسب نوع عملکرد و بهره گیری ، دست کم در یکی از گروه تصرف های نه گانه زیر ثبت گردند :

۱- تصرف های مسکونی

۲- تصرف های آموزشی / فرهنگی

۳- تصرف های درمانی / مراقبتی

۴- تصرف های تجمعی

۵- تصرف های اداری / حرفه ای

۶- تصرف های کسبی / تجاری

۷- تصرف های صنعتی

۸- تصرف های انباری

۹- تصرف های مخاطره آمیز

ب) هر بنا و هر بخش از یک بنا که تحت یکی از گروه تصرف های موضوع بند الف ثبت می شود، باید مطابق مشخصات و مقرراتی که در این دستورالعمل برای آن گروه تصرف ، تعیین گردیده ، ساخته و پرداخته شود . مگر آنکه در این دستورالعمل ، حالت ویژه و متفاوتی ، معین گردد.

پ) برای تمام بناهایی که بعد از این ساخته یا پرداخته می شوند ، باید در انتهای کار و همزمان با صدور برگ پایان کار ، پروانه تصرف صادر گردد . بهره برداری عملی از یک بنا ، اساساً منوط به داشتن پروانه تصرف است و هر بنا از زمانی که نوع تصرف آن معلوم می شود تا زمانی که تطبیقات لازم با ضوابط مربوط به تصرف دیگر، بطور کامل در ساختمان به عمل نیامده و پروانه جدید برای آن صادر نشده، باید فقط در همان گروه تصرف مورد استفاده قرار گیرد .

ت) در مورد ساختمانهای موجود که از لحاظ مشخصات ، با ضوابط این دستورالعمل تطبیق ندارند ، بدون انجام تغییرات لازم برای تطبیق با ضوابط این دستورالعمل ، صدور پروانه تغییر تصرف از طرف نهاد قانونی مسئول امکان پذیر است ، مشروط بر اینکه تایید شود که تصرف مورد نظر از لحاظ آتش سوزی و ایمنی جان اشخاص ، خطرات کمتری نسبت به تصرف کنونی آنها در بر خواهد داشت .

ث) براساس ضوابط این دستورالعمل ، بناهایی که خصوصیات مشترک داشته و از لحاظ ایمنی از حریق ، به یک نسبت دارای خطرات آتش سوزی باشند ، در یک گروه دسته بندی می شوند . در مواردی که بنا دارای تصرفی خارج از شرح گروه های نه گانه این دستورالعمل بوده و در تعیین گروه آن تردید باشد ، نهاد قانونی مسئول ، به تشخیص خود آنرا در یکی از نه گروه تصرف این دستورالعمل منظور و اعلام خواهد نمود .

ج) بناهایی که شامل بخشهای متفاوت بوده و چگونگی بهره گیری از فضاهای مختلف در آنها به نحوی باشد که در گروههای متفاوتی از تصرف قرار گیرند ، دارای تصرف ترکیبی شناخته می شوند و هر بخش آنها باید از مقررات مربوط به تصرف خود تبعیت کند.



۲) دسته بندی تصرف ها

الف) تصرف های مسکونی :

هر بنا یا بخشی از یک بنا که در آن شخص یا خانواده ای زندگی کند و تجهیزات خواب در آن مهیا باشد ، به استثنای بناهایی که در گروه تصرف های درمانی / مراقبتی دسته بندی می شوند ، دارای تصرف مسکونی شناخته می شود . بناهای با تصرف مسکونی عبارتند از :

- ۱- خانه های یک یا دو خانواری
- ۲- بناهای آپارتمانی
- ۳- هتل ها و متل ها
- ۴- مسافرخانه ها و منازل مسافر پذیر
- ۵- خوابگاه ها
- ۶- اقامتگاه های سازمانی ، نظیر خانه ها و مهمانسراهای دولتی ، ورزشی ، مذهبی و نظایر آن .

ب) تصرف های آموزشی / فرهنگی :

هر بنا یا بخشی از یک بنا که در آن اشخاص به منظور آموزش دادن یا آموزش دیدن در فضاهایی نظیر کلاس در یک جا جمع می شوند ، دارای تصرف آموزشی / فرهنگی شناخته می شود . بخش هایی از این بناها که در آن ، اشخاصی با تعداد ۵۰ نفر یا بیشتر اجتماع کنند ، جزو بناهای با تصرف تجمعی به شمار آمده ، و تابع مقررات مربوط به آن تصرف خواهد بود .

- ۱- بناهای با تصرف آموزشی / فرهنگی عبارتند از :
- ۲- مدارس ابتدایی
- ۳- مدارس راهنمایی و نظری
- ۴- مدارس عالی
- ۵- آموزشگاه ها
- ۶- دانشگاه ها
- ۷- مدارس فنی و حرفه ای

ب) تصرف های درمانی / مراقبتی :

هر بنا یا بخشی از یک بنا که در آن اشخاص به دلیل داشتن معلولیت های جسمی و روحی ، بیماری یا کهولت تحت مراقبت های پزشکی ، نوع دوستی و نظایر آن باشند (گروه ۱) همچنین هر بنا یا بخشی از یک بنا که در آن اشخاص به منظور مجازات یا بازپروری ، تحت نظر یا بازداشت و مراقبت هایی نظایر آن قرار گرفته و آزادی حرکت آنان ، سلب شود (گروه ۲) دارای تصرف درمانی / مراقبتی شناخته می شود . همچنین بناهای جانبی این موسسات نظیر فروشگاه ها ، سالن های غذاخوری ، سالن های اجتماع ، کارگاه ها ، کتابخانه ها و غیره ، هر یک باید با مقررات مربوط به تصرف خود نیز مطابقت داشته باشند . به طور کلی در این موارد همیشه مقرراتی که بیشترین محدودیت را ایجاد و حداکثر ایمنی را فراهم کند ، مورد عمل خواهد بود .



بناهای با تصرف درمانی / مراقبتی عبارتند از :

گروه ۱

- ۱- بیمارستان ها
- ۲- مراکز توانبخشی
- ۳- آسایشگاه ها
- ۴- درمانگاه ها
- ۵- شیرخوارگاه ها
- ۶- مهدهای کودک و کودکستان ها
- ۷- خانه های سالمندان

گروه ۲

- ۱- تیمارستان ها
- ۲- دارالتأدیب ها و مراکز بازیپروری
- ۳- ندامتگاه ها و اندرزگاه ها
- ۴- بازداشتگاه ها
- ۵- زندان ها

ت) تصرف های تجمعی :

هر بنیای بخشی از یک بنا که در آن ۵۰ نفر یا بیشتر در یک محل جمع شوند، دارای تصرف تجمعی شناخته می شود. بناهای با تصرف تجمعی عبارتند از :

- ۱- پارک های تفریحی
- ۲- سالن های بازی و سرگرمی
- ۳- سالن های گردهمایی
- ۴- نمایشگاه ها
- ۵- سالن های مهمانی ، جشن و انجمن
- ۶- سالن های سخنرانی
- ۷- سالن ها و میدان های ورزشی
- ۸- استادیوم ها
- ۹- ادیتوریوم ها ، سینماها و تئاترها
- ۱۰- رستوران ها و سالن های غذاخوری
- ۱۱- باشگاه ها
- ۱۲- دادگاه ها
- ۱۳- قرائت خانه ها
- ۱۴- مساجد ، تکایا ، کلیسا ها و نظایر آن
- ۱۵- سالن ها و ترمینالهای مسافرتی
- ۱۶- موزه ها و سالن های هنری
- ۱۷- اردوگاه ها
- ۱۸- وزارتخانه ها
- ۱۹- سربازخانه ها
- ۲۰- پناهگاه ها



ث) تصرف های اداری / حرفه ای :

هر بنا یا بخشی از یک بنا که به منظور انجام امور اداری و داد و ستدهای شغلی تصرف شود و یا به جهت ارائه خدمات حرفه ای و نوعی خدمات تجاری همراه با تحویل یا کاربرد مقدار "محدودی" کالا یا مصالح، مورد استفاده قرار گیرد، دارای تصرف اداری / حرفه ای شناخته می شود. بناهای با تصرف اداری/حرفه ای عبارتند از :

- ۱- وزارتخانه ها ، ارگان ها و نهادهای دولتی
- ۲- بانک ها ، شعب پست ، تلگراف و تلفن
- ۳- دفاتر و شرکت های خدماتی خصوصی
- ۴- انواع تعمیرگاه های وسایل و لوازم زندگی

ج) تصرف های تجاری :

هر بنا که به منظور نمایش و فروش اجناس و کالاهای مختلف مورد بهره گیری قرار گیرد ، دارای تصرف تجاری شناخته می شود . اجناسی که در این گروه بناها ارائه می شود در صورت داشتن قابلیت احتراق زیاد، باید از لحاظ مقدار، محدود باشد . در این موارد ، در صورت عدم اعمال محدودیت ، به تشخیص کارشناس حفاظت از حریق ، بنا باید در گروه تصرفهای مخاطره آمیز دسته بندی شده و از مقررات مربوط به آن گروه تصرف پیروی کند . بناهای با تصرف تجاری عبارتند از :

- ۱- فروشگاه های بزرگ
- ۲- سالن ها و میادین فروش
- ۳- بازارها و بازارچه ها
- ۴- مغازه های مختلف ، از قبیل نانوایی ، لبنیاتی ، سوپر مارکت و نظایر آن

چ) تصرف های صنعتی :

هر بنا یا بخشی از یک بنا که به منظور ساخت ، مونتاژ یا تولید انواع مواد و محصولات مورد استفاده واقع شود یا برخی عملیات فعل و انفعالی و تکمیلی بر روی مواد و محصولات در آن انجام گیرد ، دارای تصرف صنعتی شناخته می شود . در مواردی که این بناها دارای محصولات تولیدی یا مواد مصرفی بسیار قابل احتراق ، سمی یا انفجاری باشند ، باید در گروه تصرف های مخاطره آمیز دسته بندی شده و از مقررات مربوط به آن گروه تصرف پیروی کنند .

بناهای با تصرف صنعتی بر اساس میانگین بار محتویات قابل احتراق در هر متر مربع زیر بنا ، به ۴ گروه دسته بندی می شوند :

- ۱- بین صفر تا ۵۰ کیلوگرم در متر مربع زیر بنا (کم خطر)
- ۲- از ۵۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم در متر مربع زیر بنا (میان خطر)
- ۳- از ۱۰۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم در متر مربع زیر بنا (پرخطر)
- ۴- ۱۵۰ کیلوگرم و بیشتر در متر مربع زیر بنا (بسیار پرخطر)

بناهای با تصرف صنعتی عبارتند از :

- ۱- کارگاه ها و کارخانجات تولید مواد و محصولات
- ۲- کارگاه ها و کارخانجات فعل و انفعالی و فراوری
- ۳- کارگاه ها و کارخانجات مونتاژ قطعات
- ۴- مجتمع های صنعتی



ح) تصرف های انباری :

هر بنا یا بخشی از یک بنا که به منظور انبار کردن مواد ، کالا و اجناس مورد استفاده قرار گیرد (به استثنای بناهایی که به منظور نمایش و احیانا فروش مقدار محدودی کالا و اجناس استفاده می شوند) ، دارای تصرف انباری شناخته می شود . در مواردی که بنا دارای مواد بسیار قابل احتراق ، آتش زا ، سمی یا انفجاری باشد ، باید در گروه تصرف های مخاطره آمیز دسته بندی شود و از مقررات مربوط به تصرف های مخاطره آمیز پیروی کند. تصرف های انباری بر اساس میانگین بار محتویات قابل احتراق در هر متر مربع زیر بنا ، به چهار گروه دسته بندی می شوند:

- ۱- بین صفر تا ۵۰ کیلوگرم در متر مربع زیر بنا (کم خطر)
- ۲- از ۵۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم در متر مربع زیر بنا (میان خطر)
- ۳- از ۱۰۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم در متر مربع زیر بنا (پرخطر)
- ۴- ۱۵۰ کیلوگرم و بیشتر در متر مربع زیر بنا (بسیار پرخطر)

بناهای با تصرف انباری عبارتند از :

- ۱- انبارهای گمرکی
- ۲- انبارهای ویژه کالاهای مختلف
- ۳- انبارهای ویژه کتاب در کتابخانه ها
- ۴- بایگانی های متراکم ادارات
- ۵- توقفگاه های خودرو
- ۶- آشیانه های هواپیما

خ) تصرف های مخاطره آمیز :

هر بنا یا بخشی از یک بنا و به طور اعم هر گونه تأسیسات ساختمانی ، اگر به مقاصدی مورد استفاده قرار گیرد که با مواد و محصولات بسیار قابل احتراق ، آتش زا ، سمی یا انفجاری در ارتباط باشد ، دارای تصرف مخاطره آمیز شناخته می شود . این مواد و محصولات ، ممکن است به سرعت و در زمانی کوتاه بسوزند یا منشأ شعله های زیاد ، دود و گاز بسیار ، تشعشعات رادیواکتیو ، انفجار ، مسمومیت ، خوردگی و سوزاندگی بوده و تولید دود ، بخار و گازهای سمی کنند ، یا اینکه از لحاظ ترکیب ، دارای اسیدها و بازهای بسیار قوی ، زهرآگین و نابود کننده باشند،همچنین بناهایی که فضای داخل آنها به دلیل عمل آسیاب کردن مواد ، مملو از ذرات بسیار ریز و غبار معلق در فضا شود و در معرض احتراق یکپارچه یا انفجار قرار گیرد،جزو این گروه محسوب می شوند. به طور کلی بناهای با تصرف مخاطره آمیز عبارتند از :

بناهایی که به جهت تولید ، انجام عملیات فعل و انفعالی و فراوری یا نگهداری مواد و محصولات موجود در خود از لحاظ کمیّت ، ترکیب یا کیفیت ، در موقع آتش سوزی تولید مخاطرات بسیار نمایند .

د) تصرف های ترکیبی :

در مواردی که تنوع بهره گیری از فضاهای مختلف در یک بنا ، عملاً آن را در دو یا چند گروه از تصرف های نه گانه این دستورالعمل قرار دهد ، بنای مزبور دارای تصرف ترکیبی شناخته می شود . این گروه بناها علاوه بر الزام به پیروی از مقررات ویژه تصرف های خود ، باید از ضوابط مربوط به تصرف های ترکیبی نیز تبعیت کنند.



دسته بندی تصرف ها بر اساس بار محتویات قابل احتراق

برای به کار بستن برخی از مقررات این دستورالعمل ، که به منظور حفاظت بناهای دارای بار حریق مشابه تنظیم شده است ، تمام تصرفها بر اساس میانگین وزن محتویات قابل احتراق در متر مربع زیر بنای ساختمان ، در چهار گروه به شرح زیر دسته بندی می شوند:

(۱) گروه تصرف های کم خطر :

بناهایی که به مناسبت نوع تصرف ، بار محتویات قابل احتراق در آنها تا ۵۰ کیلوگرم در متر مربع زیر بنا باشد ، دارای تصرف کم خطر شناخته می شوند . این گروه شامل بناهای با تصرف مسکونی ، آموزشی / فرهنگی ، درمانی / مراقبتی ، تجمعی ، اداری / حرفه ای و آن دسته بناهای با تصرف صنعتی و انباری که بار محتویات قابل احتراق در آنها از ۵۰ کیلوگرم در متر مربع کمتر است می باشد .

(۲) گروه تصرف های میان خطر :

بناهایی که به مناسبت نوع تصرف ، بار محتویات قابل احتراق در آنها بین ۵۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم در متر مربع زیر بنا باشد ، دارای تصرف میان خطر شناخته می شوند . شامل بناهای با تصرف تجاری و آن دسته بناهای با تصرف صنعتی و انباری که دارای چنین باری هستند.

(۳) گروه تصرف های پر خطر :

بناهایی که به مناسبت نوع تصرف ، بار محتویات قابل احتراق در آنها بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم در متر مربع زیر بنا باشد ، دارای تصرف پر خطر شناخته می شوند . شامل آن دسته بناهای با تصرف صنعتی و انباری که دارای چنین باری هستند.

(۴) گروه تصرف های بسیار پر خطر :

بناهایی که به مناسبت نوع تصرف ، دارای مواد و مصالح بسیار آتش زا ، سمی ، سوزا ، خورنده و انفجاری باشند و بناهایی که به مناسبت نوع تصرف ، بار محتویات قابل احتراق در آنها ۱۵۰ کیلوگرم در هر متر مربع زیر بنا و یا بیشتر باشد ، دارای تصرف بسیار پر خطر شناخته می شوند . شامل تمام بناهای با تصرف مخاطره آمیز و آن دسته بناهای با تصرف صنعتی و انباری که دارای چنین باری هستند.



شناخت ضرورت و اهمیت پیشگیری از حریق در اماکن

اصول و مبانی

ایمنی از حریق در ساختمان به کمک تحقیق، طراحی و مدیریت میسر می‌گردد، دامنه مطالعاتی آن بسیار وسیع و شامل علوم مختلف و رشته‌های گوناگون است. علاوه بر علوم فنی و تجربی در صنعت ساختمان، از علوم اداری، روان‌شناسی، جامعه‌شناسی و دانشهای مشابه نیز استفاده می‌شود که هر یک به نحوی و اندازه‌ای در آن سهمیم هستند.

برای دستیابی به ایمنی از حریق از سه راه میتوان اقدام کرد:

- ۱- شناخت علل به وجود آمدن حریق و کوشش برای جلوگیری از بروز آن.
 - ۲- شناسائی دلایل رشد و گسترش حریق و کوشش برای مصون و محفوظ ماندن در مقابل آن.
 - ۳- یادگیری اداره کردن حریق و کوشش برای کنترل و خاموش نمودن آتش سوزی.
- در عمل، با علم و آگاهی به اینکه حریق‌ها چگونه بروز می‌کنند، چطور گسترش می‌یابند و به چه نحوی میتوان آنها را کنترل و خاموش نمود، از طریق انجام برنامه‌هایی جداگانه برای فراهم نمودن ایمنی به شرح زیر اقدام می‌شود:

الف) تدوین و اجرای استانداردها و آئین‌نامه‌های پیشگیری از بروز حریق

این گروه برنامه‌ریزیها شامل تمام ملزومات و اقداماتی است که به نحوی موجبات آتش سوزی و بروز حریق را از میان بردارند. فعالیتهایی مانند کوششهای تحقیقاتی و تعلیماتی پیرامون مسائل گوناگون آتش‌گیری و آتش سوزی، تهیه و تنظیم و آموزش توصیه‌ها و پیشگیریها، توسعه روش‌های اداری و خدمات ایمنی و به طور کلی تمام اقداماتی که در مجموع به خاطر رو به رو نشدن با آتش سوزی بکار می‌روند، از این زمره اند. این گروه فعالیتهای معمولاً در مراکزی مانند دانشگاهها، آزمایشگاههای آتش و حریق‌شناسی، سازمانهای پژوهشهای علمی و صنعتی، مؤسسه‌های تحقیقاتی و تهیه استاندارد و گاهی شرکتهای بیمه آتش سوزی انجام می‌گیرد، این اقدامات همگی زیر عنوان ممانعت از حریق نام برده می‌شوند.

ب) تدوین و اجرای استانداردها و آئین‌نامه‌های ساختمانی محافظت در برابر حریق

بطور کلی این کوششها به منظور فراهم نمودن شرایطی از پیش بررسی، تدارک و طرح می‌شوند تا در صورت وقوع حریق، تلفات و زیانهای جانی و مالی ناشی از آتش سوزی به کمترین مقدار برسد. این طرز عمل را در حقیقت نوعی مواجه شدن با حریق به شکل ساکن و غیر عامل است، در جهت محافظت مواجه شونده‌ها (اعم از انسان، ساختمان و غیره) و همچنین کنترل و جلوگیری از رشد، گسترش و ادامه آتش سوزی به کار گرفته می‌شود. این دور اندیشی‌ها در قلمرو و موضوع فعالیت مؤسسه‌های تحقیقاتی ممانعت از حریق نیست و بیشتر در حوزه فعالیت سازمانهایی است که بر صنعت ساختمان و ساخت نظارت دارند. اصطلاح محافظت در برابر حریق در اینجا مترادف با افزایش ایمنی، قابلیت، استعداد، تاثیر ناپذیری و مقدار مقاومت مواجه شونده در برابر آتش سوزی و گسترش حریق به کار می‌رود.

ج) ایجاد سازمانهای آتش نشانی و توسعه تدابیر و تعلیمات اطفای حریق

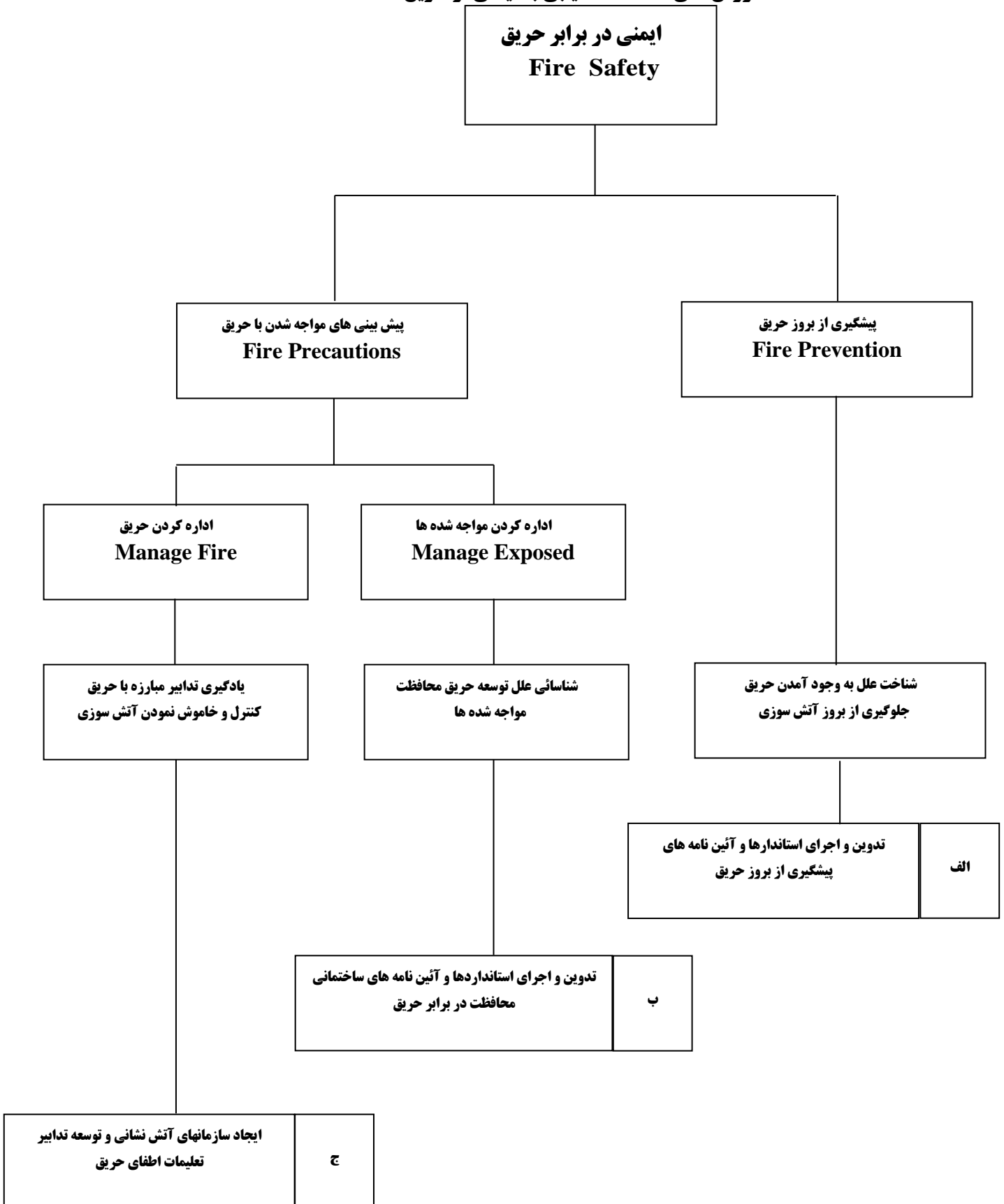
این گروه برنامه‌ها مواقعی بکار گرفته می‌شوند که حریق وقوع یافته و ناچار باید به طور فعال و عامل با آن مبارزه کرد. در واقع، آخرین تلاشهایی هستند که به امید حفظ ایمنی می‌توان به آنها متوسل شد. هزینه به کارگیری این کوششها نسبتاً زیاد است اما در مواردی که آگاهی، دانش و فرهنگ ممانعت و



محافظت برای دستیابی به ایمنی کفایت نمی کند ، ضمن از دست رفتن بخشی از ایمنی ، الزاماً باید در ایجاد و توسعه فنون مبارزه با حریق و تنظیم و تعلیم عملیات و تدابیر آتش نشانی نیز همت گماشت . لازم به توضیح است که بسیاری از کوششها حالتی مشترک داشته و میتوان آنها را جزء همه گروه ها منظور نمود . تأمین شبکه آبرسانی شهری برای عملیات اطفاء حریق ، آموزش همگانی و بالا بردن فرهنگ عمومی در مورد آتش نشانی و آتش سوزی ، تدارک وسایل خودکار خاموش کننده (شبکه آب افشان اتوماتیک و ...) و جلوگیری از حریق در ساختمانها و مانند آن از این گونه کوششها هستند .



روش های سه گانه دستیابی به ایمنی از حریق





ارزش آیین نامه های محافظت در برابر حریق

با اینکه تدوین آیین نامه های محافظت در برابر حریق و تشویق برای رعایت و به کار بردن دستورها و توصیه های مندرج در آنها از دیدگاه ایمنی همگانی برای یک جامعه اهمیتی مخصوص دارد و نیز با اینکه برقراری اینگونه ضوابط و معیارها برای جلوگیری از گسترش آتش سوزیها و تلفات و ضایعات انسانی و از دست رفتنهای بی دلیل سرمایه و ثروت ، کمک مؤثری به شمار می آید ، باز هم در بسیاری از کشورها در مقایسه با دیگر ضوابط ساختمانی، به این گروه از مقررات آن طور که باید اهمیت داده نمی شود .

این سهل انگاری چه به خاطر عدم توجه فرهنگ عمومی باشد یا به خاطر ضعف خود آیین نامه ها که دلیل آن در زیر ذکر می شود . به هر حال برای آن با توجه به خسارتی که آتش بطور مداوم و به زور به جان و مال افراد جامعه وارد می کند هیچ عذر موجهی وجود ندارد . دلیل اصلی ناتوان و ضعیف بودن آیین نامه های محافظت در برابر حریق این است که نظریه ها و دیدگاههای مردم در زمینه تهیه و تنظیم اینگونه مقررات ، مبهم و نامعلوم میباشد. نداشتن آگاهی به رفتار آتش و ویژگیهای ساختمانی از یک سو و گوناگونی و مغایرت فاحش حریقها با هم از سوی دیگر ، باعث می شود تا هر کس در مورد احتمال وقوع حریق و چگونگی پیش بینی های مورد نیاز در ساختمان به طور متفاوتی اظهار نظر و داوری کند . سلیقه و عقیده مالک ، طراح ، سازنده ، بازرس و مسئول ساختمان و دیگران ممکن است هر کدام از آنچه یک متخصص حفاظت از حریق یا یک آیین نامه نویس معتقد است ، متفاوت و دیگر گونه باشد ، معمولاً مردم به زیبایی و شکل ظاهری ساختمان ، مقدار استفاده ، جنبه های اقتصادی ، بیشترین بهره برداری با کمترین هزینه و مسائلی از این دست توجه دارند .

در هر حال اهداف اساسی محافظت در برابر حریق به ترتیب اهمیت از این قرارند :

۱- تأمین سلامت ساکنان ساختمان

این امکان باید فراهم شود که به هنگام بروز حریق در ساختمان افراد ساکن در کوتاهترین زمان بتوانند خود را به یک محل امن و بی خطر ، خواه در داخل ساختمان یا خارج ساختمان ، منتقل نمایند تا تلفات جانی ، جراحات جسمی و ضایعات روحی به بار نیاید .

۲- تأمین سلامت مأموران آتش نشانی

ساختمان باید طوری طراحی و اجراء شود که در زمان وقوع حریق جان مأموران نجات و حریق را به مخاطره نیندازد و مانع فعالیتهای مؤثر آنان در انجام عملیات مبارزه با حریق نباشد .

۳- به حداقل رسانیدن خسارات مالی

ساختمان باید طوری ساخته شود که در صورت بروز حریق در آن ، زیان مالی به حداقل ممکن محدود باشد ، غیر قابل استفاده نشود و با محدود و محبوس نمودن آتش در داخل خود ، مانع گسترش و سرایت حریق به ساختمانهای مجاور باشد .



مقاومت ساختمان در برابر آتش سوزی

مقاومت ساختمان در برابر آتش سوزی به جنس، چگونگی ترکیب و رفتار مصالح مورد مصرف و نیز حریق بستگی دارد. هر عضو از اعضای ساختمان بر این مبنا ارزیابی میشود که تا چه حد و چند ساعت میتواند در برابر آتش مقاومت کند، معنی مقاومت این است که جزء یا قسمت مورد نظر چه مدت وظیفه اجرایی و کارکرد خود را در ساختمان حفظ می کند، یا چه مدت می تواند آتش و خطرات آن را محدود کند و در بعضی موارد نیز ترکیبی از این دو مورد نظر می باشد.

شناخت عوامل بوجود آورنده آتش و راههای مختلف خاموش کردن و جلوگیری از آتش سوزی

آتش از ترکیب سریع اکسیژن با اجسام، مایعات و گازهای سوختنی در درجه حرارتی خاص که درجه اشتعال نامیده میشود بوجود می آید. پس از اشتعال، عمل سوختن یا احتراق (که خود تولید حرارت می کند) ادامه می یابد تا جسم تماماً سوخته شود، به بیان دیگر میتوان گفت که اجسام و مایعات در اثر حرارت به گاز تبدیل شده و گازهای گداخته در اثر ترکیب با اکسیژن تولید شعله میکنند.

اگر از ترکیب اکسیژن و مواد سوختنی (که سوختن نامیده میشود) جلوگیری کنیم و یا اگر درجه حرارت سوخت را در سطحی پایین تر از درجه اشتعال حفظ کنیم، آتشی به وجود نخواهد آمد و نیز اگر در حالت احتراق به طریقی از فعل و انفعالات زنجیره ای خودکار احتراق ممانعت کنیم آتش خاموش خواهد شد. پس به طور کلی با روش هایی که در زیر بدان اشاره میشود میتوان از ادامه آتش سوزی جلوگیری کرد.

۱- کنترل اکسیژن

اگر گاز غیرفعال جایگزین اکسیژن شود و یا اگر بین اکسیژن و آتش مانعی ایجاد شود، آتش از بین خواهد رفت، به کار بردن برخی گازهای خاموش کننده (مانند گاز انیدرید کربنیک) و بعضی مواد شیمیایی مانند کف بر اساس این روش متداول شده است.

۲- کنترل سوخت

با نظارت بر مشخصات سوخت، مثلاً جداسازی یا دور کردن از هم و در درجه حرارت پایین نگاه داشتن مواد و در صورت لزوم انتقال آنها میتوان از ادامه آتش سوزی جلوگیری کرد. دقت در نحوه استفاده از مواد سوختنی در ساختمان، خیس کردن مواد سوختنی به کمک آب (قبل از اشتعال) و تغییر دادن مشخصات فیزیکی اجسام فیزیکی از جمله روش های معمول می باشد.

۳- کنترل حرارت

به کمک آب میتوان سوخت را سرد نمود و از به وجود آمدن گازهای قابل اشتعال جلوگیری کرد.



شناخت عوامل بروز حریق و حادثه در ساختمانها

۱- بی احتیاطی انسان (مثل سیگار ، کبریت ، آشپزی و ...) .

۲- اشکالات فنی (مثل اتصالات برقی یا خرابی وسایل برقی و ...) .

۳- ایجاد عمدی حریق (مثل خودسوزی یا خرابکاری و ...) .

۴- پدیده های طبیعی (مثل صاعقه ، زلزله و ...) .

۱- بی احتیاطی انسان (مثل سیگار ، کبریت ، آشپزی و ...)

شاید یکی از معمولترین علل شروع حریق بی احتیاطی افراد باشد که البته مقابله با آن از نظر طراحی بسیار مشکل است . تقریباً تمامی حوادث حریق ناشی از استعمال دخانیات در صورت اراده قابل جلوگیری است ولی با وجود این یکی از علل عمده آتش سوزیها و از بین رفتن زندگی همین مورد است ، لذا استعمال دخانیات در هر مکانی مجاز نمی باشد و در سایر مکانهای مجاز استفاده از زیر سیگاری مناسب الزامی است . ضمن اینکه افراد سیگاری نباید هنگام خواب و در رختخواب سیگار بکشند و یا سیگار روشن خود را روی مواد قابل اشتعال رها کنند و یا ته سیگار روشن را قبل از خاموش کردن داخل سطل زباله و یا هر مکان دیگر که امکان مشتعل شدن مواد وجود دارد بیاندازند .

۲- اشکالات فنی (مثل اتصالات برقی یا خرابی وسایل برقی و ...)

همانطور که میدانید ایمنی مطلق قابل دسترسی نیست زیرا تمام سیستم ها و سرویس های ساختمانی یک روز فرسوده میشوند ، سازنده باید این فرسودگی را طوری پیش بینی کند که قابل کنترل و قابل بازسازی باشد و اگر حرقی در اثر نقص فنی پیش آمد خسارات حاصله به حداقل برسد . ضمن اینکه با سرویس و نگهداری به موقع از وسایل و جایگزین کردن دستگاههای جدید به جای دستگاههای فرسوده تا حدود زیادی میتوان از وقوع چنین حریقهای جلوگیری کرد.

۳- ایجاد عمدی حریق (مثل خودسوزی یا خرابکاری و ...)

حریق های عمدی نوعاً قابل پیش بینی و پیشگیری نیستند ، اما میتوان با وسایل حفاظتی تا حدودی از خسارات حاصله کاست . حریقهای عمدی می تواند در اثر منافع شخصی ، پنهان کردن جرم ، کینه جویی، خوی وحشیگری بدون کینه تیزی و یا انگیزه های تروریستی و غیره باشد .

۴- پدیده های طبیعی (مثل صاعقه ، زلزله و ...)

صاعقه مهمترین منشاء حریق طبیعی است و خطرهای ناشی از آن بخوبی شناخته شده است . زلزله نیز یکی از خطرهای مهم آتش سوزی از طریق ترکیدگی لوله های گاز و بریده شدن اتصالات برق به حساب می آید و در مناطق زلزله خیز یک مساله جدی به شمار می رود .



ساختمانهایی که در ارتفاعات بلند و اطراف تپه ها و یا بصورت منفرد دور از سایر ساختمانها قرار گرفته اند در معرض خطر برق زدگی هستند ، البته آنهایی که دارای ستون و یا دودکش بلندند بیشتر مورد تهدید قرار دارند ، لذا اینگونه ساختمانها باید مجهز به سیستم برق گیر باشند تا شوک وارده را مستقیماً به زمین منتقل کند .

تعریف بار سوخت

منظور از بار سوخت ، اشیاء ، مواد ، مصالح و تمام چیزهایی است که در عمل احتراق شرکت می کنند .

تعریف بار حریق

بار سوخت اگر با وزن مقدار چوبی که به همان اندازه انرژی حرارتی تولید کند مقایسه شود و برای هر متر مربع زیربنا محاسبه گردد ، بار حریق نام خواهد گرفت .

کنترل حرارت و تحمل انسان در مقابل گرما

پذیرش حرارت تولید شده از حریق برای آدمی دشوار است . اشخاص ساکن در بنا فقط مدت کوتاهی می توانند حرارت حاصل از حریق را تحمل کنند . وجود آب در هوا تحمل حرارت را سخت تر میکند . وقتی درجه حرارت محیط به ۱۵۰ درجه سانتیگراد می رسد (مثلاً در فاصله سه متری از شعله) تحمل آن فقط برای مدتی کمتر از پنج دقیقه آن هم در هوای خشک امکان پذیر است . هرچه رطوبت بیشتر باشد به همان نسبت مقدار تحمل انسان نیز کمتر است .

کنترل درجه حرارت محیط باید به کمک تهویه انجام گیرد و قبل از خروج اشخاص از ساختمان نباید برای پائین آوردن درجه حرارت بر روی آتش آب پاشید . تصور حرارت تولید شده از حریق برای اکثر مردم خیلی وحشتناک است ، در حالی که حرارت آخرین عاملی است که باعث مرگ میشود و معمولاً اشخاص قبل از تأثیر حرارت هلاک می شوند .

تدارک راههای خروج از ساختمان و روشهای تخلیه افراد

منظور از تدارک راههای خروج ، به سه مسیر قسمت بندی شده گفته میشود که در زیر شرح داده میشود :
راه خروج : راه خروج شامل تمام مسیر پیوسته ای است که از هر نقطه ای در داخل ساختمان شروع شده و به فضای آزاد بیرون و همسطح زمین ، خواه خیابان و معبر عمومی یا یک محوطه باز ، منتهی شود . به تبع ویژگیها و عملکرد ، مسیر خروج به سه قسمت تفکیک می شود و هر قسمت نامی جداگانه دارد : (دسترس خروج ، خروج و تخلیه خروج)

۱- دسترس خروج

دسترس خروج نخستین و مهمترین بخش از مسیر خروج است و به فاصله ای گفته می شود که شخص باید تا رسیدن به مدخل خروج (درب ورود به پله فرار طی کند) معمولاً این مسافت نباید از ۳۰ متر تجاوز کند. آمارها نشان میدهد که از هر ۴ نفری که در آتش سوزیها از بین می روند یک نفر در این قسمت از مسیر و به علت نرسیدن به مدخل خروج جان خود را از دست میدهد .

۲- خروج



خروج به بخش میانی و به قسمتی از مسیر گفته می شود که با دیوارها ، کف ها ، سقف ها و درهای مقاوم در برابر حریق به صورت امن و محافظت شده ساخته می شود و تا قسمت تخلیه خروج ادامه می یابد . خروج می تواند در برگرنده فضاهای مختلف و مسیرهای افقی و عمودی باشد مانند درگاهها ، راهروها ، شیبها ، پلکانها ، سراسراها و غیره .

۳- تخلیه خروج

تخلیه خروج بخش نهایی مسیر خروج و قسمتی است که از انتهای خروج آغاز شده و به فضای آزاد بیرون از ساختمان همسطح زمین می انجامد .

روشهای تخلیه افراد: شامل تمام اقدامات و وسایل و تجهیزاتی است که برای دور کردن متصرفان ساختمان از خطرات و اثرات حریق ، برنامه ریزی ، طراحی و به کارگرفته می شود و شامل راههای خروج ، چراغ های اضطراری ، علائم راهنما ، شبکه های تشخیص و اعلام حریق ، وسایل و تجهیزات تخلیه دود و حرارت (و یا ایجاد کننده فشار هوا در مسیر خروج) ، انواع ابزارها و لوازم آتش نشانی خودکار و غیر خودکار ، تمرینهای مربوط به فرار و غیره می باشد .

دوربندی پلکانها و مسیرهای خروج

در تمام بناهای با ارتفاع چهار طبقه و بیشتر ، بناهای با تصرف مخاطره آمیز و بناهای کسبی و تجاری که تعداد متصرفان آنها در طبقات بالای همکف بیش از ۷۵ نفر و یا در زیر همکف بیش از ۴۰ نفر باشد ، پلکانها ، رمپها و مسیرهای خروج (اعم از ورودیها ، هال ها ، پاگردها و غیره) باید با دیواره های غیر قابل احتراق دارای ۲ ساعت مقاومت حریق به طور کامل دور بندی و مجزا شوند . حداقل مقاومت این دیوارها در سایر بناها به استثناء خانه های یک یا دو خانواری یک ساعت است . در موارد ویژه چنانچه حفاظت بیشتری لازم باشد مقدار مقاومت با نظر کارشناس حفاظت از حریق تعیین خواهد شد . در مورد اعضای سازه ای بنا که بار دیوارهای دور بندی و دیوارهای تقسیم یا بار سقف ها و کف های مربوط به قسمت های فوق الذکر را تحمل می کنند ، نیز باید دست کم به ترتیب ۲ و ۱ ساعت مقاومت حریق رعایت گردد .

مناطق امن

منطقه یا مناطق امن به مکانی اطلاق می شود که متصرفین یا ساکنین یک بنا وقتی به آنجا منتقل شوند در آنجا از خطرهای حریق در امان باشند. این مکان میتواند در داخل بنا و یا خارج بنا باشد، البته اماکنی که در داخل بنا قرار دارند بعنوان مناطق امن نسبی مطرح هستند مانند پلکانهای دوربند فرار یا اضطراری و یا طبقاتی بعنوان مکان امن ، اما اماکن خارج از بنای درگیر حریق با فاصله مناسب از بنا می تواند بعنوان منطقه امن مطلق تلقی گردد . در طراحی راه های خروج باید به عوامل جسمانی ، خصوصیات ذهنی و روانی افراد توجه نمود ، لذا با توجه به اینکه آسانسورها هنگام آتش سوزی بعنوان خروج تلقی نمی شوند و در یک ساختمان مانند آپارتمان های مسکونی در یک برج ، افراد ضعیف ، بیمار ، کودک و ... وجود دارد که هنگام خطر قادر به خروج فوری نیستند ، لازم است نفرات توانمند و قوی اینگونه افراد را در اولویت تخلیه قرار دهند و از ایجاد ازدحام برای خارج شدن از ساختمان جلوگیری کنند و دائماً افراد را به خونسردی دعوت نمایند .

راههای ورود و خروج اضطراری



اینگونه راهها طوری طراحی و ساخته می شوند تا در هنگام بروز حریق در ساختمان ، ساکنین در هر شرایط جسمی و روحی و سنی که باشند بتوانند به محض وارد شدن به آن از محصولات حریق دور شده و با استرس کمتر بتوانند خود را از محیط خطرناک دور کنند ، لذا این راهها در اماکن اختصاصی و مسکونی نوعاً برای ساکنین شناخته شده و قابل دستیابی آسان به آن می باشد . اما در اماکن عمومی مانند هتل ها یا ساختمانهای بزرگ و امثالهم ضروریست علائم و موارد زیر برای شناسائی راه ورود و خروج اضطراری در نظر گرفته شود .

۱- روشنایی راههای خروج باید به گونه ای طرح و تنظیم شود که در مواقعی از شبانه روز که شرایط تصرف ایجاد می کند . روشنایی بطور مداوم و پیوسته برقرار باشد و متصرفان بتوانند راه را به درستی تشخیص داده و مسیر خروج را به راحتی طی کنند . وجود برق یا ژنراتور اضطراری برای این مسیر ضروری است .

۲- تمام دسترسهای خروج باید با علامتهای تأیید شده که سمت و جهت دستیابی به خروج را با پیکان یا فلش نشان میدهد مشخص شود ، مگر آنکه خروج و مسیر دسترسی به آسانی قابل رؤیت باشد .

۳- دربهای ورود به پلکان اضطرار باید از نوع مقاوم در برابر حریق و مجهز به دستگاه خود بسته شو باشد .

۴- ساختار دهلیز پلکان باید مقاوم در برابر حریق باشد .

۵- تابلوی شمارش طبقات در پاگرد و همسطح تمام طبقات نصب گردد .

۶- درب های ورود به پلکان نباید دارای قفل باشند .

۷- پلکان باید متصرفین بنا را به مکان امن هدایت کند .

۸- عبور هر نوع وسایل تأسیساتی و غیره در داخل پلکان ممنوع است مگر لوله های آب آتش نشانی و سیستم فشار مثبت .

۹- حتی المقدور دهلیز پلکان از نور و هوای طبیعی برخوردار باشد .

۱۰- پلکان های اضطراری از نوع فلزی باید استحکام و استقامت کافی در مقابل وزن وارده از سوی افراد در حال فرار در یک زمان با حداکثر جمعیت را داشته باشد .

۱۱- پلکان باید دور از درب و پنجره های ساختمان ساخته شود تا در معرض حریقهای برخوردی قرار گیرد و قابل استفاده باشد .

۱۲- کف پلکان نباید لغزنده و یا مشبک باشد .

۱۳- سقف پلکان و دیواره های آن باید طوری طراحی و ساخته شود تا پلکان تحت تأثیر شرایط نامطلوب جوی قرار نگیرد .

۱۴- ارتفاع دست انداز پلکان نباید کمتر از ۱۱۲ و بیشتر از ۱۲۰ سانتی متر باشد .

۱۵- طراحی پلکان نباید از نوع دایره و یا استوانه ای باشد ، بلکه مطلوبترین حالت پلکان از نوع ضربدری و یا رفت و برگشت می باشد .

آشنائی با سیستم های اعلام حریق

دلیل اینکه حریقی بطور وحشتناک توسعه پیدا می کند این است که یا دیر به وجودش پی برده اند و یا با وسایل موجود نتوانسته اند به موقع آنرا خاموش سازند . اصل موفقیت آمیز حفاظت از حریق این است که یقین حاصل شود حریق های احتمالی در ظرف چند لحظه پس از وقوع کشف و دفع می شوند . مراقبت انسانی نمی تواند همیشه کشف سریع را تأمین کند حتی وقتی نیز اشخاص بوجود حریق پی بردند اغلب در اعلام آن و استمداد تردید



نوع خطی
نوع نقطه ای

ب) نوع فتو الکتریک

دتکتور دودی یونیزاسیون خطی

سنسور این دتکتور از دو محفظه بیرونی و داخلی تشکیل شده و عنصر آمریکوم ۲۴۱ بصورت فویل در محفظه داخلی قرار گرفته در هنگام کار دتکتور یک میدان مابین دو محفظه برقرار میشود . وقتی دود وارد میدان شود باعث تغییر میدان ولتاژ می گردد و این تغییر ولتاژ توسط برد الکتریکی دتکتور را به حالت آلارم یا آژیری می برد و چراغ نشانگر LED دتکتور روشن می شود این دتکتور حساس به دود های رقیق مانند دود سیگار است و برای اماکنی مانند اتاق برق ، کامپیوتر و ... مناسب می باشد .

دتکتور یونیزاسیون دودی نقطه ای

دتکتور دودی یونیزاسیون نقطه ای اگر بصورت یک دستگاه در سقف و امثالهم نصب گردد و بواسطه سیم کشی اطلاعات را به دستگاه مرکزی برساند آنرا دتکتور نقطه ای گویند .

ب) دتکتور دودی فتو الکتریک

این دتکتور دارای یک چراغ بنام فتوسل در قسمت مارپیچ زیر پوسته دتکتور می باشد که قسمت مارپیچ از ورود نور منابع بیرونی جلوگیری می کند و همچنین دارای یک دیود نورانی میباشد که شعاع های نوری منتشر شده توسط چراغ دتکتور را ثبت نمی کند . وقتی دود وارد قسمت مارپیچ بشود ، نور حاصل از چراغ سایه دار شده و این امر توسط دیود نوری ثبت می گردد که دتکتور را در وضعیت آژیر قرار میدهد .

دتکتور دودی فتو الکتریک خطی یا بیم دتکتور

این دتکتور دارای دو چشم الکترونیکی جدا از هم بنامهای گیرنده و فرستنده میباشد و در جاهای بزرگ می توان از آنها بعنوان دتکتور دودی استفاده کرد محل نصب این دتکتورها باید طوری کالیبره شود که عدسی یا لنز هر دستگاه دقیقاً مقابل دستگاه دیگر باشد و هیچ مانعی در میدان دید آنها قرار نگیرد ، بنحوی که هر دو دستگاه کاملاً همدیگر را ببینند .

در چنین شرایط هر چیزی که وارد میدان دید دو دستگاه شود حکم خطر را پیدا می کند و سیستم آژیر را بصدا در می آورد .

دتکتور دودی فتو الکتریک نقطه ای

این دتکتور عملیات بررسی دود ناشی از حریق را در داخل خود دتکتور انجام میدهد و نسبت به دودهای غلیظ و دارای مولکول های درشت کربن حساس است و مناسب برای اماکن مسکونی و اداری می باشد .

۲- دتکتور حرارتی

الف) نوع خطی

ب) نوع نقطه ای

الف) دتکتور حرارتی نوع خطی



این دتکتور ممکن است بصورت نوارهای مسی یا کابل های مخصوص و حساس به حرارت باشد ، لذا در اماکنی که ضرورت دارد تا حریق خیلی فوری کشف و خنثی گردد نصب می گردد و در اثر افزایش دمای محیط اطراف فوری وضعیت خطر را به دستگاه مرکزی اعلام می کند .

ب) دتکتور حرارتی نوع نقطه ای

(۱) نوع ثابت

(۲) نوع افزایشی

دتکتور حرارتی نقطه ای ثابت

این دتکتور نسبت به دمای معینی حساس است و اگر دمای محیط رفته رفته افزایش یابد و به درجه حرارت مشخص برسد دتکتور اعلام وضعیت خطر را به دستگاه مرکزی اعلام می کند . این دتکتور های برای دماهای مختلف با سنسورهای مختلف ساخته می شوند .

دتکتور حرارتی افزایشی

این دتکتور نسبت به دمای معینی حساس است و اگر دمای محیط افزایش ناگهانی داشته باشد. حتی درجه حرارت آن به درجه حرارت مشخص هم نرسد اعلام وضعیت خطر کرده و آژیر را دستگاه به صدا در می آورد .

۳- دتکتور شعله ای

الف) نوع ماوراء بنفش

ب) نوع مادون قرمز

این دتکتورها نسبت به شعله آتش حساس هستند و با توجه به نوع کار در محیط و نورهای موجود میتوان یکی از انواع دتکتورهای شعله ای را انتخاب و نصب نمود .

۴- شستی اعلام حریق

این دستگاه در معابر عمومی مانند راهروها ، خروجی ها در ارتفاع حدود ۱۲۰ تا ۱۴۰ سانتی متر از کف نصب می گردد . افراد باید هنگام مشاهده آتش با شکستن شیشه و یا فشار دادن دکمه آژیر ها را بصدا در آورند .

۵- آژیر های اعلام خطر یا حریق

این آژیرها باید بگونه ای انتخاب و نصب گردند تا صدا ، هنگام وقوع حریق به دورترین نقطه از ساختمان و حتی هنگامی که افراد در خواب هستند رسیده و موجب آگاهی افراد شود .

۶- تابلوهای مرکزی

این دستگاه که مرکز اصلی سیستم اعلام حریق است دارای چراغ های کوچکی بنام LED روی تابلو می باشد که مفهوم رنگ قرمز یا خطر و زرد یا خرابی و سبز یا سالم بودن دستگاه می باشد ، تابلوهای دستگاه معمولی از یک تا ۱۶ زون و بیشتر طراحی می شود در هر زون از یک تا حداکثر ۲۰ دتکتور با توجه به دستور کارخانه سازنده می توان دتکتور نصب نمود . این تابلو به محض دریافت فرکانس های الکترونیکی از قطعات منصوبه در بنا که نشان دهنده وضعیت خطر باشد فوری آژیرها را بصدا در می آورد .

ضمناً این دستگاه ها نوعاً قادرند سایر تجهیزات الکتریکی را فعال و یا قطع نمایند، مانند روشن کردن فن فشار مثبت، بستن درب حریق ، قطع برق ، ارتباط با مراکز پلیس و ...

در روی این تابلوها دکمه های مختلفی دیده میشود مانند دکمه تست دستگاه یا دکمه بصدا در آوردن آژیر ، دکمه قطع آژیر ، دکمه غیر فعال کردن هر زون و سوئیچ اصلی دستگاه، جریان برق سیستم اعلام حریق ۲۴ ولت است (با کمی افزایش یا کاهش ولتاژ) .



تابلوهای پیشرفته یا آدرس ده قابلیت برنامه ریزی نرم افزاری دارند و حدود ۱۲۰ قطعه یا دتکتور بر روی دو رشته سیم که بصورت رفت و برگشت و بعنوان لوپ معروف است چیده می شود .
محل نصب دتکتور نوعاً بر روی سقف و یا داخل کانال های تأسیساتی و در هر فضای بسته و مستقل می باشد .
محل نصب دستگاه مرکزی در اتاق نگهبانی و یا نزدیک ورودی ساختمان و در جای مناسب و قابل دید میباشد .
سیستم های اعلام حریق معمولی و آدرس ده بصورت اتوماتیک و خودکار عمل میکنند و نیاز به سرویس ماهانه دارند.

آشنایی با سیستم های کنترل و اطفای حریق

حریق هر قدر هم که به خوبی محدود شده و تحت کنترل قرار گرفته باشد در نهایت باید آن را خاموش نمود و آب بهترین ماده اطفایی برای آتش سوزی های گروه الف است .

اطفاء آتش سوزی می تواند به وسیله مواد اطفایی ذیل باشد :

انواع سیستم ها و مواد اطفایی عامل

خاموش کننده های دستی مانند پودر، CO₂، آب، کف و هالوژنه می باشد.

۱- سیستم های اطفایی ثابت دستی

در اماکن مختلف جهت امکان مقابله و مبارزه با حریقها جعبه فرقره هایی در فواصل معین و در معابر عمومی نصب می کنند . داخل این جعبه ها لوله های نواری با سایز ۱/۵ اینچ و یا شیلنگهای فشار قوی با سایز سه چهارم اینچ یا ۱ اینچ با طول حداکثر ۲۰ متر و سرلوله سه حالتی مناسب و فرقره های مربوطه بعلاوه شیر فلکه های هیدرانتی قرار می گیرد . شیلنگ نواری داخل جعبه بوسیله کوپلینگ به شیر فلکه هیدرانت نصب است . آب پشت شیر فلکه هیدرانت می تواند دائماً تحت فشار و یا به محض باز کردن شیر و افت فشار ، توسط پمپ ها مجدداً تحت فشار لازم قرار گیرد ؛ علاوه بر لوله حاوی آب یا اصطلاحاً لوله تر بعضاً نیاز است در کنار لوله تر لوله خشک نیز طراحی و یا لوله خشک به لوله تر متصل شود . لوله خشک دارای یک دهانه گیرنده آب در جنب درب ورودی میباشد که ماشینهای آتش نشانی هنگام نیاز از آن استفاده می کنند . استفاده از جعبه های آتش نشانی نیاز به آموزش و مهارت لازم دارد .

شبکه لوله تر آب آتش نشانی در اماکن، نیاز به منبع ذخیره آب با ظرفیت مناسب و پمپ های آتش نشانی ثابت دارد تا همواره بتواند سرلوله ها را هنگام استفاده شارژ نماید . سیستم تر باید دور از شرایط هوای سرد قرار گیرد .
در بعضی اماکن ممکن است نیاز به کف شیمیائی و یا سبک باشد، در اینصورت میتوان با قراردادن سرلوله های مخصوص کف و مایع کف مورد نظردستگاه اینداکتور هنگام آتش سوزی از کف برای اطفاء استفاده نمود .
جعبه های آب آتش نشانی با حداکثر ۳۰ متر فاصله از یکدیگر قابل نصب بر روی دیوار و یا هر مکان مناسب در ارتفاع ۱۲۰ سانتی متر از کف بنا یا محوطه میباشد .

فشار آب در لوله های نواری نباید کمتر از ۴ اتمسفر و در لوله های لاستیکی فشار قوی کمتر از ۲/۲ اتمسفر باشد .
پرتاب آب با سرلوله ها حداقل ۶ متر باشد .

۲- سیستم های اطفاء اتوماتیک آبی

این سیستم شامل پمپ ، مخزن ذخیره آب ، لوله کشی، انواع اسپرینکلر یا آب افشان و زنگ خطر می باشد . اسپرینکلرها می توانند دارای حباب شیشه ای مقاوم نسبت به درجه



حرارت های متفاوت باشند و یا اینکه فاقد حباب شیشه ای بوده و سر آنها باز باشد در جاهایی که سر اسپرینکلر باز است نوعاً از سیستم اعلام حریق اتوماتیک فرمان اجراء سیستم اسپرینکلر داده می شود؛ ضمن اینکه بصورت دستی نیز می توان سیستم را فعال نمود. در سایر موارد با بالا رفتن درجه حرارت حباب شیشه ای در اثر ازدیاد گرما ترکیده و آب بر روی محل حریق زده می باشد. هنگام به جریان افتادن آب زنگ خطر نیز جهت اطلاع دیگران می آید. این سیستم میتواند از توسعه حریق بصورت اتوماتیک جلوگیری و نهایتاً آنرا اطفاء نماید.

۳- سیستم اطفاء اتوماتیک گازی

این سیستم شامل سیلندر گاز مانند CO₂ یا FM-200 و یا هالوژن می باشد و برای مراکزی مانند سایت کامپیوتر، اتاق برق و الکترونیک و در کتابخانه با گاز FM-200 طراحی می شود.

۴- سیستم اطفاء اتوماتیک پودری

این سیستم شامل مخازن پودر و گاز CO₂ یا نیتروژن با نازل های مخصوص می باشد و برای مراکزی مانند پالایشگاهها و جاهایی که با مواد نفتی سروکار دارند استفاده می شود. عملکرد این سیستم می تواند همانند سیستم اطفاء اتوماتیک آبی باشد.

۵- سیستم اطفاء اتوماتیک کف

این سیستم شامل مخازن کف سبک یا سنگین، لوله کشی کف، تناسب ساز و سرلوله های مخصوص می باشد و برای اماکن با کاربری مواد نفتی مانند حوضچه های نفتی کاربرد دارد.





علت یابی حریق

به دلیل پیشرفت علم و صنعت و توسعه فنون مختلف، محیط کار و زندگی انسان ها به مراتب خطرناک تر از گذشته است و در هر گوشه ای حوادث در کمین آسیب رسانی به سلامت انسان ها می باشند. از طرفی هم با رشد جوامع صنعتی بر تعداد، شدت و تنوع حوادث افزوده می شود. بنابراین به منظور حفظ و حراست از جان و مال افراد جامعه، نیازمند در نظر گرفتن تدابیر پیشگیری از وقوع حوادث از جمله حوادث آتش سوزی می باشیم و یکی از اصلی ترین راه های دسترسی به این مهم شناخت عوامل و علل وقوع حریق و حوادث و جلوگیری از بروز آنهاست.

بررسی کانون حریق

کانون حریق منطقه ای است که حریق از آنجا شروع شده و گسترش یافته است. عواملی که به منظور کشف کانون حریق باید در نظر داشت را ابتدا به صورت فهرست و سپس به صورت کامل شرح خواهیم داد.

- ۱- جهت و چگونگی گسترش حریق .
- ۲- میزان سوختگی در نقاط مختلف حریق (عمق سوزی) .
- ۳- سطح سوزی اجناس زمانی که در محل خاصی عمق سوزی وجود نداشته باشد.
- ۴- میزان بار اشتعال در هر نقطه از منطقه حریق (بازسازی صحنه حریق) .
- ۵- طریقه انتقال حرارت در جهت های گسترش.
- ۶- خصوصیات مواد و عناصر سوخته شده در رابطه با انتقال حریق و عمق سوزی .



- ۷- جهت وزش باد و بررسی ساختار فیزیکی محل یا عوارض زمین (وجود تپه یا دره یا شیارها در مناطق باز).
- ۸- جهت سوختگی اجناس (درختان و وسایل سوخته شده) .
- ۹- ذوب شدن لامپ یا شیشه در جهت گسترش حریق.
- ۱۰- کاوش شعاع کانون حریق کشف شده در رابطه با وسعت حریق.
- ۱۱- میزان دود زدگی در قسمت های مختلف دیوارها و سقف.
- ۱۲- تعداد کانون ها .
- ۱- جهت و چگونگی گسترش حریق**
- حریق در دو جهت اصلی عمودی و افقی گسترش پیدا می کند.
- ۲- میزان سوختگی در نقاط مختلف حریق (عمق سوزی)**
- همیشه در کانون حریق عمق سوزی داریم ، یعنی در کانون حریق اجناس کاملاً سوخته و در پاره ای موارد به زغال تبدیل می شوند.
- ۳- سطح سوزی اجناس در صورتی که در محل خاصی عمق سوزی وجود نداشته باشد**
- این پدیده دلیل بر آتش سوزی ناشی از مایعات قابل اشتعال و یا سریع الاشتعال ، خصوصاً زمانی که شروع حریق همراه کپ انفجار بوده باشد.
- راه تشخیص مایعات قابل اشتعال در محل**
- * از راه استشمام بوی آنها (از طریق بو کردن اجناس یا موادی که در قسمت های مختلف محل حریق وجود دارد) .
 - * از طریق بینایی، با ریختن آب جوش بر روی اجناس یا موادی که کمتر دچار سوختگی شده اند یا سوخته نشده اند.
 - * از طریق چشایی، با زدن یک تکه نان به مواد یا وسایلی که مشکوک به ریخته شدن موادی قابل اشتعال بر روی آنها میباشد.
- * از طریق آنالیز کردن بعضی از مواد که در ساختار آنها سرب وجود نداشته باشد. اگر در اثر آنالیز آنها وجود سرب تشخیص داده شود، میتواند دلیلی بر ریخته شده بنزین بر روی آنها و سوزاندن آنها باشد.
- توجه :** در مواردی که عامل آتش سوزی بنزین باشد باید دنبال فتیله و یا پرتاب شنی مشتعل به محل گشت.
- ۴- میزان بار اشتعال در هر نقطه از حریق (بازسازی صحنه)**
- در تمامی حریق ها جهت کشف کانون و نهایتاً رسیدن به علت حریق، بازسازی صحنه حریق و دانستن محل دقیق اجناس سوخته شده قبل از وقوع حریق لازم میباشد زیرا در غیر این صورت بررسی جهت های گسترش حریق و عمق سوزی در نقطه های مختلف حریق امکان پذیر نمی باشد . چون کارشناس بررسی علت حریق همواره بعد از اطفاء حریق و در پاره ای موارد بعد از چند روز از تاریخ وقوع حادثه به محل رسیده و در جریان سوخته شدن اجناس قرار می گیرد که این اجناس توسط گروه عملیات جابه جا شده اند و یا توسط مالک از محل خارج شده اند .
- یکی از راه های باز سازی صحنه حریق، استفاده از شهود، مالک محل یا مامورین اطفاء حریق میباشد. راه دیگر بازسازی محل حادثه با استفاده از آثار به جا مانده از اجناس موجود در محل حریق میباشد که عمدتاً قسمت زیرین اجناس به دلیل عدم تماس با اکسیژن، سالم مانده است و در نقاط دیگری از اجناس اثر سوختگی از خود به جای میگذارد.
- ۵- طریقه انتقال حرارت در جهت های گسترش**
- انتقال حرارت به سه طریق صورت میپذیرد
- الف) هدایت : زمانی است که یک سر جسمی مثل میله آهنی را گرم کنیم و حرارت از مولکولی به مولکولی دیگر انتقال یافته تا اینکه آن طرف میله نیز گرم شود.



ب) جابه جایی: در این روش حرارت و یا شعله به شیوه عمودی، از طریق راهرو ها، راه پله ها و چاله های آسانسور به منطقه دیگر سرایت می نماید .

ج) تشعشع: در این طریق جسم در حال سوختن هوای اطراف را گرم کرده و به صورت تشعشعات حرارتی به اجناس مجاور حرارت انتقال می یابد.

۶- خصوصیات مواد و عناصر سوخته شده در رابطه با انتقال حریق و عمق سوزی

الف) مواد برای سوختن حتما باید در معرض شعله قرار گیرد ، مانند مواد خشک (پارچه، چوب و...) و یا موادی از جنس پلاستیک.

ج) بعضی از مواد در اثر حرارت ذوب میشوند و شعله ور نمیگردند مانند موادی از جنس پی.وی.سی ، شیشه و فلزاتی از قبیل آهن،سرب،چدن و مس .

ج) بعضی از مواد به خصوص گازها و مایعات سریع الاشتعال در اثر رسیدن شعله مستقیم به آنها انفجار تولید مینمایند. مانند: متان، بوتان، بنزین، تینر و ...

روشهای بررسی خصوصیات مواد و عناصر سوخته شده در رابطه با انتقال حریق و عمق سوزی

دانستن نوع مواد به کار رفته و شکل فیزیکی آنها

بوجود آوردن شرایط مشابه شرایط حریق در نمونه های جمع آوری شده از مواد سوخته شده در حریق

۷- جهت وزش باد و بررسی ساختار فیزیکی محل یا عوارض زمین (وجود تپه، دره ، یا شیارها در مناطق باز)

* جهت وزش باد در شب از تپه به سوی دره و در روز برعکس است .

* حریق همیشه در جهت وزش باد می باشد.

* حریق بیشتر در شیارها حرکت میکند .

* جهت سوختن درخت ها، اجناس و ستون ها ما را به کانون حریق هدایت میکند .

* وجود سد یا موانع در جهت گسترش حریق .

* در بازرسی محل حادثه، ابتدایی ترین نقطه سوخته شده را در نظر میگیریم .

نکات حائز اهمیت

* در مناطق روباز همواره حریق در جهت وزش باد گسترش می یابد. باد در اثر جابه جایی هوای گرم به وجود می آید، پس

در شب ها باد از سمت دریا به ساحل یا قله به دره و در روز برعکس است. در اماکن بسته، باز بودن پنجره ها و

درها و جهت وزش باد را در نظر میگیریم و باید در نظر داشت که حریق از جهت فشار مثبت به فشار منفی حرکت میکند.

* در نظر گرفتن شیار تپه ها یا راه های حرکت در جنگل که به صورت اختلاف سطح باشند، در مناطق روباز اهمیت

فراوان دارند، زیرا گسترش حریق در این مناطق از طریق شیارها صورت میگیرد.

* وجود سد یا موانع در جهت گسترش حریق، حریق و شعله های آتش در برخورد با موانع یا سدها در طرفین

گسترش یافته و در صورت وجود مواد قابل اشتعال سد یا مانع را دود می زند و همواره میزان سوختگی قسمت جلوی

موانع بیشتر از قسمت پشت آنهاست در مکان های باز ابتدائی ترین نقطه سوختگی در جهت وزش باد احتمالا کانون

حریق می باشد.

۸- جهت سوختگی اجناس (درخت ها ، وسایل سوخته شده)

جهت سوختگی اجناس، ستون ها، درختان و درختچه ها در جهت گسترش حریق می باشد و همواره سطحی از آنها

که بیشتر سوخته است در جهت گسترش حریق است .

۹- ذوب شدن لامپ یا شیشه در جهت گسترش حریق



لامپ: لامپ ها در اثر وقوع حریق رفتار متفاوتی از خود بروز می دهند، اگر گازی باشند در اثر انبساط حجمی گاز داخل آنها می ترکدو در صورتی که از نوع تنگستن باشند، شکسته و یا ذوب می شوند. اگر شکسته شوند در سمت گسترش حریق تاول های درشت ایجاد می گردد.

شیشه: شیشه پنجره ها در اماکن حریق زده ، عمدتاً شکسته شده و یا ذوب می شوند.

بررسی علل شکسته و یا ذوب شدن شیشه ها

*شیشه در اثر حرارت تردد شکسته شده است .

*شکسته شدن شیشه ها مربوط به ضربه وارده به آنها قبل و یا بعد از حریق می باشد.

*شیشه در اثر موج ناشی از انفجار شکسته شده باشد .

*ذوب شدن شیشه ها در جریان وقوع حریق.

زمانی که شیشه ها در اثر شدت حرارت ترد و شکننده میشوند باید دارای علائم زیر باشند

*دود زده و کاملاً سیاه هستند (خود شیشه سیاه میشود).

*به راحتی در بین انگشتان می شکند و خرده شیشه ایجاد نمی نماید .

*معمولاً به صورت تکه های بزرگ میباشد و شکستگی در یک خط راست و ترک های جانبی ایجاد نمی کند.

*لبه های شکسته شده تیز و برنده نمی باشند.

اگر شیشه ها بر اثر ضربه شکسته شده باشند باید دارای علائم زیر باشند

*شکستگی به صورت تار عنکبوتی بوده که مرکز آن محل ورود ضربه است .

*لبه های قسمت شکسته شده تیز و برنده میباشد.

*با بررسی عرضی قسمت های شکسته شده در زیر ذره بین به ترک های دارای شیب بر می خوریم که سمت بالای شیب، سمت ورود ضربه میباشد و قسمت پایین شیب، سمت خارج را نشان می دهد.

نکات حائز اهمیت

*همواره در زمان وقوع حریق یک سمت شیشه دود زده و سیاه و سمت دیگر روشن است که بررسی انجام شده در قسمت روشن شیشه انجام می پذیرد.

*اگر شیشه در اثر ضربه قبل از وقوع حریق شکسته شده باشد، هیچگونه آثار دود زدگی و سوختگی بر روی آن وجود ندارد. اگر شیشه بعد از وقوع حریق شکسته شده باشد در یک طرف آن آثار دود زدگی و سوختگی وجود دارد که در این گونه موارد همان طور که در نکته اول گفته شد بررسی بر روی قسمت روشن انجام میگردد.

شکستگی شیشه ها در اثر موج انفجار دارای علائم زیر می باشد

*به جز قسمت های لبه در چارچوب پنجره ها، مابقی قسمت های شیشه به صورت تکه های کاملاً ریزشکسته می شوند. زیرا در اثر موج ناشی از انفجار ضربه به تمامی قسمت های شیشه وارد می شود.

*در بیشتر موارد دفرمه شدن و یا کنده شدن پنجره ها دیده می شود.

*اگر انفجار قبل از حریق صورت گرفته باشد، تکه های شیشه به صورت شفاف می باشد و اگر بعد از وقوع حریق انفجار صورت گرفته باشد یک سمت شیشه ها دود زده میباشد.

اگر شیشه بر اثر حرارت زیاد ذوب شده باشد دارای علائم زیر میباشد

*اگر در حریق، شیشه و یا اجسام بلورین ذوب شوند، جهت ریزش مذاب ها از سمتی است که حرارت به آن وارد شده است.



۱۰- جهت وزش باد و بررسی ساختار فیزیکی محل یا عوارض زمین (وجود تپه، دره یا شیراها در مناطق باز) در حریق هایی که وسعت آنها زیاد می باشد مانند ساختمانی که چند طبقه آن دچار سوختگی شده باشد، طبقه ای که حریق از آن مکان به نقاط دیگر سرایت کرده است (که معمولا طبقات زیرین میباشد) شعاع کاوش در بررسی های انجام شده در نظر گرفته میشود و با بررسی طبقه ای که به عنوان شعاع کاوش ساختمان در نظر گرفته ایم به اتاق ها و قسمت های مختلف بر می خوریم. اتاق یا قسمتی که حریق از آنجا به قسمت های دیگر سرایت کرده در هر طبقه ای که قرار داشته، شعاع کاوش در آن طبقه است.

در اماکن باز که وسعت حریق زیاد می باشد، منطقه ای که احتمال وقوع حریق از آن به مناطق دیگر می رود با توجه به عوامل کانون حریق به عنوان کاوش در نظر گرفته می شود. همواره در اماکنی که اختلاف سطح وجود دارد پایین ترین مناطق به عنوان شعاع کاوش در نظر گرفته می شوند. کانون حریق را معمولا به اندازه یک متر مربع در شعاع کاوش در نظر می گیریم.

۱۱- حبس حرارت (کند سوزی)

در اماکنی که درو پنجره ها بسته باشند و اکسیژن کافی جهت سوختن وجود نداشته باشد اجناس به صورت کند سوزی سوخته و دود زیادی عمدتا قهوه ای رنگ در دور درها و جدار پنجره ها از خود به جای می گذارد که در زمان باز کردن در و یا پنجره ها به دلیل رسیدن اکسیژن کافی جهت سوختن مواد، امکان انفجار وجود دارد که به این حالت برگشت شعله (بک در فت - Back draught) می گویند.

علائم کند سوزی

وجود دود زیاد در محل حادثه به میزان چند سانتی متر بر روی اجناس و قسمت های مختلف مکان حریق زده از نشانه های کند سوزی است. از خصوصیات حریق ناشی از اتصالی برقی یا حریق هایی که در اثر انداختن ته سیگار روشن بر روی اجناس به وجود می آیند سبب کند سوزی می شود، یعنی قشری از دود به مقدار بر روی اجناس نشسته است.

فر سوزی

زمانی که شعله های حریق به زیر سقف برسند از زیر سقف حرکت کرده و به نقاط مختلف ساختمان سرایت میکنند و اجناس از قسمت فوقانی آنها فرسوز می شوند، مخصوصا اجناسی که از جنس P.V.C باشند در فرسوزی ها از قسمت فوقانی فر سوزی می شوند.

۱۲- یافتن کانون حریق در وسایط نقلیه

نحوه سوختگی قسمت های متفاوت اتومبیل در جهت یافتن کانون حریق از داخل اتاق یا بدنه عامل کشف علت حریق میباشد. سوختن داخل اتاق در قسمت های جلوی داشبورد، صندوق ها، سوختن موتور از قسمت جلو یا عقب آن، سوختن وسایل صندوق عقب، بررسی نحوه سوختن بدنه اتومبیل و چراغ ها و ایجاد تغییرات فیزیکی در وسایل و بدنه اتومبیل، مکان و طرز قرار گرفتن اتومبیل در محیط، بررسی بر روی شیشه های سالم و شکسته شده همگی عواملی هستند که یک کارشناس بررسی علل حریق باید در مورد کشف دلایل حریق مورد نظر داشته باشد. همواره نکته اساسی در بررسی و پیدا کردن کانون حریق آن است که باید کانون های فرضی را با جهت های گسترش حریق منطبق تا کانون واقعی حریق را کشف نمود.

باید توجه داشت که تحقیقات جانبی (روز حادثه، ساعت حادثه، شرایط اقلیمی منطقه و...) نیز از عواملی مهم در علت یابی حریق می باشند.

علل ایجاد حریق

علل ایجاد حریق به دو دسته اصلی تقسیم می شوند:



۱- حریق های عمدی که توسط شخص یا اشخاصی ایجاد می شوند.

۲- حریق های غیر عمدی که ناشی از عوامل طبیعی یا بی احتیاطی می باشند .

۱- حریق های عمدی

در رابطه با حریق های عمدی یعنی عمدی بودن حریق ها باید عوامل ذیل را در نظر گرفت:

*چند کانون بودن حریق.

*رد تک تک علل آتش سوزی های تصادفی و غیر عمدی .

*فواید و نفعی که از حریق عاید مرتکب می گردد.

*در نظر گرفتن ایجاد سوء ظن .

*شیوه هایی که مرتکب جهت ارتکاب حریق از آنها استفاده می کند .

چند کانون بودن حریق

در این گونه حریق ها مجرم برای تسریع در امر آتش سوزی چند نقطه متفاوت از محل را آتش می زند برای تشخیص این که کانون های حریق جدا از هم بوده یا خیر ابتدا باید توجه داشت که آیا وقوع حریق در یک کانون می توانسته باعث سرایت آتش سوزی در کانون های دیگر باشد یا خیر، برای نیل به این مقصود مسیر گسترش آتش سوزی را در هر کانون به طور مستقل بررسی می کنیم و موقعیت فیزیکی محل و نحوه سوختن اجناس در حد فاصل دو کانون قابل بررسی می باشد .

گاهی اوقات نیز وجود کپسول های اسپری، حشره کش ها یا کپسول های گاز کوچک در کانون حریق انفجار آنها باعث پرتاب به نقطه دیگری از محل بر روی اجناس قابل اشتعال ایجاد کانون های حریق مستقل می گردد، برای جلوگیری از این اشتباه باید خاکستر سوخته اجناس را در هر کانون دقیقا بررسی کرده و نیز باید موقعیت فیزیکی محل در رابطه با انتقال حرارت از یک کانون به کانون دیگر دقیقا بررسی گردد.

در بعضی از حریق ها حرکت شعله بر روی سقف و در قسمتهای فوقانی باعث شعله وری و سرایت حریق به قسمت های دیگر می گردد و مخصوصا در اماکنی که اختلاف سطح بین دو کانون وجود دارد، امکان این که اجناس بین دو کانون سوخته نشده باشد وجود دارد.

شرایط ایجاد سوء ظن

وجود بنزین یافت یا دیگر مایعات قابل اشتعال وظروف محتوی آنها در محلهایی که وجود آنها طبیعی به نظر نمی رسد، مثلا اتاق ها یا کنار اتومبیل های حریق زده می تواند عامل مشکوکی باشد و نیز سطح سوزی اجناس، ورودهای قهری و شکستگی قفل ها، درب ها و پنجره، شکسته شدن شیشه ها در اثر ضربه قبل از وقوع حریق، انفجارات قبل یا بعد از وقوع حریق در محل هایی که عاری از مواد منفجره یا عوامل ایجاد کننده انفجار است، وجود تنها کلید عمارتی که مورد حریق عمدی واقع شده، پیش یک شخص بخصوص، گسترش سریع حریق در مکان های مختلف با در نظر گرفتن نوع مواد موجود در آنجا، اظهارات شهود در رابطه با دیدن اشخاص مشکوک در محل یا شنیدن صدا های مشکوک و غیر طبیعی قبل از وقوع حریق.

*پنجره های شکسته شده و ورودی های شهری احتمالا انفجارات

*استشمام بوی بنزین، استون، نفت، فسفر و راه های اثبات آنها

*وجود اشیاء قابل احتراق در محل مانند، روغن های قابل اشتعال، تراشه های چوب، کاغذ، گوگرد، کبریت، شمع که به طور معمول در محل وجودشان غیر طبیعی می باشد.

*چند کانونی بودن حریق



*باز بودن درب کشوها و قفسه ها و دفاتر و یا مفقود شدن بعضی از اشیاء یا پول
*از کار افتادن وسایل اطفاء حریق
*بمب ساعتی و یا سایر وسایل احتراق که از روی ساعت تنظیم شده و در وقت معین محترق می شوند و یافتن بقایای آنها.
*وجود کهنه کاغذ های آلوده به بنزین و مایعات قابل اشتعال بخصوص اگر ثابت شود ساکنین خانه یا مکان کمی قبل از آتش سوزی خانه را ترک کرده اند . زیرا در حریق های عمومی یکی از عواملی که مجرم سعی در اثبات آن دارد، نبودن در محل در زمان وقوع آتش سوزی است .
فواید و نفعی که از حریق عاید مرتکب شونده می شود.
برای موفقیت در امر کشف آتش سوزی عمدی، در صورت امکان باید از علل و موجباتی که ممکن است کسی را وادار به ارتکاب این عمل نماید آگاه شد، عللی که معمولا در این گونه حریق ها در نظر میگیریم عبارتند از :

۱- کلاه برداری از شرکت های بیمه به عنوان دریافت خسارت

در آتش سوزی هایی که محل توسط شرکت های بیمه مبلغ قابل توجهی بیمه شده است، باید وضع مالی صاحب محل قبل از وقوع حریق، مورد رسیدگی دقیق قرار داد . مثلا اگر صاحب محل بدهی یا تعهداتی داشته که در همان ایام بایستی بپردازد یا در آستانه ورشکستگی بوده و یا برای از بین بردن ماشین آلات کهنه و فرسوده که تعمیر آنها خیلی گران تمام می شود و یا برای اخذ قیمت عمارتی که در شرف خرابی است و همچنین باید میزان اجناس سوخته شده و خسارت وارده نسبت به مبلغ بیمه نامه در صورت امکان بررسی گردد.

۲- مخفی کردن و از بین بردن جرم دیگر و یا آثار آن

گاهی اوقات برای پنهان کردن جرم و جنایت های ارتكابی، محل را آتش می زنند. در مورد قتل ممکن است قاتل پس از ارتکاب عمل محل را جهت از بین بردن دلایل و مدارک و از بین بردن جنازه آن را بسوزانند . در این گونه موارد باید کلیه عوامل، حریق های عمدی و نیز بررسی اجناس سوخته شده در رابطه با سرقت ها بررسی گردد و نیز اجساد سوخته شده در حریق علاوه بر کالبد شکافی از دید کارشناسی که بعدا شرح آن گفته خواهد شد دقیقا بررسی شود.

۳- از بین بردن دفاتر و مدارک

بعضی از تجار متقلب و کلاه بردار ممکن است برای ندادن مالیات و به دلایل کلاه برداری، دفاتر حساب خود را از بین ببرند و برای این کار اقدام به ایجاد حریق عمدی می نمایند در این گونه موارد اغلب دفاتر حساب را از صفحه مورد نظر باز می گذارند، زیرا می دانند دفتر بسته معمولا به طور بسته آتش نمیگیرد و قسمت های داخل آن سالم می ماند.

۴- تهدید و باج خواهی

۵- رقابت و حسادت تجار

۶- جنون آتش زنی

کسانی هستند که بدون هیچ دلایلی صرفا به خاطر علاقه به آتش زدن محل و تماشای شعله های آتش و لذتی که از این عمل می برند، اقدام به ایجاد حریق های عمدی می نمایند.
اشخاصی که جهت منافع شخصی، خصومت ها و ارثیه و میراث، مخصوصا در حریق های عمدی که در جریان آن قتل صورت گرفته باشد اقدام به ایجاد حریق می نمایند.
ضد انقلاب و مخالفین نظام در حریق هایی که در سازمانهای دولتی و مراکز نظامی و اقتصادی مملکت صورت گرفته باشد.

شیوه ها و روش هایی که معمولا در ایجاد حریق های عمدی از آنها استفاده می شود:



۱- استفاده از شمع

شمع را داخل جعبه مملوء از روغن های قابل اشتعال یا کاغذ و یا کهنه های آلوده به مواد نفتی قرار می دهند به طوری که این کهنه ها و مواد آلوده به قسمت های انتهایی شمع تماس داشته باشند و قبلا زمان سوخته شدن شمع را محاسبه می نمایند؛ زمانی که شمع به قسمت های انتهایی رسید در اثر تماس با مواد قابل اشتعال باعث شعله وری محل میگردد، در اینگونه موارد پیدا کردن پارافینهای شمع آب شده میتواند کمک موثری در رابطه با تشخیص علت باشد.

۲- سیگار

در انتهای توتون های سیگار کبریت یا کبریت هایی می بندند و یا گوگرد را در انتهای سیگار قرار می دهند و سیگار را روشن می کنند زمانی که آتش سیگار به انتها رسید باعث شعله وری و احتمالا انفجار و سرایت به مواد قابل اشتعال می گردد. در این گونه موارد، زمان ترک محل، پنج یا ده دقیقه بیشتر نمی تواند باشد، وجود انفجار و دیگر عوامل حریق های عمدی می تواند کمک موثری باشد.

۳- استفاده از فیتیله

در این موارد فیتیله هایی که معمولا استفاده می شوند، در هر دقیقه نیم متر می سوزند و مجرم برای اینکه بیست دقیقه بعد از خروج از محل ایجاد آتش سوزی و انفجار بنماید باید فیتیله ای به طول ده متر استفاده نماید. در این گونه موارد پیدا کردن بقایای فیتیله سوخته شده، آثار به جا مانده از فیتیله سوخته شده بر روی زمین و اجناس می تواند کمک موثری در کشف علت باشد.

۴- روغن ها و سایر مواد قابل اشتعال

اغلب جهت سرایت و گسترش حریق از مواد قابل اشتعال استفاده می شود. از پخش آنها در محیط و شعله ور ساختن و پرتاب شئی قابل اشتعال بر روی آنها جهت ایجاد حریق استفاده می شود. سه راه تشخیص آن قبلا گفته شد. یکی دیگر از راههای آن، این است که مقداری از چوبها یا مواد مشکوک به آلودگی مواد نفتی را در ظرف شیشه ای پر از آب قرار داده و در آن را محکم می بندیم و در مقال ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتی گراد حرارت می دهیم. وقتی در شیشه برداشته شود بوی ماده مشتعل شونده به مشام می رسد.

۵- استفاده از حیوانات

در بعضی از حریق های عمدی جهت ایجاد حریق از حیوانات استفاده می شود بدین گونه که حیوانات مشتعل کرده (مانند موش) را به داخل انبار ها هدایت میکنند در اثر حرکت حیوان بر روی اجناس، حریق به دیگر قسمت ها سرایت می نماید.

۶- استفاده از مواد شیمیایی

از مواد شیمیایی مختلفی جهت ایجاد حریق های عمدی استفاده می شود، مثلا از فسفر داخل ظرف آبی که از قسمت انتهایی دارای سوراخی جهت خالی شدن قطره ای آب است و یا پر منگنات دو پتاس با اسید سولفوریک و یا ریختن اسید نیتریک بر روی مواد اورگانیک مانند کاغذ و چوب.

۷- استفاده از وسایل برقی

وقتی از جریان برق در آتش سوزی ها استفاده می شود، معمولا حرارت حاصل از لامپ الکتریکی آویزان شده که به دور آن پارچه ای از جنس ابریشم و یا پشم پیچیده شده است استفاده می شود، حرارت لامپ باعث شعله وری پارچه و ریزش آن بر روی مواد قابل اشتعال و آلوده که در زیر آن قرار گرفته است، می گردد. در این گونه موارد یافتن لامپ سوخته شده که بر روی آن بقایای سوخته شده پارچه وجود دارد، می تواند کمک مؤثری در کشف علت باشد.

۲- حریق های غیر عمدی



عوامل متعددی ممکن است ایجاد حرارت و آتش سوزی نماید که در اینجا به ذکر بعضی از آنها به طور مختصر می پردازیم:

آتش سوزیهایی که بوسیله جریان برق تولید می شوند ممکن است به دلیل زیر انجام گیرد:

- *تحمیل بار بر ظرفیت، یعنی گرفتن بار بیشتر از ظرفیت سیم ها.
- *اتصال اشتباهی .
- *جرقه در اثر جریان های کوتاه .
- *بی احتیاطی در حمل و نقل و استفاده از دستگاههای الکتریکی .
- *اتصال کوتاه .

در اثر اتصالی اتفاقی بین دو نقطه از مدار در یک نقطه از مدار و زمین ایجاد می شود، زیرا مدار اصلی کوتاه شده و جریانی بالاتر از جریان عادی به وجود می آورد که ایجاد سنگین کردن بار و در نتیجه تولید حرارت زیاد می نماید چنانچه این اتصال کامل صورت گیرد جرقه نخواهد زد، فقط بار اضافی موجب حرارتی خطرناک می گردد. ولی چنانچه اتصالی کامل نبوده و بین دو هادی فاصله باشد جرقه بر حرارتی می زند که قادر است مواد قابل احتراق و عایق ها را به آتش بکشد .

*قوس الکتریکی

قوس الکتریکی و نقاط داغ بیشتر در کلید ها و پریز های برق مستعمل و یا اتصالات سست و شکستگی سیم ها است که بر اثر قوس الکتریکی حرارت زیادی تولید می گردد، نزدیک بودن کابل برق به لوله های سوخت مایع و گاز نیز یکی از دلایل ایجاد آن است .

بررسی علت حریق های ناشی از برق

جهت بررسی حریق های ناشی از برق عوامل ذیل را در نظر می گیریم

۱- شروع حریق همواره با کند سوزی همراه است .

۲- بررسی سیستم مدار سیم کشی و آثار مذاب ها بر روی آن ها.

۳- بررسی فیوزها

۴- صاعقه یا برق آسمانی

۵- اشعه خورشید

۶- جرقه های آتش

۲- بررسی مدار سیم کشی

در حریق های ناشی از اتصالات برق ممکن است با دو نوع اتصالی در سیستم مدار سیم کشی مواجه شویم:

الف) اتصالی اولیه

ب) اتصالی ثانویه

لازم به ذکر است که در اثر اتصالی سیم ها و برخورد رشته سیم های نول و فاز، قوس الکتریکی ایجاد شده و سیم ها ذوب شده و به هم متصل می گردند که معمولاً مقدار ذوب شدگی بسته به تقویت فیوزها فرق می کند.

الف) اتصال اولیه



منظور اتصالی سیم ها و ریزش مذاب ها یا روکش مشتعل شده آنها بر روی اجناس است. این اتصالی اولاً باید در کانون حریق که قبلاً روش آن گفته شده باشد، ثانیاً بررسی مواد قابل اشتعال اطراف مخصوصاً قسمت زیر آن و فاصله آن نسبت به محل اتصالی بررسی شود زیرا در جاهایی که ارتفاع محل اتصالی از مواد قابل اشتعال زیاد است. در اثر سقوط مذاب ها بر روی آنها، مذابه ها سرد شده و قادر به شعله ور نمودن آنها نمی باشد و در جاهایی که در نقاط مختلف مدار آثار مذاب ها و اتصالی وجود دارد باید در نظر داشت، اولاً اتصالی در کانون حریق بوده باشد، ثانیاً دانستن این نکته بسیار حائز اهمیت است که همواره دورترین اتصالی نسبت به منبع تغذیه اولین اتصالی می باشد همچنین در حریق های ناشی از اتصال اولیه برق، محاسبه توان مصرفی، مصرف کنندگان برقی در مدار با در نظر گرفتن قطر سیم ها و توان فیوز بسیار اهمیت دارد.

ب) اتصال ثانویه

در مواردی که اتصالی سیم برق در مدار وجود دارد و ما علت حریق را چیز دیگری از برق تشخیص داده ایم، باید در نظر داشت که، اولاً محل اتصالی خارج از کانون حریق بوده است و نیز اثبات علت حریق چیزی غیر از جریان برق بوده باشد و نیز مقدار مذاب ها بسیار ناچیز باشد.

۳- بررسی فیوزها

معمولاً در حریق های برق فیوزهای روی تابلوی اصلی از نوع پیچی تقویت شده می باشند و آثار عمل نمودن فیوزها در فاصله زمانی زیاد با گذاشتن آثار مذاب ناشی از سیم های مسی داخل آن و در پاره ای مواقع آثار ذوب شدن قسمت سطح فشنگی داخل کاملاً مشهود می باشد و نیز نوع انتخاب نامناسب فیوز با توجه به قطر سیم ها و بار گرفته شده از مدار می تواند دلیل علت حریق از ناحیه برق باشد.

۴- صاعقه یا برق آسمانی

صاعقه نقاط و محل های بلندی را که با آبهای زیر زمینی ارتباط داشته باشد می زند و همچنین ممکن است در یک یا چند محل تخلیه گردد و یا از محلی به محل دیگر عبور نماید. بیشتر اوقات بوی گوگرد و یا اوزن در آن محل قابل تشخیص است و به علاوه برق زدگی اغلب با صدای خش خشی توأم است، آثار برق زدگی روی اشیاء مشخص و قابل تمیز است. بخصوص روی اشیاء فلزی که آنها را ذوب کرده و یا ذرات ذوب شده روی آنها بوجود می آید، همچنین اشیاء آهنی ممکن است مغناطیسی شده و یا آجرهای روی دیوار خرد شده و روی آنها براق گردد. در صورت سوءظن باید میله های برق گیر را امتحان نمود تا معلوم گردد برق با آنها اصابت نموده یا خیر یا آنقدر قدرت داشته که تولید حرارت و حریق نماید یا خیر و نیز بر روی دستگاههای الکتریکی مخصوصاً دستگاههایی که دارای آنتن هستند نظیر تلویزیون، آثار ذوب شدگی و سوختگی سیم ها و در اغلب موارد انفجار سیم ها و لامپ تصویر آنها می تواند جهت بررسی علت، مفید باشد.

۵- اشعه خورشید

اگر شعله آفتاب در یک عدسی یا آئینه و یا هر عامل ویا هر وسیله ای که بتواند نقش عدسی را بازی کند مانند قطرات شبنم، متمرکز گردد و سپس روی مواد قابل اشتعال منعکس گردد، تولید آتش سوزی خواهد نمود و این آتش سوزیها معمولاً در محیط های باز و در ساعتی از روز که اشعه آفتاب به صورت عمودی بتابد، ایجاد می گردد این عدسی ها ممکن است، لیوان، انواع شیشه و یا عینک باشند. در این گونه حریق ها پیدا کردن کانون حریق، بررسی مواد به جا مانده از حریق و نیز ساعت وقوع نسبت به تابش اشعه آفتاب با توجه به زاویه تابش آن به محل می تواند کمک موثری جهت تشخیص علت باشد.

۶- جرقه های آتش



جرقه از آتش تولید می گردد واز دودکش ها و اتومبیل ها نیز جرقه هایی تولید میشود در مواردی که ادعا می شود آتش از جرقه ای تولید شده است باید حتما تناسبی بین شروع آتش سوزی و پخش جرقه درمحل وجود داشته باشد. مثلا اگرخانه ای در اثر جرقه ی خارج شده از دودکش آن دچار آتش سوزی شده باشد،حتما باید مواد به کار رفته در سقف قابل اشتعال باشند.جرقه های ناشی از جوشکاری و پرتاب گدازه های آنها می تواند ایجاد آتش سوزی نماید . در این گونه موارد انجام عملیات برش یا جوشکاری در محل، مکان دقیق آن نسبت به کانون حریق،امکان پرتاب گدازه ها بر روی کانون و نیز مواد سوخته شده در کانون (در صورتی اورگانیک و پارچه باشند ایجاد حریق نموده و در صورتی که مواد از جنس p.v.c باشند،حریق ایجاد نکرده بلکه ذوب می شوند) می تواند عوامل اصلی جهت بررسی علت از ناحیه جوشکاری و برش باشد . همچنین جهت جوشکاری و برش و یا آثار به جا گذاشته شده بر روی وسیله جوش داده شده و یا برش داده شده و یا سنگ زده شده می تواند جهت و چگونگی پرتاب مذابه و جرقه را نسبت به کانون مشخص سازد .

تذکر:همواره در حریق های ناشی از جوشکاری یا برش کاری،حریق پس از چند ساعت بعد از این عمل به صورت کند سوزی شروع و شعله ور میشود.





شناخت اصول و اهداف کمکهای اولیه

۱- اصول

اصول کلی کمکهای اولیه در تمام سوانح ، صرفنظر از وخامت آن یکسان می باشند. حادثه هر چه باشد وظیفه امدادگر آنست که به سرعت و با خونسردی بطور صحیح وارد عمل شود و تا زمانی که فرد ذیصلاح و یا پزشک در صحنه حضور یابد مسئولیت جان مصدوم و یا مصدومین رابعهده گیرد واگر صحنه حادثه از سوی مأمورین انتظامی کنترل نشده، باید مسئولیت ایجاد نظم را نیز بپذیرد چراکه در محیط شلوغ و پر هرج و مرج نمی توان اقدام مفید و موثری برای کمک به مصدومین انجام داد .

وظایف امدادگر را بطور کلی می توان در پنج عنوان طبقه بندی نمود :

- الف) برخورد مناسب با حادثه و مصدوم
- ب) بررسی موقعیت و انجام اقدامات مناسب با آن
- ج) معاینه و ارزیابی مصدوم
- د) اقدامات درمانی



ه) انتقال مصدوم

۲-اهداف

اهداف کمک‌های اولیه بترتیب اهمیت عبارتند از :

الف) نجات جان مصدوم

ب) جلوگیری از وخیم تر شدن حال مصدوم

ج) افزایش احتمال بهبودی مصدوم

د) کاهش درد و رنج مصدوم

۳- تعاریف

تعریف کمک‌های اولیه :

تعاریف مختلفی از کمک‌های اولیه شده است که تعدادی از آنها در زیر آمده است:

الف) اقداماتی که هنگام وقوع حوادث برای جلوگیری از مرگ، پیشگیری از صدمات و عوارض بعدی و یا کاهش درد و رنج مصدوم پیش از رسیدن پزشک و یا انتقال او به مراکز درمانی بعمل می آید.

ب) کمک‌های اولیه کاربرد صحیح و ماهرانه اصول درمانی در هنگام بروز حادثه با استفاده از وسایل موجود بمنظور پیشگیری از ضایعات احتمالی یا مرگ مصدوم می باشد

ج) کاربرد ماهرانه اصول پذیرفته شده درمانی بهنگام وقوع یک سانحه یا بدحال شدن ناگهانی ، با استفاده از امکانات و وسایلی که در آن زمان در دسترس وجود دارد.

د) کمک‌های اولیه روشهای درمانی تأیید شده ای هستند که درمورد شخص مصدوم تارسیدن پزشک یا انتقال به بیمارستان (اگر لازم باشد) اجرا می شود.

توانائی شناخت علائم حیاتی

۱- روحیه مناسب ، سرعت ، دقت ، ابتکار و برخورد مناسب ، کمک خواستن از دیگران

امدادگر ملزم به کسب مهارت درجهت کمک به همنوعان خویش است وتازمانی که فرد ذیصلاح یا پزشک در صحنه حضور یابد مسئولیت جان مصدوم را به عهده می گیرد . امدادگر شخصیتی مصمم بوده و با تدبیر؛ افرادی که در محل سانحه تجمع یافته اند باید تحت مدیریت وی به کمک مصدومین بشتابند و با قاطعیت درجهت ایجاد نظم و اجرای اقدامات اولیه کمک رسانی به مجروحین و مصدومین انجام وظیفه نمایند.

امدادگر بیش از آنکه حرف بزند عمل می کند و درحوادث دلخراش روحیه مستحکم و قوی دارد وبه بستگان مصدوم و دیگران آزمایش می بخشد . در حوادث نزدیک امدادگر فرصت اضافی جهت بررسی وضعیت آسیب دیدگان را ندارد ، پس سرعت و دقت درعمل از اصول شخصیتی یک امدادگر می باشد . علاوه برآن امدادگر موظف است به علائمی که نشانه فوریت ها و شروع ضایعه جبران ناپذیر می باشد توجه ویژه ای مبذول نماید، با سهل انگاری و اغماض به مصدوم نگاه نمی کند و به گفته اواعتماد می نماید.

درمجموع شخصیت امدادگر وخصوصیات فردی وی واجد اهمیت فراوان بوده و می توان مهمترین نکات شخصیت وی را چنین بیان نمود : دانش، مهارت ، سرعت ، قاطعیت ، نظم ، خونسردی ،



مدیریت ، دقت ، روحیه مناسب برای کمک به همنوع و برخورد مناسب با وی و ابتکار عمل . برخورد شما باید سریع ولی همراه با آرامش باشد ، توجه کنید که بین سریع بودن وهول شدن تفاوت فاحشی وجود دارد. مطمئن شوید که برای نجات جان مصدوم خود را به خطر نمی اندازید، در صورتی که پزشک یا پرستار یا شخص با تجربه تر از شما درمحل حضور نداشت با آرامش عهده دار مسئولیت امداد شوید. به روحیه مصدوم توجه نموده ، اطمینان او را جلب نمائید و از بیان مطالبی که موجب ترس وی می گردد خودداری نمایید، نگذارید مصدوم جراحات خود را ببیند و در صورت امکان ، اضطراب و ناراحتی او را با جمع کردن خویشان و دوستان او برطرف نمایید. اگر ترتیبی ساده برای برخورد با حوادث وجود داشته باشد شاید بتوان آنرا بترتیب زیر بیان نمود:

الف - برخورد مسلط شوید .

ب - بررسی دقیقی از وضعیت سانحه به عمل آورید .

ج- در مورد اولویت اقدامات ، تصمیم گیری نمایید .

شرایطی که در این اولویت بندی موثر هستند عبارتند از :

- رعایت ایمنی

- کمک خواستن از دیگران

- تقاضای کمک از مراکز اورژانس



۲- شناخت حرارت بدن ، تنفس ، نبض و قلب ، فشارخون ، نبض ، واکنش ها و سطح هوشیاری ، رنگ پوست و مردمک چشم

علائم حیاتی :

هنگام برخورد با مصدومین لازم است ابتدا ارزیابی کلی از وی صورت گیرد: در این مرحله از ارزیابی نیازی به تشخیص صدمه و بیماری نبوده و صرفاً درصدد بررسی وضع کلی سلامت مصدوم هستیم. چرا که این علائم در تعداد بسیاری از بیماریها و صدمات می توانند تغییر کنند و به صرف تغییر یک یا دو مورد از آنها نمی توان آسیب خاصی را تشخیص داد. این ارزیابی شامل علائمی مانند هوشیاری و درجات آن، تنفس ، نبض ، ضربان قلب ، درجه حرارت ، فشارخون، رنگ پوست و اندازه مردمک چشمها می باشند که بطور خلاصه توضیح داده می شود:

الف - درجه هوشیاری :

اولین اقدام در برخورد با مصدوم ، ارزیابی درجه هوشیاری وی می باشد. امدادگر بوسیله تکان دادن ملایم مصدوم و صدا کردن وی (به اسم یا به هر صورت ممکن) درجه هوشیاری او را بررسی می کند. فرد در حال طبیعی کاملاً هوشیار بوده و نسبت به محیط خود آگاهی دارد، از زمان و مکان خود اطلاع داشته و به تحریکات (دردناک، صوتی و غیره) پاسخ می دهد.

هوشیاری مراحل گوناگون دارد که مهمترین آنها عبارتند از :

- ۱- هوشیاری کامل
- ۲- حواس پرتی مختصر
- ۳- خواب آلودگی
- ۴- اغما: فرد کاملاً بیهوش است و حتی به تحریکات دردناک نیز جواب نمی دهد.

سطح های هوشیاری :

- ۱- بطور عادی به سوالات پاسخ می گوید و صحبت می کند.
- ۲- تنها می تواند به سوالات مستقیم پاسخ گوید.
- ۳- تنها به صورت مبهم به سوالات پاسخ می گوید.
- ۴- فقط می تواند از دستورات اطاعت کند.
- ۵- فقط به درد ، واکنش نشان می دهد.
- ۶- اصلاً واکنشی نشان نمی دهد.



**ب - تنفس :**

تنفس عبارت از وارد کردن هوا به داخل ششها (دم) و خارج کردن آن از ششها (بازدم) میباشد. پس تنفس از دو مرحله دم و بازدم تشکیل شده است.

در بررسی تنفس باید سه مسئله را مشخص ساخت: عمق ، تعداد و نظم تنفس .

تعداد تنفس عبارت است از تعداد دم یا بازدمی که در یک دقیقه انجام می شود. که در بزرگسالان ۱۲-۱۸ بار دقیقه میباشد یعنی فرد در یک دقیقه ۱۲-۱۸ بار دم یا بازدم انجام میدهد. در اطفال این رقم به ۲۴-۲۰ بار در دقیقه می رسد.

ج - ضربان قلب :

قلب با هر انقباض و انبساط خود ضربه ای را به دیواره جلویی قفسه سینه وارد میکند که با قرار دادن کف دست بروی این ناحیه میتوان این ضربات را لمس و آنها را بر شمرد که با ضربان قلب مساوی خواهد بود . همچنین با قرار دادن گوشی پزشکی یا گوش در روی قفسه سینه میتوان صدای قلب را شنید و از ضربان آن مطمئن شد .
« عدم احساس ضربان قلب دلیل مرگ نیست »

نبض :

عبور خون از داخل سرخرگها باعث ضربه ای به دیواره سرخرگ می شود که به این ضربه، نبض می گویند. نبض از نظر زمان و تعداد با انقباضات قلب برابر است. بنابراین با شمارش تعداد نبض می توان به تعداد ضربان قلب پی برد.

توجه داشته باشید که عدم لمس نبض بمعنای مرگ نیست ولی وجود آن دلیل بی چون و چرای زندگی است.

نقاط لمس نبض :

در تمام سرخرگهای بدن نبض وجود دارد اما ما فقط قادر به لمس ضربان سرخرگهایی که سطحی بوده و از روی استخوان یا عضله رد می شوند هستیم .

سه محل از مهمترین نقاط گرفتن نبض عبارتند از :

۱. سرخرگ زند زبرین (رادیال) : رایج ترین محل گرفتن نبض بوده و در سطح داخلی مچ دست بالاتر از انگشت شست لمس می شود.

۲. سرخرگ گردنی یا سباتی (کاروتید): در دو طرف سیب آدم و کمی در عمق لمس میگردد.

۳- سرخرگ لامی (فمورال): در کشاله ران لمس می گردد .

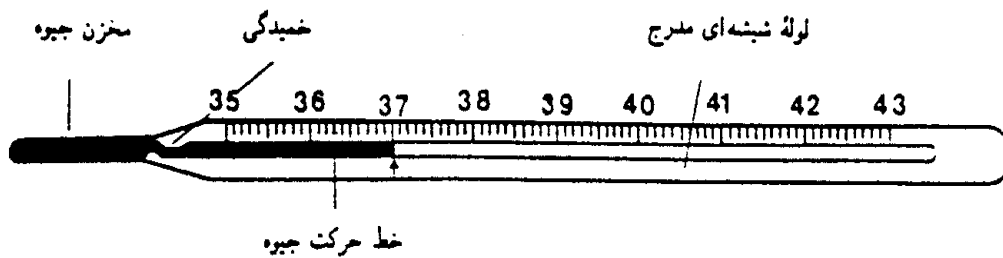


مشخصات نبض عبارت است از تعداد نبض در یک دقیقه و حجم نبض. تعداد نبض با توجه به سن و جنس و جثه افراد متغیر است. در افراد بالغ و سالم ۶۰-۸۰ بار در دقیقه و در اطفال ۱۰۰-۸۰ بار در دقیقه معمولاً طبیعی در نظر گرفته میشود.



د - درجه حرارت بدن :

درجه حرارت بدن همواره در حد معینی بین $36/8-37/5$ درجه سانتی گراد تنظیم می شود. حفظ درجه حرارت برای انجام اعمال طبیعی بدن الزامی است. در جریان بعضی بیماریها این تنظیم بهم خورده و حرارت بدن بالاتر (تب) و یا پایین تر می رود. کاهش درجه حرارت بدن در مواردی مثل سوء تغذیه ، سرمازدگی و شوک دیده شده و افزایش آن (تب) در مواردی مثل بیماریهای عفونی و گرمزدگی دیده می شود.



نکته : توجه داشته باشید که افزایش درجه حرارت بدن معمولاً با افزایش تعداد نبض و تنفس همراه است . یا به عبارتی با پایین آمدن تب باید تعداد نبض و تنفس نیز کاهش یابد. در غیر اینصورت پایین آمدن درجه حرارت بدن به تنهایی تغییری مطلوبی نخواهد بود.

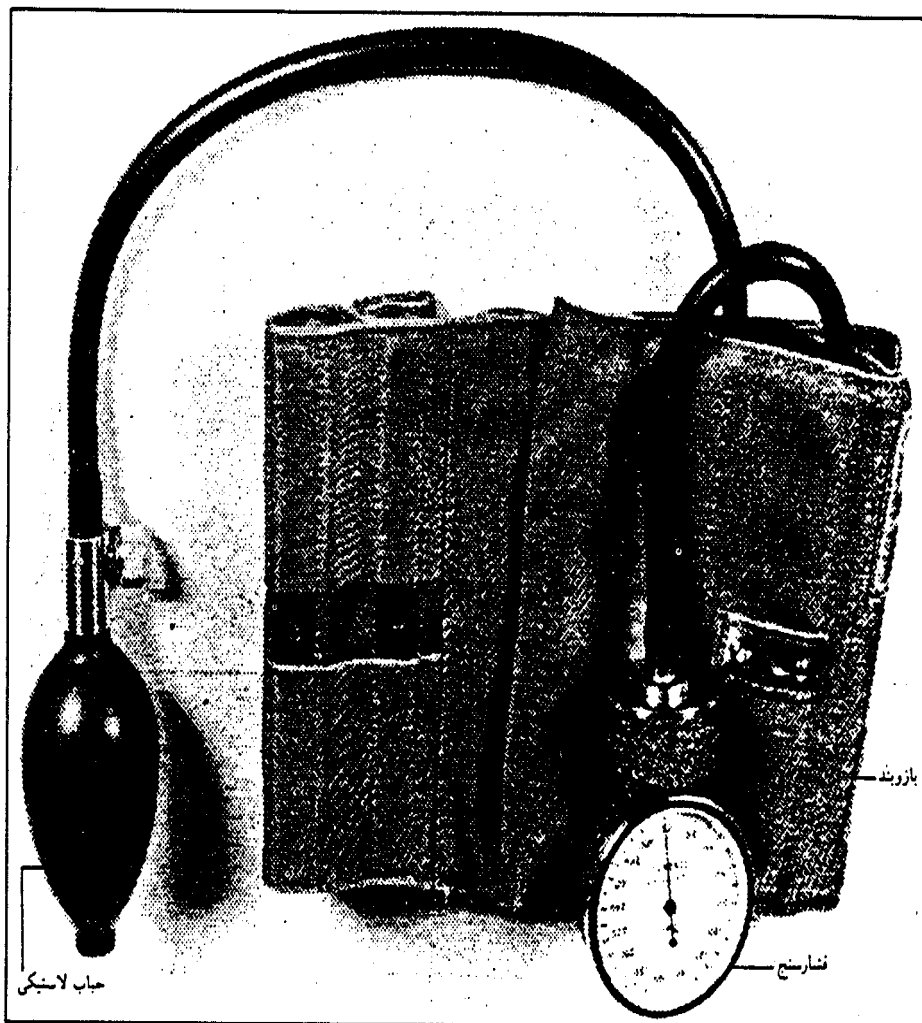
ه - فشار خون :

خونی که از داخل سرخرگها عبور میکند به دیواره آن فشاری وارد میکند که آن را فشار خون گویند. در حقیقت فشارخون نشانگر فشار و قدرتی است که خون توسط آن به جلو رانده می شود. فشار خون دارای یک میزان ماکزیمم (حداکثر) و یک میزانی (حداقل) می باشد. در هنگام تعیین و گزارش فشار خون هر دو میزان باید ذکر شود. این میزانها بر حسب میلی متر جیوه (م.م.ج) یا سانتی متر جیوه (س.م.ج) بوده و می توان هر کدام از واحدهای فوق را بکار برد. فقط باید توجه داشت که هر دو میزان با یک واحد گزارش شوند. گزارش فشار خون بصورت عدد کسری است که صورت آن فشار خون ماکزیمم

ماکزیمم و مخرج آن فشار خون می نیمم می باشد، (می نیمم) و آنرا بصورت ماکزیمم روی می نیمم می خوانند. بطور مثال:

کسی که فشار خون ماکزیمم روی ۱۲۰ (م.م.ج) و فشار خون می نیمم وی ۸۰ (م.م.ج) است بدینصورت نوشته شده

$$\frac{120}{80} \text{ م.م.ج یا } \frac{12}{8} \text{ س م ج که } 120'' \text{ روی } 80'' \text{ یا } 12'' \text{ روی } 8'' \text{ خوانده می شود.}$$



دستگاه فشار خون سنج

و- رنگ پوست :

رنگ پوست به مقدار خونی که از آن می‌گذرد و همچنین رنگ دانه‌هایی که در ضخامت پوست قرار دارند بستگی دارد. تغییر رنگ مهم پوست شامل رنگ پریدگی، آبی و کبود یا سیانوزه می‌باشد، پوست سفید یا رنگ پریده در جریان شوک، غش، حمله قلبی و ترس و پوست کبود در موارد خفگی و یا بعضی از مسمومیت‌ها و کمبود اکسیژن دیده می‌شود. توجه داشته باشید که خونمردگی جزء سیانوز محسوب نمی‌شود.

ز- مردمک چشم :

مردمکها در افراد سالم در حال طبیعی دارای حدود مرتب و اندازه کاملاً مساوی هستند. مردمکها با نور زیاد، تنگ و با نور کم گشاد می‌شوند (انعکاس مردمک) تا میزان نوری را که وارد چشم می‌شود تنظیم کنند. تغییر در اندازه مردمک یک یا دو چشم در هنگام فوریتها بسیار مهم است. مردمک منقبض یا نقطه‌ای، نشانگر اغماء یا مسمومیت با مواد مخدر می‌باشد. بعد از مرگ مردمک کاملاً گشاد شده و در برابر نور منقبض نمی‌شود.



شناخت ایست قلبی ، مسمومیت ، خفگی

۱- ایست قلبی

ایست قلبی یکی از اورژانس های پزشکی و امدادی می باشد که در آن ضربان قلب، متوقف می شود و نبض گردنی شخص لمس نمی شود که میتواند بدلیل بیماریهای قلبی و عروقی ضربه به قلب - داروها - خونریزی ها و شوک باشد.

کمکهای اولیه

کمکهای اولیه در مصدومی که دچار ایست قلبی شده است ماساژ قلبی می باشد که به شرح آن میپردازیم :

ماساژ قلب :

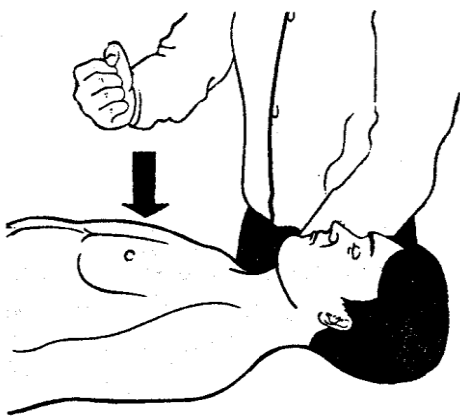
تعریف: عبارتست از فشار منظم و موزونی که بوسیله یک دست یادو انگشت (در کودکان) یا هر دو دست (در بزرگسالان) روی دیواره جلویی سینه وارد میشود. هدف از ماساژ قلبی برقراری مجدد گردش خون است.

نحوه انجام عملیات :

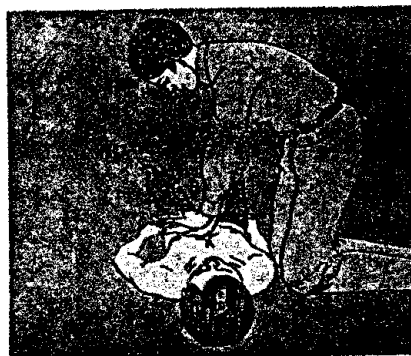
در ایست قلبی و در لحظات ابتدایی میتوان با کنار دست از فاصله ۲۵-۳۰ سانتی متری یک مشت محکم بر روی استخوان جناق کوبید که اگر قلب مصدوم باین کار، شروع به فعالیت مجدد نکرد ماساژ را شروع می کنیم. (اینکار در کودکان ممنوع است).

مصدوم را سریعاً روی سطح سفتی قرار داده و ناحیه سینه را بطور کامل عریان کنید . محل ماساژ قلبی بین یک سوم تحتانی و یک سوم میانی استخوان جناق می باشد . بعد از مشخص کردن محل ماساژ به ترتیبی که ذکر شد کف یک دست را روی جناق گذاشته و بعد کف دست دیگر را روی آن قرار دهید و انگشتها را در هم فرو برده و قلاب کنید سعی کنید انگشتان با سینه تماس نداشته باشد. در حالیکه در کنار مصدوم زانو زده آید روی وی خم شوید ولی دستهایتان صاف باشد و پس از آن با نیروی وزن خود ناگهان روی جناق فشار آورید تا حدود چند سانتی متر سینه فرو رود و پس از آن دستها شل کنید تا سینه به وضعیت قبلی برگردد. در این وضعیت سعی کنید که کوچکترین فشاری روی سینه وارد نشود تا خون از سیاهرگها به قلب بازگردد. بعد از مدتی مکث اینکار را دوباره تکرار کنید. مجموعاً در هر بار ماساژ قانون «۵۰:۵۰» رعایت می شود. یعنی نصف زمان ماساژ فشار و نصف زمان استراحت می باشد. تعداد ماساژ قلبی بطور متوسط حدود ۸۰-۷۲ بار در دقیقه میباشد.

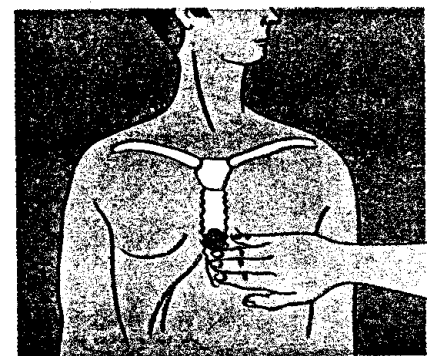
شکل ۱۰



زدن ضربه بر روی جناق سینه



روش انجام ماساژ قلب



روش پیدا کردن محل ماساژ



۲- مسمومیت ها :

مسمومیت ها شاخه ای از اورژانسهای امدادی، درمانی را تشکیل می دهند که گاهی تاخیر چند دقیقه ای در مداوای آنها ممکن است عواقب وخیمی را در پی داشته باشد. لذا اقدامات سریع و فوری را جهت نجات جان بیمار ایجاد مینماید.

الف - تعریف سم و مسمومیت :

سم :

هر ماده ای که به هنگام ورود به بدن و یا تماس با پوست موجب اختلال در سلامتی و یا موجب مرگ شود سم گویند.

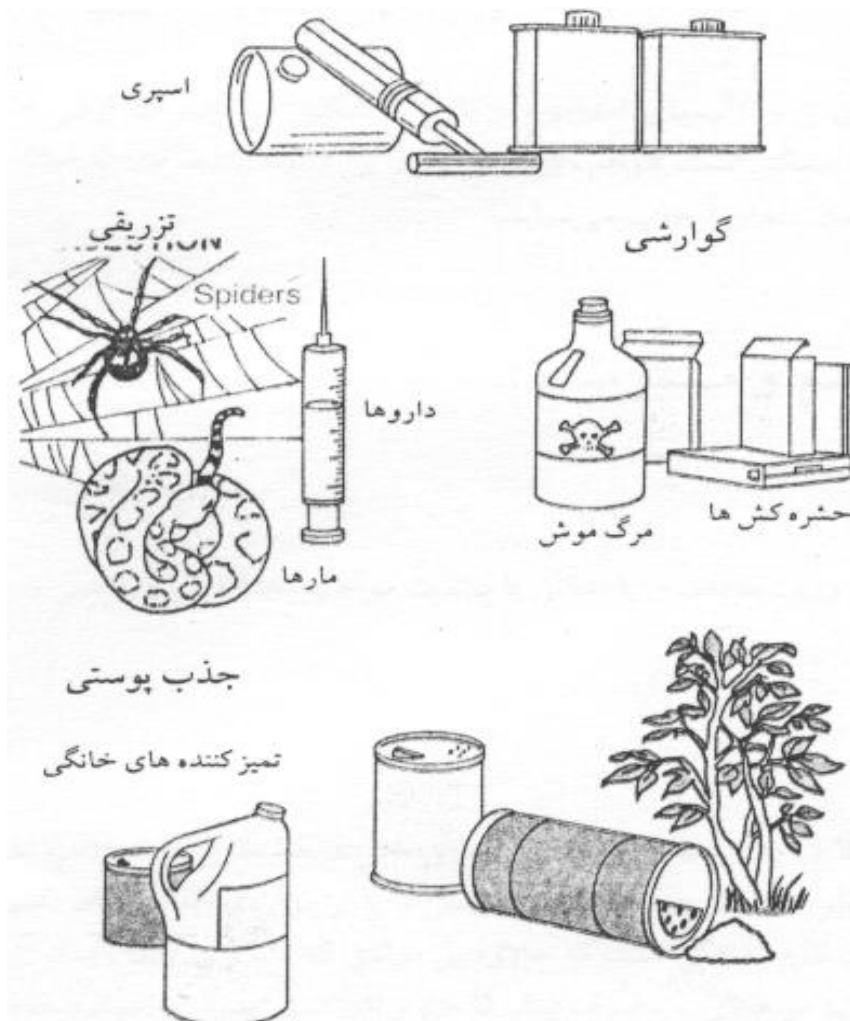
مسمومیت :

عبارت است از اختلالات و آسیبهایی که توسط مواد سمی در دستگاه های مختلف بدن بوجود می آید و ممکن است بطور تصادفی و در اثر بی احتیاطی و یا در مواردی اقدام به خودکشی بوسیله مواد سمی ایجاد گردد. لازم به ذکر است که علاوه بر موادی که ذاتاً برای بدن زیان آور هستند عناصر مفید برای بدن نیز در صورت مصرف بیش از حد و نادرست تبدیل به مواد مسموم کننده و زیان آور می شوند. بعنوان مثال آب از ضروری ترین مواد مورد نیاز بدن است که در صورت استفاده بیش از حد ایجاد اختلالی به نام مسمومیت با آب را می کند.

ب- راههای ورود سموم به بدن :

انواع سمها با توجه به حالتشان از راههای مختلف وارد بدن می شوند. بطور کلی راههای ورود سموم به بدن عبارتند از:

- ۱- گوارش
- ۲- تنفس
- ۳- جذب پوستی
- ۴- تزریقی



انواع مواد سمی که از راههای مختلف موجب مسمومیت



اکنون بطور خلاصه به بررسی هر کدام از این مسمومیتها و کمکهای اولیه مورد نیاز می پردازیم.

۱- مسمومیت های گوارشی :

وقتی ماده سمی از راه دهان وارد بدن می شود با توجه به قدرت و نوع سم مصرف شده، بعد از مدتی شروع به ایجاد علائم و نشانه هایی در شخص می کند که این علائم با توجه به نوع سم، نسبت سم مصرفی به جثه شخص و طول مدت که سم خورده شده ، متغیر است. در محیط ما مواد بسیاری وجود دارند که می توانند موجب مسمومیت از راه گوارشی گردند، این مواد به پنج دسته قابل تقسیم می باشند و عبارتند از :

الف (مسمومیت غذایی

ب) مواد شیمیایی سوزاننده

ج) داروها

د) مواد نفتی

ه) گیاهان سمی

در هنگام مسمومیت با هر کدام از مواد، علائم خاص آن ظاهر می شود که ما می توانیم تا حدودی نوع سم را از روی علائم تشخیص دهیم. لازم به ذکر است که بیشترین موارد مسمومیت گوارشی بوسیله داروهای موجود در خانه و نیز مواد نفتی ایجاد می شود، به همین علت باید در مورد نگهداری مواد مذکور دقت عمل بیشتری بعمل آورد.



مسمومیت کودکان با داروها و سموم موجود در منزل

کمکهای اولیه :

اصول کلی این اقدامات براساس باز کردن راههای هوایی و برقرار نمودن تنفس ، گردش خون و رقیق کردن سم بدون تلف کردن وقت و رساندن مریض به مرکز پزشکی مجهز می باشد. البته چگونگی انجام این موارد در حالت های مختلف فرق می کند. بعنوان مثال کمکهای اولیه برای شخصی که هوشیار است و با ما همکاری لازم را دارد با فرد غیر هوشیار فرق می کند و ما نمی توانیم همان اقدامی را که



برای فرد هوشیار انجام می دهیم برای فرد غیر هوشیار نیز انجام دهیم. برای اختصار مطلب در اینجا فقط طریقه برخورد با مسموم هوشیار را ذکر می کنیم :

- ۱- از باز بودن مجاری تنفسی ، برقراری تنفس و ضربان قلب اطمینان حاصل کنید.
- ۲- بوسیله وادار کردن مسموم به خوردن مقداری آب یا شیر سم را رقیق کنید
- ۳- مریض را وادار به استفراغ کنید.البته توجه داشته باشید که این کار رادر مواقع مسمومیت با نفت و مواد اسیدی و قلیایی انجام ندهید.
- ۴- وضعیت بیمار باید بگونه ای باشد که از برگشت مواد استفراغ شده به داخل ریه ها جلوگیری کند.

۲- مسمومیتهای تنفسی :

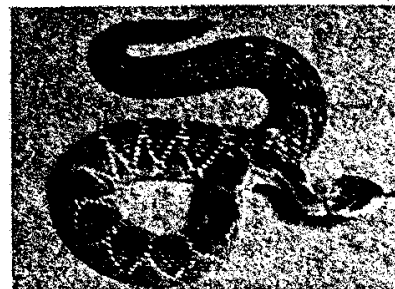
گازهای سمی اساساً منواکسیدکربن و گازهای جنگی و بخارهای ناشی از مایعات فرار (چون نفت، بنزین، مایعات سبک، سریشهای پلاستیکی، سقز و رنگ ها) می باشند که سالانه تلفات جانی زیادی در اثر مسمومیت با این گازها وجود دارد. این گازها میتوانند از منابع مختلف تولید شده و موجبات مسمومیت را فراهم سازند بعنوان مثال :

- ۱- منواکسیدکربن و دی اکسیدکربن ناشی از سوختن ذغال (درکرسی و بخاری) و یا آگزوز ماشینها .
 - ۲- گازهای آمونیاک و دی اکسیدگوگرد و کلر مورد مصرف در یخ سازیها و تصفیه آب .
 - ۳- گازهای بیهوش کننده مثل اتر ، کلر فرم ، اکسید نیترو و غیره .
- که هر کدام از این مواد با توجه به نوع و مقدار مصرف موجب ایجاد علائم خاصی میشوند. سوزش چشم و گلو از مشخصات بارز بعضی از این سمها است.

کمکهای اولیه :

کمکهای اولیه که برای این مسمومیتهای انجام می گیرد عبارتند از :

- ۱- دور کردن مسموم از منبع سم
 - ۲- برقراری و کنترل تنفس
 - ۳- شل کردن لباسهای شخص مسموم
 - ۴- انتقال به مرکز درمانی
- توجه : بدلیل خطر مسمومیت امدادگر ، در صحنه آلوده به گازهای سمی حفاظت شخصی در جلوگیری از مسمومیت تنفسی حائز اهمیت است.



مار زنگی



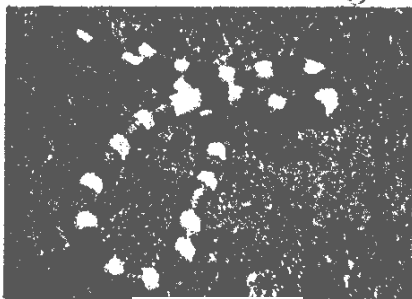
مار دهان پنبه ای

۳- مسمومیتهای تماسی :

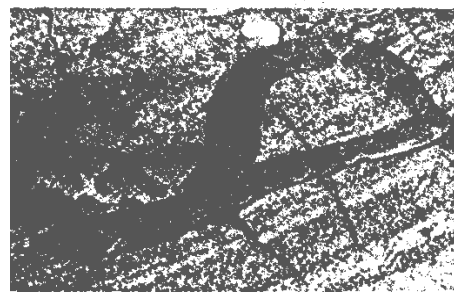
سممهای جذب شونده از طریق پوست معمولاً موجب تحریک یا آسیب محل جذب می شوند. هر چند در بعضی موارد ممکن است سم با آسیب کم یا بدون آسیب جذب پوست شود. اما چنین مواردی نادر است. برای تعیین نوع سم می توان از خود مسموم کمک گرفت و یا وسایل موجود در اطراف مسموم را جهت یافتن نوع سم بررسی کرد. در برخورد با چنین مسمومی، فرد را از منشاء اصلی سم دور کرده و محل با استفاده از آب شستشو داده شود سپس لباسهای آلوده فرد مصدوم را در آورده و پس از شستشوی دوباره مسموم به مرکز درمانی منتقل گردد.

۴- مسمومیتهای تزریقی :

شایع ترین و بیشترین نوع مسمومیت تزریقی گزیدگی توسط حشرات و خزندگان می باشد که موجب مسمومیتهای خفیف و شدید در افراد می شوند. بخصوص در کشور ما که با وضع جغرافیایی خاص خود و اختلاف جوی دارای جانوران سمی فراوان و گوناگونی است که شناسایی آنها برای پیشگیری و درمان ضروری است. انواع حیوانات مثل عنکبوتها، مارها، کرمها و حشرات مختلف می توانند موجب ترشح سم شوند که در بسیاری موارد چندان خطرناک نیستند. با وجود این در بعضی موارد ممکن است موجب عوارض خاصی شوند. یک امدادگر در برخورد با فردی که مورد گزش حشره یا خزنده ای قرار گرفته است ابتدا باید برآوردی از وضعیت و علائم ایجاد شده در شخص مسموم نموده و میزان شدت وحدت آنرا حدس بزند تا بتواند اقداماتی را که برای مسموم لازم است انجام دهد.



مرجان مار



کله مسی



عنکبوت بیوه سیاه



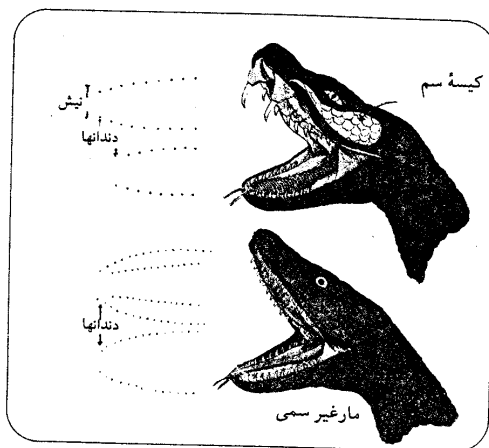
نمونه هایی از مارها و حشرات سمی

گزش حشرات :

حشرات در گزش بدن انسان چون معمولاً علائم حادی را ایجاد نمی کنند و فقط موجب قرمزی، خارش ، سوزش و تورم محل گزش ، بطور جزئی می گردد، لذا اقدامات ما فقط منحصر به در آوردن نیش حشره (اگر در محل گزش مانده باشد) و گذاشتن یک کیسه یخ روی محل گزش محدود می گردد تا از درد و التهاب آن کاسته شود. در صورت شدید بودن علائم ، فرد را هرچه سریعتر باید به پزشک یا مرکز درمانی مجهز رساند. البته لازم به تذکر است که در مورد حشرات خطرناک مثل رتیل و عقرب باید همچون مارگزیدگی که توضیح آن در پی می آید برخورد کرد.

مارگزیدگی :

مارگزیدگی از مواردی است که خیلی باید در مورد آن هوشیارانه و با دقت عمل کرد چرا که هر گونه غفلت ممکن است منجر به عوارض خطرناکی برای فرد مسموم شود. همانطور که میدانید کلیه مارها سمی نبوده و در واقع به دو دسته سمی و غیر سمی تقسیم می شوند. مارهای سمی خود از نظر میزان سمی بودن یکسان نبوده و با هم فرق دارند. همچنین از نظر شکل ظاهر نیز مارهای سمی و غیر سمی تفاوتهای آشکاری دارند که برخی از آنها در جدول صفحه بعد آورده شده است.



فرق بین مار سمی و غیر سمی

مشخصه	مارهای سمی	مارهای غیر سمی
حفره بین چشم و بینی	دارند	ندارند
مردمک چشم	بیضوی شکل	گرد
شکل سر	مثلثی شکل و پوشیده از پولکهای ریز	-
طول مارها	کوتاهتر	طویل تر
دندان نیش و پیش	بلند	کوتاه

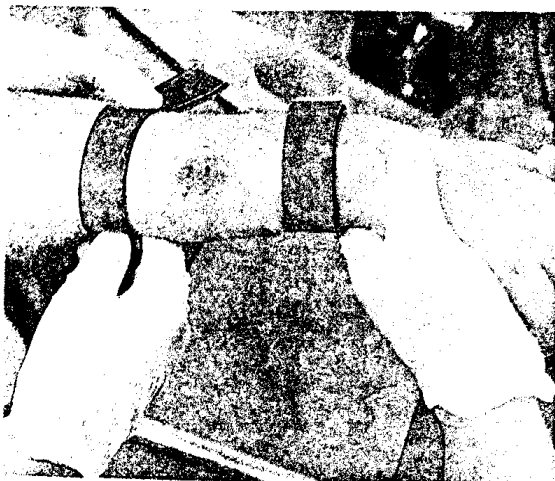
هنگامی که کسی توسط مارسمی مورد گزش قرار می گیرد، علائمی در او ظاهر میشود که بسته به نوع سم و میزان ورود آن به بدن به دو گروه خفیف و شدید تقسیم می شود:



نوع	علائم
خفیف	تورم، تغییر رنگ، درد کم، احساس قلقلک، ضربان سریع، ضعف عمومی، تهوع، استفراغ، اختلال دید
شدید	تورم سریع و کرختی بدن، درد، مردمک سنجاقی، به خود پیچیدن، هذیان، شوک، تشنج، فلج، عدم وجود نبض

فرد مارگزیده را باید هرچه سریعتر به مرکز درمانی رساند، البته بعنوان مقدمه میتوان اقدامات زیر را انجام داد:

- ۱- از حرکت فرد مسموم جلوگیری کرده و وی را آرام کنید.
- ۲- اندام آسیب دیده را بیحرکت کرده و پایین تر از سطح قلب قرار دهید.
- ۳- در صورتی که رساندن مسموم به پزشک بیش از ۴-۵ ساعت طول بکشد موارد زیر را انجام دهید:
 - ۱-۳- بالاتر از محل گزش را بوسیله باند ببندید.
 - ۲-۳- در صورت شدت علائم، بر روی پوست محل گزیدگی رابرش طولی دهید سپس شروع به مکیدن آن نموده تا از غلظت سم کاسته شود. توجه داشته باشید که ضروری ترین کار رساندن مسموم به پزشک است.



روش بستن باند بالاتر از محل گزش

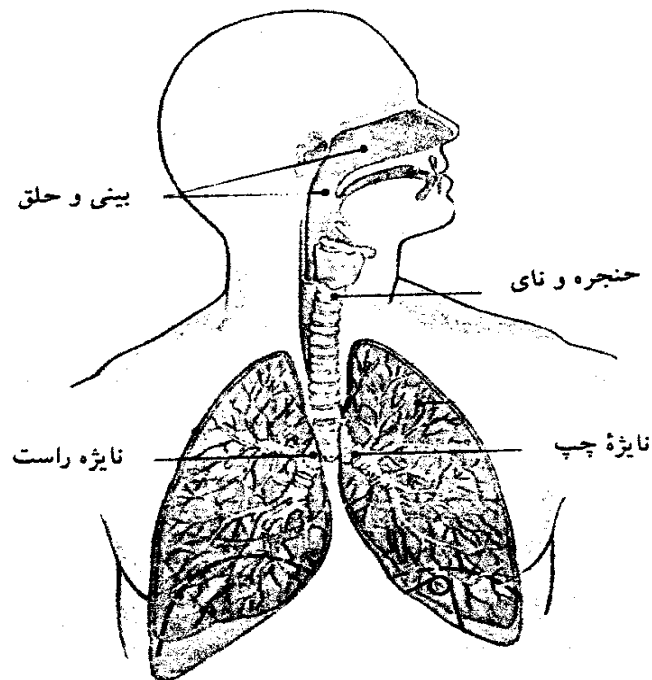


محل نیش مار

۳- خفگی

الف - ساختمان و عمل دستگاه تنفس

دستگاه تنفس وظیفه رساندن اکسیژن به بدن و همچنین دفع دی اکسید کربن از بدن را به عهده دارد. این دستگاه از دو قسمت مجاری تنفسی و ششها تشکیل شده است. مجاری تنفسی محل عبور هوای تنفسی بوده و از قسمتهای زیر تشکیل یافته است:



ساختمان دستگاه تنفسی

شش ها عمل تبادل اکسیژن و دی اکسید کربن را بین خون و مجاری هوایی به عهده دارند.

ب - خفگی :

هرگاه بدلیلی هوای اکسیژن دار نتواند وارد ریه ها شود و در نتیجه اکسیژن کافی به سلولهای بدن نرسد خفگی ایجاد می شود. دلایل خفگی بسیار متنوع است و برخی از آنها عبارتند از :
برق گرفتگی - مسمومیت دارویی - غرق شدگی - کوه گرفتگی - مسدود شدن مجرای تنفسی توسط اجسام خارجی

علائم خفگی نیز بسیار متفاوت می باشند ولی مختصات اصلی آن عبارتند از :

کاهش یا توقف حرکات قفسه سینه - عدم توانایی در صحبت کردن - کبودی پوست و ناخن ها - از دست دادن هوشیاری در درجات مختلف.

کمکهای اولیه در خفگی ها :

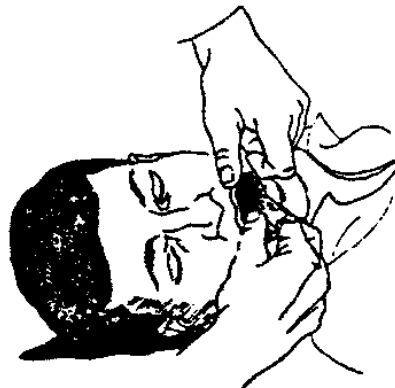
دوکار اصلی در این مرحله عبارتند از :

- ۱- باز کردن راههای هوایی مصدوم
- ۲- تنفس مصنوعی

۱- باز کردن راههای هوایی :

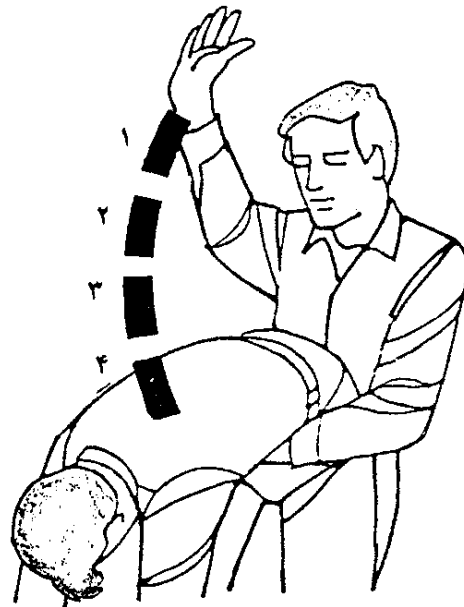
باز کردن راههای هوایی خود شامل دو قسمت می باشد :

- ۱-۱) خارج کردن جسم خارجی که باعث انسداد راههای هوایی شده است و به چند طریق انجام می گیرد
الف - خارج کردن دندان مصنوعی و اجسام خارجی از دهان طبق شکل



روش خارج کردن جسم خارجی از دهان

ب - وارد آوردن ضربات به پشت مصدوم جهت خارج کردن جسم خارجی از مجرای تنفس طبق شکل -



روش زدن ضربه به پشت مصدوم

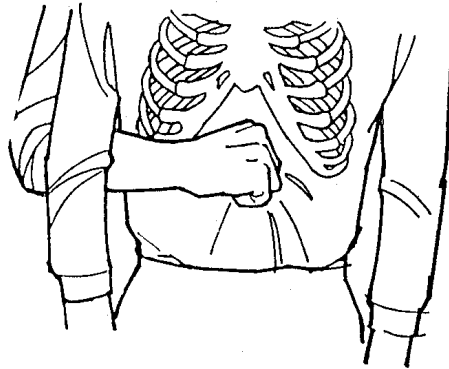
ج - روش هایم لیخ مطابق شکل شماره ۴



خارج کردن جسم خارجی بروش هایم لیخ



۲-۱) قرار دادن سر در وضعیتی که راههای تنفسی باز باشد که عبارتند از :
الف : خم کردن سر به عقب و بالا بردن گردن ب : بلند نمودن فک تحتانی



توجه : انجام روش ((الف)) در مصدومی که احتمال صدمه به ستون فقرات می رود مطلقاً ممنوع بوده و در این حالت باید فقط از روش ((ب)) استفاده کرد.

۲- تنفس مصنوعی :

تنفس مصنوعی به کلیه اعمالی گفته می شود که باعث رساندن اکسیژن به مصدوم می شوند تا تنفس وی دوباره برقرار شود.

قابل توجه می باشد که اگر ما بتوانیم در طی چند دقیقه (حداکثر ۶ دقیقه) عمل تنفس مصدوم را برقرار سازیم ، زندگی مجددی را برای او مهیا کرده ایم که این نشانگر عمق ظرافت، اهمیت و در عین حال سادگی کار می باشد.

اگر علائم زیر را دیدید بلافاصله اقدام به تنفس مصنوعی نمایید :

۱- بیهوشی

۲- عدم احساس ولمس حرکات تنفسی در فرد مصدوم

۳- کبودی لب ها و انگشتان

۴- گشادی مردمک ها

در عمل تنفس مصنوعی که پس از بازکردن راههای هوایی انجام می گیرد تعداد ۱۵-۱۲ تنفس در هر دقیقه در بزرگسالان و تعداد ۲۰ تنفس در اطفال انجام می دهید .

روش های تنفس مصنوعی :

روشهای تنفس مصنوعی متنوع می باشد. چهار نوع مهم آن عبارتند از :

۱- تنفس دهان به دهان

۲- تنفس دهان به بینی

۳- تنفس دهان به دهان و بینی

۴- تنفس مصنوعی سیلوستر

هر کدام از روشهای ذکر شده به روشی که در زیر آمده است انجام می گیرد.

۱- تنفس مصنوعی دهان به دهان :

روشی بسیار مؤثر و کارآمد بوده و در هر شرایطی مثل داخل آب «قایق» و روی زمین قابل استفاده می باشد. در این روش باید نکات زیر را رعایت نمود. :

الف - ابتدا باید راههای تنفسی مصدوم را باز کرد.

ب - کف دست را روی پیشانی مریض گذاشته و با انگشتان شست و نشانه سوراخهای بینی مصدوم مسدود شود.

ج - راههای هوایی مریض را با خم کردن سر وی به عقب باز کرده دهان خود را دور دهان مصدوم قرار دهید بطوریکه از خروج هوا جلوگیری شود و با قدرت در آن دمیده ، سپس دهان خود را دور کنید تا هوا خارج شود. اینکار را به دفعات مورد نیاز (بطور متوسط ۱۲ بار) انجام دهید. این عمل باید منظم و به نرمی انجام گیرد ، عجله و خشونت به خرج ندهید. در حین دمیدن در دهان مصدوم به حرکات سینه مصدوم توجه کنید تا از باز بودن راههای هوایی ورود هوا به داخل ششها مطمئن شوید.



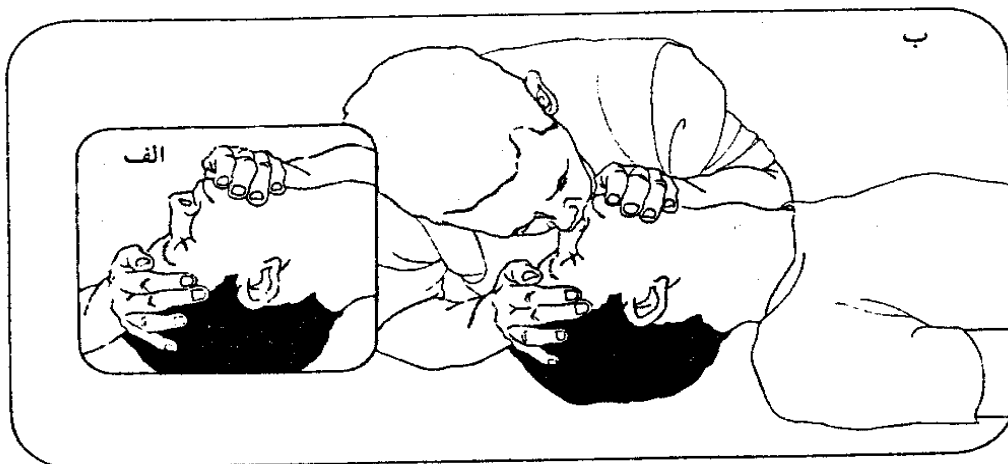
الف - گرفتن سوراخ بینی با انگشتان

ب - دمیدن

ج - کنار کشیدن سر

۲- تنفس دهان به بینی :

این روش در مواردی بکار میرود که بدلیل ضایعات دهانی و یابه دلیل عدم توانائی در باز کردن دهان مصدوم نتوانیم از دهان به مصدوم تنفس مصنوعی بدهیم . دراین روش نیز بعد از آماده کردن مصدوم از نظر راههای هوایی ، دهان مصدوم را توسط پارچه و یا هر وسیله دیگری که روی آن می گذارید بسته و سپس دهان خود را دور بینی مصدوم قرار داده و با قدرت بدمید (ضمناً با چشم به حرکات قفسه سینه نیز در این حین توجه داشته باشید) ، سپس دهان خود را از بینی مصدوم جدا کنید تا هوا خارج شود. این کار نیز مثل تنفس دهان به دهان باید به تعدادی که گفته شده، انجام گیرد.



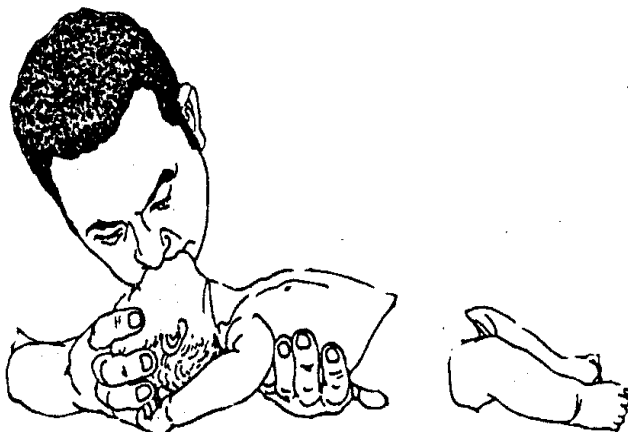
تنفس دهان به دهان بینی



- الف - بستن دهان توسط دست
- ب - دمیدن
- ج - کنار کشیدن سر

۳- تنفس دهان به دهان و بینی :

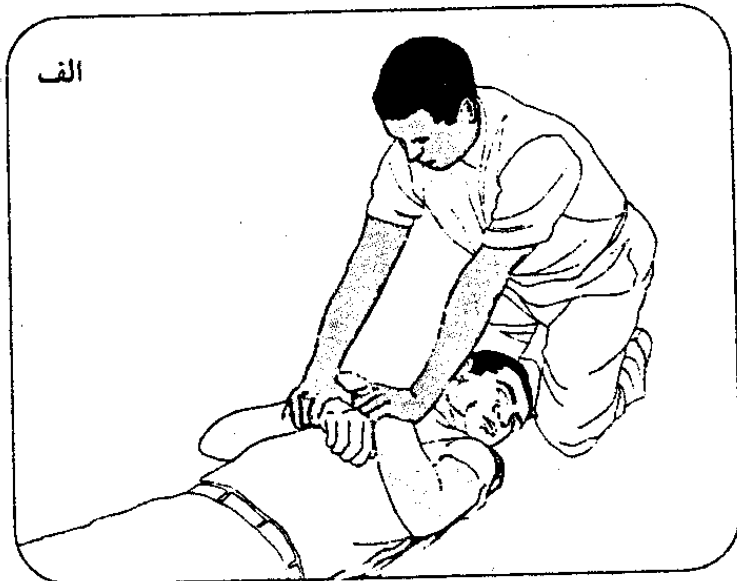
از این روش معمولاً در کودکان و نوزادان استفاده میشود. طریقه آن بدین صورت است که بعد از قرار دادن سر مصدوم در وضعیت مناسب از نظر راههای هوایی ، دهان خود را روی دهان و بینی طفل گذاشته و فقط با هوایی که در دهان دارید به آرامی فوت کنید (از بکار بردن هوای زیاد و با فشار زیاد خودداری شود چرا که طفل تحمل آنرا ندارد) و به حرکات قفسه سینه نیز توجه داشته باشید. سپس سر خود را کنار ببرید و به هوا اجازه خروج از ششهای مصدوم را بدهید. اینکار را به دفعات که گفته شده انجام دهید.



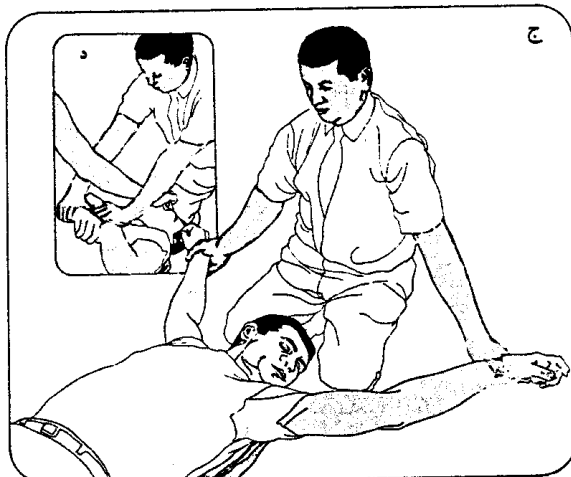
تنفس دهان به دهان و بینی

۴- تنفس مصنوعی سیلوستر :

از این روش کمتر استفاده میشود. روش کار به این صورت است که مصدوم را به پشت خوابانیده و در وسط دوکتف او بالش یا ملحفه تا شده قرار دهید تا سر مصدوم به عقب خم شود. سپس بالای سر مصدوم زانو زده و دستهای وی را روی سینه اش آورده و با کمک وزن خود آنها را روی سینه اش فشار دهید. پس از آن با حرکت دستها به سمت بالا و عقب و طرفین باعث کشیده شدن هوا به سمت ششهای مصدوم می شود و بعد سرعت دستهای مصدوم را روی سینه اش قرار داده و عمل را دوباره تکرار کنید. این روش نیز باید به تعداد کافی که در جدول آمده است انجام گیرد. اگر امدادگر دیگر در صحنه حضور دارد بهتر است که سر مریض را نگه دارد.



تنفس سیلوستر



الف - وضعیت صحیح

ب - مرحله فشار دادن

ج - عقب کشیدن دست ها

د - نگاه داشتن سر توسط امدادگر کمکی

در پایان، مزایای تنفس مصنوعی دهان به دهان را متذکر می شویم .

۱- ایجاد تنفس بهتر

۲- ایجاد فرصت مناسب به امدادگر که در مورد حجم، فشار و مدت زمان دمیدن در ششهای مصدوم اطلاعاتی بدست آورد.

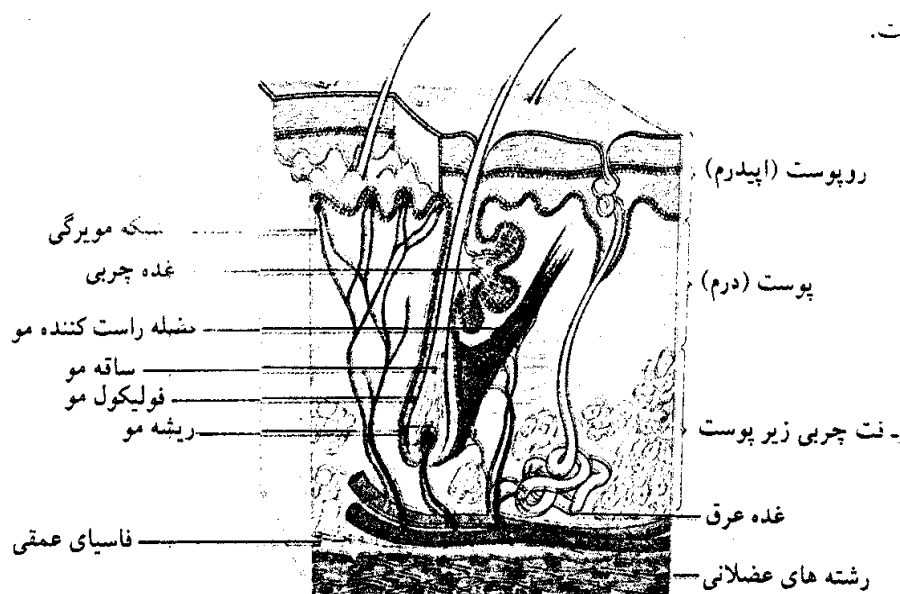
شناخت انواع سوختگی ها (آتش ، برق گرفتگی ، ...)

سوختگی ها

الف - ساختمان پوست :

پوست جزئی از دستگاه محافظ بدن است که سطح خارجی بدن را پوشانیده و آن را در مقابل عوامل خارجی محافظت می نماید.

ساختمان پوست از سه لایه تشکیل شده است . این لایه از سطح به عمق به ترتیب عبارتند از :
روپوست (اپی درم)، پوست (درم)، زیر پوست (آندودرم)، که در شکل شماره ۱ نشان داده شده است .

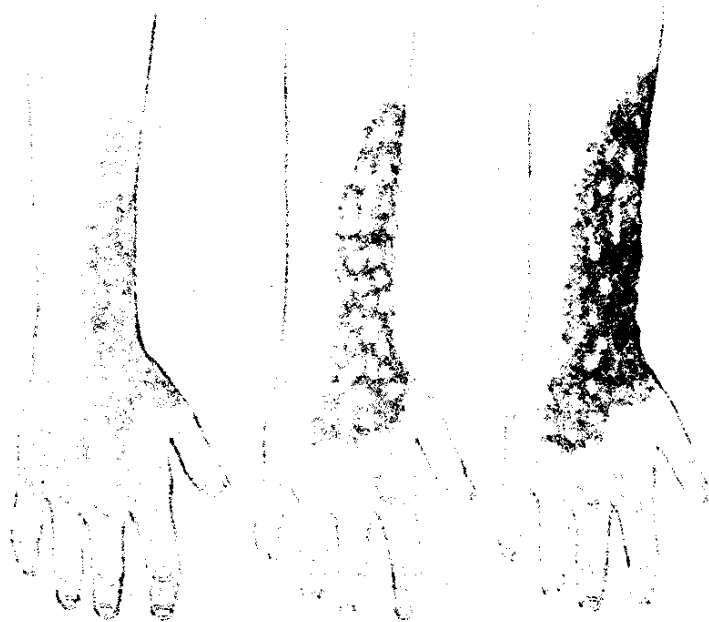


شکل ۱- ساختمان پوست

ب - تعریف و درجات سوختگی :

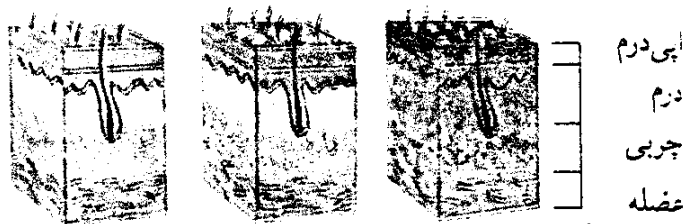
ضایعاتی که در اثر حرارت ، مواد شیمیایی ، جریان برق و مواد رادیو اکتیو در بافتهای مختلف ایجاد می شود را سوختگی می نامند.

سوختگی ها بر اساس عمق ، وسعت ، محل آن و نسبت سطح سوختگی به تمام بدن به سه نوع خطرناک (درجه ۳)، متوسط (درجه ۲)، و جزئی (درجه ۱) تقسیم می گردند.
(مطابق شکل ۲، ۳ و ۴) .



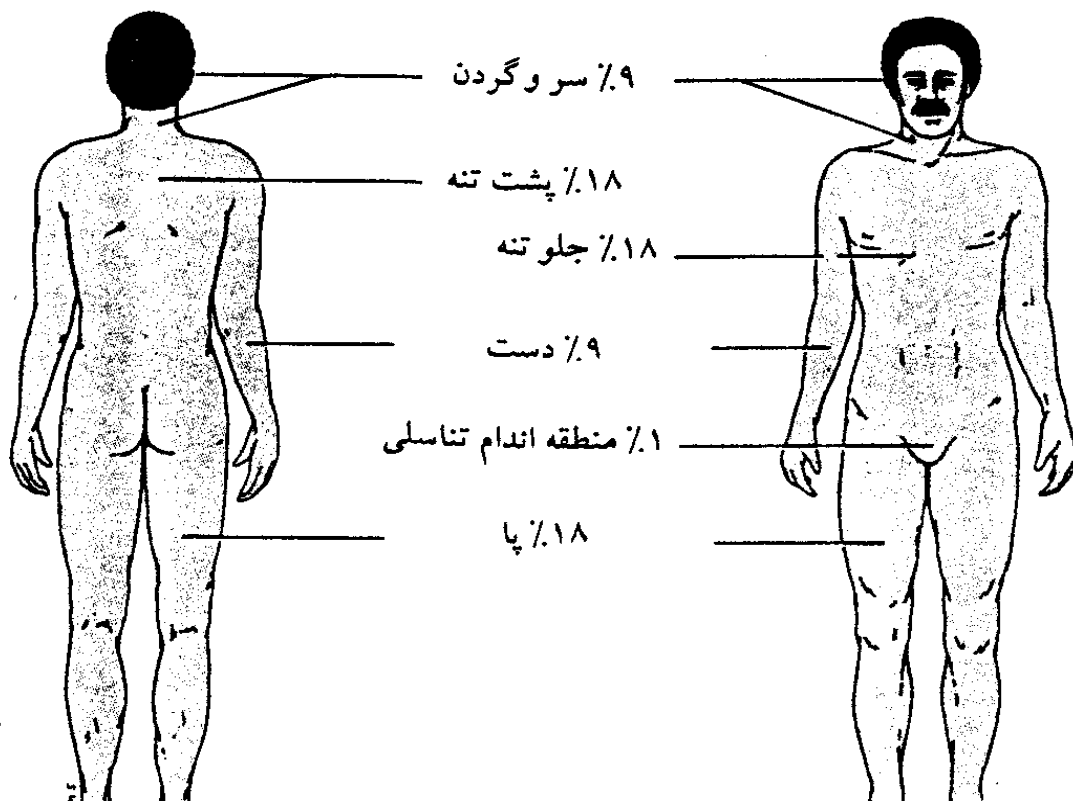
سوختگی درجه سوم سوختگی درجه دوم سوختگی درجه

۱.۱



اپی درم
درم
چربی
عضله

سوختگی عمیق طاول دار پوست قرمز شده سوختگی



۹٪ سر و گردن

۱۸٪ پشت تنه

۱۸٪ جلو تنه

۹٪ دست

۱٪ منطقه اندام تناسلی

۱۸٪ پا



عوارض مهم سوختگی عبارتند از: شوک و عفونت

شوک: در سوختگی های شدید و عمدتاً بعلت کاهش حجم خون اتفاق می افتد.
عفونت: بدنبال سوختگی ها در اثر جایگزینی انواع میکروبها در محل زخم سوختگی که به روش بهداشتی پانسمان نشده باشد بوجود می آید.

ج- اصول کلی کمکهای اولیه در سوختگیها:

۱- حذف عامل سوختگی ۲- ارزیابی بیمار ۳- درمان سوختگی ۴- انتقال بیمار به مرکز درمانی.

د- انواع سوختگی و کمکهای اولیه آنها:

۱- سوختگی با آتش:

اقدامات امدادی که باید انجام داد عبارتند از:
حذف عامل سوختگی: با آب سرد آتش را خفه کنید- لباس های مستعد آتش سوزی را در آورید- از دویدن شخص درحال سوختن جلوگیری کنید.

ارزیابی بیمار:

علائم حیاتی، شوک و ... را کنترل و عمق و وسعت و وخامت سوختگی را بررسی کنید.

درمان سوختگی:

- ۱- بیمار را روی سطحی از بدن که سوختگی وجود ندارد یا کمترین سطح سوختگی را دارد دراز کنید.
 - ۲- وسایل آلوده کننده را از بدن مصدوم جدا کنید.
 - ۳- لباسهای چسبیده به محل زخم را هرگز جدا نکنید.
 - ۴- توسط آب خنک و تمیز محل سوختگی را شستشو دهید.
 - ۵- محل زخم را با گاز استریل پانسمان کنید.
 - ۶- اگر بیمار قادر به نوشیدن است و زمان کافی دارید براساس جدول زیر مایعات به مصدوم بنوشانید.
بزرگسالان ۱/۲ لیوان، بچه های ۱-۱۲ سال ۱/۴ لیوان، کمتر از یکسال یک هشتم لیوان و در صورت وخامت سوختگی مصدوم رابه اولین مرکز درمانی منتقل کنید.
- تذکر: در سوختگی باقیبر بلافاصله منطقه را با آب سرد خنک کنید. قیر را هرگز برندارید، سپس اقدامات اولیه ذکر شده فوق را بعمل آورید. (مطابق شکل ۵)



شکل ۵- سرد کردن محل سوخته شده با قیر توسط آب



۲- سوختگی با مواد شیمیایی :

از جدی ترین نوع سوختگیها بوده که در سطح کم و عمق زیادتری بدن را دچار سوختگی می نماید.

حذف عامل سوختگی :

لباسهای آلوده را در آورده و محل را با آب فراوان شستشو دهید.

ارزیابی بیمار :

علائم حیاتی ، شوک و ... را کنترل و عمق و وسعت و وخامت سوختگی را بررسی کنید.

درمان سوختگی :

درمان این نوع سوختگی عبارت از شستشوی موضع با آب فراوان حداقل بمدت ۲۰ تا ۳۰ دقیقه و سپس

اقدامات درمانی باید همانند سوختگی باحرارت بعمل آید. (مطابق شکل ۸۷)

انتقال مصدوم :

مصدوم را در صورت امکان به اولین مرکز درمانی منتقل کنید.

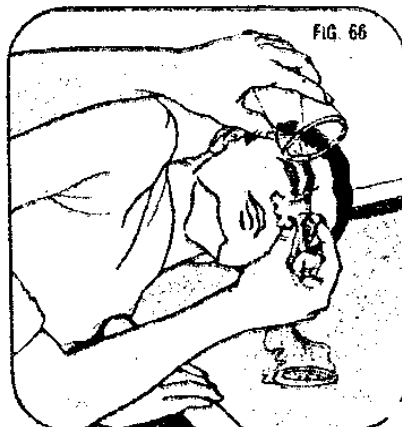
تذکر : در صورت آلوده شدن چشم با مواد شیمیایی بهترین کار شستشو با آب فراوان است دقت کنید تا در

موقع شستشو آب مصرف شده از جانب بیرونی چشم خارج شود تا چشم مقابل را آلوده نکند. در صورت وجود جسم

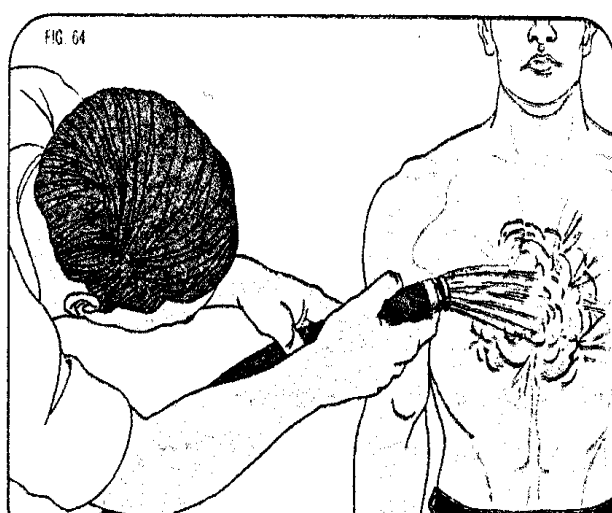
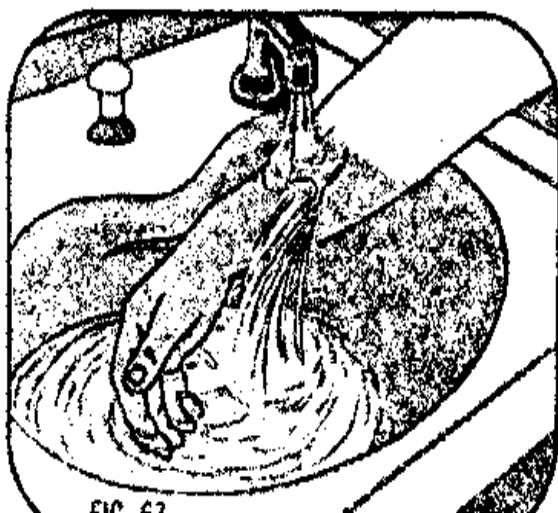
خارجی در چشم با نوک دستمال تمیز آنرا به آرامی خارج کنید بعد از شستشو ، چشم را با گاز استریل پانسمان و

مصدوم را منتقل کنید

(مطابق شکل ۶) .



شکل ۶- خارج کردن جسم خارجی و شستشوی چشم آلوده با آب





۳- سوختگی با جریان برق :

این نوع سوختگی دارای عمق زیادی است و به بافتهای داخل بدن صدمه می زند. اقدامات امدادی در این نوع سوختگی عبارتند از :

حذف عامل سوختگی :

توسط یک وسیله عایق مصدوم را از جریان برق جدا کنید.

ارزیابی بیمار :

علائم حیاتی ، شوک و ... را کنترل و عمق و وسعت و وخامت سوختگی را بررسی کنید.

درمان سوختگی :

محل ورود و خروج برق را پانسمان و اقدامات امدادی شبیه سوختگی با حرارت را بعمل آورید.

انتقال :

مصدوم را در اسرع وقت به اولین مرکز درمانی منتقل کنید.

۴- سوختگی ناشی از اشعه :

توسط دو نوع اشعه سوختگی ایجاد می گردد: ۱- اشعه خورشید ۲- تشعشعات اتمی در مورد تشعشعات اتمی ابتدا محافظت خود امدادگر از خطر تشعشعات و ثانیاً رفع آلودگی مصدوم و در صورت امکان ارائه کمکهای اولیه سوختگی با حرارت مد نظر قرار می گیرد و در مرحله آخر انتقال مصدوم به مرکز درمانی انجام می پذیرد.

تذکرات :

- ۱- روش برآورد عمق و وسعت و وخامت سوختگی را بخوبی فراگیرید.
- ۲- در مورد سوختگیهای وخیم کمکهای اولیه را سریعاً انجام و مصدوم را در اسرع وقت به مرکز درمانی انتقال دهید.
- ۳- اگر لباس به محل زخم چسبیده است لباسهای اطراف زخم را بریده و از بدن خارج کنید ولی به محل زخم دست نزنید.

۴- هرگز برای سرد کردن محل از یخ استفاده نکنید.

۵- به آب مصرفی جهت افزایش سرمای آن نمک اضافه نکنید.

۶- کمکهای اولیه در مورد سوختگی های شدید باید سریعاً انجام گیرند.

۷- نارسائی تنفسی و شوک احتمالی را سریعاً کنترل نمایید. (بخصوص در سوختگی ها بوسیله برق).

۸- در سوختگی با مواد شیمیائی استفاده از ماده خنثی کننده هیچ امتیازی نسبت به شستشو با آب فراوان ندارد. لذا در استفاده از آنها خودداری کرده و حتماً از آب تمیز استفاده کنید.