



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

جزوه ارتقاء پست آتش نشان (۶)

خرداد ماه ۱۳۹۰

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فهرست مطالب

بخش اول: حریق

فصل اول: تئوری حریق	۵
فصل دوم: دستگاه تنفسی	۱۴
فصل سوم: خاموش کننده دستی	۲۰
فصل چهارم: شیمی حریق	۲۶
فصل پنجم: کف و کف سازها	۳۵
فصل ششم: برق و خطرات آن	۴۵
فصل هفتم: آبرسانی	۵۱
فصل هشتم: نردبان دستی	۵۸

بخش دوم: نجات

فصل اول: حادثه چاه	۶۸
فصل دوم: طنابها و گره ها	۷۳
فصل سوم: حمل مصدوم	۷۸
فصل چهارم: کمک های اولیه	۸۴

بخش اول (حریق)

فصل اول: تئوری حریق

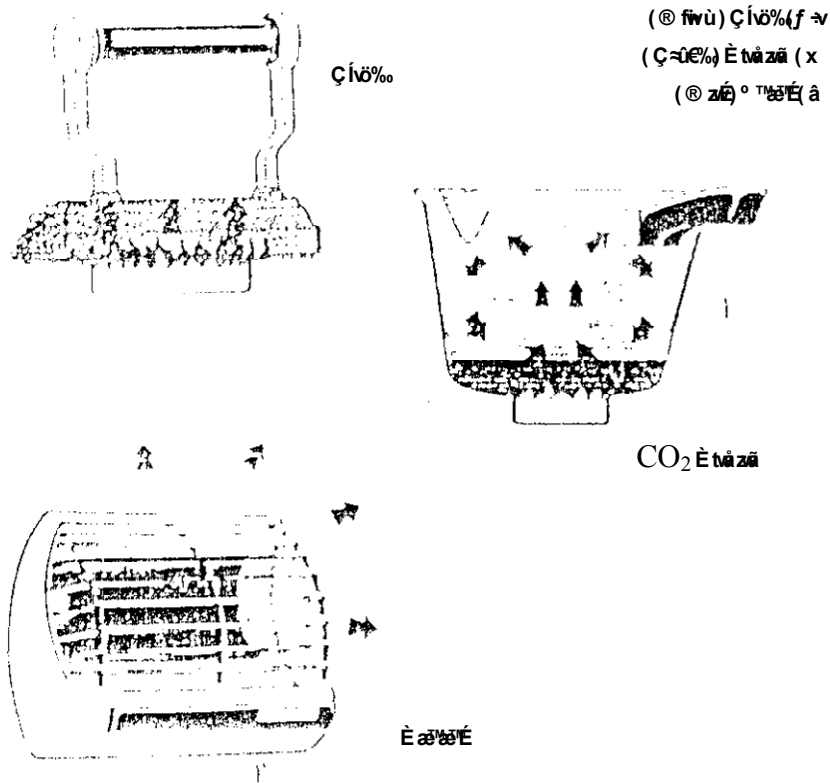
انتقال حرارت یا گرما

حرارت از ناحیه ای گرمتر 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)

جابجایی (همرفت)

تشعشع (تابش)



در این روش انتقال حرارت، انرژی حرارتی از یک جسم به جسم دیگر، بدون واسطه، به صورت تابش انتقال می یابد.

۱- هدایت (رسانش) :

ممکن است انتقال حرارت بصورت هدایت در جامدات ، مایعات یا گازها اتفاق بیفتد . اما این امر در جامدات بهتر قابل درک می باشد. در هدایت حرارت ، انرژی حرارتی از ملکولی به ملکولی دیگر انتقال می یابد و مانند سطل آبی که دست به دست بصورت 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 ، مولکولها در اطراف محل خود نوسان می نمایند و انرژی حرارتی را توسط تصادف با مولکولهای همسایه خود پیش می برند.

رسانندگی حرارتی در بین اجسام متفاوت است. بیشتر فلزات براحتی هادی حرارت هستند و به همین جهت در ردیف هادی های خوب طبقه بندی شده اند. به لحاظ متفاوت بودن رسانندگی 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 $\frac{1}{8}$ می باشد. غیر فلزات ، هادی های ضعیفی هستند و تمام

مایعات (بجز گازها ، هادیهای ضعیف حرارتی هستند. از جمله فلزات می باشد) و گازها ، هادیهای ضعیف حرارتی هستند.

درحقیقت بعضی از اجسام، مایعات و گازها بجهت اینکه هادی های ضعیفی هستند عایق های حرارتی نامیده می شوند.

بطور 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 بصورت تجربی اندازه گیری کرد که به عنوان (قدرت و توانایی حرارتی) شناخته شده اند (معمولاً با k نشان داده می شود).

جریان حرارت براساس ژول در ثانیه اندازه گیری می شود و این واحد را وات (W) می نامند. رسانندگی حرارتی درسیستم بین المللی (SI) به وات در متر در سانتیگراد اندازه گیری می شود (W/mk).

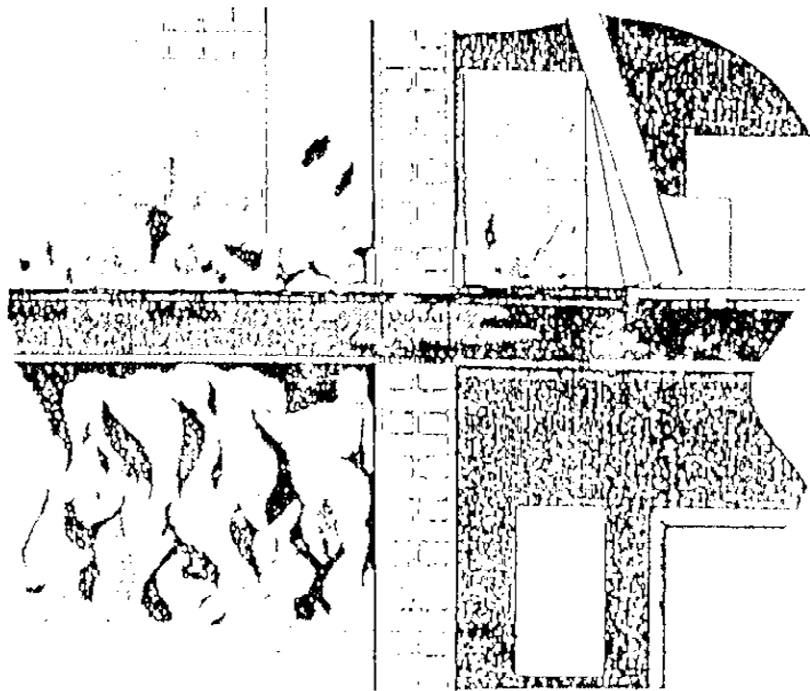
اطلاع از رسانندگی حرارتی در موقع آتش سوزی در جلوگیری از توسعه آتش ، بسیار مهم است. تیرحمال آهنی، در میان دیواری که عایق حرارت نیست سبب انتشار آتش سوزی می شود ، زیرا حرارت توسط آن هدایت می گردد (شکل ۲-۵) ، به همین صورت در آهنی ساده نیز که از یک سمت در معرض حرارت قرار دارد بسرعت حرارت را بطرف دیگر هدایت می کند. در صورتی که درب چوبی (باوجودی که ممکن است خود آتش بگیرد) ولی عملاً یک مانع مؤثر در مقابل هدایت حرارت است، زیرا چوب هادی ضعیفی است. قدرت جریان حرارت در مصالح ساختمانی عامل مهمی در ایجاد مقاومت ساختمان در برابر آتش سوزی است.

۲- جابجایی یا همرفت (کنوکسیون) :

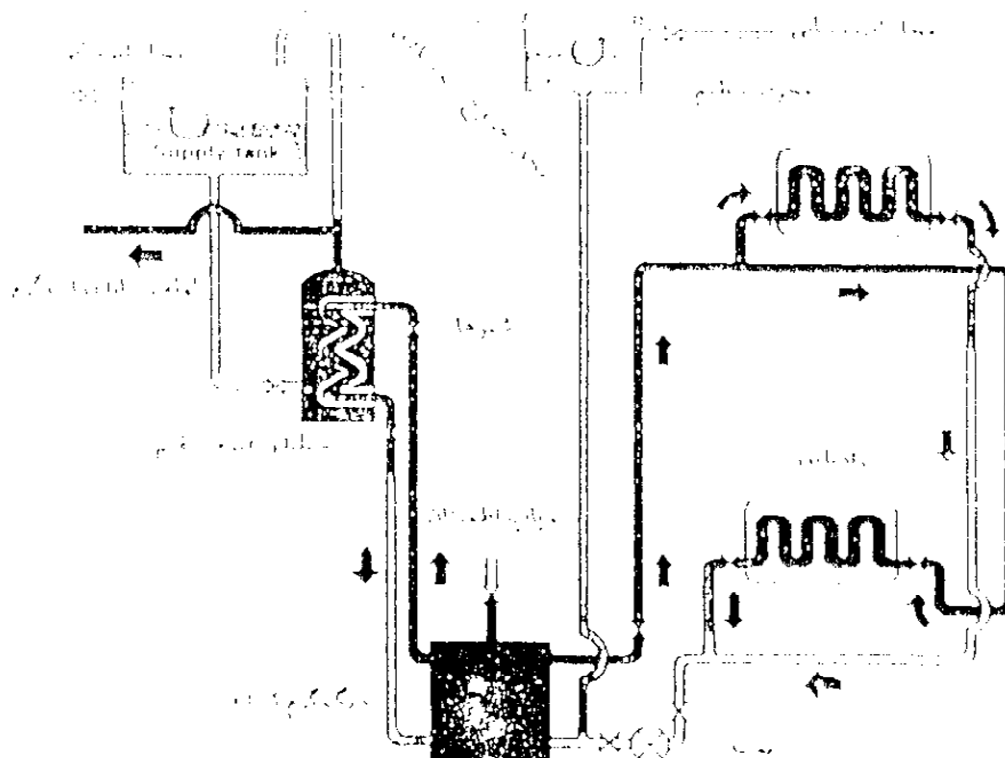
جابجایی حرارت فقط در مایعات و گازها رخ می دهد. وقتی مایع یا گازی حرارت داده می شود منبسط شده و از غلظت آن کاسته می شود. یعنی مایع یا گاز سیال سبکتر که گرم شده ، بالا می آید تا جایگزین سیال غلیظ تر گردد. بنابراین جای مایع یا گاز سیال غلیظ تر را می گیرد. تکرار پی در پی این

جابجایی موجب می گردد، یک جریان دورانی در گاز یا مایع ایجاد شود، جابجایی حرارتی توسط حرکت واقعی مولکولها در تمامی حجم گاز یا مایع انجام می شود تا زمانی که به یک درجه حرارت یکنواخت برسد. جابجایی حرارت در سیستم حرارتی آب گرم خانگی (شופاژ) مورد استفاده قرار می گیرد (شکل ۳-۵) و نیز در بیشتر سیستمهای حرارتی که از رادیاتور استفاده می نمایند. یعنی غالباً حرارت از این رادیاتورها از طریق جابجایی به خارج از آن انتقال می یابد. جابجایی همچنین باعث بالا رفتن دود در دودکشها میگردد.

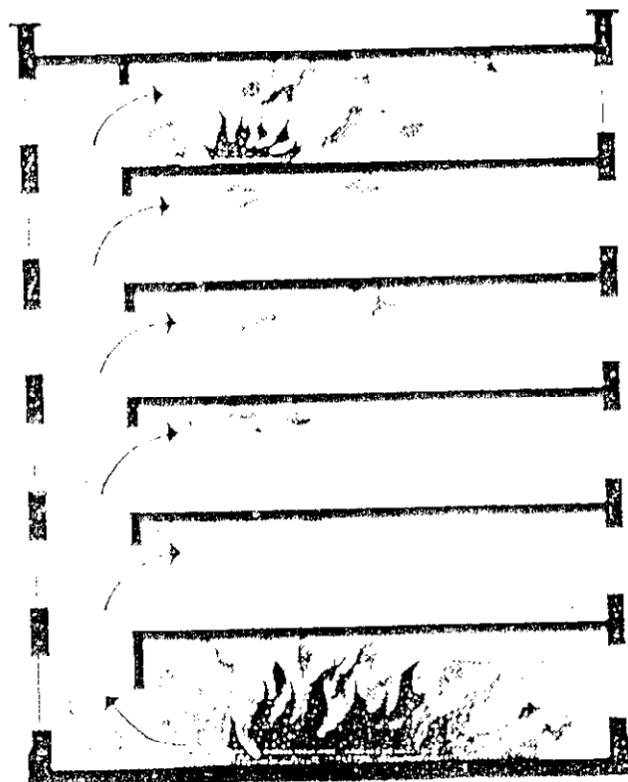
بهنگام آتش سوزی در یک ساختمان، جریان جابجایی می تواند گازهای گرم تولید شده توسط احتراق را از طریق راه پله (شکل ۴-۵) به بالا انتقال دهد و یا آتش را توسط کانال آسانسورها به سمت طبقات فوقانی گسترش دهد و به این ترتیب جریانی از هوای سرد بطور متوالی بطرف آتش حرکت می کند و جایگزین گازهای برخاسته از آن می شود و کمک به توسعه یافتن آتش سوزی می نماید.



„ÖTTCπwł ĖôŮ ≈ %úĖ ŵ ūAŭŭ Ćŭô%ŭvôzôfv ĖĖ/ < vŕŕw ŐŭŭĖŭ • © Ė „ŕ”è „Ŭô%ŭŭ/ < wŕŕ5 -2’ œ



ŷŭ’xj Ŷŕŕŭ• ‡Őè-œ Bore)ŭzœ ôôAŭŭ 5 -3’ œ



© 4- w15 < w15 %&06 „fi”è • ® Æ w15 w15 ùò È ù • ÌwAw15 > / ÈÉ Æ •• ¥ zÈ twzä „ÜzAw15“ ÜŸŸ öz15.

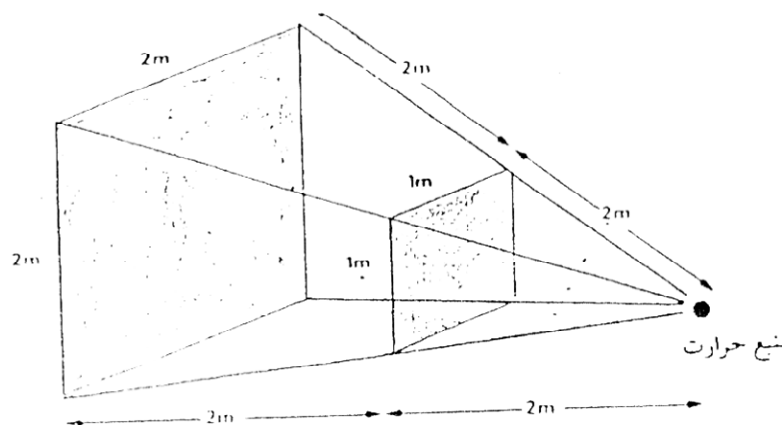
۳- تشعشع یا تابش :

حرارت همچنین ممکن است در خط مستقیم توسط روشی که نه هدایت است و نه جابجایی ، انتقال یابد. حرارت خورشید از فضای خالی می گذرد تا زمین را گرم کند. گرمای بخاری برقی که در جای بلندی از اتاق گذاشته شده است، در زیر آن احساس می شود در صورتیکه نه هدایت و نه جابجایی 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 الکترومغناطیس است که شامل موج با طول بین ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ متر است. موج کوتاه (تقریباً ۱۵ متر) ، رادار (تا چند سانتی متر) نور (8×10^{-5} به 4×10^{-5}) سانتیمتر و اشعه های X یا گاما (10^{-11} به 10^{-9}) سانتیمتر است. همه اینها وقتی توسط جسمی جذب شوند، ایجاد حرارت می کنند و به این حرارت بستگی به مقدار انرژی دارد که آن جسم جذب می نماید. انرژی تابشی که از خورشید منتقل می شود، معمولاً بصورت دسته ای از طول موجها، بنام روشنایی است چرا که توسط شبکیه چشم دیده می شوند. امواج جسمی که به روش نوری منتقل

نمی کنند، ممکن است گرما را بصورت امواج مادون قرمز، منتشر نمایند ، این اجسام دارای طول موج بیشتر از طول موج های حدفاصل 10^{-4} , 10^{-2} سانتیمتر هستند .

تمام شکلهای 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 بطور معکوس مربع مسافت از منبع انتشار نور می باشد. این موضوع به این معنی است که در مسافت دو برابر، شدت نور $1/4$ و در مسافت سه برابر ، شدت نور $1/9$ و الی آخر است. قانون مربعات معکوس در شکل (۵-۵) بخوبی مشاهده می شود.



شکل ۵-۵: قانون مربعات معکوس

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 در سطحی از $2 \times 2 = 4$ متر مربع و در فاصله ای برابر ۴ متر قرار دارد. لذا انرژی در هر متر مربع و در فاصله ۴ متری برابر است با $1/4$ انرژی که در ۲ متری آن است یعنی $1/4$ در دو برابر مسافت . این امری که اثر تشعشع از یک منبع حرارتی مثالی 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:

الف) انتقال :

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

ب) جذب :

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

ت) انعکاس :

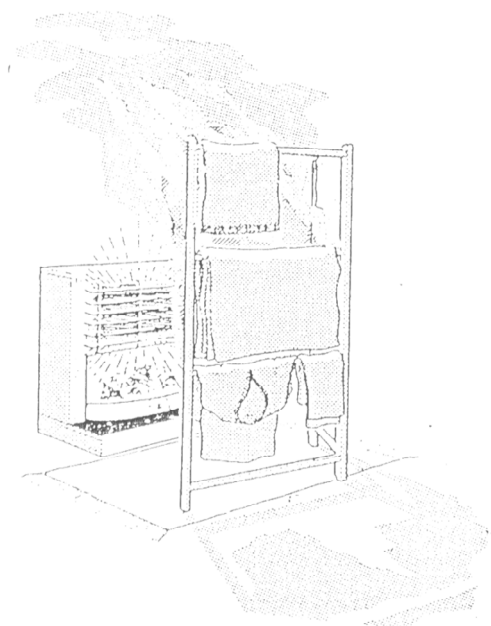
انرژی ممکن است از سطحی انعکاس یابد، مثلاً : انعکاس نور.

بعضی عناصر نشان دهنده « پدیده جذب کننده انتخابی » هستند. یعنی آنها به قسمتی از فرم انتشار انرژی ها اجازه عبور میدهند 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 ارزشی زیاد 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 آتمسفر گذشته و به زمین می رسد و آنرا گرم می کند، در صورتی که انتشار مادون قرمز تشکیل شده در زمین توسط آتمسفر جذب شده و از بازگشت سریع به فضا باز می ماند. عناصر دیگری مثل Pitch اجازه عبور انتشار مادون قرمز را می دهند ولی نور را جذب می کنند.

چگونگی سطح یک جسم در توانایی جذب یا انعکاس انتشار حرارت اثر دارد. رنگ سفید و یا سطوح صیقلی فلزات بهترین منعکس کننده ها هستند. در صورتی که سطوح مات و سیاه انعکاس دهنده های خوبی نمی باشند. یعنی منعکس کننده های خوب ، جذب کننده های بدی هستند و بالعکس .

به همین منظور در آب و هوای گرم از لباسهای سفید استفاده می شود. خانه ها با رنگ های سفید نقاشی می شوند و ماشینها و غیره نیز از همین رنگ استفاده می کنند.

برف و یخ نیز ، که سفیدند ، منعکس کننده های خوب و جذب کننده های ضعیفی می باشند و به کندی توسط نور آفتاب ذوب می شوند مگر زمانی که محیط اطراف بقدر کافی گرم شده و حرارت توسط هدایت یا جابجایی باعث ذوب شدن سریع آنها گردد.



öfui"z® 6 öfiv éé/ öfui"zûû..ö.™æ'É ¶ „zÖ íöfuiû¶zûû v¶„œÉ Ñ± - 5 -6 ' œ

آزمایش انجام داده شده نشان داده است، 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.

فصل دوم: دستگاه تنفسی

توانایی مراقبت و نگهداری از دستگاه‌های تنفسی

با توجه به رشد روزافزون تکنولوژی در صنعت و پیشرفت در ساخت و بکارگیری تجهیزات در تولید وسایل، سازندگان سعی بر آن دارند که از کورس رقبای همنام خود عقب نمانده و با جدیدترین متد در جهت رضایت مصرف کننده مطرح باشند و این امر می طلبد با طرح و ابتکار و نوآوری نسبت به وسائل مشابه اقدام نمایند. در این رابطه سازمان آتش نشانی مستثنی نیست و نیاز به تجهیزاتی دارد که در امر نجات و امداد در حد استاندارد جهانی با بهترین وسایل و تجهیزات تجهیز شود. در سالهای اخیر نسبت به این مسئله توجه زیاد شده است. نمونه بارز آن دستگاه های تنفسی است که در طی سالیان دراز در انواع و مدلهای مختلفی در ایستگاه های عملیاتی مورد بهره برداری قرار می گرفت. در حال حاضر تمامی آن دستگاه ها از رده خارج و جدیدترین نوع دستگاه استاندارد به تعداد موردنیاز در اختیار نیروهای عملیاتی می باشد. وسائل امروزی در طرحها و مدلهای بسیار ظریفی ساخته و به بازار عرضه و متأسفانه نسبت به استحکام آنها توجه کمتری می شود، لذا درخصوص بکارگیری آنها دقت و ظرافت خاصی را می طلبد که همراه با آموزش و عملکرد صحیح و همچنین مراقبت و نگهداری در بازدهی آنها مفید خواهد بود.

مراقبت و نگهداری کلیه دستگاه‌های تنفسی با هوای فشرده نسبتاً آسان و نیاز به تنظیم آن بندرت پیش می آید؛ مخصوصاً اگر دستگاه ها به طور مرتب مورد استفاده قرار گرفته باشد باز کردن و سوار کردن قطعات دستگاه به جز تعویض سیلندر (جهت شارژ و طبق دستورالعمل)، حتی واشره‌های اورینگی جهت آب بندی به هیچ عنوان توسط شخص انجام نمی شود. حتماً جهت سرویس با قسمت مربوطه به تعمیرات هماهنگ و اقدام گردد. درخصوص مراقبت دستگاه‌ها نکاتی به شرح ذیل توصیه می شود.

نکات عمومی در نگهداری و مراقبت از دستگاه‌های تنفسی :

- ۱- محل نصب و استقرار دستگاه‌های تنفسی بگونه ای طراحی شود که در اثر حرکت خودرو آسیبی به دستگاه نرسد.
- ۲- در جابجایی دستگاه‌های تنفسی باید نهایت دقت در عدم ضربه به قسمت‌های مختلف دستگاه را داشته باشید.
- ۳- درجه فشارسنج و شیردهنی دستگاه تنفسی همیشه در جای خود قرار داشته باشد.
- ۴- شیشه درجه فشارسنج به سمت داخل یا سینه قرار داشته باشد.
- ۵- هنگام تست، تعویض سیلندر و تمرینات بستن دستگاه تنفسی، دستگاه را در جای نرمی قرار دهید.
- ۶- جهت جلوگیری از آسیب و خش روی لنز، ماسک را در داخل جعبه یا کیسه مخصوصی قرار دهید.
- ۷- ترکیبات لاستیکی و موادمصنوعی پلاستیکی مورد استفاده در دستگاه تنفسی اگر در معرض مستقیم موادشیمیایی و یا تابش آفتاب قرار گیرند فاسد و خراب می شوند.

۸- با انجام تست ظاهری، فشارقوی و سوت خبر از سالم بودن دستگاه‌های تنفسی برای عملیات‌ها اطمینان حاصل کنید.

۹- بندهای شانه، کمر، سینه و ماسک را با توجه به وضعیت جسمان خود تنظیم کنید.

۱۰- اگر سیلندر حاوی هوایی کمتر از ۸۰٪ حداکثر فشار شارژ باشد جهت شارژ اقدام نمایید.

۱۱- وقتی شیر سیلندر باز است و دستگاه تحت فشار هوا باشد اتصال سیلندر به فشارشکن به هیچ عنوان باز نخواهد شد.

۱۲- اگر دستگاه تحت فشار بود با بستن شیر سیلندر و تخلیه فشار هوا بوسیله دکمه بای پس ولو، اقدام به جدا کردن سیلندر از فشارشکن را با مهره مربوطه انجام دهید.

۱۳- اتصال مهره ای سیلندر به فشارشکن فقط با دست باز و بسته می شود.

۱۴- به هیچ عنوان از آچار جهت باز و بستن قسمت‌های مختلف دستگاه استفاده نکنید.

۱۵- با محلول کف محل اتصالات بخصوص لوله ها، شیردهنی، پایه سیلندر را مورد آزمایش قرار دهید.

۱۶- واشرها یا قسمت‌های دیگر که در طول آزمایش معیوب تشخیص داده می شود گزارش نموده و با هماهنگی نسبت به رفع نقص فنی به قسمت تعمیرات مربوطه ارسال شود.

۱۷- هنگام پوشیدن دستگاه دقت کنید ضربه ای به دستگاه و آسیبی به بدن شما نرسد.

۱۸- در کشیدن بندهای شانه جهت جذب دستگاه به بدن، دقت در سمت چپ خود برای عدم آسیب رسیدن به درجه فشارسنج و شیردهنی و جای آنها را داشته باشید.

۱۹- دقت کنید در موقع کشیدن بندهای شانه در لابه لای تسمه های نگهدارنده درجه فشارسنج و یا لوله دهنی نباشد.

۲۰- در موقع اتصال بند کمر و سینه سگک‌های اتصالی با فشار دست صحیح انجام شود، در غیر اینصورت می شکند.

۲۱- هنگام بیرون آوردن درجه فشارسنج نهایت دقت را داشته باشید در غیر اینصورت تسمه نگهدارنده و خار مربوطه می شکند.

۲۲- اتصال شیردهنی به ورودی ماسک را صحیح انجام دهید، اگر اتصال کامل نباشد جدا کردن این قسمت مشکل خواهد بود. (نیاز به تمرین و دقت خاصی دارد).

۲۳- در صورت عدم اتصال شیردهنی به ماسک، امکان شکستگی در ورودی یا شیردهنی خواهد بود.

۲۴- شیردهنی را در نزدیکترین محل ورودی به محیط‌های عملیاتی به ماسک اتصال دهید.

نظافت دستگاه‌های تنفسی :

بعد از هر عملیات با توجه به نوع آلودگی دستگاه را از نظر بهداشتی و تمیزی برای عملیات آماه می کنیم. مطابق با دستورالعمل سیلندر دستگاه را جدا نموده با آب ولرم خیس و با دستمال نرم (بدون پرز) آغشته به

محلول آب و کف بر روی سیلندر می کشیم تا اثر کشیفی و لک از بین برود و سپس با آب ولرم شسته و اقدام به خشک کردن می کنیم. در این مرحله باید دقت داشت که به رنگ و برجسبهای سیلندر آسیبی نرسد. ماسک تنفسی را داخل محلول آب و کف کرده و با دستمال تمام قسمتهای آن را چه از داخل و خارج کف مالی می کنیم، سپس زیر شیر آب ولرم آبکشی می نماییم و در سایه آویزان تا قطرات آب آن بریزد، سپس با دستمال ماسک را کاملاً خشک می نماییم (لنز ماسک شفاف باشد). روی بدنه و قطعات مختلف دستگاه را با دستمالی که آغشته به کف می باشد تمیز و با دستمال خشک می کنیم، پس از تمیز کردن کل دستگاه با انجام تستهای مختلف نسبت به آماده کردن دستگاه برای عملیتهای بعدی اقدام می نماییم.

محاسبه زمان کار کرد و کار مفید دستگاه تنفسی

کار مفید دستگاه تنفسی

الف – تعریف فشار:

فشار مقدار نیرویی است که به طور عمود بر سطح وارد می شود، فشار هوا، فشار جو یا اتمسفر فشار هوای ناشی از وزن هوای پراکنده اطراف کره زمین می باشد فشار مزبور در سطح دریا در شرایط متعارفی برابر با یک اتمسفر است. این فشار با تغییرات دمای جو، ارتفاع و در عمق تغییر می کند، مثلاً برای هر هزار متر ارتفاع از سطح دریا ۰/۱ اتمسفر از مقدار آن کاسته و در عمق آب به ازای هر ۱۰ متر یک اتمسفر افزوده می شود:

$$\text{Normal temperature pressure} = \text{NTP}$$

فشار جو در شرایط متعارفی

$$p = \frac{F}{S}$$

ب – قانون توریچلی:

در سطح دریا از یک تشتک پر از مایع جیوه و یک لوله شیشه ای مدرج به قطر یک سانتی مترمربع و به ارتفاع یک متر که در داخل آن پر از مایع جیوه می باشد، این لوله را به طور وارونه در داخل تشتک قرار می دهند. مشاهده می شود مقداری از مایع درون لوله به داخل تشتک تخلیه می شود و در درجه ۷۶ سانتی متر یا ۷۶۰ میلی متر، مایع جیوه قرار می گیرد. با این آزمایش مقدار فشار جو را که برابر با یک اتمسفر است تعیین می کنند.

به این ترتیب که از طریق هوا، فشار وزن هوا به سطح مایع جیوه تشتک، فشاری وارد می نماید، همچنین وزن مایع جیوه نیز بر سطح مایع جیوه تشتک فشار وارد می کند. لذا می بایست این دو فشار متعادل شود در نتیجه فشار اضافی مایه درون لوله به داخل تشتک تخلیه و این فشار برابر با یک اتمسفر است.

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

$$1AT = 1Bar = 14.7 \text{ } 15Psi$$

فشار را با توجه به بالاتر یا پایین تر از جو را به دو دسته تقسیم می کنند:

الف- فشار بالاتر از فشار جو را فشار نسبی یا اصطلاحاً در ماسک دستگاه های تنفسی فشار مثبت می گویند.
ب- فشار پایین تر از فشار جو را خلاء نسبی یا اصطلاحاً در ماسک دستگاه های تنفسی ، فشار منفی می گویند.

با توجه به اطلاعاتی که درخصوص سیلندر، فشار و مقدار مصرف هوای یک آتش نشان با دستگاه تنفسی عنوان شد جهت تعیین مقدار هوای درون سیلندر، یک ظرف یک لیتری که دارای فشارسنجی است در نظر بگیرید، در شرایط عادی هوای داخل ظرف یک لیتر خواهد بود که می توان این ظرف یک لیتری را با فشار کمپرسور به مقدار لازم مولکولهای هوا را فشرده در داخل سیلندر قرار داد، مثلاً فرض کنید فشار هوای داخل ظرف به وسیله فشارسنج فشار ۳۰۰ اتمسفر را نشان می دهد، از قسمت پایین ظرف یاد شده منفذی به ظرف مشابه باز کنید مشاهده می شود این فشار و مقدار هوا در دو ظرف به طور یکسان تقسیم می شود. اگر تعداد ظروف را زیاد کنیم به همان نسبت فشار و هوا به تعداد ظروف تقسیم خواهد شد و بالعکس، پس نتیجه می گیریم هر فشاری که فشارسنج نشان می دهد این فشار در تمام قسمتهای ظرف به طور یکسان فشار وارد می کند (طبق قانون فشار در سیالات)، پس تعداد ظروف مهم است و در دستگاه تنفسی معادل ظرفیت آبی سیلندرها در نظر گرفته می شود.

مقدار هوای درون سیلندر = ظرفیت مایعی سیلندر * درجه نشان دهنده هوا

از طرفی می دانیم یک آتش نشان در شرایط عادی کار با دستگاه تنفسی ۴۰ لیتر در دقیقه هوا تنفس می کند پس مقدار هوا را بر این مقدار تقسیم نموده تا مدت کارکرد دستگاه تنفسی مشخص شود و چون لازم است قبل از به پایان رسیدن هوای داخل سیلندر، فرد آتش نشان در زمان معین از محیط عملیاتی خارج گردد این زمان را از کارکرد دستگاه کم کرده، تا کار مفید دستگاه تنفسی تعیین شود.

کار مفید دستگاه تنفس = (۱۰ - ظرفیت مایعی سیلندر * درجه نشان دهنده فشار هوا)

۴۰

محاسبه فشار و ظرفیت سیلندر دستگاه های تنفسی زمانی که سوت خبر به صدا درمی آید:

جهت خروج از منطقه عملیاتی زمانی معادل ده دقیقه در نظر گرفته می شود. از طرفی می دانیم هر آتش نشان در شرایط عادی کار در محیطهای عملیاتی با دستگاه های تنفسی ۴۰ لیتر در دقیقه هوا نیاز دارد. در نتیجه وقتی هوای فشرده سیلندرها در دستگاه تنفسی به مقدار ۴۰۰ لیتر برسد در واقع این مقدار هوا برای

ده دقیقه می باشد. در آزمایش تست سوت خبر اشاره گردید یکی از اهداف سوت خبر جهت سالم بودن این قسمت می باشد.

دومین هدف به درجه فشارسنج دقت کرده، دستگاه را از تحت فشار بودن تخلیه می نماییم زمانی که عقربه به سمت صفر حرکت می کند، با توجه به ظرفیت سیلندر دستگاه سوت خبر در درجه معینی به صدا درمی آید. در این درجه، زمان ۱۰ دقیقه و مقدار هوا ۴۰۰ لیتر می باشد.

طریقه محاسبه این درجه به قرار ذیل است:

$$\text{لیتر هوا در سیلندر } 400 = 10 \times 40$$

$$\frac{400}{\text{ظرفیت}} = \text{بصورت تناسب} \Rightarrow \text{درجه ای که سوت خبر بصدا می آید.} \frac{\text{مقدار هوا} = 400}{\text{ظرفیت سیلندر دستگاه}}$$

و بالعکس اگر درجه سوت خبر دستگاه معین باشد جهت محاسبه سیلندر دستگاه از رابطه زیر تعیین می شود:

$$\frac{400}{x} = \text{فشار معین} \rightarrow x = \frac{400}{\text{فشار درجه}}$$

مثال ۱: سیلندر دستگاه تنفسی ۶ لیتری درجه درجه ای به صدا در می آید؟

$$\frac{400}{6} = 66 \cong 65$$

مثال ۲: دستگاه تنفسی که در ۵۰ At به صدا در می آید در چه ظرفیتی می باشد؟

$$\frac{400}{x} = 50 \rightarrow x = 8$$

فصل سوم: خاموش کننده دستی

شناخت شرایط حفاظت و نگهداری خاموش کننده ها

عملیات در شرایط اضطراری

هنگامی که در مکان آتش سوزی رخ می دهد، بطور عادی و طبیعی افراد حاضر در آنجا مضطرب شده و معمولاً جهت اطفاء حریق دچار دستپاچگی و سردرگمی می شوند. به همین علت در بسیاری از موارد آتش سوزی، بخصوص حریق هایی که در اماکنی مانند کارگاهها یا کارخانجات رخ می دهد، مشاهده می شود که تعداد زیاد از دستگاههای خاموش کننده توسط افراد حاضر در محل مورد استفاده قرار گرفته است؛ لیکن بعلت اضطراب ناشی از آتش سوزی همراه با نداشتن آموزش و تجربه، نتوانسته اند دستگاههای خاموش کننده را با خونسردی و به نحو صحیحی مورد استفاده قرار دهند؛ چه بسا باعث گسترش بیشتر حریق و دچار آسیب و صدمه دیدگی نیز شده اند.

واضح است در صورتی که با عملکرد و نحوه صحیح استفاده از دستگاههای خاموش کننده آشنا باشید و نکات ایمنی را نیز به هنگام کاربرد آنها بدقت در نظر گرفته و رعایت کنید، در هنگام اطفاء آتش سوزی کمتر دچار اضطراب شده و با حفظ خونسردی بیشتر می توانید آتش سوزی را مهار و اطفاء نمایید و این وقتی ممکن می گردد که این گونه آموزشها را در فواصل زمانی مناسبی تکرار و تمرین کنید.

گاهی اوقات، به هنگام عملیات اطفاء حریق، عملکرد دستگاههای خاموش کننده به نحوی است که ممکن است شخص استفاده کننده از دستگاه را دستپاچه و مضطرب نماید، مثلاً در این حالت، شیلنگ دستگاه خاموش کننده پودری بعلت فرسودگی دچار پارگی شده و در نتیجه مقدار زیادی پودر با فشار زیادی بصورت ناگهانی از دستگاه و محل پارگی به بیرون پاشیده می شود که ممکن است آنها به سروصورت وی برخورد کرده و در چشم او پاشیده شود، که این گونه موارد می تواند مشکلات و حوادث بیشتری را در پی داشته باشد.

بدین ترتیب همیشه باید از سلامت دستگاههای اطفایی خود اطمینان حاصل کنیم. آموزشهای لازم را بصورت تئوری و عملی بصورت مرتب تمرین و تکرار نماییم، تا در هنگام بروز حریق در هر شرایطی بتوانیم با حفظ خونسردی کامل و با اطمینان خاصی عملیات اطفایی را با موفقیت انجام دهیم.

روشهای حفاظت و ایمنی

روشهای حفاظت و ایمنی دستگاههای خاموش کننده:

الف – سوپاپ ایمنی

در خاموش کننده های گاز CO_2 و یا بالن های گاز CO_2 جهت جلوگیری از انفجار بدنه دستگاه، آنها را به سوپاپ ایمنی مجهز می نمایند. در خاموش کننده های CO_2 ، سوپاپ ایمنی معمولاً روی مکانیزم شیر قرار

دارد و در صورتی که فشار داخلی به بیش از ۲۷۰۰ پوند بر اینچ مربع برسد عمل کرده و گاز دستگاه را تخلیه می نماید.

در خاموش کننده های گاز CO_2 ، این گاز بصورت مایع با فشار ۵۱ اتمسفر در ۱۵ درجه سانتیگراد پر می شود. البته وقتی درجه حرارت محیط تغییر می کند و بالا می رود فشار داخلی هم افزایش یافته و حتی گاهی این فشار باعث عملکرد سوپاپ ایمنی هم می شود. به همین علت و برای جلوگیری از ایجاد فشار بهتر است از قرار دادن این نوع خاموش کننده در زیر تابش مستقیم خورشید و محل های گرم خودداری و یا در صورت اجبار به وسیله سایبانی از مقوا و وسیله دیگر این حالت را برطرف سازیم.

فشنگ های که در خارج خاموش کننده قرار می گیرند دارای سوپاپ ایمنی در سمت مخالف خروجی گاز است که در صورت ازدیاد داخلی فشنگ از حد تعیین شده به هر علت، سوپاپ عمل کرده و گاز فشنگ تخلیه می شود.

دستگاه هایی که تحت فشار هوا کار می کند و گاهی بنام آب و گاز یا پودر و گاز مخلوط هم گفته می شود، معمولاً دارای فشارسنجی بر روی درپوش می باشد که یکی از علایم مشخصه دستگاه های تحت فشار، فشارسنج فوق می باشد. فشارسنج این دستگاه ها معمولاً دو کار انجام می دهد.

۱- از روی آن فشار داخلی دستگاه دیده می شود.

۲- از آنجا که این دستگاه ها فاقد سوپاپ ایمنی است. در صورتی که فشار دستگاه به هر علت افزایش یابد و از حد معمول بالاتر رود فشارسنج از هم پاشیده و فشار آن خالی می شود.

بدنه خاموش کننده های پودر و گاز معمولاً دارای سوپاپ ایمنی می باشد که عموماً این سوپاپها روی درپوش نصب می شود. سوپاپ فوق از نوع فنری بوده و در صورت ازدیاد فشار داخل بدنه پس از ورود گاز به هر علتی که باشد اعم از زیاد پر کردن پودر یا گاز، عمل کرده و فشار اضافی را تخلیه می کند. این سوپاپها با توجه به استاندارد که خاموش کننده از روی آن ساخته شده طراحی و فشار کار آن تنظیم شده است که از دستکاری آن قطعاً باید خودداری کرد مگر توسط اشخاصی که در تنظیم سوپاپ مهارت کافی داشته باشند. در بعضی از انواع آن، سوپاپ فوق با فشار ۱۷ اتمسفر تنظیم شده است.

ب- انجام آزمایش های مقرر

یکی از روش های حفاظت و ایمنی، انجام آزمایش های مختلف بخصوص آزمایش مقاومت بدنه است که در زمان ساخت، بدنه خاموش کننده ها و فشنگ ها 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 شود.

این آزمایش با توجه به نوع آن در سال های بعد و هر چند سال یکبار نیز باید تکرار گردد تا بدین وسیله از سلامت و مقاومت بدنه دستگاه مطمئن شد.

آزمایش های دیگری در زمان ساخت، روی خاموش کننده ها انجام می شود که به شرح زیر است:

الف- آزمایش مکانیکی نشت

ب- آزمایش حداقل ضخامت بدنه

ج- آزمایش از هم پاشیدگی (پاره شدن بدنه)

د- آزمایش فشار

ج- جلوگیری از زنگ زدگی:

جهت حفاظت و جلوگیری از زنگ زدن خاموش کننده های محتوی آب یا کف و همچنین بالن گاز CO_2 که جهت فشار در داخل این دستگاهها قرار می گیرد، قسمت داخلی بدنه اینگونه خاموش کننده ها و روی بدنه بالن گاز CO_2 را با روکش نازک پلاستیکی و یا مواد ضدزنگ می پوشانند. در ضمن جهت جلوگیری از زنگ زدن کلیه این دستگاهها باید سعی شود که آنها در زیر باران و محل های نمناک نصب نگردد.

د- استفاده از ضامن:

در اکثر خاموش کننده ها، جهت جلوگیری از عملکرد تصادفی دستگاه، آن را به ضامن ایمنی مجهز می سازند. در این حالت، در صورتی که شیر اهرمی دستگاه به جایی برخورد نموده و یا تحت فشار قرار گیرد، پین این ضامن ایمنی از باز شدن شیر و مسیر خروجی جلوگیری می نماید و از عملکرد اتفاقی دستگاه جلوگیری می نماید.

البته در خاموش کننده هایی که دارای شیر فلکه ای هستند، دارای ضامن نبوده و فقط پلمپ و سیم مربوطه تا حدودی از باز شدن اتفاقی شیر آن جلوگیری می کند.

ه- اقدامات عمومی:

از زنگ زدگی و ضربه دیدن خاموش کننده ها جلوگیری کنید و در صورت نیاز آن را دوباره رنگ آمیزی و کوچکترین نقص آن را برطرف کنید.

از قرار دادن آن در محلهای نمناک و در معرض تابش خورشید و باران خودداری نمایید.

برای هر مکان خاموش کننده ای مناسب با مواد قابل اشتعال آن محل انتخاب کنید به طور مثال پودر و CO_2 هر دو برای وسایل الکتریکی و الکترونیکی مؤثر است اما استفاده از پودر و ورود ذرات پودر به داخل دستگاههای ظریف و گران قیمت این گونه وسایل، سبب می شود که وقت و بودجه بیهوده ای جهت نظافت و خارج کردن ذرات پودر از داخل این نوع دستگاهها هدر داده شود؛ در صورتی که CO_2 یا مواد هالوژنه این مضرات را برای وسایل فوق ندارند و هیچگونه اثری بر روی آن باقی نمی گذارند.

با این که آب خاموش کننده مناسبی برای جامدات معمولی می باشد. ولی در کتابخانه ها، موزه ها، گالری های نقاشی در صورت استفاده از آب خسارت آن خیلی بیشتر از خود حریق می تواند باشد. لذا برای این گونه مکانها می توان از CO_2 استفاده کرد.

از آماده بودن دستگاه‌ها مطمئن باشید و آزمایش‌های معموله را انجام داده و در زمانهای تعیین شده حتماً دستگاه را جهت آزمایش بدنه بفرستید، زیرا در صورت ضعیف شدن آن و انفجار دستگاه، بی خطر نخواهد بود.

در حریق‌هایی که در فضای باز اتفاق می افتد سعی کنید در صورت امکان پشت به باد با حریق مبارزه کنید و در فضاهای بسته هیچ گاه اجازه ندهید آتش بین شما و راه خروج قرار گیرد. بلکه شما باید همیشه بین آتش و راه خروج قرار گیرید زیرا در صورت عدم موفقیت باید سریع از محل خارج شوید.

هنگام استفاده از خاموش کننده‌ها احتیاج نیست کاملاً به حریق نزدیک شوید زیرا قدرت پرتاب مواد آنها به استثنای انواع گازکربنیک بین ۱۲-۴ متر است که از این فاصله می توانید شروع و پیشروی کنید.

برای اطفای حریق مایعات در ظروف اگر از پودر استفاده می کنید نباید پودر را به داخل مایع کوبید، زیرا فشار آن باعث به خارج پاشیدن مایع و گسترش حریق می شود بلکه پودر را طوری به سطح مایع بپاشید که حالت خفگی و قطع شعله را انجام دهد.

در حریق مایعات پس از خاموش شدن و قطع شعله چند لحظه ای به کار اطفاء ادامه دهید تا ظرف داغ مایع نتواند باعث برگشت شعله گردد.

حفظ خونسردی یکی از مهمترین عوامل موفقیت در امر اطفای حریق و استفاده از وسایل اطفایی است.

روشهای حفاظت و ایمنی مربوط به مواد اطفایی دستگاه‌های خاموش کننده

الف: پودرهای شیمیایی:

۱- اصطلاح پودر شیمیایی و پودر خشک (dry Powder) را نباید با هم اشتباه کرد زیرا دومی برای پودرهایی که برای اطفای حریق فلزات مانند سدیم و منیزیم استفاده می شود به کار می رود.

۲- پودرها را به طور کلی غیرسمی می دانند، ولی بهتر است در محلهایی که مقدار زیادی از این پودر پاشیده شده، از دستگاه تنفسی استفاده گردد.

۳- پودرهای شیمیایی در حرارت‌های پایین معمولاً پایدار و در حرارت‌های مافوق ۶۰ درجه سانتیگراد امکان دارد بعضی از مواد اضافه شده به آن ذوب و باعث چسبندگی پودر شود.

۴- هر چه ذرات پودر ریزتر باشد در اطفای حریق مؤثرتر است.

۵- پودری که رطوبت جذب نکند قابل اطمینان تر است.

۶- هر دستگاه معمولاً برای نوع خاصی از پودر ساخته شده، در صورتی که این نکته به وسیله سازنده روی دستگاه اعلام شده باشد فقط از نوعی که دستگاه برای آن ساخته شده باید برگردد، زیرا در غیر این صورت خطر انفجار وجود دارد؛ مخصوصاً نوع بیکربنات با نوع فسفات آمونیوم.

ب- گاز CO₂ :

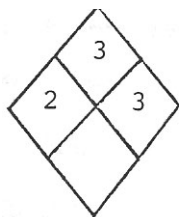
در مکانهای بسته، این گاز به علت تقلیل درصد اکسیژن هوا حالت سمی پیدا کرده و در صوتر تمرکز زیاد موجب بیهوشی و حتی مرگ می گردد. بعضی از اشخاص قادرند تا تمرکز ۹ درصد، آنرا برای چند دقیقه بدون بیهوشی تحمل کنند.

ج- مواد هالوژنه:

این نوع خاموش کننده ها در انواع حریقهای گروه A.B.C به کار برده می شدند ولی در حال حاضر به دلیل ایجاد اثر تخریبی بر لایه ازن کاربرد آنها ممنوع شده است و بر همین اساس از توضیح آن اجتناب می گردد. قابل ذکر است که مواد اطفایی جدیدی از جمله FM 200 و ترکیبات نیتروژنه مثل اینرت گاز جایگزین هالون شده است که به دلیل بالا بودن هزینه آنها چندان رواج نیافته اند.

فصل چہارم: شیمی حریق

نیترات سلولز (نیتروسلولز یا پیروکسیلن) $C_6H_7O_2(ONo_2)_3$:



خواص:

بصورت رشته های سفید رنگ یا خمیر مانند و یا جامد نامنظم می باشد. نقطه ذوب آن ۷۱/۱ درجه سانتیگراد است. ماده فوق ممکن است بصورت پلاستیک های پیروکسیلن باشد. وزن مخصوص نیترات سلولز ۱/۶۶ گرم بر سانتیمترمکعب است.

موارد استفاده:

در تهیه رنگ- فیلم- وسایلی از قبیل: دکمه، قاب عینک، خودنویس و ساخت انواع مواد منفجره مصرف می شود.

خطرات آتش سوزی و انفجار:

آتش سوزی آن شدید و غیر عادی می باشد. در حالت خشک مشتعل شده و بصورت انفجاری می سوزد. نقطه شعله زنی آن ۱۲/۷ و درجه حرارت خود سوزی آن ۱۷۰ درجه سانتیگراد است. نیتروسلولز در حالت خشک نباید بمدت زیاد نگهداری شود.

این ماده غیرپایدار بوده و در حرارت کم نیز تجزیه شده و تولید گازهای سمی و قابل اشتعال از قبیل اکسیژن، اکسیدنیتروژن، اسیدسیانیدریک و منواکسیدکربن به مقدار زیاد می نماید.

نیترات سلولز به هنگام تجزیه تولید حرارت نموده و اگر این حرارت از محیط دفع نگردد، سبب بالا رفتن دمای ماده فوق گشته تا دمای این ماده به نقطه اشتعالش برسد و در این هنگام ماده مذکور شعله ور می شود و اگر ماده فوق در داخل ظروف در بسته و بصورت خشک نگهداری شود بعد از عمل اشتعال بعلت تولید گازهای حاصل از سوخت و ازدیاد فشار عمل انفجار نیز خواهیم داشت. به عبارتی تجزیه بدون شعله ی نیتروسلولز سبب اشتعال یا انفجارش می شود.

از آنجائیکه نیتروسلولز خود مولد اکسیژن می باشد بنابراین بدون وجود هوا نیز قادر به سوختن می باشد ولی اکسیژن هوا به سریع تر سوختن آن کمک می کند.

خطرات بهداشتی:

تولید گازهای بسیار سمی اکسیدنیتروژن، هیدروژن سیانیدو منواکسیدکربن می نماید. از تماس های بی مورد با ماده مذکور خودداری نمائید.

شخصی را که در تماس با بخارات آن قرار گرفته تحت درمان پزشکی قرار دهید. از دستگاه تنفسی یا فیلتر مناسب استفاده نمائید.

طریقه اطفاء حریق:

در نزدیک شدن به حریق هایی که اینگونه مواد را دربردارند کاملاً احتیاط کنید زیرا احتمال انفجار وجود دارد.

حریق های بزرگ ماده فوق را باید توسط سیستم های ثابت اطفائی که قابل کنترل از راه دور می باشند و یا سرلوله های آبافشان که بر روی برجک های ثابت نصب شده کنترل نمود. اطراف حریق باید تخلیه گردد. عملیات باید پشت به باد و با استفاده از دستگاه تنفسی یا فیلتر مناسب و لباس ایمن انجام شود. طریقه نگهداری و حمل و نقل:

در مخازن استیل که به مقدار ۲۰ تا ۳۵ درصد الکل یا آب یا حلال های دیگر مرطوب شده نگهداری می گردد.

در برابر آسیب های فیزیکی باید محافظت شود.

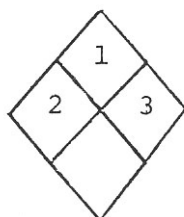
باید دور از حرارت نگهداری شود و از خشک شدن آن جلوگیری گردد.

جدا از مواد دیگر در یک انبار وسیع که تهویه می گردد نگهداری شود.

نور خورشید نباید به داخل انبار آن نفوذ نماید.

ماده فوق نباید در تماس با رادیاتور شوفاژ یا لامپ های روشنایی و یا هرگونه منابع حرارتی یا شعله باز قرار گیرد.

نیترات آمونیم NH_4NO_3 :



خواص:

بصورت کریستال های جامد و یا گرانول بوده و جاذب الرطوبه و قابل حل در آب و متانول و اتانول می باشد. جرم مخصوص آن $1/725$ گرم بر سانتیمتر مکعب و نقطه ذوبش 165 درجه سانتیگراد است. موارد استفاده:

در کود سازی، ساخت حشره کش ها، مواد منفجره، موادی که در آتش بازی ها مصرف می شوند و مواد ضد عفونی کننده بکار می رود.

خطرات آتش سوزی و انفجار:

ماده ایست اکسید کننده و قابل اشتعال که در معرض حرارت یا در اثر شوک های قوی از قبیل شوک حاصل از انفجارات منفجر می گردد.

مواد آلی یا موادی که به آسانی اکسید می شوند حساسیت انفجاری نیترات آمونیم را افزایش می دهند. نیترات آمونیم در حرارت 165 درجه سانتیگراد با تجزیه آرام ذوب می گردد و نزدیک به 301 درجه سانتیگراد تجزیه آن شدیدتر شده و بخارات قهوه ای روشن یا نارنجی مسی رنگ که دلالت بر تولید گازهای بسیار سمی اکسیدنیتروژن است و احتمال تبدیل تجزیه به انفجار را نشان می دهد حاصل می گردد. امکان اشتعال خود به خود مخلوط آمونیم نیترات با مواد اکسید شونده و یا مواد آلی یا پودر فلزات در اثر حرارت حاصل از واکنش وجود دارد.

خطرات بهداشتی:

اکسیدهای ازت (به غیر از N_2O) که در نتیجه تجزیه نیترات آمونیم حاصل می گردند بسیار سمی می باشند. از دستگاه تنفسی استفاده نمائید.

طریقه اطفاء حریق:

در مراحل اولیه شروع حریق از آب به مقدار فراوان استفاده نمائید.

اگر حجم زیادی از نیترات آمونیم دچار حریق شود افراد آتش نشان باید سرلوله های آب را بر روی سه پایه های ثابت ببندند و خود از محل حریق فاصله کافی بگیرند.

از آلوده شدن ماده مذکور به روغن، ذغال چوب، مواد آلی یا هر ماده قابل اشتعال جلوگیری شود، زیرا سبب اشتعال یا انفجار شدیدتر می گردند.

چون در نتیجه احتراق ماده مذکور گازهای سمی تولید می شود، بنابراین باید از دستگاه تنفسی استفاده نمود و در جهت مناسب از نظر وزش باد قرار گرفت.

طریقه نگهداری و حمل و نقل:

ماده فوق در ظروف پلاستیکی یا مخازن و بشکه های فلزی و یا بشکه های چوبی یا وسایل نقلیه مخزن دار نگهداری و حمل و نقل می گردد.

باید از رسیدن آسیب های فیزیکی به ظروف و خود مواد جلوگیری گردد.

انبار این مواد باید دارای تهویه مناسب و سیستم های ثابت اسپرینگر (آب افشان) اتوماتیک باشند.

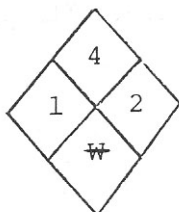
نیتрат آمونیم باید دور از کلیه مواد آلی، مایعات قابل اشتعال، اسیدها، بازها، کلرات ها، سولفورها، ذغال چوب، کک، چوب پنبه، خاک اره، پودر فلزات نگهداری گردد.

مجاری و کانال هایی در کف انبار باید وجود داشته باشد تا از جاری شدن نیترات مذاب به محل های دیگر جلوگیری گردد.

سیگار کشیدن در حریم کمتر از ۵۰ متر انبار آن مجاز نمی باشد.

جهت نگهداری مواد شیمیایی از ظروف مقاوم و مناسب استفاده کنید.

کربید کلسیم (کاربید) : CaC_2

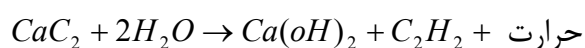


خواص:

بصورت کلوخه های غیرمنظم و به رنگ خاکستری تیره می باشد. نقطه ذوب آن ۲۳۰۰ درجه سانتیگراد و وزن مخصوص آن ۲/۲۲ گرم بر سانتیمتر مکعب است. موارد استفاده:

در تهیه گازاستیلن و کلسیم سیانامید (CaNCN) که بعنوان کود مصرف می شود، بکار می رود. خطرات آتش سوزی و انفجار:

در حالت خشک غیرقابل اشتعال بوده ولی در تماس با آب یا رطوبت تولید گاز استیلن می نماید:



گاز استیلن حاصل با هوا تشکیل یک مخلوط قابل انفجار یا اشتعال می دهد.

اگر کاربید ۱/۳ برابر وزن خود آب جذب کند حرارت حاصل از تبدیل آن به گاز استیلن نزدیک به ۸۰۰ درجه سانتیگراد می شود که این حرارت سبب اشتعال گاز حاصل می گردد. هر کیلوگرم کلسیم کاربید در حدود ۳۰۰ لیتر گاز استیلن تولید می نماید.

خطرات بهداشتی:

غبارات آن سبب تحریکات چشمی و پوستی شده و می تواند سبب سوختگی پوست گردد. زیرا با رطوبت پوست یا چشم یا ریه ترکیب شده و تولید هیدروکسید کلسیم که جسمی است سوزاننده می نماید. طریقه اطفاء حریق:

از آب یا مایعات تبخیر شونده و یا کف اطفائی جهت اطفاء حریق آن استفاده ننمائید، دی اکسیدکربن نیز بی اثر می باشد.

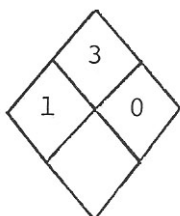
از پودر خشک مناسب جهت اطفاء استفاده ننمائید. مواد قابل اشتعال را از اطراف آن دور کنید. طریقه نگهداری و حمل و نقل:

در قوطی و مخازن فلزی در بسته نگهداری و حمل و نقل می شود.

در برابر آسیب های فیزیکی باید محافظت گردد.

باید در انبارهای غیرقابل اشتعال و خشک و بدون سیستم اسپرینگر (آب افشان) اتوماتیک و دور از منابع آتش زنه و جدا از مواد دیگر نگهداری گردد.

بنزین (گازولین):



خواص:

مایعی است متشکل از ئیدروکربن های مختلف (C_5H_{12} تا C_9H_{20}) و هر چه میزان اکتان (C_8H_{18}) بالاتر باشد به همان نسبت بنزین مرغوب تر است.

بسیار فرار بوده و نقطه جوش آن ۳۸ تا ۲۰۴ درجه سانتیگراد و نقطه ذوب آن منهای ۹۰ تا ۹۵ درجه سانتیگراد و وزن مخصوص مایع آن حدود ۰/۷ تا ۰/۸ گرم بر سانتیمتر مکعب است، بنزین در آب غیرقابل حل می باشد.

موارد استفاده:

بعنوان سوخت، حلال و استخراج کننده مصرف می شود.

خطرات آتش سوزی و انفجار:

مایعی است سریع الاشتعال که بخارات آن با هوا تشکیل یک مخلوط قابل انفجار می دهند، حدود اشتعالش ۱/۴ و ۷ درصد حجمی بخار بنزین در هوا است. نقطه شعله زنی آن برای بنزینی که درجه اکتانی برابر با ۶۰ تا ۹۶ دارد حدود منهای ۴۲/۷ درجه سانتیگراد و برای بنزینی با اکتان ۱۰۰ برابر منهای ۳۷/۷ درجه سانتیگراد است.

درجه حرارت اشتعال بنزین با اکتان ۶۰ تا ۹۲ حدود ۲۹۷/۵ درجه سانتیگراد و برای بنزینی با عدد اکتان ۱۰۰ برابر ۴۷۳/۴ درجه سانتیگراد می باشد.

بخارات آن سنگین تر از هوا بوده ($D = 3 \rightarrow 4$) و ممکن است با طی یک مسافت قابل ملاحظه ای خود را به یک منبع آتش زنه برساند و بدین طریق سبب بازگشت شعله گردد.

خطرات بهداشتی:

سمی بوده و سبب سر درد، سرگیجه، تهوع و ... می شود.

مقدار حد آستانه مجاز آن برابر ۵۰۰ قسمت در میلیون می باشد.

در مکانی که مقدار زیادی از گاز بنزین پخش شده از دستگاه تنفسی استفاده نمائید.

طریقه اطفاء حریق:

جهت خنک نمودن مخازن آن از آب بصورت اسپری استفاده نمائید. جهت اطفاء شعله آن از کف مقاوم الکلی و یا خاموش کننده گاز کربنیک و یا پودر اطفائی استفاده کنید. از دستگاه تنفسی و لباس ایمن هنگام عملیات استفاده شود.

طریقه نگهداری و حمل و نقل:

در داخل ظروف و مخازن فلزی نگهداری و حمل و نقل می گردد.

باید در برابر آسیب های فیزیکی محافظت گردد.

نگهداری آن در انبارهای غیرسروپوشیده ترجیح داده می شود.

در صورت نگهداری در انبارهای سروپوشیده، انبار باید دارای شرایط استاندارد انبار مایعات قابل اشتعال باشد.

محل نگهداری آن باید خنک و دارای تهویه مناسب و دور از منابع حرارتی و ایجاد جرقه باشد. در محل

نگهداری آن نباید مواد اکسیدکننده (مانند اکسیژن یا کلرات ها و آب اکسیژنه و ...) وجود داشته باشد.



جهت حفاظت در برابر عناصر یا پرتوهای مختلف خطرناک باید از لباس های حفاظتی مناسب استفاده گردد.

فصل پنجم: کف و کف سازها

تعریف کف :

بعضی از حبابها مقاوم هستند و مدتی دوام می آورند.

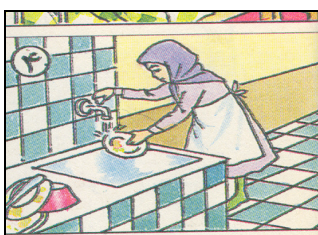
* حباب مقاوم: حبابی است که در شرایط جوی بیش از ۵ ثانیه دوام آورد و نترکد.

پس به طور کلی :

هر مایعی که تواند حباب مقاوم نماید مایع کف نامیده می شود. مایع کف مصارف زیادی دارد.

مانند :

شستن ظروف



شستن دست و صورت



شستن اتومبیل



خاموش کردن آتش



- مایع کف هایی وجود دارد که با آن آتش را خاموش می کنند.

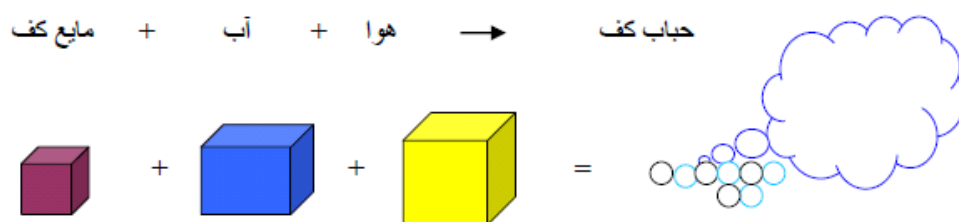
- این مایع کف، مایع کف آتش نشانی نامیده می شود.



- مایع کف آتش نشانی، مایعی است که حباب مقاوم تولید می کند.
- کف را آتش نشانان بصورت مایع خریداری می کنند که به آن مایع کف گویند.



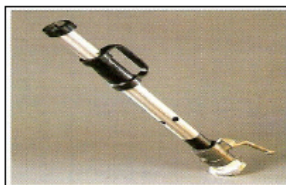
- اگر مایع کف با آب مخلوط شود به آن محلول کف می گویند.
- اگر مایع کف را با آب مخلوط و با هوا مخلوط کنیم حباب کف بدست می آید.



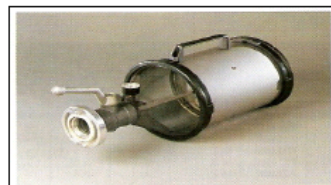
- تشکیل حباب کف در آتش نشانی توسط وسایل و ابزار مخصوص انجام می گیرد.



(ابنداکتور)

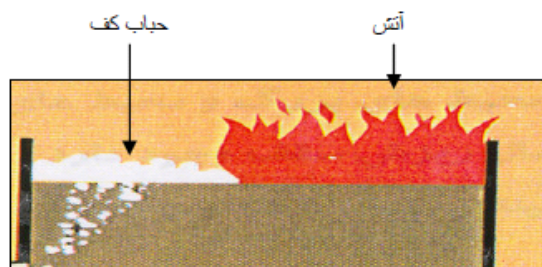


(سرلوله گنجاز کم توسعه)



(سرلوله گنجاز میان توسعه)

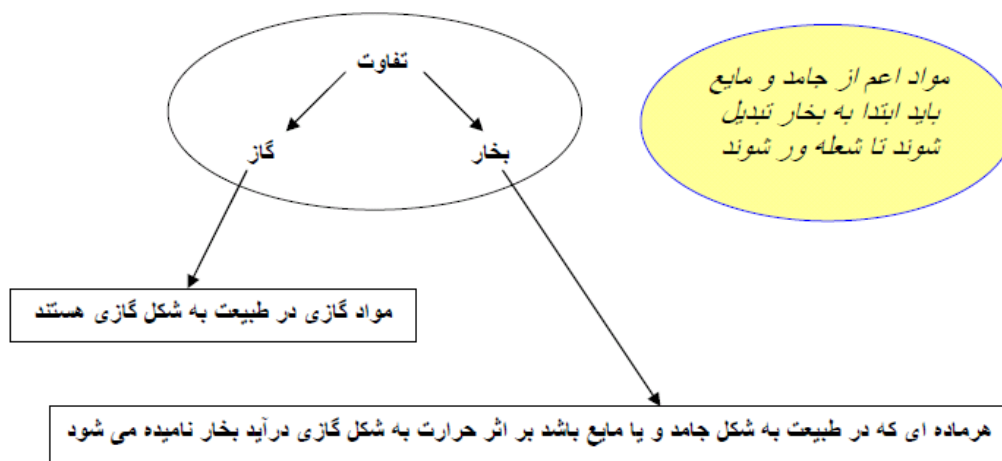
- به این ابزار، ابزار کف رسانی می گویند.
- با ابزار دیگر نیز می توان حباب کف تولید نمود.
- با حباب کف می توان آتش را خاموش کرد.
- کف روی آتش چهار عمل انجام می دهد.



- کف روی آتش چهار عمل انجام می‌دهد.

۱- آب موجود در کف باعث خنک شدن حریق می‌گردد.

شرایط کارگاهی به شرایطی اطلاق می‌گردد که فشار ۱ اتمسفر و دما ۲۰ درجه سانتیگراد باشد.



تفاوت بخار و گاز :

- گاز در طبیعت به شکل گازی است ولی بخار ابتدا در طبیعت یا به صورت جامد است یا به صورت مایع.
- گازها را می‌توان توسط فشار به مایع تبدیل کرد که به آن مایع گاز می‌گویند.
- مانند: گاز مایع که در کپسول‌ها وجود دارد.
- این حالت غیرطبیعی است و گاز اگر رها شود دوباره شکل گازی به خود می‌گیرد.
- به این مواد گاز می‌گویند.



۲- کف از برخاستن بخارات قابل اشتعال جلوگیری می‌کند.

- کف به بخارات مایع سوختنی اجازه برخاستن از سطح مایع را نمی‌دهد.
- در واقع نوعی جداسازی بین ماده سوختنی و شعله ایجاد می‌کند.
- کف مثل یک پتو عمل می‌کند و روی آتش را می‌پوشاند.

کف مابین بن شعله و شعله، جدایی ایجاد می کند.

۳- کف از برگشت شعله جلوگیری می کند.

۴- کف از رسیدن اکسیژن به حریق جلوگیری می کند.

پروتئین را می توان به سه روش بدست آورد:

۱- حیوانات: پروتئین حیوانی

۲- گیاهان: پروتئین گیاهی

۳- آزمایشگاه: پروتئین آزمایشگاهی

- بعضی از مایع کف ها حاوی مقدار زیادی پروتئین می باشند.

- به این مایع کف ها، مایع کف پروتئینی گویند (Protein Foam).

به همین سبب کفهای پروتئینی را کف سنگین هم می گویند.

به همین سبب به کفهای غیرپروتئینی کف سبک نیز می گویند.

انواع مایع کف از نظر مواد تشکیل دهنده:

۱- مایع کفهایی که پایه پروتئین دارند.

الف: مایع کفهای مقاوم در برابر الکله (خاص)

ب: مایع کفهای غیرمقاوم در برابر الکله (معمولی)

۲- مایع کفهایی که پایه غیرپروتئینی دارند.

۲- کف ها از نظر نحوه تشکیل حباب :

- بعضی از کف ها تولید حباب آن ها به شکل مکانیکی نیست.

- این نوع کف ها در خاموش کننده دستی دیده شده است.

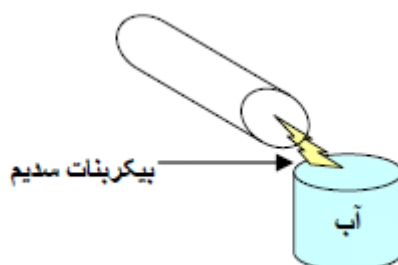
- از نازل این نوع خاموش کننده ها حباب کف به بیرون پاشیده می شود.

- این نوع خاموش کننده ها معروف به خاموش کننده های کف شیمیایی هستند.

- سولفات آلومینیوم را در آب حل می کنیم.



- بی کربنات سدیم را در آب حل می کنیم.

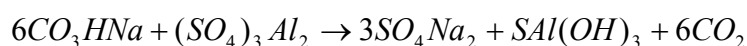


- این دو محلول را اگر با هم در یک ظرف بریزیم، ترکیب می شوند.

- از ترکیب این دو محلول حباب کف درست می شود.

- محصول بدست آمده هیدرات آلومینیوم، سولفات سدیم و گاز CO_2 می باشد.

فرمول شیمیایی آن به شکل زیر است :



حباب کف:

گاز کربنیک + سولفات سدیم + هیدرات آلومینیوم $\rightarrow$ محلول سولفات آلومینیوم + محلول بی کربنات سدیم

- مفهوم این حرف این است که کف های شیمیایی بازگشت پذیر نیستند.

- کف های شیمیایی به دلایل مختلف و مشکلات عدیده در آتش نشانی ها بکار گرفته نمی شود.

- کف های شیمیایی به روش شیمیایی حباب تولید می کنند.

- فراموش نمی کنیم که قدرت خاموش کنندگی کف های شیمیایی از کف های مکانیکی بیشتر است.

- زیرا اگر حباب آن ها بترکد، گاز CO_2 خارج می شود و باز هم به خاموش کردن حریق کمک می کند

درحالی که در کف های مکانیکی از داخل حباب هوا خارج می شود.

۳- کف از نظر توسعه حجمی :

- هنگامی که به محلول کف، هوا دمیده می شود، حباب درست می کند و بر حجمش افزوده می گردد.



- حباب های کف از محلول آب و کف حجم بیشتری را اشتغال می کنند.
- این افزایش حجم را توسعه حجمی می گویند.
- کف ها از نظر توسعه حجمی به سه دسته تقسیم می شوند:
- کف سنگین توسعه کمی دارد.
- به این کف ها، **کف های کم توسعه** می گویند (مثل کف سنگین)
- این کف ها تا ۲۰ برابر حجم اولیه خود می توانند حجم تولید کنند.
- ولی بازدهی این کف ها در عمل تا ۸ برابر هم رسیده است.
- بازدهی اسمی، بازدهی است که در محاسبات بدست می آید و بر اساس شرایط تولید تعیین می گردد.
- بازدهی عملی، به بازدهی اطلاق می گردد که در عمل مشخص می گردد.
- معمولاً بازدهی اسمی، بیشتر از بازدهی عملی است.
- این کف ها استعداد آن را دارند تا حجم زیادی تولید نمایند.
- حباب آن ها زیاد باد می شود و نمی ترکد.
- به این کف ها، **کف های پرتوسعه** می گویند.
- کف های پرتوسعه، قادرند زیاد باد شوند (مثل کف سبک)
- کف های پرتوسعه تا ۲۰۰۰ برابر حجم اولیه می توانند حجم تولید نمایند.
- یعنی بازدهی اسمی آن ها تا ۲۰۰۰ برابر است.
- این کف ها در عمل تا ۱۵۰۰ برابر حجم اولیه حجم تولید می کنند.
- کف های پرتوسعه را نیز می توان کمتر باد کرد.
- به این محصول کف های میان توسعه می گویند (مثل کف سبک)

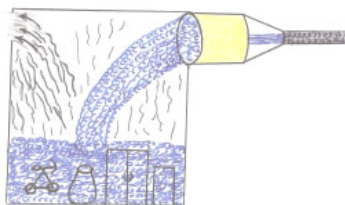
۴-انواع کف از نظر شکل ظاهری

- بعضی از کف ها روشن و شفاف هستند (مثل کف سبک)
- اگر لوله آزمایش را جلوی صورت بگیریم شبیحی از اجسام در پشت آن نمایان است.
- به این کف ها، کف های روشن گفته می شود (مثل کف سبک)
- از این مشخصه می توان کف سبک را تشخیص داد.

- پس کف سبک، روشن است.
- بعضی از کف ها تیره و کدر هستند. (مثل کف سنگین)
- یعنی اگر کف سنگین را در لوله آزمایش بریزیم، نور از آن عبور نمی کند.
- از این مشخصه می توان کف سنگین را تشخیص داد.
- پس کف سنگین تیره است.

۵- انواع کف از نظر جایگاه مصرف

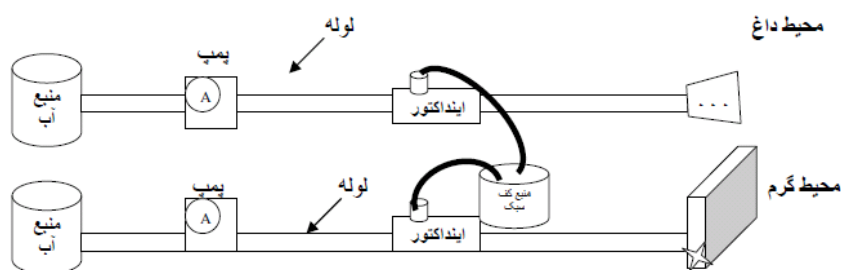
- کف هایی هستند که در محیط باز استفاده می شوند.
- این کف ها برای پوشاندن سطح بکار می روند (کف سنگین)
- این کف ها با ضخامت کم و حجم کم آتش را خاموش می کنند.
- یعنی روی سطح مایع در حال اشتعال را می پوشانند.
- بعضی از کف ها حجم را پر می کنند (کف سبک)
- وقتی کف وارد محیط بسته می شود جایگزین اکسیژن می شود.
- و یا می تواند روی آتش را در آن محیط بپوشاند و از رسیدن اکسیژن به آن جلوگیری نماید.
- گاهی لازم است تمام محیط را پر از کف نمائیم.
- هنگامی که مایعات قابل اشتعال در یک محیط بسته شعله ور می شوند بهتر است که محیط را پر از کف نمائیم.
- زیرا بخارات قابل اشتعال را هم از محیط دور کنیم.
- در بعضی از محیط ها لازم نیست همه محیط را پر از کف کنیم.
- بعضی از محیط ها ماده سوختنی دارای سطح ناهموار می باشد.
- کافی است آنقدر کف به داخل زیر زمین بپاشیم که بالاترین سطح را بپوشاند.



- فراموش نکنید در محیط بسته دو حالت ممکن است پیش بیاید:



- محیط داغ به محیط بسته ای اطلاق می گردد که از زمان شروع آتش سوزی بیش از ۳ دقیقه گذشته باشد.
- محیط گرم به محیط بسته ای اطلاق می گردد که از زمان شروع آتش سوزی کمتر از ۳ دقیقه گذشته باشد.
- محیط باز هم محیط سرد محسوب می شود.
- در محیط گرم کف پرتوسعه برای پرکردن حجم مناسب است.
- در محیط داغ کف میان توسعه مورد استفاده قرار می گیرد.
- چون کف میان توسعه و کف پرتوسعه هر دو، همان کف سبک هستند، اما استعداد دو نوع محصول را دارند.



- ابزار باعث می شوند که این دو نوع حباب درست کند.
- کف میان توسعه در محیط داغ پاشیده می شود بر اثر گرما پرتوسعه می شود.
- اگر کف پرتوسعه را در محیط داغ استفاده کنیم، حباب های آن می ترکد.
- فراموش نکنید کف سبک به دو شکل تولید حباب می کند.

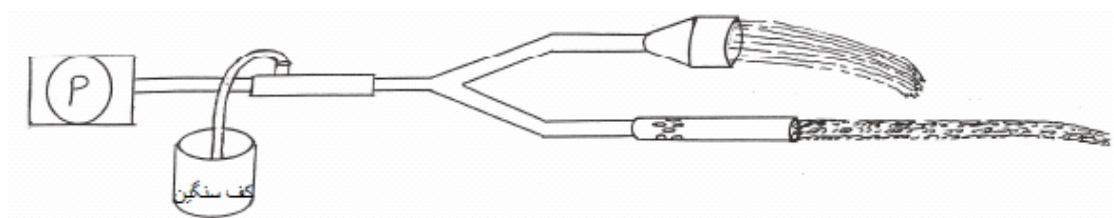
۶- کف ها از نظر میزان پرتاب :

- کف های سنگین قابل پرتاب هستند.
- کف های سنگین در بسیاری از صنایع به خاطر قابل پرتاب بودن مورد استفاده قرار می گیرند.
- مثلاً در بنادر برای اطفاء آتش سوزی ها کشتی های نفت کش.
- در صنعت هواپیمایی جهت اطفاء حریق هواپیما از راه دور.
- در پالایشگاه ها جهت اطفاء مخازن نفتی بزرگ.
- قابل پرتاب بودن یکی از خواص کف های سنگین می باشد.
- بعضی از پمپ ها تا حدود ۱۰ متر کف را پرتاب می کنند و بعضی بیشتر
- پمپ های خوب آتش نشانی تا مسافت ۴۰ متر هم، کف را پرتاب می نمایند.
- پس کف های پرتوسعه را باید در نزدیکترین مکان در محل حریق قرار داد.

- نازل های کف پرتوسعه دارای کانالی هستند که می تواند کف را به محیط حریق هدایت کند.
- این کانال ها به نام کانال های کف معروف هستند.
- کانال های کف هدایت حباب های کف به محیط حریق را به عهده دارند.
- با این کانال ها می توان نازل کف را دورتر از محیط قرار داد و توسط این کانال ها کف را به محیط حریق هدایت کرد.
- پس کف ها را از نظر پرتاب می توان به سه دسته کلی تقسیم نمود:

کف ها از نظر پرتاب:

- ۱- کف با پرتاب زیاد
 - ۲- کف با پرتاب متوسط
 - ۳- کف بدون پرتاب
- * کف ها با پرتاب زیاد ← تا حدود ۴۰ متر قابل پرتاب هستند. (کف کم توسعه)
 - * کف ها با پرتاب متوسط ← تا حدود ۱۰ متر قابل پرتاب هستند. (کف میان توسعه)
 - * کف های بدون پرتاب ← کف هایی هستند که با پرتاب صفر بکار می روند. (کف پرتوسعه)
- یعنی شما اگر پروتئینی را با نازل میان توسعه پرتاب کنید، پرتاب آن کمتر است.
 - یعنی اگر کف را با سر لوله S پرتاب کنیم، پرتاب آن از سر لوله M بیشتر است.



- پس سرلوله ها نیز در پرتاب کف تأثیر دارند.

فصل ششم: برق و خطرات آن

حفاظت و تدابیر ایمنی در برق:

موارد ایمن سازی در برق را می توان به سه دسته کلی تقسیم نمود:

۱- ایمنی در برابر حریق ناشی از برق

۲- خطر برق گرفتگی و ایمنی فردی

۳- ایمنی سیستم (دستگاه)

ایمنی در مقابل حریق

بسیاری از آتش سوزی ها در اثر اشکالات که در سیم ها ایجاد می شود بوجود می آید که این عوامل عمدتاً در اثر:

الف- از بین رفتن عایق سیم ها

ب- عبور جریان بیش از حد مجاز از سیم ها

ج- شل بودن اتصالات سیم ها ایجاد می شود.

برای حفاظت و جلوگیری از اینگونه خطرات (حریق و حوادث) موارد ذیل باید رعایت نمود:

۱- قوانین و مقررات و استانداردهای مربوطه در تأسیسات الکتریکی رعایت شود.

۲- حتی المقدور سیم های برق در مجاورت مواد قابل اشتعال قرار نگیرد.

۳- کلیدهای اصلی، فیوزها و سایر لوازم برقی در جعبه عایق حفاظت شوند.

۴- در هیچ نقطه، از سیم های بدون روکش و سیم های رو کار بدون حفاظ استفاده نگردد.

۵- سیم های برق نباید در دسترس افراد باشد.

اثرات برق گرفتگی:

اصولاً بدن انسان و حیوانات هادی الکتریسیته بوده و جریان از آن عبور می کند. مقاومت بدن انسان از ۱۰۰۰ (هزار) اهم شروع می شود که به این مقدار مقاومت، مقاومت محل تماس نیز اضافه می گردد (نوک انگشتان دست تا کف پا).

البته این مقداری به نوع پوست، سن افراد، جنسیت افراد، خصوصیات ژنتیکی افراد ارتباط مستقیم دارد. به عنوان مثال، پوستهای مرطوب دارای مقاومت کم و پوست های خشک و زبر دارای مقاومت بیشتری هستند. اگر حداقل مقاومت بدن را ۱۰۰۰ اهم بدانیم و با توجه به این که جریان ۵۰ میلی آمپر برای اعضای بدن خطرناک می باشد پس می توان گفت ولتاژهای بیش از ۵۰ ولت برای انسان خطرناک می باشد. البته ولتاژ زیاد به خودی خود برای انسان مضر نمی باشد و این جریان ایجاد شده در اثر ولتاژ و تداوم آن است که باعث خطر خواهد شد.

پس می توان نتیجه گرفت در بحث برق گرفتگی هم جریان عبوری از بدن ملاک می باشد و هم میزان ولتاژ.

صدمات ناشی عبور جریان از بدن انسان متفاوت و ممكن است به صورتهای زیر باشد:

۱. تماس دست راست با سیمهای برق که در این حالت مسیر جریان برق از انگشتان دست راست، شانه راست، ریه راست، کبد، ران و پای راست به زمین می رسد در این حالت بیشتر قسمت راست بدن مورد شوک و تشنج قرار می گیرد.

۲. تماس دست چپ با سیمهای برق، در این حالت مسیر جریان از انگشتان دست چپ، شانه چپ، ریه چپ، قلب و طحال به پای چپ و از آنجا به زمین می رسد، چون قلب در مسیر جریان قرار می گیرد، در اثر انقباض شدید از کار باز می ماند لذا کارکردن با دست چپ خطر بیشتری دارد.

۳- تماس هر دو دست با سیمهای برق، در این حالت جریان بین دو دست و از طریق هر دو ریه و قلب برقرار می شود. در این صورت هم تنفس قطع می شود و هم قلب از کار می ماند لذا هرگز نباید با هر دو دست به سیمهای برق دست زد.

۴- اتصال سیم برق به سر انسان، این نوع اتصال ضمن داشتن خطرات فوق الذکر دارای خطرات بیشتری نیز می باشد.

۵- اگر سیم به پشت دست یا قسمتی از پشت بدن برخورد نماید در اثر شوکی که وارد می شود احتمال پرت شدن زیاد است.

۶- اتصال سیم برق به کف دستها، باعث انقباض شدید عضلات انگشتان و قفل شدن آنها می شود و اتصال سیم با کف دستها را محکمتر می کند و خطر بیشتر می شود.

۷- عبور جریان برق با فرکانس زیاد بیشتر از پوست بدن عبور می کند و خطری متوجه اعضای داخلی نمی شود اما باعث سوختگی می گردد.

۸- نزدیک شدن به شبکههای فشار قوی بدون رعایت حریم خطوط برق باعث حوادث و خطرات جبرانناپذیری برای انسان می باشد.

۹- مسیری از بدن که جریان از آن عبور می کند گرم می شود و در جریانهای زیاد باعث پختگی عضلات و سوختگی پوست می شود.

۱۰- عبور جریان متناوب ۵۰ هرتز از بدن باعث تحریک اعصاب می شود.

مقاومت مدار معمولاً شامل مقاومت قسمتی از مدار برق رسانی و مقاومت بدن انسان می باشد.

مقاومت بدن از دو قسمت تشکیل شده است:

۱. مقاومت داخلی: که مقاومت اعضای زیر پوست بدن است.

۲. مقاومت خارجی: که همان مقاومت پوست بدن است.

بنابراین، هر قدر که قسمت خارجی بدن با جسم هادی برق در تماس باشد به همان نسبت مقاومت بدن کمتر می شود و در نتیجه، جریان بیشتری از بدن عبور می کند.

مجموع مقاومت خارجی و مقاومت داخلی، مقاومت کل بدن را تشکیل می‌دهند که از ۱۰۰۰ اهم به بالا متغیر می‌باشد. به طور کلی، جریان برق بالای ۵۰ میلی‌آمپر برای انسان خطرناک است. البته بدن در مقابل جریان‌های کم نیز واکنش نشان می‌دهد این امر به مدت تماس، وضع جسمی، قلبی و سن فرد بستگی دارد. حداقل ولتاژ خطرناک ۵۰ ولت است این ولتاژ برای حداقل مقاومت بدن محاسبه شده است.

$$U=1000 \times 0/05=50V \text{ خطرناک}$$

نکته:

خطر مرگ انسان در جریان برق به چهار عامل بستگی دارد:

- ۱- مسیر جریان عبوری از بدن
- ۲- مدت جریان عبوری از بدن
- ۳- مقدار جریان عبوری از بدن
- ۴- فرکانس جریان عبوری از بدن

عکس العمل فیزیولوژی بدن در مقابل جریان:

شدت جریان mA	جریان متناوب ۵۰-۶۰ هرتز	جریان مستقیم	ردیف
۰/۶ تا ۱/۵	احساس عبور جریان - لرزش کم انگشتان دست	محسوس نیست	۱
۲ تا ۳	لرزش شدید انگشتان دست	محسوس نیست	۲
۵ تا ۷	تشنج دستها	درد یا خارش، احساس گرما	۳
۸ تا ۱۰	دستها به سختی تکان می خورند، ولی می توان آنها را از الکترودها جدا کرد، درد شدید در انگشتان و مفاصل دستها، بی حسی دستها	احساس تشدید گرما	۴
۱۱ تا ۱۲	تشنج عضلات تا شانه ها ادامه دارد و درد شدیدی احساس می شود.	احساس تشدید گرما	۵
۱۳ تا ۱۴	تماس با الکترودها را تا ۳۵ ثانیه می توان تحمل کرد	احساس تشدید گرما	۶
۱۵	رها کردن الکترودها به سختی امکان پذیر است و تماس با الکترودها را تا ۱۵ ثانیه می توان تحمل کرد	احساس تشدید گرما	۷
۲۰ تا ۲۵	رها کردن الکترودها غیرممکن و تعرق دستها به وجود می آید.	احساس تشدید گرما انقباض	۸
۵۰ تا ۸۰	دستها ناگهان فلج می شود، الکترودها رانمی توان رها کرد درد شدید عارض می شود و تنگی نفس به وجود می آید.	کم عضلات دست	۹
	بند آمدن تنفس، لرزش در بطن های قلب	تشدید گرما، انقباض عضلات، تشنج و سختی تنفس	
۹۰ تا ۱۰۰	قطع تنفس که اگر بیش از ۳ ثانیه طول بکشد قلب فلج و حرکات بطن های قلب قطع می شود.	بند آمدن تنفس	۱۰

آتش سوزی ناشی از الکتریسیته (بر اثر بار اضافی)

هر گاه جریانی بالاتر از جریان نامی سیم ها از آنها گرفته شود، باعث گرما و حرارت در سیم ها شده که در نهایت باعث آتش سوزی می شود. پس باید توجه داشت که برای تغذیه هر مصرف کننده ای از سیم و کابل مناسب استفاده شود و در صورت بروز آتش سوزی بر اثر بار اضافی بهترین وسیله اطفایی پس از قطع جریان برق استفاده از کپسول خاموش کننده CO₂ می باشد.

گروه ۳ CU	گروه ۲ CU	گروه ۱ CU	سطح مقطع mm ²
۲۵	۲۰	۱۶	۱/۵
۳۴	۲۷	۲۱	۲/۵
۵۷	۴۷	۳۵	۶
۷۸	۶۵	۴۸	۱۰
۱۳۷	۱۱۵	۸۸	۲۵
۱۶۸	۱۴۳	۱۱۰	۳۵
۲۱۰	۱۷۸	۱۴۰	۵۰
۲۶۰	۲۲۰	۱۷۵	۷۰

نکته: استفاده از فیوزهای غیراستاندارد نیز یکی از عوامل آتش‌سوزی ناشی از الکتریسیته می‌باشد.

جریان‌های مجاز عبوری از سیم‌ها

گروه ۱ سیم‌های تک رشته تا سه سیم در یک لوله

گروه ۲ سیم‌های رشته‌ای کابل مانند خارج از لوله

گروه ۳ سیم‌های تک لا در فضای آزاد



فصل هفتم: آبرسانی

شناخت روش های تأمین آب:

منابع آبی روباز:

منابع آبی روباز شامل استخرها، چاهها، رودخانهها، نهرها و غیره و... می باشد که پمپ های آتش نشانی قادرند از آنها عملیات آبیگری را اجرا نمایند و به روش مناسب با توجه به موقعیت محل آب را حمل، رله یا هدایت می کنند.



منابع آبی در ارتفاع

منابع آبی در ارتفاعات شامل مخازنی است که جهت ذخیره سازی آب و همچنین استفاده از فشار ایجاد شده و در اثر قرار گرفتن مخزن در ارتفاع در اماکن مختلفی مورد استفاده قرار می گیرد.



منابع آبی تأسیساتی شهری:

شناخت سیستم آب تأسیسات شهری

شیرهای پیلاری یا ایستاده

همانطور که از نامشان پیداست این شیرها به صورت ستون و عمودی در بالاتر از سطح زمین قرار گرفته‌اند و امروزه تمامی شیرهایی که در سطح شهر تهران نصب می‌گردند از این نوع است و دیگر شیرهای زمینی کاربردی ندارند، مگر آنهاییکه در گذشته در سطح شهر نصب شده‌اند. علت این کار محاسنی است که شیرهای ایستاده به آنها دارند که این محاسن عبارتند از:

۱- قابل رویت بودن محل نصب آنها از مسافت دور با توجه به رنگ قرمز و برجستگی‌شان نسبت به سطح زمین.

۲- پوشیده نشدن توسط آسفالت یا برف

۳- پارک نکردن خودرو روی آنها

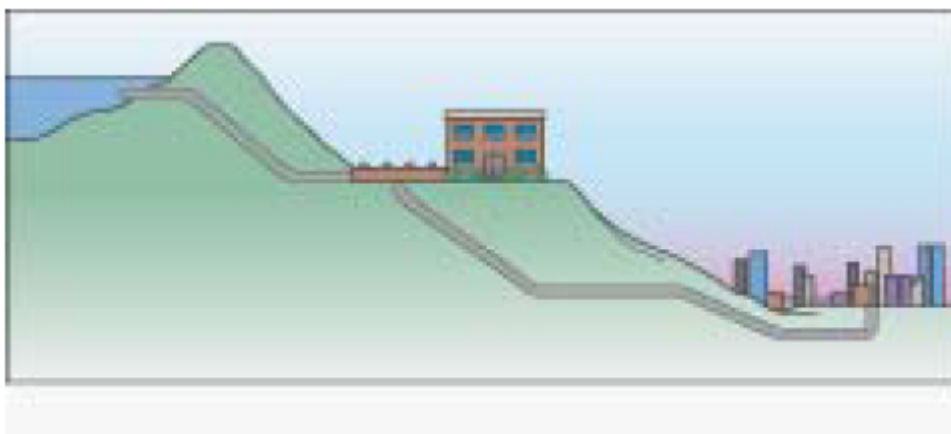
۴- آبیگری سریع و راحت از آنها به علت عدم نیاز به لوله عمودی

۵- آبدهی با فشار و حجم بیشتر

۶- امکان آبیگری دو لوله همزمان در اطراف آنها

۷- عدم گرفتن جرم و آشنغال در اطراف آنها

تنها مشکلی که این شیرها نسبت به شیرهای زمینی دارند این است که احتمال برخورد ضربه مکانیکی به آنها توسط خودروها و یا وسایل دیگر است که می‌توان با انجام تمهیداتی در مواقع نصب، آنها را در محیط ایمن قرار داد.



نحوه آبیگری از شیرهای هیدرانت زمینی

الف- دریچه هیدرانت را توسط آچار مخصوص باز نموده و در صورتی که چاله هیدرانت جرم گرفتگی داشته باشد تمیز می‌کنیم.

ب- لوله عمودی را در رزوه‌های شیر می‌پیچیم تا سفت شود.

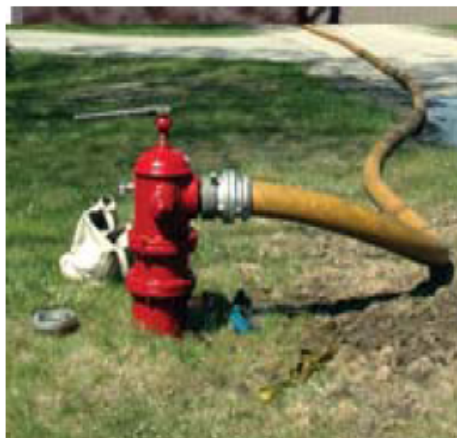
ج- آچار شیر هیدرانت را در جای خود قرار می‌دهیم.

د- آچار را می‌چرخانیم تا اگر آب اولیه گل‌آلود است مقداری از آن خارج شود تا آب تمیز شود و سپس شیر را می‌بندیم.



ه- لوله نواری را به کوپلینگ بالای لویه عمودی و یا دوراهی وصل شده به آن می‌بندیم و سر دیگر آن را به ورودی تانکر یا پمپ یا هر محلی که لازم است وصل کنیم.

و- آچار را به آرامی می‌چرخانیم تا آب به تدریج وارد لوله شده و به ورودی تانکر یا پمپ رسد



نحوه آگیری از شیرهای ایستاده یا پیلاری

۱- درپوش خروجی‌های شیر و محل قرار گرفتن آچار پنج پر را بر می‌داریم.

۲- آچار پنج پر را در محل خود قرار داده و کمی باز می‌کنیم تا آب گل‌آلود از آن خارج شود.

۳- توسط آچار شیر آب را می‌بندیم

۴- به تعداد خروجی که لازم داریم لوله نواری ۲/۵ می‌بندیم و سر دیگر لوله را به ورودی پمپ یا تانکر می‌بندیم.

۵- سپس شیر آب را باز نموده، تا آب از هیدرانت خارج شود.
تذکر: بهتر است سعی شود آب گل‌آلود به جوی آب ریخته شود.

شناخت تجهیزات داخلی اماکن

در ساختمان‌ها و انبارها لوله‌های مخصوص آتش‌نشانی قرار دارد که به صورت عمودی و یا افقی با حداقل ۴ اینچ از زمین تا بالاترین نقطه ساختمان (پشت بام) کشیده شده است و در هر طبقه یک خروجی قرار داده‌اند (تعداد خروجی‌ها و فایرباکس‌ها به مواد قابل اشتعال و وسعت هر طبقه بستگی دارد).
اجزای تشکیل دهنده فایرباکس شامل یک جعبه که درون آن یک قرقره، یک سرلوله، یک رشته لوله نواری (دارای ۲۰ متر لوله) می‌باشد.

انواع سیستم فایرباکس

الف- سیستم خشک: این نوع سیستم به لوله آب شهری وصل نیست و راه ورودی آن در جلوی درب ورودی ساختمان یک طبقه همکف نصب می‌گردد و در مواقع ضروری آب توسط تانکرها و پمپ‌های آتش‌نشانی به درون لوله‌ها پمپاژ گردیده و در هر طبقه مورد نظر از خروجی‌های آن بهره‌برداری می‌گردد. دهانه ورودی این سیستم در محفظه شیشه‌ای در بیرون منزل یا ساختمان یا کارگاه قرار داده شده است. این نوع سیستم سبب می‌گردد که آب را بدون اتلاف وقت به نزدیک‌ترین نقطه ممکن برسانیم.

ب- سیستم تر: این نوع سیستم از انتهای ترین قسمت ساختمان یعنی زیرزمین 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 لوله‌ها آب وجود دارد و در هر طبقه با بازکردن آب از درون آن خارج می‌گردد. جعبه فایرباکس دارای خروجی‌های متفاوتی است یعنی دارای خروجی ۱/۵ و ۲/۵ و مرکب می‌باشد که نوع خروجی و یا دبی (میزان آب خروجی در دقیقه) بر اساس نوع مواد اشغال شده در ساختمان می‌باشد. یعنی نوع خروجی که ۱/۵ و ۲/۵ یا مرکب بر اساس سرعت و قابلیت اشتعال مواد موجود در بنا یا کارگاه و ... می‌باشد. پس شرایط اساسی در تعیین نوع خروجی در این نوع سیستم به شرح ذیل می‌باشد:

- سرعت اشتعال مواد موجود

- مواد قابل اشتعال موجود (میزان)

باید توجه شود که خروجی یا قطر ۲/۵ به شکلی در نظر گرفته شود که در هر دقیقه ۵۰۰ گالن (هر گالن ۴/۵ لیتر) آبدهی و خروجی با قطر ۱/۵ در هر دقیقه ۱۰۰ گالن آبدهی داشته باشد.

استاندارد نصب فایرباکس

فایرباکس باید حداکثر ۱/۱۰ cm از کف ساختمان بالاتر بر روی دیوار یا داخل دیوار نصب گردد. فایرباکس باید در مناطقی نصب گردد که مورد دید همگان باشد یعنی در مناطق 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 شود، اصولاً فایرباکس در پله‌های فرار، پاگردها، درب ورودی ساختمان‌ها و دالان‌ها و... نصب می‌گردد. هر فایرباکس باید شعاع ۲۰ متر را پوشش دهد. باید توجه شود که بالادهنده آب (فایرباکس) در نوع تر حتماً به شیر اصلی آب شهری وصل باشد و فشار لازم در بالاترین نقطه از ۲ اتمسفر کمتر نباشد و قطر لوله‌های بالادهنده نباید کمتر از ۲ اینچ باشد.

قرقره هوزریل

یکی دیگر از منابع تأمین آب در کار آتش‌نشانی و یکی از ابزارهای ایمنی جهت اطفاء حریق قرقره هوزریل است. این ابزار دارای لوله‌هایی با قطر کم و غیرقابل نفوذ است که قطر آن در حدود ۱۹ میلیمتر و طول لوله آن ۲۰ متر می‌باشد. لوله‌ها را بر روی قرقره‌ای مخصوص می‌پیچانند و برای این منظور، لوله باید دارای انعطاف باشد.

این لوله‌ها برای رساندن سریع آب به محل حریق کاربرد زیادی دارد، این لوله‌ها در انواع و اقسام مختلف ساخته می‌شود و معمولاً از یک تیوپ داخلی که به وسیله چند لایه بافته شده از نخ محکم که توسط لاستیک پوشانده شده است تشکیل می‌گردد. لایه بیرونی هوزریل از یک جنس مقاوم در مقابل سایش و فشار تشکیل شده است که این لایه‌ها به هم چسبانیده شده‌اند.

استاندارد نصب هوزریل

هوزریل باید در محل‌های مشخص و قابل دسترسی در هر طبقه نصب گردد و سطح پوشش آن تمام اتاق‌ها را در طبقه مورد نصب فراهم نماید.

- هوزریل باید در محلهای خروجی اضطراری نصب شود.

- هوزریل باید در جایی نصب گردد تا مانع حرکت نباشد.

- ارتفاع نصب هوزریل به مانند فایرباکس حداکثر ۱/۱۰ متر از کف ساختمان نصب گردد.

- فشار آب در داخل هوزریل باید به اندازه‌ای باشد که حداقل پرتاب آب ۶ متر به صورت جت و حداقل میزان آب خروجی (دبی) در هر دقیقه ۳۰ لیتر باشد.

- یک هوزریل باید در حدود ۸۰۰ مترمربع را پوشش دهد (در سطح).

معایب و محاسن هوزریل و فایرباکس

۱- دبی یا میزان آب خارجی در دقیقه در فایرباکس بیشتر از دبی هوزریل است.

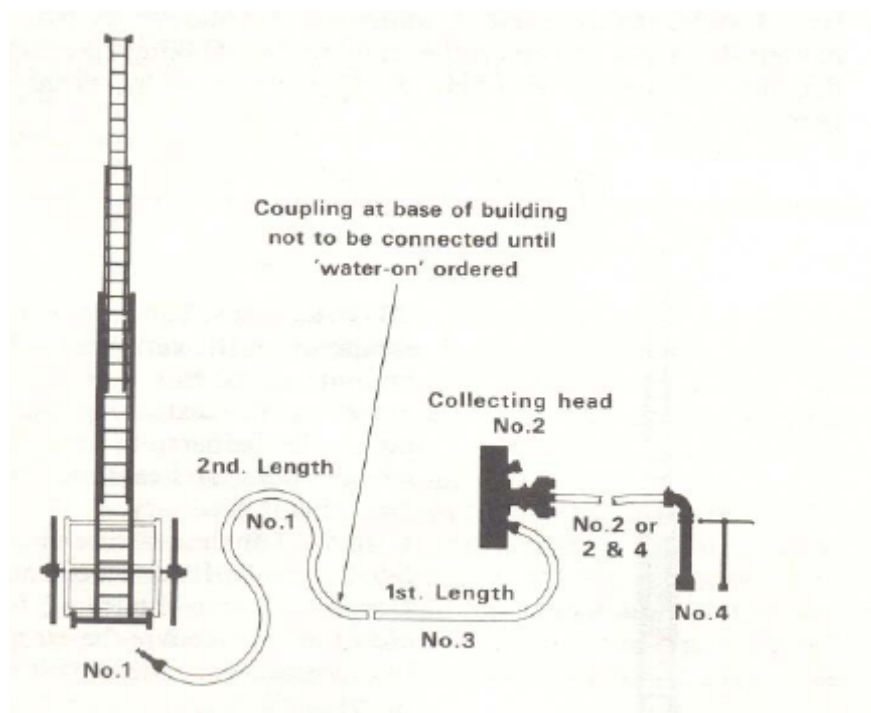
- ۲- فایرباکس برای افراد آموزش دیده مناسب است ولی همه افراد می‌توانند از هوزریل استفاده کنند.
- ۳- در فایرباکس باید حتماً ۲۰ متر لوله باز شود تا بتوان آبدهی را انجام داد ولی در هوزریل نیاز به بازشدن تمام لوله نیست.

فصل هشتم: نردبان دستی

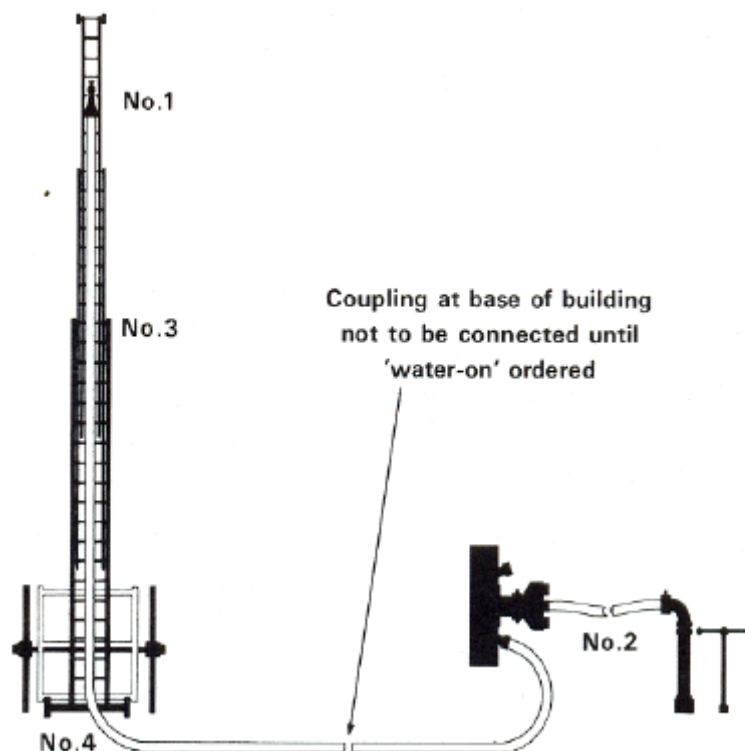
آبرسانی روی نردبان با یک خط رشته لوله:

تعداد افراد: ۴ نفر

شروع: نردبان مطابق تمرینات قبلی باز و مستقر می شود. پمپ نیز طبق تمرینات مربوطه به کار گرفته می شود. شماره ۱، یک بند لوله و یک سر لوله برداشته و شیلنگ را به شکل یک حلقه بصورت شکل زیر در پای نردبان باز و پهن می کند، شماره ۳ یک گیره یا تسمه لوله و یک بند لوله آورده، آن را از کنار پمپ بطرف پایه نردبان باز و آماده می کند تا در هنگام اعلام شدن «باز کردن آب» بوسیله شماره ۴ به بند دوم لوله متصل گردد.



شماره ۱ در حالیکه شیلنگ را از زیر بازوی خود و روی شانه اش عبور داده، سرلوله به پشت او آویزان می شود، به طوری که نوک آن در وسط قسمت پشت قرار گرفته، از نردبان بالا رفته و وارد ساختمان می گردد، در حالیکه شماره ۳ ضمن نگهداشتن و حمایت نردبان است، لوله را نیز روی نردبان هدایت و کنترل می نماید. سپس شماره ۴ نردبان را نگه می دارد و شماره ۳ به دنبال شماره ۱ از نردبان بالا می رود و پای خود را به پله آن قفل نموده، لوله را در قسمت زیر پنجره بوسیله تسمه یا گیره به پله مهار می کند و به دنبال شماره ۱ وارد ساختمان می گردد. شماره ۴ مراقبت می کند که لوله روی نردبان قرار گرفته باشد. توجه: هنگامی که شماره ۱ و یا شماره ۳ در حال بالا رفتن یا پایین آمدن از نردبان هستند، شماره ۴ باید نردبان را از قسمت پایه کنترل و نگه دارد.



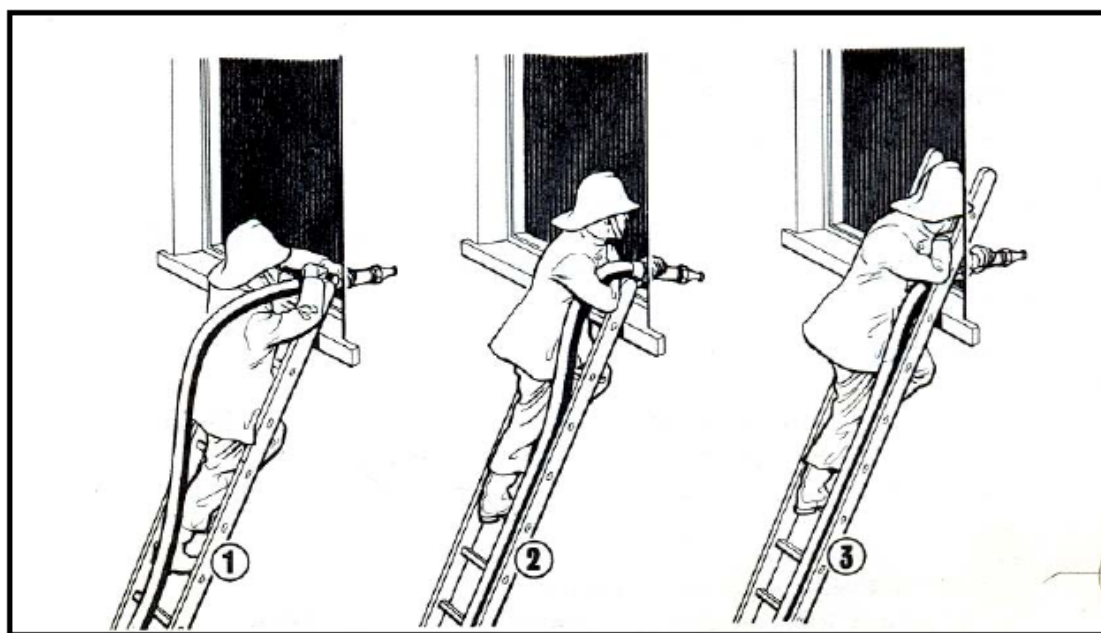
پس از انجام این مراحل و آمادگی افراد، شماره ۱ «باز کردن آب» را اعلام می کند (بوسیله شماره های ۳ و ۴)، با توجه به اینکه فشار خروجی و فشار مورد نیاز و موقعیت سرلوله را نیز ذکر می کند. سپس کوبلینگ دو لوله در پای نردبان بوسیله شماره ۴ به یکدیگر متصل می شوند قبل از اینکه او در مسیر خود نزد شماره ۲ برود و پس از اعلام موارد فوق به شماره ۲ مجدداً به قسمت پای نردبان باز می گردد.

توجه:

در صورتی که نفر سرلوله در بالای نردبان مشغول عملیات است، لازم است که گیره یا تسمه لوله به یکی از پله های دسترس و مناسب بسته و مهار شود. شماره ۳ پس از ایمن کردن لوله از نردبان پایین آمده، نردبان را کنترل و نگه می دارد تا در صورت نیاز شماره ۴ بتواند جهت انتقال پیام «باز کردن آب» یا «قطع کردن آب» محل استقرار نردبان را ترک نماید.

روش صحیح نگهداشتن سرلوله در بالای نردبان:

روش ۱: در این روش میتوان سر و صورت را در سطح پایین و کف پنجره نگه داشت تا بدینوسیله از حرارت و دودی که از پنجره خارج می شود، محافظت گردد.



روش ۲: در صورتی که نردبان طوری مستقر شده که بالای آن از لبه پنجره با بام بالاتر نباشد. در این حالت میتوان شبیه روشی که در روی سطح زمین عملیات می کنید، سرلوله را کنترل و نگه دارید.

روش ۳: هنگامی که نردبان چند پله بالاتر از سطح پنجره یا بام مستقر شده است. «قطع کردن آب و جمع آوری وسایل»: شماره ۱ را با پیام قطع کردن آب» یا «قطع کردن و جمع آوری وسایل» نزد شماره ۲ می فرستد. شماره ۲ شیر خروجی را می بندد.

«جمع آوری وسایل»: شماره ۲ میزان گاز دستی را کاهش و پمپ را از درگیری خارج می نماید. شماره ۴ به سمت نردبان رفته و قبل از اینکه نردبان را حمایت و نگه دارد نزدیکترین کوپلینگ به نردبان را باز می کند. شماره ۳ از نردبان بالا رفته، پای خود را روی پله قفل می کند تا گیره یا قلاب را باز کند، سپس لوله را از شماره ۱ گرفته، روی شانه اش قرار می دهد، بطوری که سرلوله در قسمت پشت او قرار بگیرد. سپس شماره ۳ و به دنبال او شماره ۱ از نردبان پایین می آیند. شماره ۴ که در پایین و پایه نردبان ایستاده، لوله اضافی را که به پایین می آید گرفته و کنترل می نماید.

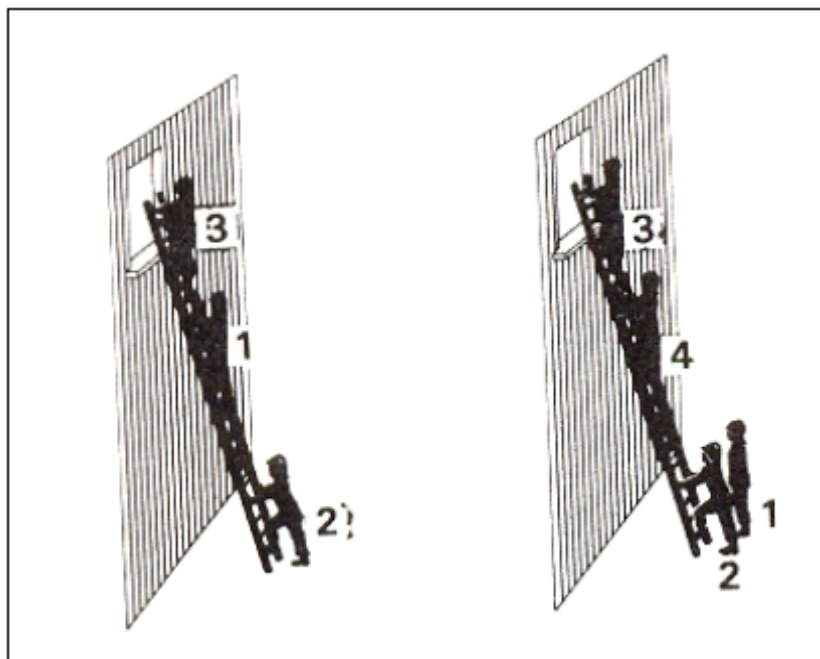
تمام موارد باقیمانده شامل جمع آوری وسایل آبرسانی مانند تمرینات پمپ و تمرینات نردبان انجام می گیرد. توجه:

در صورتی که این تمرین را با لوله هوزریل انجام می دهید، ضرورتی ندارد که شماره ۱ لوله هوزریل را بشکل حلقه روی زمین در پای نردبان دریابورد.

حمل مصدوم از طریق نردبان

تعداد افراد: ۳ یا ۴ نفر

شروع: مطابق تمرینات قبلی، نردبان از روی خودرو برداشته و مستقر می شود. در یک تیم سه نفره ابتدا شماره ۳ و به دنبال او شماره ۱ از نردبان بالا می روند. سپس شماره ۳ عملیات حمل مصدوم به پایین را انجام می دهد. شماره ۲ نباید پایه نردبان را رها و محل را ترک نماید.



در یک تیم چهارنفره، شماره ۳ از نردبان بالا می رود و شماره ۴ او را تعقیب می کند. سپس شماره ۳ عملیات حمل مصدوم به پایین را انجام می دهد. شماره ۲ نباید پایه نردبان را رها و محل را ترک نماید. جمع آوری: نردبان را طبق تمرینات قبلی جمع آوری نموده، افراد سوار خودرو می شوند و شماره ۱ گزارش می دهد.



حمل مصدوم از روی نردبان به وسیله یک قسمت از نردبان و طناب

تعداد افراد: ۵ نفر

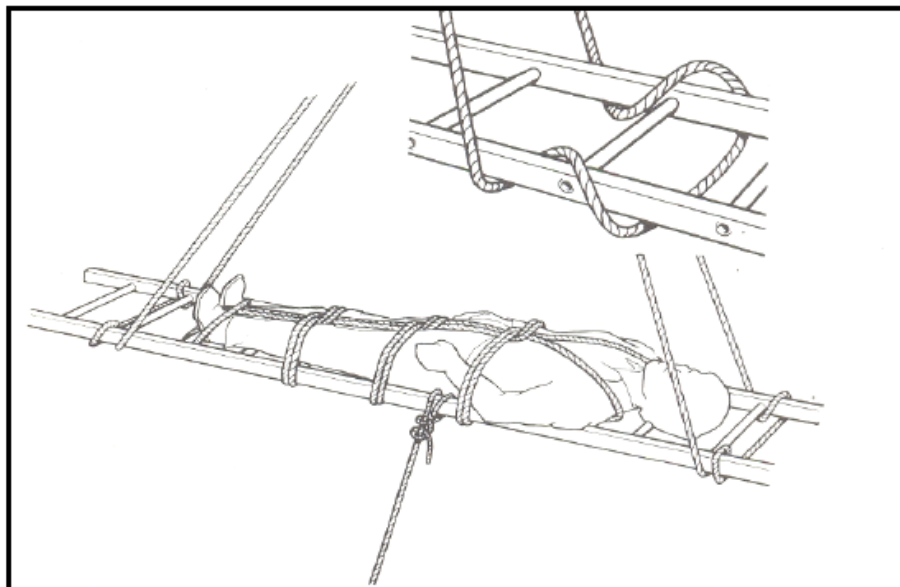
۱- جهت انجام این تمرین نباید از نفرات بعنوان مصدوم استفاده نمود و باید با بکارگیری و استفاده از آدمک مصنوعی عملیات نجات بصورت مشابه تمرین شود.

۲- در صورتی که از برانکاردهای مناسب اینکار استفاده می شود (برانکاردهای دارای حفاظ)، جزئیات زیر مربوط به روش ایمن سازی طناب پایین آورنده به نردبان کوتاه بکار گرفته نخواهد شد و بستن طناب به حلقه برانکاردها انجام خواهد شد. همچنین روش ایمن کردن و بستن آدمک روی نردبان کوتاه نیز استفاده نخواهد شد.

شروع: نردبان را مطابق روش ذکر شده از خودرو پیاده و متناسب با طبقه ای که عملیات نجات از آنجا صورت می گیرد برپا می شود. در این ضمن شماره ۵ یک قسمت نردبان کشویی کوتاه، طناب پایین آورنده، طناب راهنما و طناب کوتاه را می آورد. شماره های ۱ و ۲ حمایت و نگهداشتن نردبان را بعهده می گیرند. شماره ۳ با نردبان کوتاه و طناب کوتاه از نردبان بالا می رود و وارد ساختمان می شود. شماره ۴ نیز پس از برداشتن طناب راهنما و سرطناب پایین آورنده را از بین پله های پنجم و ششم از سر نردبان عبور می دهد و وارد ساختمان می شود، در حالیکه طناب را نیز با خود می برد.

شماره ۳ به کمک شماره ۴ آدمک را با توجه به شرح جزئیات ذکر شده بر روی نردبان کوتاه بسته و ایمن می کنند.

شماره ۴ یک گره صندلی می زند و بکمک شماره ۳ طناب را به نردبان کوتاه مانند زیر متصل می نماید:



دو قسمت آزاد طناب بعد از گره باید طولی برابر داشته باشند و هنگامی که کاملاً باز می شوند باید طول آنها یک و نیم برابر طول نردبان باشد.

سپس سر نردبان را کمی بلند کرده و یکی از قسمتهای طناب را از روی انتهای نردبان عبور دهید؛ مرکز قسمت آزاد طناب از زیر و مابین دو پله بالای سر آدمک برده می شود. این قسمت از طناب از روی پله بالایی و بیرون کناره‌های ستون ها عبور می کند بصورتی که مرکز این قسمت از بین دو پله زیر پاهای آدمک برده می شود و با همان صورت ایمن می گردد.

در صورت لزوم طول نسبی این طنابها طوری تنظیم می شود که به هنگامی که نردبان پایین داده می شود سرآدمک کمی بالاتر از پاهای آن قرار گیرد.

سپس شماره ۳ طناب راهنما و هدایت کننده را با استفاده از گره به مرکز ستون بیرونی نردبان کوتاه متصل می کند و با دستی کاملاً بحالت کشیده، طناب را از پنجره پایین می اندازد. (این روش اتصال طناب هدایت کننده، اطمینانی را حاصل می کند که به هنگام پایین دادن نردبان، آن حرکت چرخشی نداشته و درضمن پایه آن از دیواره ساختمان دور نگه داشته می شود).

درضمن به محض اینکه شماره ۴ سر نردبان را ترک کرد شماره های ۱ و ۲ نردبان را به حالت قائم درآورده و آن را تا یک طبقه بالاتر باز و مستقر می نمایند.

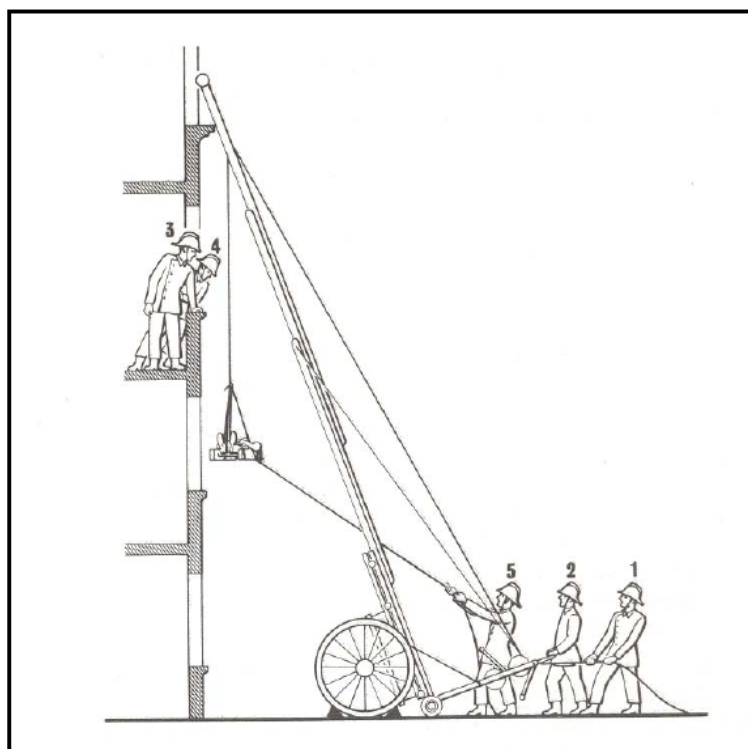
شماره ۲ نردبان را کنترل می کند، شماره ۱ طناب پایین آورنده و شماره ۵ نیز طناب هدایت کننده را نگه می دارد.

هنگامی که طنابها بطور صحیح بکار گرفته شد و تمام نفرات تیم آماده شدند شماره های ۳ و ۴ نردبان را تا روی درگاه پنجره بالا می آورند و آن را جهت بیرون دادن به پنجره آماده می کنند؛ در حالیکه شماره ۱ کشش طناب پایین آورنده را گرفته و کنترل می کند. (پایه نردبان کوتاه یعنی پاهای آدمک ابتدا از پنجره عبور و بیرون می آید).

هنگامی که آمادگی برقرار شد شماره ۱ فرمان «شروع پایین دادن» را اعلام می کند. شماره ۱ از طریق حرکت دادن طناب پایین آورنده از یک دست به دست دیگرش، طناب را کنترل نموده، بطوری که یکی از دستانش به تناوب طناب را محکم می گیرد (او نباید اجازه دهد که طناب در یک لحظه از میان دو دستش حرکت کند).

در حالیکه شماره ۵ کششی یکنواخت ولی نه خیلی زیاد روی طناب هدایت کننده اعمال می کند تا بدین ترتیب نردبان در حال پایین آمدن از ساختمان دور نگه داشته شود. هنگامی که نردبان به زمین رسید شماره ۲ جلو می رود تا برای ساکن و ثابت کردن آن و سپس جدا ساختن آدمک به شماره ۵ کمک کند. جمع آوری: شماره های ۱ و ۲ طناب را از نردبان دور می کنند، سپس شماره های ۱ و ۲ و ۵ با کمک همدیگر نردبان را یک طبقه پایین تر آورده و مستقر سازند، همان طبقه ای که عملیات نجات از آنجا صورت گرفته است.

سپس شماره ۵ اقدام به جمع آوری طنابها و نردبان کوتاه می کند و شماره های ۱ و ۲ نیز پس از پایین آمدن شماره های ۳ و ۴ و به کمک آنها اقدام به جمع آوری نردبان و قرار دادن آن روی خودرو می نمایند.



توجه:

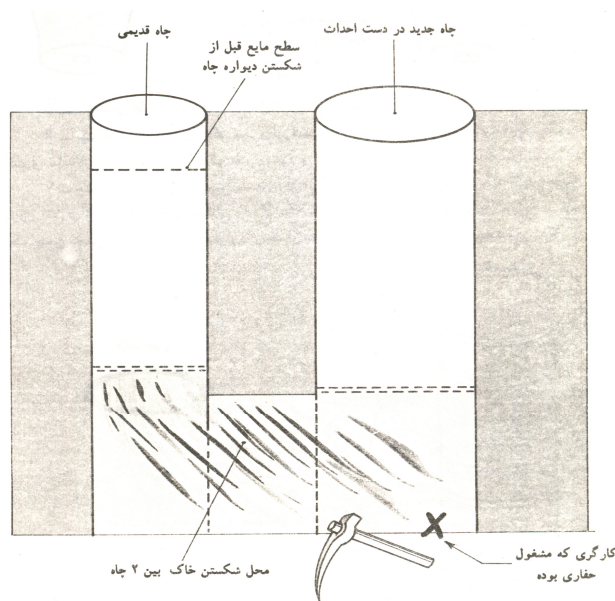
- ۱- طناب پایین آورنده باید از روی یک پله مناسب نردبان هدایت شود و یک چرخش نیز باید به دور آخرین پله داشته باشد. شماره ۲ در قسمت پایه نردبان می ماند، تا این که پایین دادن مصدوم خاتمه یابد.
- ۲- به علت اینکه حرکت طناب روی پله ها ایجاد سائیدگی می کند، بهتر است از یک محافظ روی پله استفاده شود. البته این عمل در عملیات های واقعی ضروری نمی باشد.

بخش دوم: نجات

فصل اول: حادثه چاه

حوادث چاه :

حوادث چاه عموماً به دو صورت اتفاق می افتد یا در حال احداث که اکثراً مقنیان درگیر حادثه می شوند و یا پس از احداث که استفاده کنندگان درگیرند . حوادث هنگام احداث اکثراً یا به علت ریزش و فروکش کردن چاه اتفاق می افتد و یا در اثر رسیدن به لایه های گازهای سمی مسموم کننده و یا به علت دم زیاد اکسیژن محل کم شده و در اثر کمبود اکسیژن شخص را دچار خفگی می کند و گاهی نیز غفلتاً اجسام سنگین از بالا بر روی سر مقنی سقوط می کند و حتی دیده شده در زمانی که مقنی در چاه نیست به علت نبود در پوش مناسب بر روی چاه شخص به داخل چاه سقوط کرده است و اکثراً هنگام ارتباط دادن چاه قدیمی به چاه جدید در زیر زمین باعث ریزش و غرق شدن مقنی می گردد .



حوادث پس از احداث، عموماً در اثر ریزش چاه که عامل اصلی آن ریزش طوقه می باشد انجام می گیرد که عوامل متعددی باعث این امر می شوند از قبیل نشت آب در کنار چاه که باعث شسته شدن زیر طوقه و نهایتاً ریزش می گردد . عامل دیگر محل احداث نامناسب بوده که دارای لرزش های زیاد باشد و مورد مهم دیگر نبود لوله دم که باعث تخلیه دم می گردد می تواند باعث ریزش شود و موارد دیگری از قبیل پرشدن چاه و غیره .

در سقوط ها که پس از احداث اتفاق می افتد احتمال دارد که فرد در اعماق چاه سقوط و در اعماق مقدار زیادی مایعات غرق گردد و یا در هنگام سقوط فرد به ته چاه افتاده و طوقه ها طوری روی هم قرار می گیرند که وسط چاه گیر کند که اصطلاحاً می گویند کمر گیر شده است که در چنین شرایطی عملیات نجات صرفاً با زدن یک چاه فرعی به موازات اصلی امکان پذیر می باشد از علائم کمر گیر شدن، رؤیت حالتی مانند

پرشدن داخل چاه می تواند علامت باشد در هر صورت برای عملیات نجات پس از رعایت تدابیر ایمنی بایستی به ترتیب زیر به صحنه حادثه نزدیک شد .

نحوه عملیات در حادثه چاه به شرح ذیل به انجام می رسد :

ابتدا نباید بی مهابا به محل ریزش چاه نزدیک شد بلکه باید تمامی حلقه چاه را از جهات مختلف از فاصله دور بررسی کرد و دید تا چه حدود زیر لبه معلوم چاه خالی شده که در صورت خالی شدن باید با استفاده از الوار و طناب و دیگر ابزار بر روی دهانه چاه کارگاهی بوجود آورد و از طرفی با پرسش و رعایت سکوت و شنیدن جواب داخل چاه از وضعیت سلامت فردی که در چاه محبوس شده است اطلاع کسب نمود سپس مهم ترین اقدام کنترل چاه از نظر گازهای سمی و ریزش می باشد که در زمانهای قدیم با استفاده از کبوتر، فانوس و اکنون از گاز سنج این امر امکان پذیر می باشد .

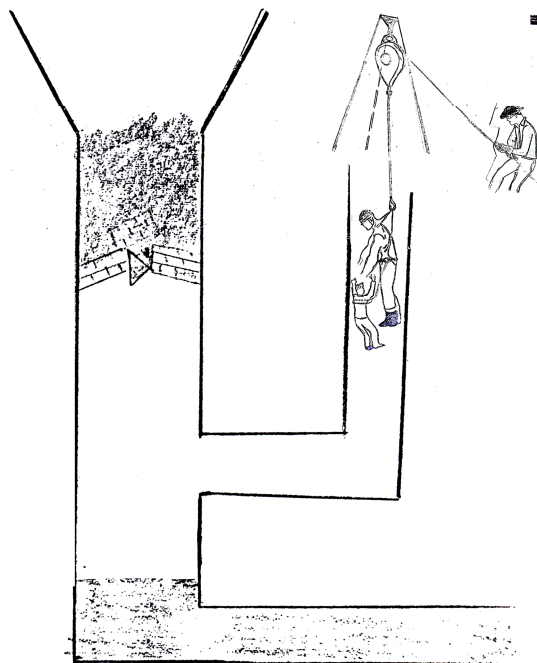
در صورت نیاز به هوا به وسیله سیلندر دستگاه تنفسی در ابتدا به عنوان اقدام فوری تأمین و سپس با استفاده از دستگاه دم یا کمپرسور و دیگر وسایل هوا دهی به داخل چاه انجام که منجر به خروج گازهای سمی می گردد سپس ناجی با پوشیدن هارنس (در سیستم جدید) توسط کارگاه روی سه پایه به داخل چاه وارد می شود که البته یک آیفون به گردن او آویزان می باشد و از کلاه ایمنی بدون لبه به همراه چراغ قوه استفاده می کند که علاوه بر آن در بالای سر او نیز یک رشته روشنایی ضد جرقه و رطوبت نیز به پایین هدایت می شود و در صورتیکه هوای چاه رضایت بخش نبود می توان از دستگاه تنفسی نیز استفاده نمود . در این حال فرمانده از طریق آیفون مدام با ناجی در حال ارتباط کلامی است که به محض احساس خطر فوراً او را بالا بکشد .

شایان ذکر است برق تمامی سیستم های برقی توسط جعبه تقسیم ساخته شده در گروه نجات تأمین می گردد بطوریکه با خارج کردن یک وسیله برقی از مدار دیگر وسایل قادر به ادامه کار می باشند .

پس از دسترسی به مصدوم ضمن ارزیابی علائم حیاتی با رعایت جوانب ایمنی در صورتی که مصدوم زنده بود کمک های اولیه را انجام داده و به تن مصدوم هارنس می پوشانیم و با استفاده از سه پایه ، کارابین، قرقه و دیگر تجهیزات مخصوص چاه اقدام به خارج ساختن وی از محل حادثه می نمائیم و چنانچه چاه دارای ریزش بود توسط کول های لقمه ای و گچ و بشکه و ... از ریزش و یا آسیب های آن جلوگیری می نمائیم لازم به ذکر است تردد در اطراف دهنه چاه باید به آرامی و اشیاء سنگین نیز از اطراف دهنه چاه جمع آوری کرده باشد تا احتمال ریزش و سقوط به حداقل برسد .

از طرف دیگر چنانچه مصدوم فوت شده بود پس از بستن مصدوم ابتدا ناجی از چاه خارج و سپس فوت شده را بالا می کشند .

در صورت کمرگیر شدن چاه بایستی از طریق حفر چاه انحرافی به فرد محبوس شده دسترسی و او را نجات داد .



شایان ذکر است ناجی باید به محض رسیدن به انتهای چاه چنانچه انباری موجود است برای حفاظت از سقوط اجسام خودش و مصدوم را به داخل انباری برده و مصدوم را در انباری آماده حرکت نماید .
پیشنیاز عملکرد ناجی در چنین حوادثی آشنایی با تجهیزات نجات بخصوص چاه، طناب ها و گره ها و کمک های اولیه می باشد .

ابزار مورد نیاز جهت مواجهه با حوادث چاه :

۱- هارنس ۲- کلاه بی لبه ۳- دستگاه آیفون ۴- جعبه تقسیم برق ۵- دستگاه دم ۶- سیلندر هوای فشرده ۷- گازسنج ۸- سه پایه وینچ دار ۹- قرقره ساده و دو پل ۱۰- یومار ۱۱- گری ۱۲- هشت فرد ۱۳- کارابین D ۱۴- کارابین گلابی ۱۵- تیرک ۱۶- کول لقمه ای ۱۷- گچ ۱۸- بیلچه و دلو ۱۹- روشنائی ضد جرقه ۲۰- موتور برق پرتابل ۲۱- طناب کوهنوردی ۲۲- جعبه کمک های اولیه ۲۳- سپر ۲۴- الوار ۲۵- چراغ قوه (فانوس)

اطلاعات ضروری در رابطه با چاه منازل

- ۱- محل دقیق چاه های موجود در ساختمان
- ۲- محل دقیق چاه های پر شده و قدیمی و متروکه
- ۳- تاریخ حفاری
- ۴- تاریخ بازدید
- ۵- عمق میله و حجم و سمت انباری چاه

۶- نوع لوله های بکار رفته

۷- محل عبور لوله های آب گرم و سرد در مجاورت چاه

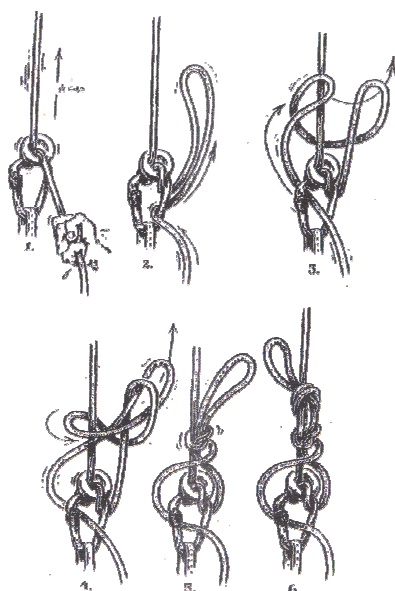
۸- فاصله چاه مورد استفاده از چاه پر شده قدیمی

۹- شناسائی و آزمایش لوله هواکش

فصل دوم: طنابها و گره ها

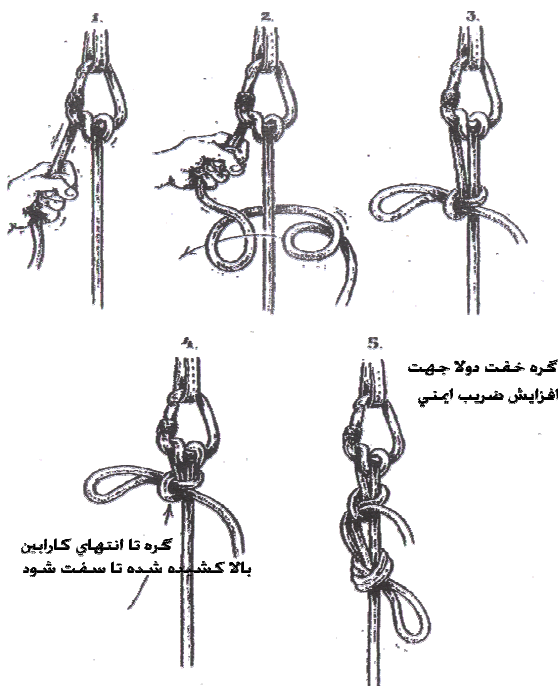
گره قاطر :

از این گره برای آزاد سازی دست ها و ثابت کردن کارگاه به هنگامی که طنابی تحت کشش قرار دارد استفاده می شود و نحوه اجرای آن به شرح زیر می باشد .



مراحل شکل گیری گره قاطر

نحوه ثابت کردن طناب گره لغزنده با استفاده از گره قاطر



گره خفت دولا جهت
افزایش ضریب ایمنی

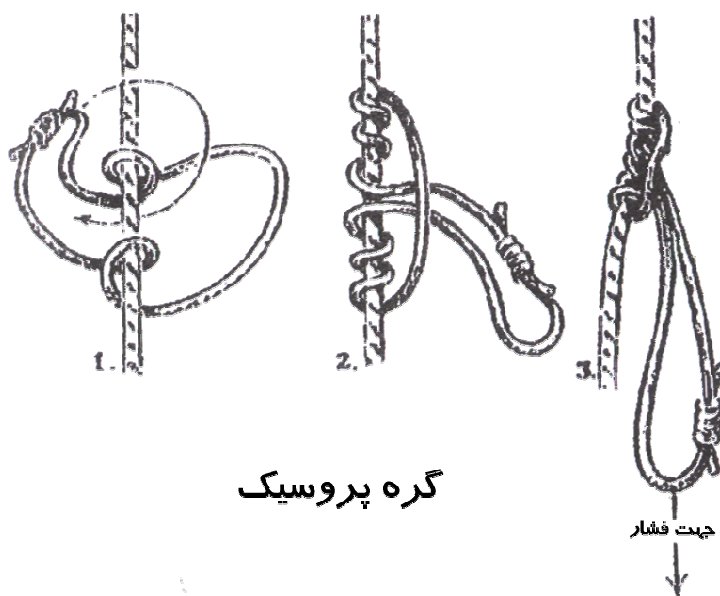
گره تا انتهای کارابین
بالا کشیده شده تا سفت شود

گره قاطر برای ثابت کردن طناب گره لغزنده

گره پروسیک :

این گره از مجموعه گره هایی است که به گره روسی نیز معروف است و برای اتصال یک طناب یا طنابچه بر روی طناب دیگر مورد استفاده قرار می گیرد به نحوی که، زمانیکه بار یا فشار روی آن اعمال شود بر روی طناب اصلی قفل شده و با برداشتن فشار می تواند روی طناب اصلی بلغزد، از نکات مهمی که باید به آن توجه شود این است که برای عملکرد مناسب باید حداقل ۳ میلی متر اختلاف قطر بین طنابچه پروسیک و طناب موجود اصلی باشد .

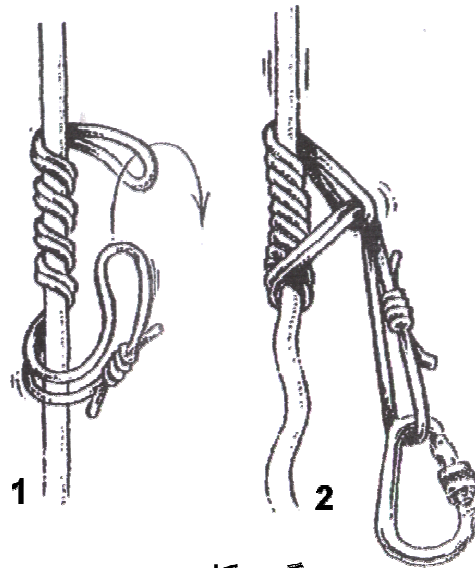
شایان ذکر است از دو حلقه طنابچه ای با استفاده از این گره می توان با انتقال فشار از یکی به دیگری در طول طناب به سمت بالا صعود کرد، عملکرد این گره همانند ابزار یومار می باشد . نحوه اجرای آن به شرح زیر می باشد .



گره پروسیک

گره کلمیست :

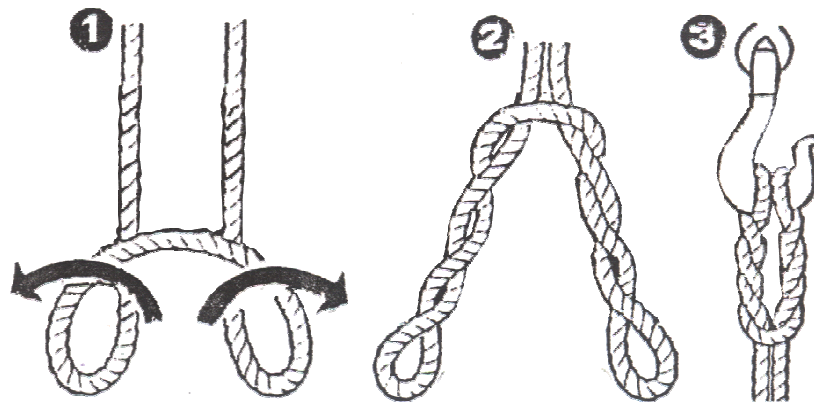
از دیگر گره های ثابت کننده طنابچه بر روی طناب اصلی گره کلمیست می باشد که با پیچاندن طنابچه بصورت دولا و عبور انتها از ابتدای آن، این گره شکل می گیرد از خصوصیات مهم این گره این است که با اضافه کردن دور بر طناب اصلی می توان مقدار اصطکاک را افزایش داده و زمانیکه بار بصورت عمودی وارد شود اصطکاک بیشتری نسبت به گره پروسیک بوجود می آورد در نتیجه بر روی طناب های عمودی کارایی بیشتری دارد و باید در نظر مناسب ترین گره برای طناب اصلی مورب یا افقی همان گره پروسیک می باشد که در طناب های افقی آن از کلمیست بیشتر است. کاربرد اصلی گره کلمیست صعود بر روی طناب های ثابت و دوبل می باشد .



گره کلمیست

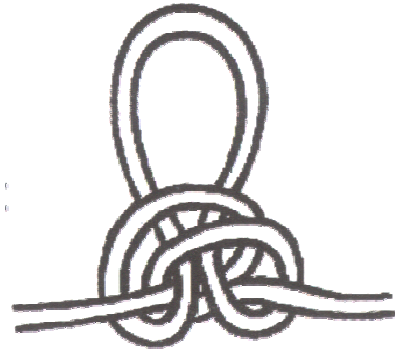
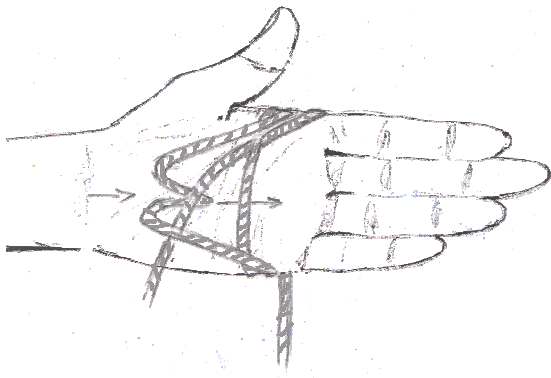
گره پنجه گربه ای :

از این گره با پیچش دو حلقه از وسط یک طناب در جهت عکس هم بوجود می آید برای اتصال طنابی که به باری بسته شده و میخواد به قلاب یک جرثقیل وصل شود استفاده می شود.



گره پروانه:

این گره معمولاً در جاهایی که بخواهیم بر روی طناب حلقه هایی جهت اتصال آن به موازات زمین مورد استفاده قرار می گیرد و گاهی اوقات بر روی طناب راهنما به تعداد افرادی که به دنبال نفر پیش رونده حرکت می کنند بوجود می آورند و با کارابین خود را به طناب راهنما متصل می کنند یکی از روش های ساده ساخت این گره با استفاده از یک دست به شرح ذیل می باشد .



فصل سوم: حمل مصدوم

روشهای دیگر نحوه قرار دادن مصدوم بر روی برانکارد به هنگام اضطرار:

دو نفره: اگر دو نفر بودیم بهترین روش حمل، استفاده از حمل زنبه ای (پس و پیش) می باشد.

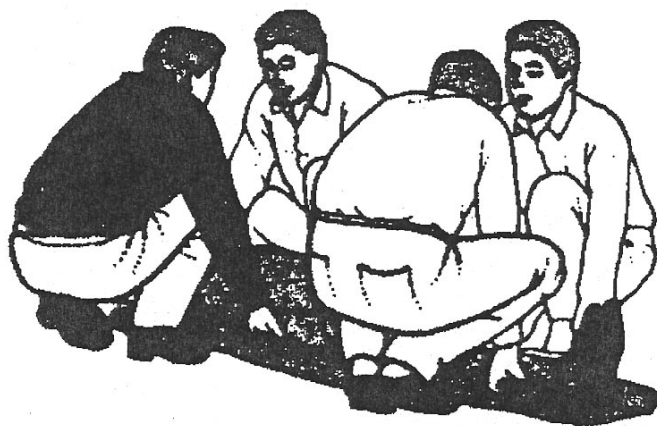


سه نفره: بهترین روش این است که مصدوم را بلند کنند و او را مستقیماً روی برانکارد قرار دهند.
چهار نفره: سه نفر مصدوم را بلند کرده، نفر چهارم برانکارد را زیر وی قرار دهد.



بلند کردن مصدوم با استفاده از پتو:

الف) طوری بایستید که دو نفر از حمل کننده ها در کنار بالا تنه مصدوم و دو نفر دیگر در کنار ساق پای مصدوم روبروی هم قرار بگیرند. دلبه پتو را تنگ لوله کنید. اگر دو چوب بلند و محکم در اختیار دارید، می توانید اول چوبها را بگذارید و بعد لبه های پتو را دور آن لوله کنید. این کار بلند کردن مصدوم را آسانتر می کند و مانع از فرونشستن پتو می شود.



ب) زانو بزنید و پشت خود را کاملاً صاف بگیرید، درحالی که کف دستتان رو به پایین است انگشتان خود را روی قسمت داخلی ناحیه لوله شده پتو بگذارید و آنرا محکم بگیرید. دو حمل کننده ای که نزدیک سر مصدوم نشسته اند باید یکدستشان هم سطح با سر مصدوم و دست دیگر هم سطح با کمر مصدوم باشد. دو حمل کننده دیگر باید یک دستشان هم سطح با باسن و دست دیگر آنها هم سطح قوزک پای مصدوم باشد.

ج) با هم، با دقت و یکنواخت مصدوم را باندازه کافی بلند کنید تا نفر پنجم بتواند برانکارد را زیر پتو قرار دهد.

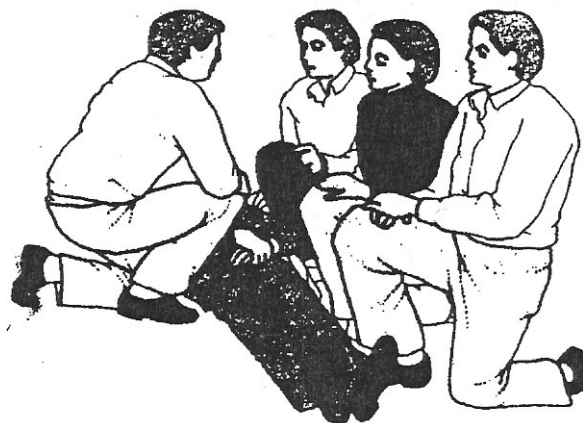
د) باهم، با دقت و یکنواخت مصدوم را پایین بیاورید و روی برانکارد بگذارید. اگر نفر پنجمی در کار نباشد، قبل از بلند کردن پتو برانکارد را بالای سر مصدوم تا آنجا که ممکن است نزدیک سر مصدوم قرار دهید. با دقت مصدوم را بلند کنید و با برداشتن چند گام کوتاه از پهلوی خود را بالای برانکارد برسانید بطوری که مصدوم کاملاً روی برانکارد واقع شود و سپس مصدوم را به آرامی روی آن بگذارید.

بلند کردن مصدوم با استفاده از دست:

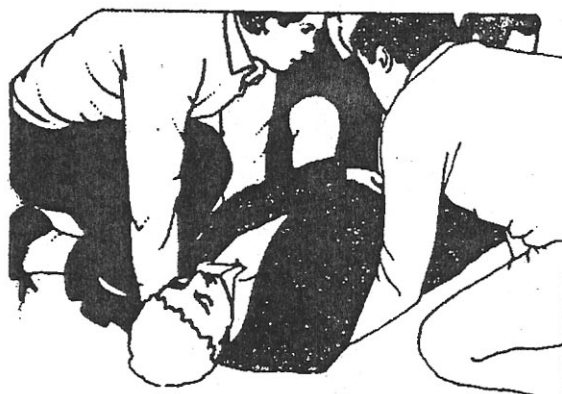
اگر پتویی در اختیار نداشتید و مجبور شدید که مصدوم را بلند کنید یکی از روشهای زیر را بکار ببرید.

با استفاده از چهار حمل کننده:

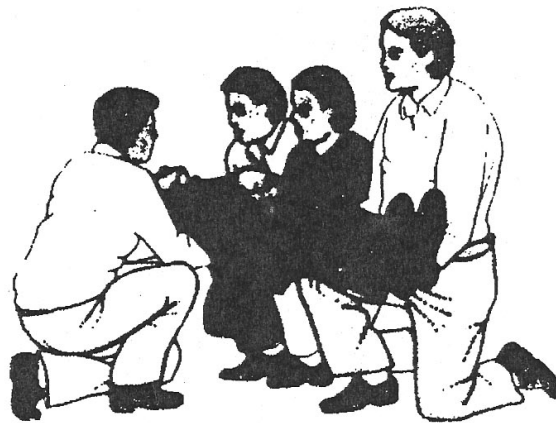
الف) سه حمل کننده باید سمت چپ مصدوم کنار او زانو بزنند: یکی روبروی قوزک پا، یکی روبروی کمر، و نفر سوم روبروی شانه مصدوم. شخصی که مسئولیت مصدوم را به عهده دارد بایستی در سمت راست مصدوم و روبروی نفر وسط زانو بزند.



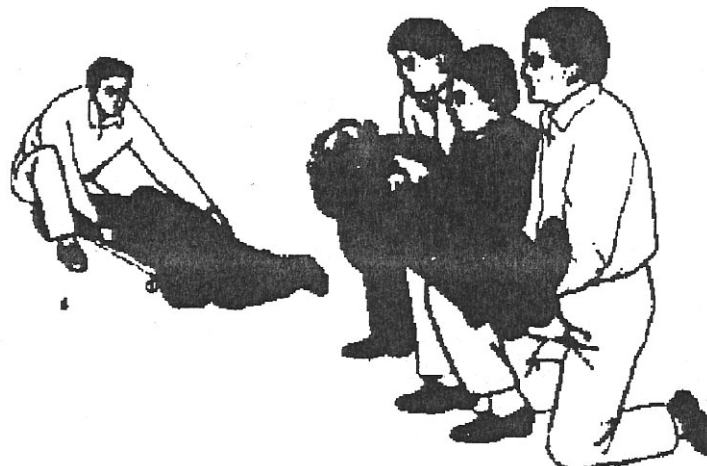
ب) همه حمل کننده ها باید زانوی چپ خود را زمین بگذارند، خم شده و ساعدهای خود را در حالیکه باید کاملاً متوجه محل جراحت باشند زیر بدن مصدوم قرار دهند. نفری که مسئول مصدوم است باید با دست چپ خود، مچ دست چپ نفر اول را که بالای سر مصدوم قرار دارد، بچسبد و با دست راست خود مچ دست راست نفر دوم را که روبروی اوست محکم بگیرد. نفر اول باید سروشانه های مصدوم را نگه دارد و مراقب باشد که راه تنفس مصدوم باز بماند و نفر آخر باید پاهای مصدوم را نگه دارد.



ج) زمانیکه شخص مسئول فرمان «بلند کنید» را صادر کرد با ملایمت و به آرامی و یکنواخت مصدوم را بلند کنید بطوریکه مصدوم روی زانوهای سه نفر حمل کننده آرام گیرد.



د) اگر نفر چهارمی برای آوردن برانکارد در اختیار نداشتید شخصی که مسئولیت مصدوم را به عهده دارد باید خود را رها ساخته، برانکارد را آماده کند و آنرا زیر مصدوم قرار دهد. بایستی برانکارد را طوری قرار داد که وقتی مصدوم پایین آورده می شود و سر او روی میله تاشونده بالایی (که زیر برزنت است) قرار گیرد. پس از آن حمل کننده ها باید دوباره در موقعیت اول قرار گرفته و دستها را دوباره به هم متصل سازند.



ه) وقتی فرمان «پایین بیاورید» صادر شد با هم و با ملایمت مصدوم را کمی از روی زانوهای خود بلند کنید و سپس به آرامی و یکنواخت مصدوم را روی بستر برانکارد بخوابانید.

با استفاده از سه حمل کننده:

الف) برانکارد را بالای سر مصدوم بطوریکه کاملاً نزدیک سر او باشد قرار دهید. یکی از حمل کننده ها در آنطرف مصدوم که آسیب دیده، هم سطح با قوزک پای مصدوم زانو بزند و دستهای خود را زیر ساقهای پای مصدوم قرار دهد. دو نفر دیگر بایستی مقابل یکدیگر هم سطح با سینه مصدوم زانو بزنند و دستها را از زیر شانه و باسن مصدوم رد کرده و دستهای یکدیگر را بگیرند.

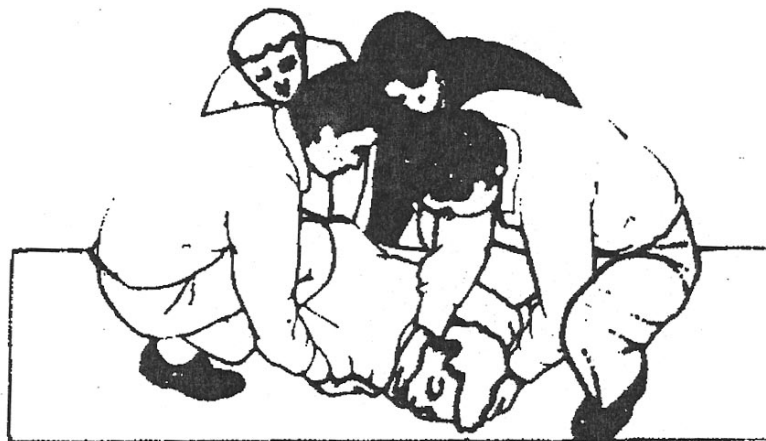
ب) با فرمان «بلند کنید» با ملایمت و یکنواخت مصدوم را بلند کنید و بایستید و سپس از پهلو گام بردارید، از سمت سر مصدوم حرکت کنید و مصدوم را بالای برانکارد برسانید.

ج) با فرمان «پایین بیاورید» با ملایمت به آرامی و یکنواخت مصدوم را پایین بیاورید و روی برانکارد بخوابانید.

اگر مصدوم شدیداً آسیب دیده و بایستی کاملاً بی حرکت نگهداشته شود هر سه حمل کننده باید با هم در یکطرف مصدوم بایستند و کار کنند. هنگام بلند کردن مصدوم بدن او را به سمت خود متمایل کنید.

قرار دادن مصدوم در وضعیت بهبود:

الف) برانکارد را به ترتیبی که قبلاً گفته شد آماده کنید و یک پتوی لوله شده اضافی در یک سمت برانکارد قرار دهید تا مصدوم را در وضعیت بهبود ثابت نگه دارد.



ب) بازوهای مصدوم را در کنار بدنش بگذارید؛ سه حمل کننده باید در سمت چپ بدن مصدوم قرار گیرند: یک نفر هم سطح سر مصدوم که باید مراقب باز بودن راه تنفس او باشد؛ یک نفر هم سطح کمر و یک نفر هم سطح قوزک پای مصدوم و نفر چهارم بایستی مقابل سه نفر دیگر تنه مصدوم را نگه دارد.

ج) روشی را که در قبل توضیح داده شد دنبال کنید.

فصل چهارم: کمک های

اولیه

سوختگی – (BURN)

پوست از سه لایه، اپیدرم، درم و هیپودرم (از خارج به داخل) تشکیل شده است. در قسمت تحتانی اپیدرم، یک لایه‌ی تک سلولی زایا (لایه ژرمیناتوم) وجود دارد که مسئول تکثیر و ترمیم اپیدرم است. لایه درم حاوی اعصاب، عروق خونی، فولیکول‌های مو، غدد عرق و ... است. و هیپودرم حاوی بافت چربی و همبند می‌باشد. پوست نقش حفاظت از بدن در برابر ورود عوامل آسیب رسان و بیماری‌زا و از دست دادن حرارت و رطوبت درونی بدن را به عهده دارد.

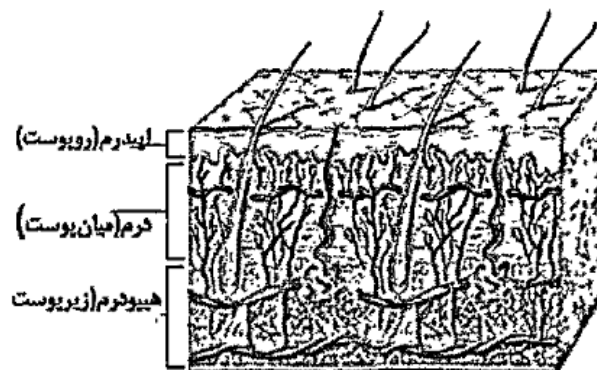
علل سوختگی پوست:

۱- حرارت (خشک - مرطوب)

۲- مواد شیمیایی (اسید - قلیا)

۳- الکتریسیته

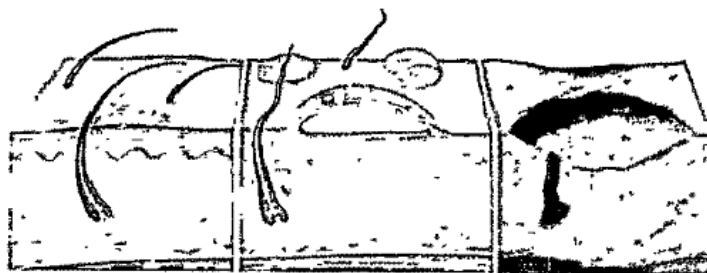
۴- اشعه (U.V و ...).



شدت سوختگی:

برآیند چند معیار، شدت سوختگی را تعیین می‌کند. عمق سوختگی (درجه)، وسعت (درصد)، سن مصدوم، محل سوختگی و همراهی سوختگی با بیماری‌های دیگر فاکتورهای مهمی هستند که به ترتیب مورد بحث قرار می‌گیرند.

الف - عمق سوختگی:



۱- سوختگی درجه I:

این سوختگی محدود به اپیدرم (لایه خارجی پوست) است. مثال بارز آن آفتاب سوختگی است و علائم آن عبارتند از: قرمزی - درد - تورم بدون تاول. این نوع سوختگی در مدت یک هفته بدون بر جای گذاشتن اسکار (جای زخم) بهبود می‌یابد.

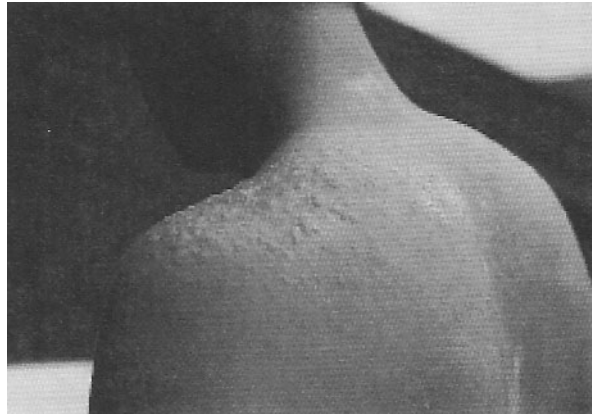


۲- سوختگی درجه II:

از لایه بیرونی پوست عبور می‌کند، و به لایه داخلی پوست یا درم می‌رسد. تاول تورم، ترشح مایع و درد شدید از مشخصات این سوختگی است زیرا مویرگ‌هایی که در درم است، آسیب می‌بیند و مایع درون خود را در بافت‌های اطراف رها می‌کند. تاولی که دست نخورده باشد، یک پوشش استریل و ضد آب است. اما هین که تاول ترکید، ترشحات خارج می‌شود و خطر عفونت بالا می‌رود. در این سوختگی علاوه بر اپیدرم، درم (لایه میانی پوست) هم درگیر است. سوختگی درجه دو خود، به دو شکل درجه دوی سطحی و عمیق تقسیم می‌شود. در نوع سطحی، اپیدرم و قسمت‌هایی از درم درگیر است. در این نوع، قرمزی، تورم، درد و تاول وجود دارد. در نوع عمیق، اپیدرم و تمام درم درگیر شده است. در این نوع، ضایعه، ظاهری سفید و براق داشته و حس، تا حدود زیادی از بین رفته است؛ بنابراین ممکن است درد وجود نداشته باشد و تاول هم نخواهیم داشت. در سوختگی درجه دومی سطحی، پوست، در مدت ۳-۲ هفته ترمیم می‌شود.

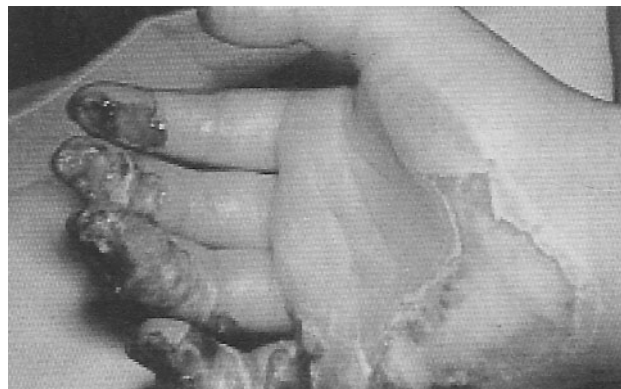
در سوختگی درجه دوی عمیق، بهبودی حدود ۱ ماه طول می کشد و اسکار هم بر جای می ماند.
نکته:

در سوختگی درجه II، اگر وسعت سوختگی بیش از ۲۰٪ باشد، خطر مرگ وجود خواهد داشت.



۳- سوختگی درجه III:

در این نوع سوختگی علاوه بر اپیدرم و درم، هیپودرم هم دچار سوختگی شده است.
این نوع سوختگی درد و تاول ندارد، رنگ سوختگی سفید براق یا زغالی است.
برای بهبودی زمانی که قطر ضایعه بیش از ۲cm باشد، پیوند پوست لازم است.



نکته:

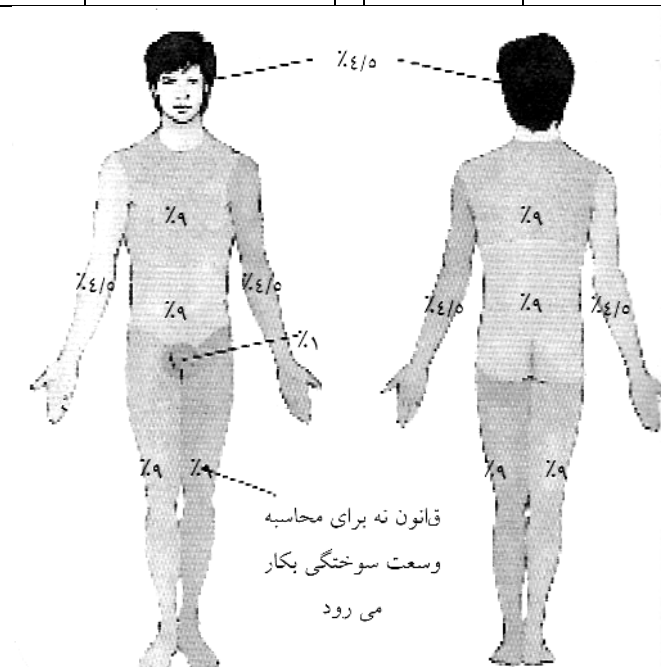
در بعضی کتب ذکر می شود که اگر بافت های عمقی (عضله و استخوان) دچار سوختگی باشد، عمق سوختگی،
درجه IV (چهار) است.

ب- وسعت سوختگی:

ساده ترین راه برای محاسبه درصد سوختگی استفاده از قانون نه ها (Rule of nine) است.

بزرگسال		کودک (تا ۸ سال)	
سر و صورت	۹٪	سر و صورت	۱۸٪
جلوتنه	۱۸٪	جلوتنه	۱۸٪
پشت تنه	۱۸٪	پشت تنه	۱۸٪

اندام فوقانی (دست)	$۹ \times ۲ = ۱۸\%$	اندام فوقانی (دست)	$۹ \times ۲ = ۱۸\%$
اندام تحتانی (پا)	$۱۳/۵ \times ۲ = ۲۷\%$	اندام تحتانی (پا)	$۱۸ \times ۲ = ۳۶\%$
ناحیه تناسلی	۱٪	ناحیه تناسلی	۱٪



نکته:

در مواردی که سطح سوختگی کم باشد می‌توان از کف دست (غیر از انگشتان)، به عنوان معیار اندازه‌گیری استفاده نمود. سطح کف دست در هر شخص حدود ۱٪ سطح بدن آن فرد می‌باشد.

ج- سن مصدوم:

سن کمتر از ۵ سال و بیشتر از ۵۵ سال، خطر عوارض سوختگی را افزایش می‌دهد.

د- محل سوختگی:

سوختگی در راه‌های هوایی، دستگاه تناسلی، صورت، مفاصل و نیز سوختگی‌های دور تا دور (حلقوی) اندام‌ها، می‌تواند عوارض سوختگی را افزایش دهد.

و- همراهی سوختگی با بیماری‌های دیگر:

ابتلا به بیماری‌های همراه نظیر بیماری‌های قلبی، آسم، دیابت و ... می‌تواند وضعیت فرد سوخته را وخیم‌تر کند.

با توجه به موارد فوق‌الذکر شدت سوختگی به سه دسته تقسیم می‌شود:

۱- سوختگی خفیف: ۲- سوختگی متوسط؛ ۳- سوختگی شدید و بحرانی.

سوختگی خفیف:

- ۱- سوختگی درجه III، با وسعت کمتر از ۲٪
- ۲- سوختگی درجه II، با وسعت کمتر از ۱۰٪ در افراد زیر ۵ سال و بالای ۵۵ سال.
- ۳- سوختگی درجه II، با وسعت کمتر از ۱۵٪ در افراد بزرگسال.
- ۴- سوختگی درجه I، با وسعت کمتر از ۵۰٪.

سوختگی متوسط:

- ۱- سوختگی درجه III، با وسعت ۱۰-۲٪
- ۲- سوختگی درجه II، با وسعت ۲۰-۱۰٪ در افراد زیر ۵ سال و بالای ۵۵ سال.
- ۳- سوختگی درجه II، با وسعت ۳۰-۱۵٪ در افراد بزرگسال.
- ۴- سوختگی درجه I، با وسعت بیش از ۵۰٪.

سوختگی شدید و بحرانی:

- ۱- سوختگی درجه III، با وسعت بیش از ۱۰٪
 - ۲- سوختگی درجه II، با وسعت بیش از ۲۰٪ در افراد زیر ۵ سال و بالای ۵۵ سال.
 - ۳- سوختگی درجه II، با وسعت بیش از ۳۰٪ در افراد بزرگسال.
 - ۴- سوختگی درجه II و III، در محل‌های خاص بدن با هر وسعتی.
 - ۵- سوختگی با برق و مواد شیمیایی.
 - ۶- سوختگی در افرادی که دچار بیماری‌های همراه هستند.
- سوختگی‌های خفیف را می‌توان به صورت سرپایی درمان نمود. ولی سوختگی‌های متوسط را باید در بیمارستان عمومی یا تخصصی، و سوختگی شدید و بحرانی را باید در مراکز سوانح و سوختگی درمان نمود. اقدامات لازم:

- ۱- انجام اقدامات اولیه (ABC) و احیاء، در صورت لزوم.
- ۲- مراقبت از مصدوم از جهت بروز شوک.
- ۳- مراقبت از زخم سوختگی.

مراقبت از زخم سوختگی:

خنک کردن با آب سرد، به مدت ۲۰ دقیقه در سوختگی‌های درجه I و سوختگی درجه II سطحی.

نکته ۱:

برای خنک کردن، از یخ به صورت مستقیم استفاده نمی‌کنیم.

نکته ۲:

در زمان خنک کردن سوختگی، همزمان بیش از ۱۰٪ سطح بدن را کمپرس سرد نمی‌کنیم.

- قرار دادن پانسمان استریل و تمیز پس از شستشوی زخم با آب و صابون یا نرمال سالین یا آب تمیز.
- در صورت وجود تاول از دستکاری تاول‌ها، اجتناب شود.
- در سوختگی‌های حلقوی باید نبض و حس انتهای اندام‌ها کنترل شود.
- نباید لباس‌های چسبیده به روی سطح زخم را جدا کرد.
- در صورت چسبیدن قیر، پلاستیک یا موارد مشابه از موادی مثل کره، برای جدا کردن استفاده می‌شود.

- پماد آلفا بعد از ۲۰ دقیقه استفاده شود، در سوختگی درجه ۱ و ۲

- دادن مایعات زیاد به مصدوم، سوختگی درجه ۱ و ۲

سوختگی راه هوایی:

همیشه در سوختگی مصدومی که در یک فضای بسته گیر افتاده، باید سوختگی راه هوایی را مدنظر داشت. علائم تشخیص در این موارد نوع سوختگی عبارتند از:

- وجود دوده در اطراف بینی و دهان.
- سوختگی موهای بینی.
- قرمزی، تورم و سوختگی زبان.
- خشونت صدا.
- اختلالات تنفسی.

در صورت شک به این نوع سوختگی باید:

۱- اقدامات اولیه (ABC) را انجام می‌دهیم. مهم‌ترین مسئله، باز نگه داشتن راه هوایی است.

۲- یخ یا کمی آب خنک، درد و تورم را کاهش می‌دهد.

۳- رساندن سریع مصدوم به مراکز درمانی.

سوختگی با مواد شیمیایی:

در سوختگی شیمیایی، فرآیند سوختن ممکن است تا مدت‌ها پس از تماس اولیه با ماده سوزاننده ادامه یابد. از آنجا که قلیاها در پوست بیشتر نفوذ می‌کنند، سوختگی با قلیاها خطرناکتر از سوختگی با اسیدهاست. اقدامات لازم:

- خارج کردن لباس‌های مصدوم
- اگر ماده شیمیایی خشک نظیر آهک روی پوست است، باید از سطح بدن پاک شود.
- به مدت ۱۰-۳۰ دقیقه محل، با جریان متوسط آب شستشو داده شود.

- بقیه اقداماتی که در سوختگی حرارتی انجام می‌شود.
- رساندن سریع مصدوم به مراکز درمانی.
- رساندن سریع مصدوم به مراکز درمانی.

نکته: هرگز نباید اسیدها را با قللیا یا بالعکس خنثی کنیم.
گاهی سوختگی شیمیایی در چشم است.



در این موارد لازم است چشم را با آب فراوان و جریان ملایم طوری شستشو دهیم که آب آلوده به ماده شیمیایی، به چشم دیگر یا به صورت آسیب نرساند.

موقع شستشو، باید چشم مصدوم را باز کرد. و پس از شستشو باید مصدوم را به بیمارستان منتقل کرد.

نحوه ریختن آب به داخل چشم:

آب از گوشه چشم کنار تیغه بینی به سمت خارج (گوش) باید ریخته شود تا مداد شیمیایی به بیرون از صورت بریزد.