

کلیات و اصول:

کوشش اساسی برای مقابله با آتش‌سوزی‌های خانمانسوز از چهارصد سال پیش در اروپا شروع شد. در اواسط قرن نوزدهم، ضرورت برخورد علمی با مسئله آتش‌سوزی‌های صنعتی کاملاً احساس می‌شد. در کشورهای پیشرفته، از یافته‌های این علم برای توسعه و تکامل اداره‌های آتش‌نشانی شهری نیز استفاده شد. بتدریج با تأسیس اداراتی برای پیشگیری از بروز حریق، ادارات آتش‌نشانی در سازمانی که بیشتر منتظر وقوع آتش‌سوزی بود تا صرفاً با آن مقابله کند، به سازمان حفاظت از حریق تبدیل شد و در نهایت منجر به ایجاد دانش تحصیلی مهندسی حفاظت از حریق در اروپا گردید.

تاریخچه:

درک این که آتش به راحتی چیست به قرن هفدهم و هجدهم در زمان پیدایش علم شیمی باز می‌گردد. دانشمندان زیادی با مشاهدات خود از آتش به نتایجی دست یافتند. هنری کاوندیش، پژوهش‌هایی انجام داد تا مواد تشکیل دهنده هوا را شناسایی کند. سرانجام آنتوان لوران لاوازیه کشف کرد هوا مرکب از لاکل دو گاز بوده و ادعا کرد قسمت قابل احتراق هوا، جزء متشکله همه اسیدها است. او این گاز را اکسیژن، ترکیب آن را با اجسام اکسید و این فرآیند را اکسیداسیون نامید. با این کشف، فرآیند اشتعال یا احتراق نیز مشخص

فصل دوم

اصول و مبانی حریق

شد. در این فرآیند، اکسیژن به سرعت با ماده سوختنی ترکیب می شود. در واقع تفاوت بین اشتعال و اکسیداسیون (مثل زنگ زدگی فلزات)، همین سرعت واکنش می باشد. اشتعال ناخواسته و یا خارج از کنترل، آتش سوزی یا حریق نامیده می شود، برای ایجاد آتش سوزی، سه عامل اصلی مورد نیاز می باشد.

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 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 حذف گردد، حریق از بین خواهد رفت. براین مبنا، سه روش اصلی و اساسی برای خاموش کردن آتش ابداع شد. این

روش ها عبارتند از: محدود کردن سوخت (جداسازی)، محدود کردن اکسیژن (خفه کردن) و 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 و هرم آتش وجود دارند.

تعاریف

احتراق:

عبارتست از ترکیب یک ماده قابل سوخت با اکسیژن و تبدیل مولکول ها به مولکول های دیگر و اتم های سازنده خود که تولید حرارت نماید. درحقیقت احتراق یک واکنش اکسیداسیون حرارت زا می باشد.

شعله:

یک واکنش احتراقی است که حرارت، نور و دود تولید نماید. رنگ و بلندای شعله به نوع ماده سوختنی بستگی دارد.

درجه حرارت اشتعال:

کمترین درجه حرارتی است که در آن یک جسم شروع به شعله وری می کند.

الف) نقطه شعله زنی:

عبارتست از کمترین درجه حرارتی که در آن جسم بخارات کافی جهت تشکیل یک مخلوط قابل اشتعال

با هوا در سطح خود تولید کند به گونه‌ای که در صورت وجود یک منبع آتش‌زنه برای یک لحظه شعله موقت ایجاد شده ولی ادامه و گسترش نخواهد داشت.

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

ب) نقطه آتش (درجه آتش گیری):

پایین‌ترین درجه حرارتی که یک سوخت تولید بخارات کافی جهت اشتعال و ادامه اشتعال بنماید را نقطه آتش گویند. نقطه آتش معمولاً چند درجه بالاتر از نقطه شعله‌زنی است.

ج) درجه حرارت خودسوزی:

پایین‌ترین درجه حرارتی است که در آن ماده به خودی خود مشتعل می‌شود. یعنی ماده بدون نزدیک شدن به شعله یا منبع دیگر جرقه‌زنی، خود به خود خواهد سوخت و این بدان معنا است که در شرایطی خاص بعضی از مواد به خودی خود ایجاد حریق می‌نمایند.

د) احتراق خود به خود «خودسوزی»:

برخی از مواد به ویژه مواد آلی که ریشه کربنی دارند ممکن است در درجه حرارت محیط با اکسیژن واکنش نشان دهند، ترکیباتی مانند روغن بزرک که دارای پیوندهای مضاعف کربن - کربن هستند برای این نوع واکنش بسیار مستعد هستند. اگر ماده سوختنی عایق خوبی برای حرارت باشد، حرارت ایجاد شده در چنین

واکنشی نمی‌تواند از آن خارج شده در نتیجه درجه حرارت ماده بالا می‌رود و واکنش بیشتر می‌شود تا زمانی که درجه حرارت آن به درجه حرارت اشتعال برسد و در نتیجه احتراق صورت پذیرد. همچنین تأثیر باکتری‌ها بر روی برخی مواد آلی سبب افزایش درجه حرارت آنها می‌شود که گاهی منجر به بروز اشتعال می‌شود.

مواد سوختنی به سه شکل زیر ممکن است دچار خود به خودسوزی شوند:

۱. بالا رفتن درجه حرارت محیط تا حد نقطه اشتعال

جسم

۲. واکنش‌های شیمیایی گرم‌آزا مانند ترکیب

پرمنگنات پتاسیم و روغن

۳. برخی مواد که در شرایط خاص (مانند نبود تهویه مناسب) خودبخود آتش می‌گیرند مانند علوفه تازه چیده شده در انبار

درجه حرارت اشتعال به عوامل زیر بستگی دارد:

الف) درصد بخارات تولید شده از ماده (فشار بخار)

ب) درصد اکسیژن موجود در محیط

ج) نوع منبع آتش‌زنه و مدت زمان تماس با آن

د) حجم محلی که بخارات تولید می‌شود (فشار محیط)

ه) وجود کاتالیزور واکنش (تسریع یا کند کننده)

حدود اشتعال یا انفجار

زمانی یک گاز یا بخار مشتعل می‌شود که با هوای کافی مخلوط شده و نسبت قابل اشتعال یا انفجار را بوجود آورده باشد. اگر سوخت خیلی زیاد یا خیلی

کم باشد، آفرورش یا انفجار انجام نخواهد شد و در این صورت گفته می‌شود که مخلوط پایین‌تر یا بالاتر از حدود اشتعال یا انفجار خود است. پایین‌ترین حد اشتعال یا انفجار عبارت است از کمترین حد تراکم گاز که باعث شعله یا انفجار گردد و همچنین بالاترین حد اشتعال عبارت است از بیشترین حد تراکم که باعث ایجاد شعله یا انفجار گردد که بالاتر از آن اکسیژن کافی در مخلوط نخواهد بود.

دامنه یا پهنه اشتعال یا انفجار بعضی از مواد در جدول زیر نشان داده شده است:

ردیف	ماده	پهنه یا حدود انفجار	
		حد پایین	حد بالا
۱	استیلن (گاز)	۲/۵	۹۸ الی ۱۰۰
۲	گاز طبیعی (شهری)	۵	۱۵
۳	گاز مایع (بوتان و پروپان)	۱	۱۰
۴	هیدروژن	۴/۱	۷۴
۵	هیدروژن سولفاید	۴/۳	۴۵/۵
۶	منواکسید کربن	۱۲/۵	۷۴/۲
۷	بنزین	۱/۳	۶

مراحل احتراق:

مراحل احتراق یا چگونگی سوختن یک ماده همیشه یکسان و یک شکل نیست اما وضع درجه حرارت نسبت به زمان همواره به این شکل است که از نقطه اشتعال آغاز می‌شود، به تدریج تحت شرایطی بالا

می‌رود، با رسیدن به حد نهایی غالباً تا حدودی ثابت می‌ماند و پس از کم شدن مقدار سوخت، سیر نزولی را طی می‌کند. مهم اینست که بالا رفتن درجه حرارت به مقدار سوخت بستگی ندارد و تابع شرایط فیزیکی و شیمیایی است. هفت مرحله احتراق در ذیل ذکر شده است:

۱. **اشتعال اولیه:** در این لحظه آتش بروز کرده است.
۲. **رشد آتش:** این مرحله از چند دقیقه تا چند ساعت ممکن است طول بکشد. در اوایل این مرحله معمولاً سوخت کند می‌سوزد و تولید دود و گاز می‌کند.
۳. **پیشروی شعله:** در این مرحله آتش به اغلب مواد سوختنی سرایت کرده و درجه حرارت سریعاً افزایش می‌یابد.
۴. **اوج احتراق:** آتش به حداکثر شدت خود رسیده و مواد سوختنی به راحتی در حال سوختن هستند.
۵. **پس‌نشینی:** سوخت کاهش یافته و در حال از بین رفتن می‌باشد، حجم آتش رو به کاهش می‌رود.
۶. **نیمه سوختن و دود کردن:** زنجیره واکنش‌های خودکار احتراق در حال از هم گسیختن است.
۷. **رو به خاموشی رفتن:** در این مرحله آتش رو به زوال و خاموشی می‌رود.

روش‌های انتقال حرارت:

حرارت در یک محیط ممکن است به یکی از سه روش زیر انتقال یافته و باعث گسترش حریق شود:

۱. انتقال حرارت به روش هدایت (Conduction)

انتقال حرارت بصورت هدایت در جامدات، مایعات و یا گازها اتفاق می‌افتد. اما این امر در جامدات بخصوص در فلزات بهتر قابل درک است. در هدایت حرارت، مولکول‌های گرم شده در اطراف محل خود نوسان می‌کنند و انرژی حرارتی را با تصادف با مولکول‌های همسایه خود پیش می‌برند.

۲. انتقال حرارت به روش جابجایی (Convection)

جابجایی حرارت فقط در مایعات و گازها رخ می‌دهد. وقتی مایع یا گازی حرارت داده می‌شود منبسط شده و از غلظت آن کاسته خواهد شد. یعنی مایع یا گاز سیال سبکتر که گرم شده، بالا می‌آید تا جایگزین سیال غلیظ‌تر گردد. تکرار این جابجایی موجب ایجاد یک جریان گردشی در گاز یا مایع می‌شود. این جریان گردشی تا زمانی که سیال به یک درجه حرارت یکنواخت برسد ادامه خواهد داشت. به هنگام آتش‌سوزی در یک ساختمان، جریان جابجایی می‌تواند گازهای گرم تولید شده توسط احتراق را از طریق راه پله به بالا انتقال داده و یا آتش را توسط کانال آسانسورها به سمت طبقات فوقانی گسترش دهد. بنابراین در آتش‌سوزی طبقات پایین یک ساختمان حتماً باید طبقات آخر نیز مورد بررسی قرار گیرند ضمن اینکه باز کردن پنجره‌های راه پله‌ها و طبقات بالایی باعث کاهش خطر گسترش آتش‌سوزی به روش جابجایی و سهولت عملیات آتش‌نشانیان به دلیل خروج دود و حرارت می‌شود.

۳. انتقال حرارت تابشی یا تشعشعی (Radiation)

حرارت همچنین ممکن است در خط مستقیم توسط روشی که نه هدایت است و نه جابجایی، انتقال یابد. حرارت خورشید از فضای خالی می‌گذرد تا زمین را گرم کند. گرمای بخاری برقی که در جای بلندی از اتاق گذاشته شده است، در زیر آن احساس می‌شود در صورتی که نه هدایت و نه جابجایی قادر به انجام این عمل نیستند. این راه انتقال حرارت را انتقال از طریق تشعشع یا تابش می‌گویند. این پدیده هنگامی که اثر تشعشع از یک منبع حرارتی مثل آتش‌سوزی را در نظر بگیریم مهم جلوه می‌کند. بنابراین لزوم رعایت فاصله مواد سوختنی از منابع حرارتی بخصوص دارای شعله‌های باز مثل شومینه یا بخاری بیشتر نمود پیدا می‌کند.

پدیده‌های خطرناک آتش‌سوزی مواد مختلف:

بک درفت (Backdraught)

در یک محیط بسته که آتش وجود دارد بعد از مدت زمانی به علت بسته بودن درها و پنجره‌ها اکسیژن مورد نیاز برای سوختن کاهش می‌یابد و در نتیجه ناقص‌سوزی آغاز می‌شود. حتی ممکن است در اثر کمبود اکسیژن شعله آتش خاموش شده و کندسوزی ادامه پیدا نماید و مواد نیم‌سوز می‌توانند محیط را به طور خطرناکی با بخارات و گازهای داغ قابل اشتعال

پرکنند و با رسیدن هوای کافی (مثلاً به واسطه باز شدن یک درب یا شکستن پنجره)، بخارات و گازهای قابل اشتعال داغ دچار آتش‌سوزی ناگهانی و یا حتی انفجار می‌شوند. گاهی یک گوی آتشین از محل ورود هوا به اتاق به بیرون می‌آید که این به ویژه برای مأموران آتش‌نشانی که اتاق‌ها را برای نجات بازماندگان مورد بازرسی قرار می‌دهند بسیار خطرناک است. از این رو باید قبل از ورود به اتاق‌های بسته، گازهای داغ را به شکل کنترل شده‌ای تهویه نمود و در هنگام ورود خنک کردن گازهای داغ مد نظر قرار گیرد که این دو عمل فقط توسط آتش‌نشانان می‌تواند بصورت اصولی و کامل انجام شود.

فلاش آور (Flash Over)

شعله‌ور شدن یا گر گرفتن به مرحله‌ای گفته می‌شود که آتش با یک حرکت سریع و همه جانبه تمامی مواد سوختنی و فضا را یکپارچه مشتعل می‌کند. در یک محیط مسقف یا نیمه مسقف که می‌تواند حرارت را تا حدودی محبوس نماید ابتدا بخارات حاصل از سوخت در نزدیکی سطحی که متصاعد شده‌اند می‌سوزند اما لحظه بحرانی وقتی فرا می‌رسد که حرارت و شعله‌های آتش به سقف برسند. با گسترش آتش به سطح زیر سقف و انتقال حرارت بصورت جابجایی و تشعشع هم از کانون حریق و هم از گازهای داغ زیر سقف، حرارت مکانی که دچار آتش‌سوزی شده است به مقدار زیادی افزایش می‌یابد. در دمای حدود ۶۰۰ تا ۶۵۰ درجه سانتیگراد

باقیمانده مواد سوختی به سرعت به دمای آتش خود رسیده و در مدت زمان کوتاهی مشتعل می‌شوند که می‌تواند باعث گیر افتادن نفرات بین شعله‌ها گردد.

بلوی (BLEVE)

انفجار در اثر ازدیاد فشار ناشی از افزایش بخار حاصل از جوشیدن مایع را BLEVE می‌گویند. این نوع انفجار از عمده‌ترین انفجارات مخازن بوده که سبب دو یا چند تکه شدن مخزن مایع در یک لحظه می‌شود. انفجار این مخازن زمانی صورت می‌گیرد که درجه حرارت مایع داخل مخزن به بالاتر از نقطه جوش خود برسد. بیشتر انفجارات BLEVE متوجه مخازن گاز مایع (LP-Gas) می‌باشد. در اثر حرارت گاز درون مخزن منبسط شده و به بدنه فشار می‌آورد و همچنین به علت جذب حرارت، بدنه نیز ضعیف تر شده و بدلیل این فشار دو جانبه در یک لحظه دیگر بدنه مخزن تحمل نیاورده و انفجار صورت خواهد گرفت. البته این انفجارات فقط مختص به مخازن محتوی مایع یا گاز قابل اشتعال نبوده بلکه دیگهای بخار نیز در اثر کار نکردن سوپاپ اطمینان، تحت فشار بیش از حد قرار گرفتن و یا رسیدن حرارت بیش از آستانه تحمل دیگ و همچنین انتخاب نامناسب دیگ از نظر گنجایش منفجر می‌شوند. چون در این سیستم‌ها عمل تخلیه ماده مخزن به هنگام ازدیاد فشار داخلی، فیزیکی می‌باشد بنابراین اگر محتویات درون مخزن قابل اشتعال باشد عمل

احتراق و تولید حرارت نیز در اثر آزاد شدن این مواد وجود خواهد داشت که این عمل اشتعال پدیده دوم از BLEVE می باشد.

تعریف سوختن:

مولکول‌های سوخت در اثر تشعشعات انرژی حرارتی شکسته شده و با اکسیژن ترکیب می شوند. تشکیل مولکول‌های جدید کوچکتر باعث آزاد شدن انرژی بصورت نور و گرما می شود که این انرژی، خود انرژی اولیه شکست مولکول‌های بعدی سوخت را تأمین کرده و موجب ادامه آتش سوزی می شود.

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.

برای احتراق کامل شرایط زیر باید فراهم باشد:

۱. اکسیژن به مقدار کافی جهت سوختن موجود باشد.
۲. ماده قابل سوخت باید به خوبی با اکسیژن مخلوط گردد.

مایعات به آسانی گازها محترق نمی شوند، زیرا هوا نمی تواند در ذرات آنها کاملاً نفوذ نماید، ولی اگر مایع

را در اثر فشار به صورت پودر درآوریم با هوا مخلوط شده و مانند گازها به خوبی می سوزد.

اجسام جامد فقط درحالتی به سادگی محترق می شوند که به صورت قطعات کوچک باشند، یعنی سطح قابل تماس آنها با اکسیژن هوا بیشتر باشد و اگر سوخت جامد بصورت پودر باشد احتراق براحتی انجام می شود.

گاز منوکسید کربن:

گاز منوکسید کربن گازی است بی رنگ، بی بو، قابل اشتعال و به شدت مسموم کننده که در صورت اشتعال میل ترکیبی آن با هموگلوبین خون، بین ۲۵۰ تا ۳۰۰ برابر اکسیژن است. بنابراین پس از ترکیب به سختی جدا می شود و حتماً باید فرد مسموم را به هوای آزاد برد یا از کپسول اکسیژن جهت تنفس استفاده کرد. این گاز در اثر کمبود اکسیژن و احتراق ناقص مواد تولید می شود. تقریباً هم وزن هواست و در صورت نشست در محیط بسته، هم فضای پایین و هم فضای بالا را اشغال می کند. مسمومیت با این گاز بسیار خطرناک است و عموماً منجر به مرگ شده و از آن به عنوان «مرگ خاموش» یاد می شود.

در نسبت ۳ تا ۱ در هوا می تواند شخص را به حال اغماء فرو برد، بدون اینکه به هیچ وجه قبلاً اعلام خطر کرده باشد و یکباره به گلبول‌های سرخ خون حمله ور می شود. این گاز در کمتر از $190^{\circ}C$ - بصورت مایع و در کمتر از $205^{\circ}C$ - بصورت جامد

در می‌آید. در هوا به آسانی سوخته و تولید CO_2 می‌کند. وقتی بین $12/5$ تا $74/2$ درصد با هوا مخلوط شود حالت انفجار پیدا می‌کند. درجه حرارت اشتعال آن $609^{\circ}C$ می‌باشد.

روش‌های اطفاء یا خاموش کردن آتش:

هرگاه یکی از سه عاملی که تشکیل دهنده مثلث آتش بوده را برداریم مثلث آتش ناقص شده و عمل احتراق متوقف خواهد شد.

به چهار روش می‌توان آتش‌سوزی را خاموش نمود:

۱. تقلیل درجه حرارت به وسیله سرد کردن.
۲. کاهش درصد اکسیژن یا خفه کردن
۳. قطع مواد سوختنی یا جداسازی.
۴. قطع واکنش‌های زنجیره‌ای سوختن.

۱. کاهش درجه حرارت بوسیله سرد کردن:

به کمک آب یا خاموش کننده‌های سرمازا، می‌توان سوخت را سرد نمود.

ویژگی‌های آب بصورت اسپری:

الف) بدلیل افزایش سطح تماس ذرات آب قدرت جذب حرارت بیشتری داشته و حرارت را بخوبی از مواد مشتعل می‌گیرد.

ب) ذرات آب، بخارات قابل اشتعال متصاعد شده را رقیق می‌نماید.

ج) ذرات ریز آب مانند یک سپر حرارتی از انتقال تشعشعی حرارت جلوگیری می‌کند.

د) آب پس از تبخیر 1700 تا 3400 برابر شده و غلظت O_2 را کاهش می‌دهد.

هـ) آب بصورت اسپری کمترین خسارت را به اماکن و تجهیزات وارد می‌کند.

معایب آب:

الف) آب سنگین است و حمل و نقل آن دشوار و هزینه بر می‌باشد.

ب) آب پرفشار به اماکن و تجهیزات خسارت وارد می‌کند.

محدودیت‌های استفاده از آب:

الف) آب رسانای برق است و در آتش‌سوزی گروه E و D کارایی ندارد.

ب) با بعضی مواد واکنش حرارت‌زا و انفجاری دارد، مثل کاربید که تولید C_2H_2 می‌کند.

ج) به علت سنگینی درمایعات قابل اشتعال فرومی‌رود.

د) در بعضی مایعات قابل اشتعال مثل الکل حل می‌شود.

۲. کاهش درصد هوا (اکسیژن) یا خفه کردن:

هوا ترکیبی از 21% اکسیژن، 78% نیتروژن و 1% گازهای دیگر نظیر دی اکسید کربن، منواکسید کربن، آرگون، بخار آب و ذرات معلق در هوا و... می‌باشد. اگر شیشه‌ای پر از اکسیژن داشته باشیم و کبریتی را که شعله آتش آن تازه خاموش شده باشد در آن داخل کنیم فوراً آتش می‌گیرد.

چون اکسیژن یکی از عوامل اصلی ادامه آتش است، دور نمودن هوا از صحنه عملیات یعنی دور ساختن اکسیژن از آن صحنه، که نتیجه‌اش خاموش شدن آتش است، این عمل به روش‌های مختلف انجام می‌شود که به شرح زیر می‌باشند:

الف) جایگزین کردن گازهای سنگین‌تر از هوا

در این طریقه از گازهای سنگین که بین ۱/۵ تا حدود ۵ برابر از هوا سنگین‌تر بوده استفاده می‌نمایند. گازهای مصرفی و پس از ریخته شدن بر روی آتش، جانشین هوا شده و از تماس هوا با آتش جلوگیری می‌نمایند. مهمترین این گازها عبارتند از:

Co_۲ که در حدود ۱/۵ برابر هوا وزن دارد و در سیلندرهایی با وزنهای مختلف حاضر بکار می‌باشند. گاز تتراکلرید کربن CCl_۴ و دی برممتان CH_۲Br_۲ و دیگر مواد هالوژنه از این دسته گازها می‌باشند.

ب) ایجاد یک لایه عایق بین هوا و آتش

در این روش از کف مخصوصی که بتواند در مقابل آتش‌سوزی مقاومت نماید استفاده می‌شود. در این طریق کف مصرفی ایجاد لایه عایق بین هوا و آتش نموده و از رسیدن اکسیژن موجود در هوا به بخارات قابل اشتعال (متصاعد شده) جلوگیری می‌کند. در ضمن به دلیل وجود آب در کف عمل خنک کردن نیز صورت می‌پذیرد. انداختن پتو، پارچه خیس، ریختن شن و ماسه و اعمالی نظیر این‌ها نیز در این روش قرار می‌گیرند.

۳. قطع یا دور ساختن مواد سوختنی:

چنانچه ماده قابل اشتعال در مجاورت هوا و حرارت نباشد آتش‌سوزی اتفاق نخواهد افتاد، چون شرط اول یعنی مجاور نبودن با هوا تقریباً غیرممکن است، معمولاً تلاش بر اینست که ماده قابل اشتعال را از مجاورت با آتش دور نمایند. در بعضی از آتش‌سوزی‌ها مانند حریق گازها و مایعات قابل اشتعال، بهترین روش قطع یا دور نمودن مواد سوختنی است، به عنوان مثال اگر یک کیسول گاز دچار آتش‌سوزی شود، بهترین روش اطفایی، قطع جریان گاز و بستن شیر خروجی گاز است. همچنین هنگام برخورد با آتش‌سوزی جامدات، چنانچه وسیله اطفایی در دسترس نباشد، بهترین کار دور ساختن مواد سوختنی از آتش است.

قطع سوخت به یکی از سه روش زیر امکان‌پذیر است:

الف) دور کردن ماده سوختنی از شعله

ب) دور کردن شعله از ماده سوختنی

ج) ایجاد فاصله یا عایق بین ماده سوختنی و شعله

۴. قطع واکنش‌های زنجیره‌ای سوختن:

اطفاء بوسیله مواد شیمیایی بازدارنده را قطع واکنش‌های زنجیره‌ای سوختن گویند که فقط جهت مدل شعله‌ای کاربرد دارد. ارزش بارز این روش سرعت و تأثیر زیاد آن در اطفاء حریق است. با استفاده از این روش می‌توان از عمل انفجار مخلوط گاز و اکسیژن

جلوگیری نمود.

اینگونه اطفاءکننده‌ها بدون رقیق نمودن اکسیژن، جداکردن سوخت، پوشاندن یاخنک نمودن و فقط با دخالت در واکنش‌های سوختن و اجازه ندادن به اکسیژن جهت ترکیب، عمل اطفاء را انجام می‌دهند.

طبقه‌بندی آتش‌سوزی‌ها از نظر مواد سوختنی:

آتش‌سوزی‌ها براساس نوع ماده سوختنی به را چند طبقه تقسیم می‌شوند که سازمان ملی حفاظت از حریق آمریکا (NFPA) آنرا به چهار طبقه و کشورهای اروپایی برمبنای طبقه‌بندی کشور انگلستان آنرا به پنج طبقه تقسیم‌بندی نموده‌اند. البته برخی از صاحب‌نظران طبقه ششمی را هم در نظر گرفته که برخی در طبقه ششم مواد منفجره و برخی آتش‌های روغن‌های آشپزخانه‌ای منازل را در نظر گرفته‌اند. در هر صورت دو تقسیم‌بندی زیر ارائه می‌شود. لازم به ذکر است در ایران طبقه‌بندی اروپایی رواج بیشتری دارد.

طبقه‌بندی آتش‌سوزی‌ها با استاندارد اروپایی (BS)

طبقه A - جامدات قابل اشتعال (مواد خشک)

طبقه B - مایعات قابل اشتعال

طبقه C - گازها

طبقه D - فلزات قابل اشتعال

طبقه E - وسایل الکتریکی (برقی)

طبقه F - روغن‌ها و چربی‌های خوراکی

طبقه‌بندی آتش‌سوزی با استاندارد NFPA

طبقه A - جامدات قابل اشتعال (مواد خشک)

طبقه B - مایعات قابل اشتعال و گازها

طبقه C - وسایل الکتریکی (برقی)

طبقه D - فلزات قابل اشتعال

طبقه K - روغن‌ها و چربی‌های خوراکی

آتش‌سوزی مواد خشک (گروه A):

این طبقه موادی را شامل می‌شود که پس از سوختن از خود خاکستر بجا می‌گذارند مانند فرآورده‌های چوبی، پنبه‌ای، پشمی، لاستیکی و انواع مختلف پارچه‌های مصنوعی، حبوبات، غلات و غیره. برای خاموش نمودن این آتش‌سوزی‌ها بهترین روش سرد کردن و مؤثرترین وسیله آب می‌باشد. مشخصه بارز این مواد درون‌سوزی است که بهترین مثال آن ذغال و ته سیگار است.

آتش‌سوزی مایعات قابل اشتعال (گروه B):

خطر آتش‌سوزی مایعات قابل اشتعال بستگی مستقیم به سرعت تبخیر شدن آنها دارد که در اثر دریافت حرارت از محیط یا یک منبع حرارتی، گاز کافی برای تولید مخلوط قابل اشتعال یا انفجار آزاد کنند.

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 بالاست مانند: نفت خام، روغن‌های حیوانی و غیره.

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

(الف) مایعاتی که در آب حل می‌شوند مانند: الکل‌ها (مایعات غیرچرب).

(ب) مایعاتی که در آب حل نمی‌شوند مانند: فرآورده‌های نفتی، روغنی و غیره (مایعات چرب).

در ظرف‌های محتوی مایعات قابل اشتعال (بشکه یا تانکرهای بنزین و نفت) هرچه ظرف فضای خالی بیشتری داشته باشد خطر انفجار بدلیل تولید بیشتر گاز افزایش می‌یابد. همچنین وسعت آتش‌سوزی نیز به وسعت سطح مایع بستگی دارد. بنابراین در آتش‌سوزی مایعات قابل اشتعال باید از پخش و جاری شدن مایع سوختنی جلوگیری نماییم. بهترین خاموش‌کننده اگر حریق در سطح کوچکی باشد پودرهای شیمیایی و اگر در سطح بزرگتری باشد کف مکانیکی است. روش اطفاء حریق مایعات قابل اشتعال شامل قطع نمودن منبع سوختی، قطع هوا به روش‌های مختلف، سرد نمودن مایع جهت جلوگیری از تبخیر شدن آن و یا استفاده توأم از روش‌های فوق می‌باشد.

آتش‌سوزی گازها (گروه C):

هر گازی می‌تواند خطرناک باشد حتی هوای فشرده داخل سیلندرها، زیرا اگر حرارت به سیلندر برسد فشار داخل آن بالا رفته و ممکن است آنرا منفجر نماید.

گازها براساس خواص شیمیایی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

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

گازهای غیرقابل اشتعال (نیتروژن، آرگون، هلیوم، دی‌اکسید کربن).

گازهای قابل اشتعال از نظر وزن مخصوص نیز به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱. گازهای سبکتر از هوا (هیدروژن، گاز متان، استیلن).

۲. گازهای سنگین‌تر از هوا (گاز بوتان و پروپان ترکیبی، هیدروژن سولفور).

در صورت اختلاط گازهای قابل اشتعال با هوا با نسبت‌های 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 زیان‌های جانی و مالی می‌گردد. در فصل پنجم این کتاب در مورد آتش‌سوزی گازها به تفصیل توضیحاتی ارائه شده است.

آتش‌سوزی فلزات قابل اشتعال (گروه D):

این نوع آتش‌سوزی مربوط به فلزاتی مانند لیتیوم، پتاسیم، سدیم، منیزیم و زیرکانیم است. مواد اطفاء حریق که دارای آب باشند برای این آتش‌سوزی‌ها خطرناک هستند. به این دلیل که با مولکول‌های آب واکنش داده و گاز هیدروژن همراه گرما تولید می‌نمایند و گاز هیدروژن خود گازی قابل اشتعال بوده که می‌تواند

حریق را گسترش دهد. همچنین بکار بردن گاز کربنیک و پودرهای شیمیایی (بی کربنات‌ها) ممکن است بی‌اثر باشد. درغالب آتش‌سوزی‌های مربوط به این فلزات، به کار بردن پودر گرافیت، پودر تالک، سنگ آهک و ماسه خشک معمولاً مطلوب خواهد بود.

آتش‌سوزی وسایل الکتریکی (برقی - گروه E):

آتش‌سوزی وسایل برقی ممکن است به دلایل زیر بوجود آید.

- خراب شدن عایق: عایق سیم ممکن است در اثر حرارت، خسارت مکانیکی، عوامل محیطی و... آسیب ببیند.

- انواع اتصالات (فاز به فاز، فاز به نول و...)

- غیراستاندارد بودن وسیله

- شل بودن اتصالات و کشیدن بار اضافی

- استفاده از کلید و پریز نامناسب

در اطفاء حریق وسایل برقی ابتدا باید قطع برق را انجام داد و سپس از روش کاهش درصد اکسیژن همراه با سرد کردن استفاده نمود. بهترین خاموش کننده برای این گروه از آتش‌سوزی‌ها خاموش کننده CO_2 بوده که هر دو عمل را انجام می‌دهد و چون اثری از خود بجا نمی‌گذارد خسارتی به دستگاه وارد نمی‌کند. همچنین بعلمت این که رسانای جریان الکتریسیته نیست خطر برق گرفتگی نیز شخص را تهدید نمی‌کند. آب بدلیل رسانا بودن نباید استفاده شود ولی بعد از قطع جریان برق و اطمینان از نبود جریان ذخیره کاربرد آن مانعی ندارد.

ضرورت استفاده از خاموش‌کننده‌ها:

خاموش کردن آتش‌سوزی در لحظه‌های اولیه شروع آن برای جلوگیری از صدمات جانی و خسارات مالی اهمیت بسزایی دارد، چنانچه بتوان با وسیله‌ای مناسب و در کمترین زمان ممکن حریق را اطفاء کرده و از توسعه آن جلوگیری نمود، می‌توان از خسارت‌ها و زیان‌هایی که هر ساله طبق آمارهای موجود به اماکن مختلف وارد می‌شود جلوگیری کرد. برای این منظور شرکت‌ها و کارخانه‌های زیادی در اکثر کشورها اقدام به طراحی و ساخت وسایل مبارزه با حریق نموده‌اند، که یکی از این دستگاه‌ها، وسیله‌ای است که به طور خاص برای هدف فوق مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ این دستگاه‌ها را خاموش‌کننده دستی یا کپسول آتش‌نشانی گویند.

تجربه ثابت کرده که توانایی در استفاده صحیح از این وسایل و دستگاه‌ها در اطفای حریق بسیار مؤثر است و در صورتی که افراد توانایی کاربرد صحیح آنها را نداشته باشند اغلب با وجود دستگاه‌های خاموش‌کننده بسیار، حریق از کنترل خارج شده و خسارات و زیان‌های فراوانی را باعث گردیده است.

تعریف خاموش‌کننده:

خاموش‌کننده دستی به وسیله‌ای گفته می‌شود که برای مبارزه با آتش‌سوزی در لحظات نخستین طراحی و ساخته شده است و با وزن‌های یک تا ۱۴ کیلوگرم

فصل سوم

خاموش‌کننده‌های دستی

(یا لیتر) به گونه ای طراحی شده که یک فرد به راحتی توانایی حمل و استفاده از آن را داشته باشد.

طبقه‌بندی خاموش‌کننده‌های دستی:

۱. از دیدگاه مواد اطفایی:

خاموش‌کننده‌های دستی براساس ماده اطفایی درون خود به پنج دسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از:

الف) خاموش‌کننده‌های محتوی آب، که بر سه نوع سودا اسید- آب و هوا و آب و گاز می‌باشند.

ب) خاموش‌کننده‌های مولد کف، که بر دو نوع خاموش‌کننده‌های کف شیمیایی و کف مکانیکی هستند.

ج) خاموش‌کننده‌های محتوی پودر، که به خاموش‌کننده‌های پودر و هوا و پودر و گاز تقسیم می‌شوند.

د) خاموش‌کننده‌های محتوی گاز دی اکسید کربن.

هـ) خاموش‌کننده‌های مواد هالوژنه.

۲. از دیدگاه کاربرد:

از نظر کاربرد خاموش‌کننده‌ها را می‌توان مطابق جدول زیر تقسیم نمود:

نوع مواد خاموش‌کننده	آتش سوزی مواد خشک	مایعات قابل اشتعال	گازها	الکتریسیته
آب	***	-	-	-
کف	**	***	-	-
پودر	*	**	**	*
گاز CO ₂	-	**	-	***
مواد هالوژنه	*	**	-	***
بسیار مؤثر		***		
مؤثر		**		
کمی مؤثر		*		

توجه- برای اطفاء حریق‌های فلزات قابل اشتعال از پودر خشک شیمیایی استفاده می‌شود. در موزه‌ها و گالری‌های نقاشی از خاموش‌کننده‌های CO₂ استفاده می‌شود.

۳- از دیدگاه اندازه و ظرفیت:

خاموش‌کننده‌ها از نظر تفاوت در اندازه و ظرفیت استاندارد خاصی را پیروی نمی‌کنند و هر کارخانه مطابق با سلیقه و درخواست مشتریان این دستگاه‌ها را تولید می‌نماید. بطور کلی خاموش‌کننده‌های دستی به انواعی اتلاق می‌شود که حداکثر ظرفیت آنها ۱۴ کیلوگرم یا ۱۴ لیتر و وزن کلی آنها بیشتر از ۲۳ کیلوگرم نباشد. انواع بزرگتر این وسایل بر روی چرخ یا ارابه و یا خودرو قرار داده می‌شود و یا به صورت ثابت در اماکن

نصب می‌شود. جدول زیر انواع خاموش‌کننده‌ها را با ظرفیت‌های نمونه نشان می‌دهد:

نوع خاموش‌کننده	ظرفیت‌های نمونه	وزن شارژ شده
آب	۶ لیتر	۹-۱۱ کیلوگرم
	۹ " "	۱۲-۱۴ "
کف	۶ لیتر	۱۰-۱۱ کیلوگرم
	۹ " "	۱۴-۱۶ "
پودر	۱ کیلوگرم	۱/۵-۲ کیلوگرم
	۲ " "	۳-۴ " "
	۳ " "	۵-۶ " "
	۴ " "	۷/۵-۸/۵ " "
	۶ " "	۹-۱۱ " "
	۹ " "	۱۴-۱۶ " "
دی اکسید کربن	۱ کیلوگرم	۳-۶ کیلوگرم
	۲ " "	۴/۵-۸ " "
	۵ " "	۱۱-۱۸ " "
	۷ " "	۱۷-۲۳ " "
هالسن (۱۲۱۱)	۱ کیلوگرم	۱/۵-۳ کیلوگرم
	۲/۵ " "	۳-۵ " "
	۳/۵ " "	۵-۷/۵ " "
	۷ " "	۷/۵-۹ " "

۴. از دیدگاه استاندارد (عملکرد):

بطور معمول در هر کشوری با توجه به شرایط، استانداردهایی تنظیم می‌شود که در آن، شرایطی را که وسیله مورد نظر از لحاظ گوناگون باید دارا باشد مدنظر قرار می‌دهد. بطور مثال در کشور انگلستان الزامات اصلی طبق استاندارد ۵۴۲۳ برای خاموش‌کننده‌ها به شرح ذیل تعیین می‌گردد:

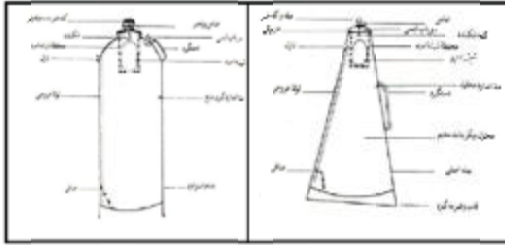
الف) مدت زمان تخلیه:

حداقل زمان تخلیه مشخص شده برای هر نوع خاموش‌کننده در جدول زیر نشان داده شده است:

ظرفیت خاموش‌کننده برحسب کیلوگرم یا لیتر	حداقل مدت تخلیه (ثانیه)		
	آب	کف	انواع دیگر
تا دو کیلوگرم	۱۰	۱۰	۶
بیشتر از دو و تا شش	۳۰	۲۰	۹
بیشتر از شش و تا ده	۴۵	۳۰	۱۲
بیشتر از ده	۴۵	۳۰	۱۵

ب) میزان پرتاب مواد اطفایی:

برای این که بتوان بدون نزدیک شدن بیش از حد به آتش، مواد اطفایی را بر روی آتش پرتاب نمود، بطور معمول در استانداردها حداقلی برای این پرتاب در نظر گرفته می‌شود که این میزان در خاموش‌کننده‌های مختلف با توجه به نوع آن و ظرفیت مربوطه بین ۲ تا ۷ متر است. بطور مثال در خاموش‌کننده‌های آب یا کف باید مواد محتوی آنها بصورت جت و یا اسپری پرتاب



اشکال مختلف خاموش کننده‌های سودا اسید

ب) خاموش کننده‌های آب و گاز:

$\frac{۲}{۳}$ از حجم داخل سیلندر این نوع خاموش کننده، با آب خالص به عنوان ماده اطفایی مؤثر پر شده و برای تأمین فشار مورد نیاز برای تخلیه ماده اطفایی، از گاز CO_2 که در یک سیلندر کوچک دیگر ذخیره شده استفاده می‌شود. برای جلوگیری از زنگ زدگی داخل سیلندر، سطح داخلی خاموش کننده را با لایه‌ای نازک از پلاستیک یا ماده ضد زنگ می‌پوشانند. معمولاً انواع قدیمی‌تر خاموش کننده‌های آب و گاز، غیرقابل کنترل هستند.

طرز کار خاموش کننده آب و گاز:

با آزاد کردن ضامن به وسیله فشار یا وارد کردن ضربه (با توجه به مکانیزم بازکننده گاز) CO_2 به درون بدنه خاموش کننده فرستاده می‌شود و با فشار حاصله از ورود گاز دی اکسید کربن به داخل بدنه (۱۰۰ تا ۱۵۰ پوند بر اینچ مربع)، ماده اطفایی از خاموش کننده خارج

شود و این میزان کمتر از مقادیر زیر نباشد.
۴ متر اگر ظرفیت آنها بیشتر از ۲ لیتر باشد، یا ۲ متر اگر ظرفیت آنها بیشتر از ۲ لیتر نباشد.

ج) نسبت تخلیه مواد اطفایی:

طراحی یک خاموش کننده باید طوری باشد که در هنگام شارژ کامل و عملکرد در شرایط عادی نسبت تخلیه مواد محتوی از مقادیر جدول زیر کمتر نباشد:

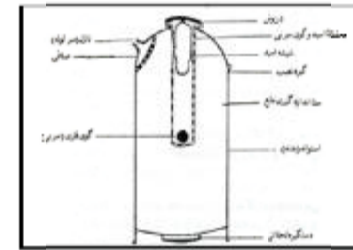
۹۵٪	آب و کف
۸۵٪	پودر (بعد از تخلیه مواد)
۸۵٪	هالن (تا وقتی که به حالت مایع خارج می‌شود)
۷۵٪	CO_2 (تا وقتی که به حالت مایع خارج می‌شود)

۵. از دیدگاه شکل ظاهری

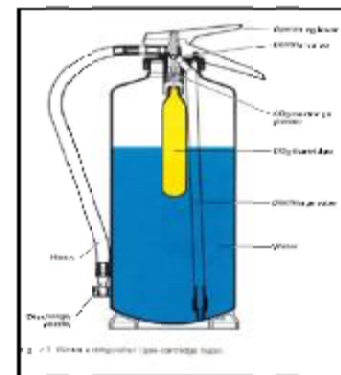
خاموش کننده‌های محتوی آب:

الف) خاموش کننده‌های سودا اسید:

یکی از قدیمی‌ترین خاموش کننده‌های دستی است که امروزه کاربرد ندارد.



می شود.



شکل داخلی خاموش کننده های آب و گاز

ج) خاموش کننده های آب و هوا:

- همان طور که از اسم این خاموش کننده پیداست مواد داخلی آن عبارتند است از آب به علاوه هوای تحت فشار ذخیره شده در داخل سیلندر.
- بدنه این خاموش کننده ها بطور مداوم تحت فشار داخلی (در اثر هوای فشرده) قرار دارد، به همین علت مقاومت بدنه آن باید بیشتر از انواع قبلی باشد. در استانداردها برای بدنه آن مقاومتی حدود 600 Psi (۴۰ اتمسفر) در نظر گرفته می شود و با این فشار مورد آزمایش قرار می گیرد. البته در حالت طبیعی با توجه به نوع خاموش کننده و استاندارد آن، فشار داخلی خاموش کننده بین ۶۰ تا ۱۵۰ پوند بر اینچ مربع (۴ تا ۱۰/۵) اتمسفر می باشد.
- این دستگاه ها قابل کنترل بوده و معمولاً روی

درپوش آن مکانیزمی نصب شده، که با فشار روی یک اهرم، شیر خروجی باز و با برداشتن فشار از روی اهرم، شیر بسته می شود.

۴. برای جلوگیری از زنگ زدن، داخل این نوع خاموش کننده ها هم با لایه ای پلاستیک پوشانده شده است.

۵. ظرفیت آن معمولاً دوگالنی است (البته فضا هم برای هوای فشرده در نظر گرفته شده است).

۶. بعضی از انواع آن دارای بدنه استیل می باشد.

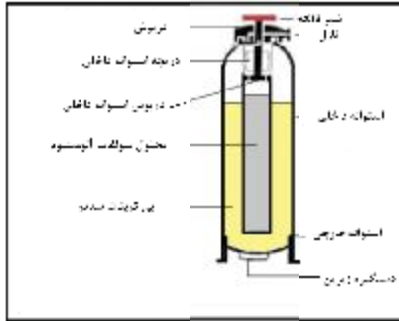
۷. دستگاه های که تحت فشار هوا کار می کنند و گاهی بنام آب و گاز یا پودر و گاز مخلوط هم گفته می شوند معمولاً دارای فشارسنجی بر روی درپوش هستند که یکی از علائم مشخصه دستگاه های تحت فشار، فشارسنج فوق می باشد. فشارسنج این دستگاه ها معمولاً دو کار انجام می دهد:

الف) از روی آن فشار داخلی دستگاه دیده می شود.

ب) از آنجا که این دستگاه ها سوپاپ ایمنی ندارند چنانچه فشار دستگاه به هر علت افزایش یابد و از حد معمول بالاتر رود فشارسنج از هم پاشیده و فشار آن خالی می شود.

خاموش کننده های مولد کف

کف مورد استفاده برای خاموش کردن آتش سوزی ها، مایعی است که پس از پرتاب بر روی مواد در حال سوختن، روی آتش را پوشانده و از برخاستن گازهای



شکل داخلی خاموش کننده کف شیمیایی

ب) خاموش کننده های کف مکانیکی:

خاموش کننده های محتوی کف مکانیکی در ظرفیت های دو گالن و بیشتر وجود دارند که نوع بزرگتر از دو گالن آن برای سهولت در حمل و نقل و کاربرد روی چرخ قرار داده می شود.

- معمولاً داخل بدنه آنها هم لایه پلاستیک کشیده شده است.
- حداقل فاصله پرتاب آنها ۲۰ فوت است. (در حدود ۶ متر)
- مدت تخلیه آن با توجه به ظرفیت ۶۰-۱۲۰ ثانیه است.
- در انتهای لوله لاستیکی آن، سرلوله کوچک کف ساز نصب شده است.
- عموماً مستقیم عمل می کند.
- بدنه آن با فشاری برابر ۲۴ اتمسفر آزمایش می شود.
- فشار لازم برای خارج شدن محلول در این نوع خاموش کننده ها از دو راه تأمین می شود و این نوع را

قابل اشتعال جلوگیری می کند. این ماده همچنین با پوشاندن سطح ماده در حال اشتعال از رسیدن اکسیژن هوا به آتش جلوگیری کرده و موجب «خفه شدن» آتش می شود. کف می تواند موجب سرد شدن آتش نیز گردد که این ویژگی به دلیل وجود آب در این ماده اطفایی است.

انواع خاموش کننده های کف:

۱. خاموش کننده کف شیمیایی
۲. خاموش کننده کف مکانیکی

الف) خاموش کننده های کف شیمیایی:

این خاموش کننده از دو مخزن با حجم های مختلف تشکیل شده به گونه ای که یکی در داخل دیگری قرار می گیرد. در مخزن بزرگ محلول بی کربنات سدیم و در استوانه کوچک (مخزن داخلی) محلول سولفات آلومینیوم ذخیره شده است. این دو ماده تا پیش از استفاده از خاموش کننده هیچ تماسی با یکدیگر ندارند و هنگام بکارگیری خاموش کننده پس از باز کردن شیر فلکه و واژگون کردن سیلندر دو ماده با هم ترکیب می شود که حاصل آن کف شیمیایی و گاز CO_2 خواهد بود. نقش گاز CO_2 در تأمین فشار لازم برای خروج ماده اطفایی و همچنین ایجاد حباب های کف اهمیت بسزایی دارد. خاموش کننده های کف شیمیایی امروزه کاربردی ندارند و از رده کاری خارج شده اند.

می توان به دو گروه تقسیم کرد:

الف) کف و هوا (با هوای فشرده)

ب) کف و گاز (با گاز CO₂ ذخیره در فشنگ)

خاموش کننده محتوی کف مکانیکی با هوای فشرده:

ساختمان این خاموش کننده کاملاً شبیه آب و هوا بوده و مکانیزم درپوش و شیر خروجی آن هم مانند آب و هوا ساخته شده و قابل کنترل می باشد. برای جلوگیری از زنگ زدن داخل آن پلاستیک کشیده شده است.

بطور معمول ۱۰ اتمسفر فشار در بدنه آن وجود دارد که نتیجه فشردگی هوا در آن می باشد.

$\frac{2}{3}$ حجم آن از محلول (مایع کف کننده + آب) و $\frac{1}{3}$ بقیه آن از هوای فشرده پر شده است.

در انتهای لوله لاستیکی متصل به بدنه، سرلوله کف ساز کوچکی نصب می باشد.

شکل زیر اجزای یک خاموش کننده کف و هوا را نشان می دهد:



خاموش کننده های پودری:

خاموش کننده های پودری از یک کیلوگرم تا چند صد کیلوگرم در انواع مختلف دستی، چرخشی، ارابه ای و در سیستم های ثابت طراحی و ساخته می شود که انواع دستی آن با گنجایش یک تا ۱۴ کیلوگرم را می توان به دو گروه تقسیم نمود:

الف) خاموش کننده های پودر و هوا

ب) خاموش کننده های پودر و گاز

الف) خاموش کننده پودر و هوا

۱- این خاموش کننده ها همان ساختمان خاموش کننده های آب و هوا را دارند، با این تفاوت که نوع پودری در اندازه های متفاوت ساخته می شود.

۲- $\frac{2}{3}$ حجم آن پودر و مابقی آن با هوای خشک یا ازت پر می شود و فشار داخل بدنه آن در حدود ۱۰ اتمسفر در زمان شارژ است.

۳- معمولاً نازل یا سرلوله پاشنده این دستگاه، طرحی متفاوت با نوع آبی دارد.

ب) خاموش کننده پودر و گاز:

در این نوع خاموش کننده به جای استفاده از هوا از گاز ازت یا دی اکسید کربن به عنوان عامل فشار استفاده می شود که در انواع بالن داخل و بالن خارج وجود دارد.



خاموش کننده پودر و گاز بالن داخل



خاموش کننده پودر و گاز بالن خارج

خاموش کننده های گاز کربنیک:

این خاموش کننده ها به علت فولادی بودن بدنه کاملاً سنگین است و بدین جهت انواع دستی آن با ظرفیت های بین ۲-۱۲ پوند (۹۰۰ گرم تا ۶/۸ کیلوگرم) ساخته می شود و در ظرفیت های بیشتر، به عنوان وسیله چرخدار یا در دستگاه های ثابت اتوماتیک طراحی شده و مورد استفاده قرار می گیرد.

خاموش کننده گاز کربنیک از قسمت های زیر تشکیل شده است:

۱. بدنه اصلی آن به شکل استوانه، فولادی و بدون درز می باشد که گاز تحت فشار به شکل مایع در آن نگهداری و میزان فشار، حجم گاز، وزن کل دستگاه، وزن خالی دستگاه، سال ساخت، نام یا علامت سازنده و سایر موارد روی بدنه آن معمولاً اطراف شانه سیلندر حک شده است؛ معمولاً باید قادر به تحمل فشار برابر 7000 psi یا 477 bar باشد.

۲. لوله خارج کننده از طرفی در داخل و نزدیک انتهای دستگاه و از طرف دیگر به شیر خروجی متصل است. ماده اطفایی پس از عبور از شیر خروجی در خارج به لوله پلاستیکی و سرلوله منتقل می شود. (در بعضی از خاموش کننده های CO_2 لوله پلاستیکی فشارقوی وجود ندارد و سرلوله مستقیماً به بدنه متصل است).

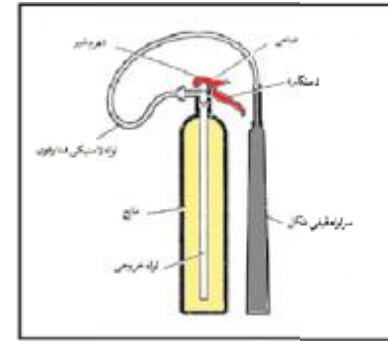
۳. در این خاموش کننده ها سرلوله شکل خاصی دارد و معمولاً قیفی (شیپوری) است. علت طرح این سرلوله این است که از سرعت زیاد گاز به هنگام خروج جلوگیری کرده و به آن اجازه انبساط می دهد.

۴. سوپاپ ایمنی دستگاه معمولاً روی مکانیزم شیر قرار دارد و در صورتی که فشار داخلی به بیش از 2700 پوند بر اینچ مربع برسد عمل کرده و گاز دستگاه را تخلیه می کند.

۵. در این دستگاه ها از دو نوع شیر (مکانیزم تخلیه) استفاده می شود.

۶. خاموش کننده هایی که دارای شیر است باید

مکانیزم شیر طوری باشد که به سرعت باز و بسته شود، در غیر این صورت گاز تبدیل به یخ شده و راه خروج را مسدود می‌کند و به همین منظور از شیرهایی با مجراهای خروجی بسیار کوچک در این دستگاه‌ها استفاده می‌شود. ۷. این خاموش‌کننده معمولاً تا ۲۰۰۰ پوند یا ۹۰۶ کیلوگرم گنجایش این گاز، در حرارت ۷۰°F با فشار ۸۵۰ Psi یا ۵۷ bar پر می‌شود که آن را پر فشار می‌خوانند. در خاموش‌کننده‌های دستی نیز به صورت مایع با فشار ۵۱ اتمسفر در ۱۵ درجه سانتیگراد پر می‌شود. این خاموش‌کننده دارای فشارسنج نمی‌باشد.

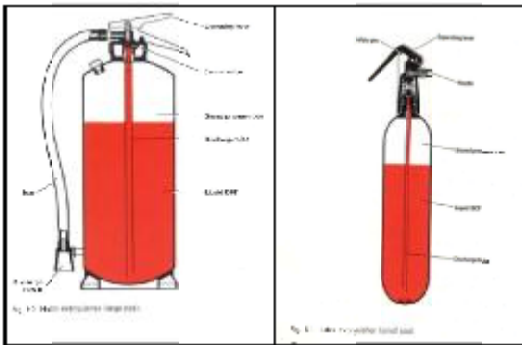


البته وقتی درجه حرارت محیط تغییر می‌کند و بالا می‌رود فشار داخلی هم افزایش یافته و حتی گاهی این فشار باعث عملکرد سوپاپ ایمنی هم می‌شود. به همین علت و برای جلوگیری از ایجاد فشار بهتر است از قرار دادن این نوع خاموش‌کننده در زیر تابش مستقیم خورشید و محل‌های گرم خودداری و یا در صورت اجبار به وسیله سایبانی از مقوا یا وسیله دیگر این حالت

را برطرف سازیم. ۸. فشار خاموش‌کننده برای به خارج راندن مایع از خود CO_2 تأمین می‌شود، یعنی دارای فشار درونی می‌باشد. ۹. گاز معمولاً به صورت برف از سرلوله خروجی و بعد بی‌رنگ می‌شود. ۱۰. معمولاً این خاموش‌کننده‌ها قابل کنترل هستند.

خاموش‌کننده‌های مواد هالوژنه:

معمولاً خاموش‌کننده‌های هالوژنه در انواع مختلف ساخته و به بازار عرضه می‌شود و به طور معمول شباهت‌های زیادی چه از نظر ساختمانی و یا از نظر استاندارد با انواع خاموش‌کننده‌های دیگر دارند. استفاده از این نوع خاموش‌کننده‌ها به دلیل آسیب رساندن به لایه ازن و محیط زیست ممنوع شده و دیگر تولید نمی‌شوند.



رنگ خاموش کننده‌ها:

استانداردهای بین‌المللی رنگ بدنه خاموش کننده‌ها را براساس جدول زیر تعیین کرده است. پیشنهاد می‌شود که خاموش کننده‌ها بطور کامل و یا قسمتی از آن بصورت زیر رنگ آمیزی گردد تا شناسایی آنها راحت‌تر باشد:

آب	قرمز
کف	کرم
پودر	آبی
سیاه	دی‌اکسیدکربن
هالن	سبز

تصویر زیر نیز خاموش کننده‌ها را با رنگ‌های استاندارد آنها نشان می‌دهد. این رنگ‌ها ممکن است تمام سطح بدنه و با فقط قسمتی از آن را بپوشاند که در این صورت بقیه رنگ بدنه می‌تواند به رنگ قرمز یا رنگ خود فلز باقی بماند.

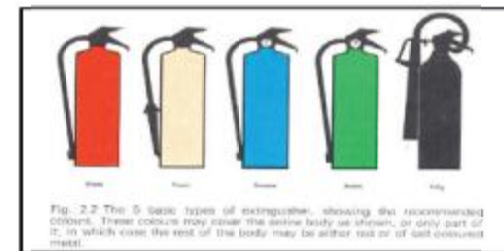


Fig. 2.2 The 5 basic types of extinguisher, showing the recommended colours. These colours may cover the entire body as shown, or only part of it, in which case the rest of the body may be either red or of light coloured metal.

چگونگی نصب خاموش کننده‌ها:

جهت مشخص نمودن محل و مکان نصب دستگاه‌های خاموش کننده به نکات ذیل توجه کنید:

فاصله افقی:

دستگاه‌ها را در محل‌هایی نصب کنید که از هر جا برای برداشتن یکی از آنها اقدام کنید، با آن بیشتر از ۳۰ متر فاصله نداشته باشید، یعنی این که برای دسترسی به یکی از آنها نیاز به طی مسافتی بیش از این نباشد.

بلندی از سطح زمین:

این دستگاه‌ها را حداکثر در ارتفاع ۱/۵ متری از سطح زمین نصب کنید چنانچه وزن خاموش کننده از ۱۸ کیلوگرم بیشتر باشد آن را در ارتفاع ۱ متری از زمین نصب نمایید.

دیده شدن خاموش کننده:

آن را در جایی نصب کنید که برداشتن آن آسان باشد و به محض ورود به محل اولین چیزی باشد که توجه را جلب می‌کند، هر چند ظاهر چندان خوبی نداشته باشد. موارد دیگر:

- سعی کنید آن را در نزدیکی ورودی‌ها و خروجی‌ها نصب کنید.
- در مکانی نصب شود که امکان صدمات فیزیکی به آنها در حداقل باشد.
- مسیر دسترسی به آن کوتاه و خالی از وسایل دست و پاگیر و مزاحم باشد.
- از زنگ‌زدگی و ضربه دیدن آن جلوگیری کنید و در صورت نیاز آن را دوباره رنگ آمیزی و کوچکترین نقص آن را برطرف کنید.

فصل هفتم

ایمنی در خانه

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

همه ما انسان‌ها در زندگی روزمره خود با مسائلی روبرو هستیم که در نگاه اول شاید خیلی ساده و پیش افتاده به نظر رسیده و این تصور را در ذهن افراد ایجاد کند که به همه آنها واقف هستند. ولی مشکل اینجاست که با وجود ساده و قابل فهم بودن این نکات، در بسیاری از موارد به آنها عمل نشده و به این ترتیب سبب حوادثی می‌شوند که گاهی غیرقابل جبران بوده و موجب بروز خسارت‌های مالی و تلفات جانی می‌شود. روزی نیست که رعایت نکردن این نکات ریز و به ظاهر ساده از سوی برخی هموطنان، مشکلی برای آنها ایجاد نکرده و حادثه‌ای را پیش نیاورده باشد. رهنمودهای ذیل می‌توانند گامی مؤثر در افزایش ضریب ایمنی و کاهش خسارات در خانه و خانواده به شمار آید.

توصیه‌های ایمنی

- هیچگاه زندگی خود را با سهل‌انگاری، بی‌دقتی و اشتباه و یا عدم توجه به نکات ایمنی به خطر نیاندازید.
- حفظ خونسردی در برابر حوادث مهمترین اصل می‌باشد. بنابراین پیش از هر اقدامی سعی کنید خونسردی خود را حفظ کنید.
- در صورت بروز حادثه، آتش‌سوزی، نشت گاز و... ابتدا با شماره تلفن ۱۲۵ (آتش‌نشانی) تماس بگیرید و پس از آن اگر آموزشی دیده‌اید سعی در مقابله با حادثه نمائید. هنگام اطلاع به آتش‌نشانی، آدرس کامل داده و

نوع حادثه را شرح دهید.

- هنگام خاموش کردن آتش از یک نفر بخواهید با ۱۲۵ تماس بگیرد تا در صورت عدم موفقیت شما در خاموش کردن آتش، آتش‌نشانان بتوانند به موقع به کمک شما بیایند.
- آموزش‌های ایمنی و آتش‌نشانی را جدی بگیرید و با شرکت در کلاس آموزشی، کار با خاموش‌کننده‌های آتش‌نشانی را فرا بگیرید.
- از سلامت وسایل اطفای حریق به ویژه خاموش‌کننده‌های آتش‌نشانی، اطمینان حاصل کنید.
- خاموش‌کننده‌های دستی و سیلندرهای گاز را در معرض نور خورشید و عوارض جوی مانند برف و باران قرار ندهید.
- از مسدود کردن راه‌های دسترسی به وسایل آتش‌نشانی، تابلوی برق، شیر اصلی گاز و ... جداً خودداری کنید.
- مسیره‌های خروج اضطراری را هیچ‌گاه مسدود نکنید و مطمئن باشید که همیشه قابل استفاده هستند.
- منزل و محل کار خود را بیمه آتش‌سوزی کنید.
- هنگام بروز آتش‌سوزی یا حادثه، سعی کنید ابتدا برق و گاز محل را قطع کنید.
- در صورت بروز حادثه یا آتش‌سوزی ابتدا کودکان و افراد سالخورده را از محل دور کنید.
- زمانی که مأمورین آتش‌نشانی به محل رسیدند، اجازه دهید کار خود را انجام دهند زیرا آنها به کار خویش وارد هستند.

- چنانچه به طور فردی در حال خاموش کردن حریق هستید، در صورت امکان آن قسمت از مواد قابل اشتعالی را که هنوز آتش نگرفته را از محل دور کنید (روش جداسازی).
- داشتن یک پتوی نسوز داخل منازل ضریب اطمینان را در مقابله با آتش‌سوزی‌های احتمالی افزایش می‌دهد.
- بهتر است قسمت‌های مختلف منزل به ویژه آشپزخانه، موتورخانه و پارکینگ را به سیستم اعلام حریق مجهز کنید.
- اگر گوشه‌ای از فرش آتش گرفت با حفظ خونسردی گوشه دیگر را روی آن برگردانید تا آتش خفه شود.
- پس از اطفای شعله نمایان جامدات از کندسوزی و شعله‌های نهان غافل نشوید و حتماً با آب خطر آن را از بین ببرید.
- از کشیدن سیگار داخل منزل بخصوص درون تختخواب و بصورت درازکش خودداری کنید.
- از انداختن ته سیگار روشن درون ریزرهای حمام و دستشویی از طریق پنجره هواکش اجتناب کنید.
- استفاده از لپ تاپ روی تشک خوشخواب در مواردی سبب ایجاد حریق به دلیل گرمای ناشی از کارکرد دستگاه و نبود تهویه مناسب شده است.
- در صورت قطع برق به هنگام استفاده از سشوار یا اطو، خاموش نمودن و خارج کردن این وسایل از مدار خاموش نشود.

- هنگام خروج از منزل به مدت طولانی، شیرهای آب و گاز را ببندید و در صورت وجود کلید مینیاتوری داخل واحد، به جز برق یخچال جریان سایر قسمت‌ها را قطع نمایید.
- بهترین ماده اطفایی جهت خاموش کردن آتش‌سوزی جامدات، آب می‌باشد.
- بهترین خاموش‌کننده جهت خاموش کردن آتش‌سوزی مایعات قابل اشتعال در سطح کم، خاموش‌کننده‌های پودری می‌باشد.
- بهترین خاموش‌کننده جهت آتش‌سوزی برق، پس از قطع آن، خاموش‌کننده گازکربنیک (CO_2) می‌باشد.
- هرگز به مواد نفتی شعله ور، آب نزنید.
- در ساختمان‌هایی که آسانسور وجود دارد، سعی شود یک نفر به طور شبانه روزی به عنوان مسئول آسانسور تعیین شود و همچنین از سلامت آن همیشه اطمینان حاصل کنید تا حوادث ناگوار پیش نیاید.
- هنگام باز کردن درب آسانسور، مطمئن شوید اتاق آسانسور روبروی شماست زیرا مواقعی پیش آمده که شخص درب آسانسور را باز کرده و بدون توجه وارد آن شده در حالی که اتاق آسانسور اصلاً وجود ندارد و همین امر موجب سقوط او شده است.
- اگر شیشه درب آسانسور شکسته است از چارچوب آن به داخل کانال نگاه نکنید به دلیل این که اگر اتاق آسانسور بالا یا پایین بیاید باعث آسیب فرد خواهد شد. سعی کنید سریعاً نسبت به مرمت آن اقدام کنید.

- در زمان آتش‌سوزی یا دود گرفتگی در آپارتمان‌هایی که دارای آسانسور می‌باشند، هرگز از آسانسور استفاده نکنید.
- از بالابرها یا حمل بار در ساختمان‌های نیمه‌کاره یا در مغازه‌ها جهت جابجایی نفرت استفاده نکنید.
- در زمان آتش‌سوزی یا دود گرفتگی در آپارتمان‌های چند طبقه، هیچ‌گاه به سمت بالای ساختمان نروید زیرا دود و حرارت به طرف بالا رفته و ایجاد خفگی می‌نماید. در صورتی که مجبور به بالا رفتن شدید حتماً درب‌ها را پشت سر خود ببندید و پس از رفتن به بام، درب آن را نیز ببندید.
- چنانچه گرفتار دود یا آتش شدید و نتوانستید از منزل خارج شوید، فوراً به حمام یا دست شویی رفته و شیر آب سرد را باز کنید و به حالت نشسته یا دراز کش در آن جا باقی مانده تا هیچ خطری، تا زمان رسیدن مأمورین آتش‌نشانی به شما نرسد. در صورت گرفتار شدن در اتاق‌ها پارچه یا لباسی را در منافذ درب بسته قرار داده و خود در کنار پنجره هوای آزاد را تنفس کنید.
- زمان حرکت در دود با یک پارچه خیس جلوی دهان و بینی را گرفته و چهار دست و پا یا سینه خیز از محل دور شوید.
- چنانچه لباس‌تان آتش گرفت، هرگز ندوید زیرا آتش بیشتر می‌شود بلکه روی زمین غلتیده و یا پتویی دور خود بپیچید.
- لباس‌های چرب و روغنی و یا آغشته به رنگ را هرگز با مایعات قابل اشتعال مثل بنزین یا تینر لکه‌گیری

- نکنید زیرا بخار این گونه مایعات با ایجاد جرقه به هر طریق، منفجر و مشتعل خواهد شد.
- کف اتاق‌ها و داخل راه پله‌ها را حتی‌الامکان از موانع خالی کنید تا در مواقع بحرانی سبب اختلال در فرار شما از حادثه نشوند.
- از اختلاط انواع مختلف مواد شوینده اکیداً خودداری کنید زیرا ممکن است باعث آزاد شدن بخارات سمی شود.
- در زمان استفاده از مواد شوینده حتماً از ماسک و تهویه هوای مناسب استفاده کنید.
- از قرار دادن پادری به ابعاد کوچک در مکان‌های پرتردد بدلیل امکان سرخوردن افراد پرهیز شود.
- از نصب شیشه جهت پوشاندن سقف کاذب خودداری کرده و از طلق استفاده کنید.
- مایعات سریع‌الاشتعال مانند بنزین و تینر فوری را در جای گرم مثل موتورخانه نگهداری نکنید.
- از نگهداری پارچه‌های آغشته به روغن در فضاهای گرم از جمله موتورخانه اجتناب شود.
- هنگامی که ساختمانی فروکش کرده بود، سعی کنید جهت امداد رسانی با همکاری مأمورین آتش‌نشانی، از ایجاد سر و صدا و رفت آمد زیاد خودداری کنید.
- در حادثه فروکش کردن زمین یا چاه، از رفتن به دهانه چاه ایجاد شده خودداری کنید چرا که به دلیل احتمال فروکش کردن مجدد دهانه چاه و یا تجمع گاز سمی ممکن است در معرض خطر قرار بگیرید.
- از قرار دادن هرگونه وسایل اضافی و یا اثاثیه منزل

در بالکن منزل خودداری کنید. زیرا در اثر وزش باد احتمال سقوط اجسام بر روی عابرین و یا افراد وجود دارد و یا در اثر افتادن مواد آتش زنه امکان دارد آتش سوزی رخ دهد.

- استفاده از دمپایی‌های ابری یا لاستیکی با کف بدون آج در حمام یا روی سنگ و سرامیک خیس خطر سرخوردن را در پی دارد.
- از ریختن مواد قابل اشتعال در جاهای فاضلاب، دستشویی، توالت بعلت احتمال خطر انفجار و اشتعال جداً خودداری نمائید.

ایمنی لوازم برقی

- تلویزیون و لوازم صوتی را طوری قرار دهید که هوا در اطراف آن جریان داشته باشد تا از داغ شدن آنها جلوگیری کند.
- استفاده از محافظ الکتریکی برای بیشتر وسایل برقی بخصوص لوازم صوتی و تصویری و کامپیوتر توصیه می شود.
- اگر دوشاخه‌ای در پریز لق باشد موجب داغ شدن اتصال و آتش سوزی خواهد شد.
- پریزهای شکسته یا قدیمی را عوض کنید و روی تمام پریزهای بی‌استفاده محافظ قرار دهید.
- سیم‌های لوازم برقی را کنترل و از سالم بودن آنها مطمئن شوید. سیم‌ها را هرگز به دیوار، کف یا هر سطح دیگری میخ یا پرچ نکرده و از زیر فرش یا قالی عبور

ندهید و اسباب خانه را روی آنها نگذارید.

- لامپ‌ها را همواره با دقت ببندید. شل بودن یا کج بودن لامپ در سرپیچ موجب اتصالی و آتش سوزی می شود.
- از فیوزها و کلیدهای مناسب در جعبه فیوز استفاده کنید و همیشه هر فیوز سوخته یا خراب را با یک فیوز سالم جایگزین کنید.
- با دست مرطوب دوشاخه، پریز یا کلید برق را لمس نکنید.
- اگر وسیله برقی داخل آب افتاد هرگز برای بیرون آوردن آن دست خود را داخل آب نبرید، حتی اگر وسیله خاموش باشد. ابتدا باید کلید اصلی برق را قطع کنید، سپس دوشاخه وسیله را از پریز خارج کرده و آنرا از آب خارج کنید.
- در صورت شکسته شدن لامپ‌های هالوژن و کم‌مصرف برای حداقل یک ساعت محل را ترک کنید تا گاز سمی آنها را استنشاق نکنید.
- هنگام وقوع یک طوفان همراه با رعد و برق از وسایل برقی چون سشوار، رادیو و توستر و همچنین تلفن استفاده نکنید.
- در صورت نیاز به سیم سیار از سیم سیارهای استاندارد و متناسب با وسیله برقی استفاده نمایید.
- هرگز از سیم‌های چند تکه جهت برق‌رسانی به لوازم برقی استفاده نکنید.
- برای استفاده از تپوی برقی و هیتر برقی از سلامت این دستگاه‌ها مطمئن شوید و آنها را در تماس با مواد

قابل اشتعال قرار ندهید.

- شستشوی لوازم برقی مانند لوستر، چراغ روشنایی و غیره قبل از قطع کامل برق بسیار خطرناک بوده و احتمال برق گرفتگی وجود دارد. برای اینکار نخست برق وسیله برقی را قطع و سپس نسبت به پاکسازی آن اقدام کنید.
- نخستین و بهترین راه برای اطفای حریق وسایل برقی، قطع برق است.
- از نیم ساعت قبل از غروب آفتاب تا ساعت ۱۱ شب از وسایل برقی پرمصرف حتی‌المقدور استفاده نکنید، زیرا بار اضافی در مدار برق ساختمان موجب بالا رفتن فشار، تولید گرمای زیاد و در نهایت آتش‌سوزی می‌شود.
- از وسایل پرمصرف به طور هم زمان و از یک پریز مشترک (با سه راهی) استفاده نکنید.
- هرگز از افراد غیرمتخصص در جهت سیم‌کشی ساختمان کمک نگیرید و تعمیر لوازم برقی را به افراد کاردان بسپارید.
- دوشاخه لوازم برقی در دسترس را به هنگام استفاده نکردن از برق بکشید.
- کارتن‌های چیده شده در انبار فاصله ایمن با لامپ داشته باشند تا در صورت روشن ماندن سهوی، گرمای لامپ موجب آتش‌سوزی نشود.

ایمنی در شهر

- هرگز ته‌سیگار روشن خود را درون سطل‌های زباله نیندازید چرا که حرارت بالای آن می‌تواند باعث ایجاد اشتعال گردد.
- خودروی خود را هیچگاه جلوی پست‌های برق شهری پارک نکنید.
- از پارک خودرو زیر درختان فرسوده اجتناب کنید زیرا باد شدید در بسیاری موارد باعث سقوط آنها شده است.
- از کنار ساختمان‌های نیمه‌کاره که احتمال سقوط اشیاء یا مصالح وجود دارد عبور نکنید و خودروی خود را نزدیک آنها پارک نکنید.
- هنگام عبور از روی پل‌های فلزی یا دریچه‌های فاضلاب خیابان مراقب باشید پایتان بین آنها گیر نکند.
- در صورت مشاهده نشت بنزین از خودرو ضمن ایمن‌سازی محل حتماً با آتش‌نشانی تماس بگیرید.
- یکی از راه‌های ایمن‌سازی محل نشت بنزین ریختن خاک روی آن و دور کردن افراد در حال سیگار کشیدن است.
- در نشت بنزین بر اثر تصارف یا واژگونی، برای اطمینان بیشتر، حتی‌المقدور سر باتری را از جایش جدا کنید.
- در پمپ بنزین سیگار نکشید و حتی‌الامکان موبایل خود را خاموش کرده یا از آن استفاده نکنید.
- در تصادف‌های منجر به محبوس شدن سرنشینان

هرگز سعی نکنید بدون داشتن تخصص و اطلاعات کافی از حال مصدوم اقدام به جابجایی وی نمایید مگر این که حادثه بدتری مثل آتش‌سوزی یا احتمال انفجار جان او را تهدید نماید.

• هرگز در کنار خودروی تصادفی از تلفن همراه استفاده نکنید. تماس با نیروهای امدادی باید دور از حادثه و در نقطه‌ای امن صورت پذیرد.

• در مواجهه با تصادفات در معابر شهری بویژه در بزرگراه‌ها هرگز سرعت خود را برای دیدن حادثه کم نکنید و بی‌درنگ محل را ترک نمایید تا خللی در رسیدن به موقع نیروهای امدادی وارد نشود.

• سیستم سوخت‌رسان خودروی خود را همیشه کنترل کنید تا خطر نشست بنزین روی موتور داغ و آتش‌سوزی وجود نداشته باشد.

• سیستم برق‌رسانی خودرو را دست کاری نکنید زیرا خطر اتصالی و آتش‌سوزی وجود دارد.

• در صورت نشست گاز در خودروهای دوگانه‌سوز پس از توقف و خاموش کردن خودرو، شیرخروج گاز را از کنار مخزن ببندید.

• اگر موتور خودرو آتش گرفت سعی در باز نمودن درب موتور خودرو نکنید زیرا با رسیدن اکسیژن بیشتر شعله‌وری افزایش یافته و ممکن است سبب سوختن دست و صورتتان گردد.

• هرگز بنزین اضافی در خودرو نگهداری نکنید زیرا در صورت تصادف، می‌تواند بسیار خطرآفرین باشد.

• داشتن یک دستگاه خاموش‌کننده پودری در خودرو بسیار ضروری است.

• از پارک خودرو در مسیر جلوی شیرهای ایستاده یا روی شیرهای زمینی آتش‌نشانی جداً خودداری کنید.

• زمان رانندگی هنگامی که صدای آژیر خودروهای آتش‌نشانی را شنیدید، سعی کنید در سریع‌ترین زمان ممکن با رعایت نکات ایمنی به منتهی‌الیه سمت راست خود بروید و مسیر را برای آنها باز کنید.

• از ایجاد شعله و پرتاب ته سیگار در کنار فضای سبز، درختان، خار و خاشاک خودداری نمایید.

• در طبیعت گردی اگر آتش روشن کردید قبل از ترک محل آن را بطور کامل خاموش کرده و جهت اطمینان روی آن خاک بریزید.

• از انداختن شیشه نوشابه در طبیعت خودداری کنید زیرا شیشه مانند عدسی نور خورشید را متمرکز و باعث آتش‌سوزی خواهد شد.

ایمنی در آشپزخانه

• بهتر است جهت تأمین برق یخچال از محافظ الکتریکی استاندارد و مجزا استفاده شود.

• یخچال در نزدیکی اجاق گاز قرار نگیرد و با دیوار پشتی نیز فاصله مناسب جهت تهویه هوا داشته باشد.

• از نصب پرده پارچه‌ای در مجاورت یا بالای اجاق گاز جداً خودداری شود و در صورت لزوم از پرده کرکره استفاده شود.

- از قرار دادن مواد سریع الاشتعال در نزدیکی اجاق گاز خودداری کنید.
- از باز گذاشتن پنجره نزدیک به اجاق گاز پرهیز شود زیرا جریان شدید هوا می تواند باعث خاموش شدن شعله و نشت گاز گردد.
- در صورت مصرف طولانی مدت اجاق گاز، بدلیل مصرف اکسیژن محیط، حتماً راهی برای ورود هوا در نظر گرفته شود.
- هود آشپزخانه را مرتب تمیز کنید تا چربی های جمع شده درون آن سبب ایجاد آتش سوزی نگردد.
- در هنگام خرید وسایل برقی آشپزخانه مانند آبمیوه گیری و غذاساز و... دقت شود تا از مارک های معتبر و استاندارد باشند چرا که در این نوع وسایل تا تمام قطعات در جای خود قرار نگیرند و حداکثر ایمنی ایجاد نشود دستگاه ها روشن نخواهند شد.
- زودپز خود را حتماً از نوع استاندارد انتخاب نمائید و هیچگاه بیش از دو سوم حجم زودپز را از آب پر ننمائید.
- هرگز از ادویه جات درون زودپز استفاده نکنید زیرا سبب مسدود شدن راه خروج بخار شده و زودپز را در شرایط بحرانی قرار داده و می تواند موجب انفجار آن (حتی از نوع استاندارد) گردد.
- هنگام باز نمودن درب زودپز احتیاط لازم را به عمل آورید تا بخار آب داغ به شما آسیبی نزند.
- اگر شیری را باز نمودید و متوجه قطع آب شدید حتماً آن را ببندید تا در صورت ترک منزل و وصل دوباره

آب، خانه دچار آبگرفتگی و در ادامه سبب ریزش سقف طبقه زیرین نشود.

- هنگام خرید چرخ گوشت، چرخ گوشتی را انتخاب کنید که سیم کوتاه و گلویی بلند و باریک داشته باشد.
 - هنگام استفاده از چرخ گوشت چنانچه بخواهید حتی برای یک لحظه آن را ترک کنید، حتماً آن را خاموش، سیم برق را کشیده و دور از دسترس کودکان قرار دهید زیرا انگشتان فرزند دلبنده شما بسیار با ارزش تر از زمان راه اندازی دوباره دستگاه است.
 - هرگز گوشت را با دست، داخل چرخ گوشت نکنید زیرا ممکن است دست تان به درون کشیده شده و باعث قطع یا له شدن انگشتان گردد. بنابراین بهتر است از وسیله مخصوص این کار استفاده نمایید.
 - هنگام خروج از منزل حتی برای مدت کوتاه، چنانچه غذایی روی شعله گاز دارید، آن را خاموش کنید تا خطر سر رفتن غذا و نشت گاز و یا سوختن غذا و آتش سوزی وجود نداشته باشد.
 - استفاده از گاز پیک نیکی در آشپزخانه خطر بسیار زیادی دارد و بهتر است به کار گرفته نشود.
 - هرگز نگذارید آب روی روغن داغ ریخته شود زیرا این عمل موجب ازدیاد شعله، پرتاب روغن و سوختگی پوست می شود.
 - چنانچه روغن خوراکی روی گاز آتش گرفت به روش زیر عمل کنید:
- الف) شعله گاز را خاموش کنید.

ب) درپوشی بزرگتر از ظرف و در صورت نبود یک پارچه یا حوله بزرگتر مرطوب را روی آن بگذارید. این عمل باید از سمت بدن خودتان به سمت مخالف انجام شود تا شعله بطرف بدن و لباس شما هل داده نشود. ضمناً مراقب باشید تا انگشتان دستتان نسوزند.

ج) در آخر اجازه دهید تا ظرف کاملاً خنک شود. این کار از پرتاب روغن به بیرون جلوگیری کرده و آتش را خفه می‌کند.

ایمنی کودکان

- کودکان را هیچ‌گاه در منزل تنها نگذارید و از تردد آنها در فضاهای خطرناک فاقد حفاظ جداً جلوگیری نمایید.
- واشره‌های فلزی و مهره را در دسترس کودکان قرار ندهید زیرا ممکن است انگشتانشان درون آنها گیر کند.
- از قرار دادن قطعات کوچک قابل بلع و اشیاء برنده و شیشه دار در دسترس کودکان جداً خودداری کنید.
- اجازه ندهید کودکان به تنهایی وارد آسانسور شوند و یا با آسانسور بازی کنند زیرا خطرات زیادی ممکن است آنها را تهدید کند.
- اجازه ندهید کودکان روی میز شیشه‌ای و یا دکور شیشه‌ای که احتمال سقوط دارند، بایستند.
- جهت جلوگیری از سوختگی کودک، برای

شومینه‌ها و شومینه‌ها از حفاظ استفاده کنید.

- سماور برقی یا گازی را در محل مناسب و دور از دسترس کودکان قرار دهید.
- مواد شوینده و پاک‌کننده‌های شیمیایی در مکان مناسب و دور از دسترس اطفال قرار گیرد.
- الکل و مایعات نفتی را در جای امن و مناسب نگه دارید. موارد بسیاری وجود داشته که این مواد به اشتباه به جای آب نوشیده شده‌اند.
- قرص و دارو را از دسترس اطفال دور نگه دارید بویژه قرص‌های رنگی که ممکن است با شکلات اشتباه گرفته شوند.
- منابع ایجاد اشتعال (کبریت، فندک و...) را از دسترس و دید کودکان دور نگه دارید.
- اشیاء خطرناک منزل از قبیل چرخ گوشت، پنکه، چرخ خیاطی، چاقو، قیچی و... را از دسترس کودکان دور نگه دارید.
- هنگام پخت غذا مراقب باشید دستگیره ظروف به سمت بیرون و در دسترس کودک قرار نگیرد.
- از قرار دادن وسایل بر لبه میز یا کابینت خودداری کنید تا کنجکاوی کودکان باعث سقوط آنها و صدمات احتمالی نشود.
- کشوه‌های میز و کابینت را از نوع ایمن انتخاب کنید تا اگر کودکی آنها را بیرون کشید ضامن موجود از افتادن کشو جلوگیری کند.
- به غیر از پنجره‌هایی که به پلکان اضطراری منتهی می‌شوند، بر روی تمام پنجره‌ها شبکه محافظ نصب

کنید.

- اگر سر کودکی بین نرده یا موارد مشابه گیر کرد دستپاچه نشوید؛ معمولاً اگر سر رد شده است بدن نیز می‌تواند بگذرد. در غیر این صورت و در موارد خاص به آتش‌نشانی اطلاع دهید تا با تجهیزات مناسب به کمک شما بشتابند.
- نوشیدنی‌های داغ را دور از دسترس کودک قرار دهید و کتری را روی شعله عقب اجاق گاز قرار دهید.
- دسترسی کودکان به وسایلی مانند میخ یا سنجاق سر و... علاوه بر خطر زخمی شدن، خطر برق‌گرفتگی را نیز در صورت فروبردن در پریز برق به دنبال خواهد داشت.
- هرگز بادکنک را با گاز شهری پر نکنید زیرا انفجار آن بر اثر شعله یا جرقه احتمالی، گوی آتشین بزرگی را ایجاد خواهد کرد.
- درب موتورخانه آسانسور همواره بسته باشد و کلید آن نیز در دسترس کودکان و نوجوانان و یا افراد غیر مطلع قرار نگیرد.

ایمنی وسایل گازسوز و سیستم گرمایشی:

- وسایلی خریداری کنید که استاندارد بوده و دارای پیلوت و ترموکوپل باشند. سماور گازی به علت نداشتن ترموکوپل خطرناک است.
- شیلنگ گاز متصل به وسایل گازسوز باید مخصوص، استاندارد و طول آن حداکثر یک متر و نیم بدون پیچ و تاب

باشد.

- شیلنگ گاز نباید در معرض فشار، ضربه و حرارت باشد.
- شیلنگ وسایل گازسوز باید حداکثر هر چهار سال یک بار تعویض شوند زیرا خطر فرسودگی و ترک خوردگی دارند.
- جهت اتصال شیلنگ گاز به شیر خروجی باید از بست مخصوص استفاده شود و هرگز از سیم یا مفتول استفاده نکنید.
- جهت بررسی آب‌بندی و نبود نشت گاز از اتصالات، بکار بردن شعله کبریت یا فندک توصیه نمی‌شود. برای این کار می‌توانید از ابر یا اسفنج مرطوب آغشته به مایع ظرفشویی استفاده کنید.
- هر شیر خروجی گاز فقط باید به یک وسیله گازسوز متصل باشد. (از نصب دوراهی یا سه راهی اجتناب نمایید)
- بخاری و آبگرمکن باید دارای لوله مناسب و عاری از هرگونه ترک خوردگی و سوراخ بوده و هیچ‌گونه منفذی نداشته باشد.
- لوله‌های بخاری و آبگرمکن باید از جنس گالوانیزه باشند و استفاده از لوله‌های خرطومی و آکاردئونی ممنوع است.
- خروجی لوله بخاری بهتر است در انتهایی‌ترین نقطه ساختمان یک متر ارتفاع داشته و به کلاهیک از نوع H مجهز باشد.
- هرگز به وسایل گازسوز ضربه وارد نکنید. همچنین از پرتاب کردن، غلتاندن و ضربه زدن به سیلندر گاز خودداری

کنید.

- هرگز از افراد غیرمتخصص در رفع نقص وسایل گازسوز کمک نخواهید.
- از سیلندرهاى گاز دارى نشان استاندارد استفاده نمانید و هرگز آن را بصورت واژگون بکار نبرید.
- از خشک نمودن لباس روی بخاری اجتناب کنید.
- قرار دادن لباس‌های شسته شده روی رخت آویز
- آپارتمانی در جلوی شومینه در بسیاری از موارد باعث ایجاد حریق به دلیل انتقال حرارت تشعشعی شده است. بنابراین حفظ فاصله مناسب در اینگونه موارد دارای اهمیت بسیار است.

نکته مهم: شوفاژ نیز بطریق تشعشعی حرارت را به محیط اطراف انتقال می‌دهد. اگرچه انداختن لباس روی آن باعث ایجاد حریق نمی‌شود ولی وجود لباس و پارچه روی شوفاژ یا قرار گرفتن مبلمان و سایر اثاثیه منزل در جلوی آن سبب جلوگیری از انتقال حرارت بطریق تشعشعی و عدم ایجاد گرمایش مناسب و در نتیجه افزایش مصرف سوخت می‌شود.

- لوازم گرم‌کننده مانند بخاری را با فاصله امنی از لوازم آتش‌گیری چون رختخواب، پرده، میز، لوازم چوبی و فرش قرار دهید.

- در شروع فصل سرما جهت راه‌اندازی وسایل گرمایشی و استفاده از لوله بخاری راهنمایی لازم را از کارشناسان امر بگیرید.

- در صورت داشتن شومینه یا بخاری گازی در منزل بهتر است از دستگاه‌های هشداردهنده وجود گاز منوکسید کربن استفاده نمایید.

- به‌علت مصرف اکسیژن توسط شعله شومینه یا بخاری بهتر است راهی برای ورود هوا جهت تنفس ساکنین در نظر گرفته شود.

- استفاده از بخاری‌های بدون دودکش جهت منازل مسکونی توصیه نمی‌شود و بیشتر جهت اماکن عمومی مناسب است. در صورت لزوم استفاده حتماً از نوع استاندارد آن که به سیستم کنترل هوشمند اکسیژن مجهز می‌باشد خریداری شود.
- در صورت بی‌استفاده بودن یا حضور نداشتن کسی در خانه بخاری‌ها را از هر نوع (برقی، گازی و...) خاموش نگه دارید.

توصیه‌های ایمنی پیش از وقوع زلزله

- در مانورها و کلاس‌های آمادگی در برابر زلزله شرکت و نقاط ایمن و اماکن اسکان موقت محل کار و زندگی خود را شناسایی کنید.
- خانه خود را از نظر آسیب‌پذیری زلزله بررسی کنید و در جهت مقاوم سازی آن از هیچ کوششی فروگذار ننمایید.
- وسایل سنگین که هنگام زلزله امکان سقوط دارند از جمله گلدان‌های آویز و لوسترها را با وسایل ممکن در جای خود محکم کنید.
- اشیاء بزرگ و سنگین را در قفسه‌های پایین‌تر قرار دهید و قفسه‌ها را با روش ایمنی به دیوارها محکم کنید.
- اشیایی که در قسمت خارجی ساختمان هستند مانند کولر، گلدان و ... را در جای امن و مناسب، به دور از خطر سقوط قرار دهید.

• از ریختن مواد خطرناک مانند مواد شیمیایی، اسیدها و ضدعفونی کننده‌های قوی در ظرف‌های شیشه‌های خودداری کنید.

• کیف حاوی وسایل ضروری بعد از وقوع زلزله را در مکان امنی که دسترسی به آن در هنگام ضرورت آسان باشد قرار دهید و همه اعضای خانواده را از محل آن آگاه سازید. این کیف باید حاوی مواد غذایی خشک و فاسد نشدنی و آب جهت مصرف چند روز افراد خانواده، رادیو، چراغ قوه، جعبه کمک‌های اولیه و از همه مهمتر یک سوت جهت آگاه سازی امدادگران از جای خود باشد.

• محل خواب خود را دور از پنجره‌ها و لوسترها قرار دهید و راه‌های خروجی و راهروها را بررسی کنید و وسایلی را که ممکن است بعد از یک زمین‌لرزه آنها را مسدود کند به جای دیگری انتقال دهید.

• از محل خروجی‌های اضطراری، زنگ‌های خطر و کپسول‌های اطفاء حریق آگاهی داشته باشید.

توصیه‌های ایمنی هنگام وقوع زلزله

• از پنجره‌ها و کمد‌های بلند و وسایلی که امکان افتادن آنها زیاد است دور شوید.

• زیرمیزها و نیمکت و یا کنار تخت یا مبل پناه بگیرید.

• گوشه‌های دیوارهای درونی ساختمان پناه بگیرید و

با بازوان از سرتان محافظت کنید.

• از پلکان و آسانسور استفاده نکنید.

• اگر بیرون ساختمان هستید خود را از اشیایی مانند

آجر، سنگ‌نما، شیشه و تزیینات ساختمان که امکان سقوط دارند محفوظ نگه دارید و دور از بالکن ساختمان‌ها، درختان، دیوارهای شکسته و وسایل در حال سقوط و خطرناک‌ترین شیشه‌ای مغازه‌ها پناه بگیرید.

• در خیابان‌ها از ساختمان‌های بلند، پل‌های روگذر، سیم‌های فشار قوی و تیرهای چراغ دوری کنید.

• در هنگام وقوع زلزله اگر در حال رانندگی هستید، اتومبیل خود را در محلی امن به دور از درختان، زیرپل عابر و سواره رو، تیرچراغ برق و سیم‌های برق قوی و ساختمان‌های بلند متوقف کنید و پس از پیاده شدن بصورت درازکش کنار اتومبیل پناه بگیرید.

• رادیو اتومبیل را برای گرفتن اطلاعات باز نگه دارید و تا اتمام زلزله در موقعیت خود باقی بمانید.

• در صورت امکان در همان لحظات اولیه خود را به فضای باز برسانید.

توصیه‌های ایمنی بعد از وقوع زلزله

• کلیدهای برق را روشن نکنید و اگر بوی گاز احساس کردید از کبریت و فندک و دستگاه‌های با شعله باز استفاده نکنید.

• سیم‌های برق افتاده و یا وسایلی که در تماس با آنها هستند را لمس نکنید.

• از تلفن مگر در موارد اضطراری استفاده نکنید.

• از خوردن مواد غذایی روبراز مجاور شیشه‌های شکسته خودداری کنید.

- برای بازدید بیرون نروید، اجازه دهید خیابان برای رفت و آمد وسایل نقلیه امدادی باز بماند.
- کسانی را که آسیب‌های جدی دیده‌اند را حرکت ندهید مگر این که مکان آنها ناامن باشد و یا وضعیت آنها خیلی خطرناک باشد.
- زخمی‌ها را برای دادن کمک‌های اولیه چک کنید.
- خطرات آتش‌سوزی را کنترل کنید و اگر بوی گاز احساس کردید، شیر اصلی گاز را ببندید.
- وسایل الکتریکی و برق‌کشی ساختمان را بازدید و فیوز برق را قطع کنید.
- لوله‌های آب را بازبینی کنید، اگر شکسته شده باشد و یا آب نشت کند شیر اصلی آب را ببندید.
- از آسانسور استفاده نکنید تا از سلامت آن اطمینان حاصل نمایید.
- کفش و لباس ایمنی بپوشید، بعد از یک زلزله شدید ممکن است خرده شیشه‌های زیادی در اطراف پخش شده باشد.
- از سلامت همه افراد خانواده اطمینان حاصل کنید و در صورت نیاز با رعایت موارد ایمنی به یاری آنها بشتابید.
- برای کسب آخرین اطلاعات و دستورالعمل‌های ضروری از رادیو استفاده کنید.
- تا لحظاتی پس از لرزه اصلی در جای امن خود باقی بمانید و از محل خارج نشوید.
- اگر از محل چاه ساختمان اطلاع دارید در اطراف آن تردد نکنید و با گذاشتن علامتی دیگران را نیز آگاه کنید.

توصیه‌های ایمنی درباره چهارشنبه سوری

- والدین در تهیه وسایل آتش بازی بی‌خطر فرزندانشان را همراهی نمایند. کودکان به هیچ عنوان شخصاً نباید از مواد آتش بازی و محترقه استفاده نمایند.
- از نگهداری مواد محترقه، تهیه و ساخت وسایل آتش بازی در منزل، زیر زمین، محل کار و... خودداری کنید.
- از حمل مواد محترقه و آتش‌گیر و انفجاری حتی به مقادیر بسیار کم، در جیب لباس و کیف جداً خودداری کنید.
- در صورت نگهداری مواد آتش بازی، حتی کم خطر حتماً آن را در جای خشک و خنک نگهداری کنید.
- هرگز مواد محترقه را در جای گرم بخصوص داخل یا در مجاورت موتورخانه انبار نکنید.
- به هنگام آتش بازی برای اطفاء حریق، همیشه آب، کپسول اطفاء حریق و حتی الامکان جعبه کمک‌های اولیه در دسترس باشد.
- مواد آتش بازی (منفجره و محترقه) را به طرف افراد دیگر پرت نکنید.
- هیچگاه مواد آتش بازی (منفجره و محترقه) را در ظروف شیشه‌ای قرار ندهید، زیرا در صورت انفجار ذرات شیشه، به اطراف پرتاب شده و سبب صدمات و خطرات جانی خواهد شد.
- از آتش زدن لاستیک، هیزم، کارتن خالی و امثال آن چه در واحدهای مسکونی و چه در معابر، کوچه و خیابان خودداری نمایید.
- از پرتاب مواد آتش‌زا مانند فشفشه و موشک بر



سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهران



روی درخت‌ها، بام و بالکن منازل که از عوامل عمده بروز آتش‌سوزی است جداً خودداری کنید.

• صاحبان فروشگاه‌های مواد شیمیایی و رنگ‌فروشی‌ها از فروش هر گونه مواد آتش‌زا و مواد شیمیایی به کودکان و نوجوانان جداً خودداری نمایند.

• از ریختن مواد سریع‌الاشتعال مانند نفت، بنزین و غیره بر روی آتش روشن جداً خودداری شود.

• از قرار دادن ظروف تحت فشار از جمله کپسول، اسپری، حشره‌کش‌ها و غیره بر روی آتش خودداری شود.

• از برپایی آتش در معابر باریک و در نزدیکی پست‌های برق یا ایستگاه‌های تقلیل فشار گاز و پارکینگ‌های عمومی پرهیز کنید.

• از برپایی آتش‌های بزرگ و غیرقابل مهار خودداری کنید.

• از پریدن روی آتش بخصوص با چادر، مانتو و یا لباس‌های گشاد اجتناب کنید.

• چون احتمال لرزش‌های بعدی وجود دارد در صورت امکان هرگز نارنجک‌های دست‌ساز را داخل آب نیندازید زیرا کشش سطحی آب به نارنجک ضربه وارد کرده و باعث انفجار می‌شود (مانند ضربه‌ای که به بدن شناگر هنگام شیرجه در استخر وارد می‌شود). برای خنثی کردن اثر انفجاری، آنها را درون ظرف پلاستیکی قرار داده و به آرامی آب روی آنها بریزید و اجازه دهید که آب کاملاً در آنها نفوذ کند.

• در روزهای نزدیک به چهارشنبه‌سوری، والدین رفتار کودکان و نوجوانان خود را با دقت و حساسیت بیشتری زیر نظر داشته باشند.