



جمعیت هلال احمر

موسسه آموزش عالی کاربردی هلال احمر ایران  
مرکز علمی- کاربردی هلال احمر خراسان رضوی

# کلیات اطفاء حریق و راه های پیشگیری



نویسنده: ابراهیم زیدآبادی - کارشناس پیشگیری و ایمنی در برابر حریق و حوادث

ویراستاری: ناهیداحمدی زاده - سید حسام الدین زمانیه

**مقدمه:**

با نگاهی به گذشته و بررسی حوادث آتش سوزیها متوجه می شویم با یک اقدام پیشگیری کننده میتوان جلو بسیاری از خسارت ها و پیش آمدهای ناگوار و جبران ناپذیر را گرفت و شعار پیشگیری بهتر از درمان است بار دیگر در ذهن ها نقش می بندد . حفظ و رعایت نکات ایمنی در خانه ، محیط کار و اماکن عمومی فعالیتی ضروری برای جلوگیری از بروز آتش سوزی است. آموزش تک تک افراد خانه و محیط کار نقش بسیار مهمی در جلوگیری از آتش سوزی ها دارد . چه خانه های مجلل و ساختمان های زیبا و جنگلهای انبوه و انبارهای مهم که در آتش سوزی ها تبدیل به تلی از خاکستر گردیده است و چه جانهای عزیزی که از دست رفته اند. سوانح و بلاها هرگز از پیش خبر نمی کنند و حوادث همواره دفعتهاً و به ناگاه رخ می دهند آتش سوزی از جمله حوادثی است که هر آن ممکن است اتفاق بیفتد و جان و مال و میراث فرهنگی یک ملت را در معرض نابودی سریع قرار دهد. اغلب بی مبالاتی و عدم توجه و بی دقتی موجب ایجاد آتش سوزی می شود و چه بسا می توان با پیش بینی های لازم از وقوع چنین حوادثی پیش گیری کرد . بررسی های مختلف حاکی از این است که اکثر آتش سوزی ها قابل پیش بینی و پیشگیری هستند و در مورد بقیه با مجهز شدن به موثرترین ادوات و تجهیزات آتش نشانی روز که همواره در حال تحول و تکامل است می توان میزان خسارات را به حداقل ممکن تقلیل داد . لذا از آنجایی که زمان و مکان وقوع حریق معلوم نیست، تجهیز ساختمان به وسایل اعلام و اطفای حریق مناسب و تهیه طرح مقابله با آتش و دیگر اقدامات ضروری می تواند کمک بسیار مؤثری در پیشگیری از وقوع حریق باشد.

باتوجه به تصمیم ارزشمند دولت مبنی بر برگزاری دوره های ضمن خدمت آموزش امداد و نجات جهت کارکنان دولت بر آن شدیم تا براساس سر فصل های ارائه شده ، نسبت به تهیه جزوه " اطفاء حریق و راه های پیشگیری از آن " اقدام نمائیم. امید است این تلاش گامی مؤثر در جهت اهداف عالی جمعیت هلال احمر مبنی بر ترویج فرهنگ آموزش و آمادگی قبل از حادثه باشد .

**دکتر سید مجتبی احمدی**

**مدیر عامل جمعیت هلال احمر**

**ورئیس کارگروه تخصصی امداد و نجات آموزش همگانی استان خراسان رضوی**



## مقدمه

انسان های قدیم هستی را ترکیبی از چهار عنصر می دانستند (عناصر ۴ گانه) ۱- خاک، ۲- آب، ۳- هوا، ۴- آتش. آتش یکی از موهبت های الهی است بشر تمامی پیشرفت های خود را مدیون آتش است. «آتش خدمتگزار خوبی است اما ارباب بدی ست» آتش اگر تحت کنترل باشد مفید و در غیر این صورت مخرب است.



## آتش:

هر گاه یک ماده ی سوختنی با اکسیژن ترکیب شده و در نتیجه تولید حرارت و نور می کند را آتش می نامند. آتش یک واکنش شیمیایی بین ماده ی سوختنی و اکسیژن است که برای انجام سریع آن به مقدار معینی حرارت نیاز است.

## شعله:

ساختار و ماهیت شعله به نوع گاز یا بخاری که می سوزد بستگی دارد ولی به طور کلی منظور از شعله همان نور و حرارت ناشی از آتش است.

## آتش مفید:

آتش خواسته شده و کنترل شده را آتش مفید می نامند مانند: آتش اجاق گاز، بخاری و...

## آتش مضر:

آتش های ناخواسته و کنترل نشده را آتش مضر می نامند. مانند: آتش سوزی منازل، خودرو که به ما ضرر می رسانند.

## سوختن (احتراق):

سوختن عبارت است ترکیب از یک ماده قابل سوخت با اکسیژن که در نتیجه ی آن مقداری از مولکول ها به مولکول های دیگر یا اتم های سازنده ی خود تبدیل می گردند. سوختن یک واکنش شیمیایی است، واکنش از نوع اکسیداسیون حرارت زامی باشد. در طی این واکنش مواد سوختنی در اثر ترکیب شدن با اکسیژن هوا تجزیه شده و محصولات جدید به وجود خواهد آمد.

## انفجار

یک سوختن فوق العاده سریع در یک محیط بسته است. تفاوت بین احتراق و انفجار بخاطر میزان انرژی حاصله نیست بلکه مربوط به سرعت تولید انرژی است.



## LEL پایین ترین حد انفجار

عبارت است از کمترین غلظتی از ماده که می تواند در یک محیط خواص در حضور شعله منفجر شود . واحد آن بر حسب درصد است در غلظتهای کمتر از آن امکان انفجار وجود ندارد چون نسبت سوخت به اکسیژن بسیار پایین است .

## UEL بالاترین حد انفجار

عبارت است از بیشترین غلظتی از یک ماده سوختنی که می تواند در حضور شعله منفجر شود ، در غلظتهای بیش از آن امکان انفجار وجود نخواهد داشت ، چون اکسیژن نسبت به سوخت کم است

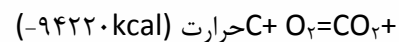
## انواع سوختن:

الف: (از نظر تولید حرارت)

ب: (از نظر سرعت انجام واکنش).

### الف - سوختن از نظر تولید حرارت:

۱- سوختن کامل: زمانی که تمام عناصر موجود در سوخت بالاترین حد اکسیداسیون خود برسند سوختن کامل اتفاق افتاده و به همراه شعله بوده و حرارت زیادی در آن تولید می شود. مانند:



۲- سوختن ناقص: اگر مقداری مواد قابل اکسید شدن در سوخت باقی بماند یا همراه دود برده شوند احتراق ناقص صورت گرفته است. معمولاً بدون شعله بوده و حرارت کمی در آن تولید می شود  $O_2 = CO + C + 1/2$  حرارت خواهد شد و به کند سوزی معروف است.

### اگر بخواهیم سوختن کامل صورت پذیر شرایط باید فراهم شود:

۱- اکسیژن به مقدار کافی جهت سوختن موجود باشد.

۲- ماده ی قابل سوخت باید به خوبی با اکسیژن مخلوط گردد . گازها و بخارات با هوا به خوبی مخلوط می شوند به همین علت به آسانی گازها نمی سوزند. مایعات به آسانی گازها نمی سوزند، زیرا هوا نمی تواند در ذرات آن نفوذ کند ولی مایع اگر به حالت بخار درآید (تبخیر شود) یا با فشار به حالت پودر درآید مانند گازها به خوبی می سوزند . اجسام جامد فقط در حالتی به خوبی می سوزند که به صورت قطعات کوچک تر باشند یعنی سطح تماس آن ها با اکسیژن هوا بیشتر باشد.

### ب- انواع سوختن از نظر سرعت انجام واکنش:

۱- سوختن تند: اگر در کسری از ثانیه مولکولها سوخت که بصورت گاز یا بخار با اکسیژن مخلوط شده اند بصورت یک نواخت واکنش دهد که ایجاد نور، حرارت نماید انفجار گویند، این نوع انفجار را انفجار ناشی از احتراق گویند. مانند: انفجار گاز.

۲- سوختن متوسط: با گذشتن دما از یک حد بحرانی معینی، سرعت واکنش ها و آزاد شدن انرژی درواکنش شیمیایی از سرعت هدر رفتن گرما بیشتر می شود، لذا در محیط نور و حرارت خواهیم داشت. مانند: سوختن بنزین، نفت، گاز وئیل و...

۳- سوختن کند: هر گاه اکسیژن با ماه ای آرام آرام ترکیب شود به طوری که تولید شعله نکند، سوختن کند نامیده می شود. مانند سوختن چوب، زنگ آهن و ... .





## عوامل و شرایط موثر در بروز حریق:

- ۱- بی احتیاطی انسان: یکی از معمول ترین علل شروع حریق مانند: سیگار کشیدن، کبریت
- ۲- اشکالات فنی: حریق در اثر ایجاد نقص فنی پیش آمده در تجهیزات بعثت فرسودگی.
- ۳- حریق های عمدی: مانند: خرابکاری، خودسوزی، ایجاد انفجار و... معمولاً در اثر منافع های شخصی، پنهان کردن جرم، خصومت شخصی، انگیزه های تروریستی و... .
- ۴- پدیده های طبیعی: صاعقه، زلزله.
- ۵- جریان الکتریسیته: اتصالی درسیم کشی ها، الکتریسیته ی ساکن بدلیل ایجاد جرقه، حرارت حاصل از عبور جریان برق از یک هادی دارای مقاومت بالا و...
- ۶- واکنش شیمیایی: ترکیب آب و اسید، پتاسیم و آب، فسفر و اکسیژن هوا، اسید نیتریک با کاغذ.
- ۷- افزایش تدریجی دما: خود به خود سوزی در علوفه های تر، توده های ذغال سنگ یا مواد آلی حیوانی که در اثر فشار و فعل و انفعالات بالا رفته شروع به سوختن می کند.
- ۸- اصطحکاک: مالش دو جسم به هم که ایجاد حرارت می کند.
- ۹- تمرکز پرتوهای مختلف مرئی و نامرئی: که به دلیل خاصیت ذره بینی تمرکز نوری اشیاء باعث حریق می شود.
- ۱۰- آتش سوزی مستقیم: الف- تماس مستقیم شعله با ماده های سوختنی، ب- انفجار (تی ان تی، دینامیت و...)، ج- تراکم بیش از حد مواد سوختنی مشابه آنچه در موتورهای درون سوز اتفاق می افتد.

## عوامل موثر بر شدت آتش سوزی:

- ۱- افزایش دسترسی به اکسیژن: که این عامل توسط جریان هوا امکان پذیر است.
- ۲- سطح ماده ی سوختنی: هرچه سطح ماده قابل احتراق گسترده تر باشد، شدت و سرعت حریق بیشتر می شود، انبارهای بزرگ منابع با سطح بزرگ پراکندگی مواد.
- ۳- ثبات شیمیایی ماده ی سوختنی: هرچه ثبات ماده از نظر حالت و ترکیب شیمیایی کمتر باشد بر شدت حریق می افزاید.

## ماهیت حریق

- وقوع آتش نیاز به زمینه های فیزیکی و شیمیایی محل وقوع دارد. اصولاً عوامل موثر بر ایجاد آتش سوزی متعدد می باشد که عمده ترین آنها شامل ۴ عامل زیر است، که به هرم آتش معروف است:
- الف - اکسیژن
  - ب - حرارت
  - ج - مواد قابل اشتعال ( سوخت )
  - د - واکنش های زنجیره ای

## اکسیژن

- یکی از عوامل لازم جهت بوجود آوردن واکنش سوختن می باشد. هوا تشکیل شده از تقریباً ۲۱٪ اکسیژن، ۷۸٪ نیتروژن و ۱٪ گازهای خنثی (گازهای بی اثر) مانند: آرگون، گزنون، کریپتون، دی اکسید کربن و غیره.
- برای آتش گیری حداقل ۱۶٪ اکسیژن مورد نیاز است. البته بیشتر حریقها در ۱۵ درصد اکسیژن هم تا حدودی برقرار می باشند بدون وجود اکسیژن هوا در بعضی شرایط هم امکان شروع آتش سوزی و ادامه آن وجود دارد، چرا که بعضی از عناصر موجود در



طبیعت قادر هستند ، با دریافت گرما اکسیژن از خود ساطع کنند ، مثل کلرات سدیم . در بعضی مواقع هم یک ماده هم بعنوان ماده سوختنی و هم بعنوان منبع تامین اکسیژن عمل می کند ، مثل نیترات آمونیوم .

## حرارت

برای انجام هر واکنش شیمیایی یک سد انرژی وجود دارد ، که ابتدا باید به نحوی این سد شکسته شود ، مقداری انرژی مورد نیاز است ، که باید به ماده سوختنی داده شود ، تا با اکسیژن هوا ترکیب گردد . این حرارت برای سوخت‌های مختلف متفاوت است . (که به آن دمای اشتعال جسم می گویند )  
لزوماً برای شروع هر آتش سوزی نیاز به درجه حرارت مناسب می‌باشد . در صورتیکه این عامل وجود نداشته باشد ، دامنه حریق محدود و بالاخره خاموش می شود .  
در صورتیکه گرمای مورد نیاز برای تداوم آتش وجود نداشته باشد ، در آتش گیری سوخت ها در نقطه شعله تداوم حریق را نخواهیم داشت ، لذا نقطه شعله زنی نیاز به حرارت بالاتری برای ادامه حریق دارد.

## سوخت

موادی که در طبیعت هستند ، یا به راحتی می سوزند یا به راحتی نمی سوزند .  
تمام موادی که بنحوی قابلیت تجزیه و اکسیداسیون را دارند ، بعنوان ماده سوختنی قلمداد می‌شوند . این مواد می‌توانند : جامد ، مایع و گاز با منشأ طبیعی یا مصنوعی باشند .  
**الف) جامدات قابل اشتعال :** معمولترین منابع سوختی در آتش سوزی است . مانند چوب ، پارچه ، پشم ، پنبه ، ذغال ، کاغذ ، لاستیک و پلاستیکها و غیره .  
**ب) مایعات قابل اشتعال :** مایعات به دو دسته تقسیم می شوند ، آنهایی که به آسانی تبخیر می شوند ، مثل استون و آنهایی که به آسانی تبخیر نمی شوند ، مثل گازوئیل . بعضی از مایعات در واقع گاز هستند ، ولی با افزایش فشار و کاهش دما به شکل مایع در آمده اند . در صورتی که این گازها ماهیتاً قابل احتراق باشند ، حالت مایع آنها به همان اندازه خطرناک خواهد بود . از دیگر سوخت‌های مایع می توان انواع روغنهای صنعتی و خوراکی ، نفت سفید ، گازوئیل و بنزین ، تینر، رنگها ، الکلها و حلالهای گوناگون را نام برد .  
**ج) گازهای قابل اشتعال :** بیشترین احتمال آتش سوزیها را بویژه در محوطه های محصور دارند ، مخصوصاً در جاهای که سیستم تهویه وجود ندارد . گازها مواد سبک و فرار هستند ، که شدیداً آتش می گیرند . اینگونه مواد معمولاً گازهای طبیعی مانند : متان ، اتان ، بوتان ، هیدروژن و گازهای مصنوعی مانند : استیلن و اتیلن و غیره می باشند

## واکنشهای زنجیره ای

امروزه در بحث ماهیت آتش ، بعد چهارمی برای ایجاد حریق قایل هستند و آن واکنش های زنجیره ای است ، که در تغییر حالت ماده و ترکیب مکرر با اکسیژن حاصل می‌گردد و تداوم آتش وابسته به آن نیز هست بازهم پاشیدن مولکولهای پایدار ماده قابل اشتعال و پدیدارگشتن مولکولهای واکنش دهنده عوامل فعالی که اکثراً آنها را رادیکالهای آزاد هستند تشکیل می شود . رادیکالهای بوجودآمده پس از ترکیب با مولکولهای واکنش دهنده فرآوردهها و کانونهای فعال دیگری می سازند به همین طریق واکنش ادامه می یابد ، تادراتهای زنجیره که در اثر پیدایش کانونهای کم فعال ، مولکولهای پایداری که همان محصولات احتراق هستند پدید می آیند .



## اصول خاموش کردن آتش

اصولاً اگر بتوان یکی از اضلاع هرم حریق (حرارت ، اکسیژن ، مواد سوختنی یا واکنش های زنجیره ای ) را کنترل و محدود نمود یا قطع کرد ، حریق مهار می‌شود . به طور کلی چهار روش اصلی برای خاموش کردن آتش وجود دارد که عبارتند از :

- ۱- کاهش غلظت سوخت
- ۲- کاهش غلظت اکسیژن
- ۳- کاهش انرژی حرارتی
- ۴- جلوگیری از ادامه واکنشهای زنجیره ای

## کاهش غلظت سوخت

کاهش غلظت سوخت ممکن است به سه شکل زیر صورت گیرد .

الف ) جداکردن مواد سوختنی از حریق : معمولاً این روش در سوخته‌های مایع و گاز از اهمیت فوق العاده برخوردار است . در این گونه آتش سوزیها بویژه گازها بدون قطع منبع سوخت امکان اطفاء حریق یا غیر ممکن بوده یا مشکل می باشد . مانند : خارج کردن سوخت ازتانکرهای مخازن آتش گرفته ، خارج کردن محموله کشتی که آتش گرفته است ، قطع درختان درآتش سوزی جنگل ، تخریب ساختمانها به منظور جلوگیری ازگسترش حریق شهر ، قطع شیرلوله انتقال دهنده مواد .

ب ) جدا کردن مواد مشتعل از سوخت : مثلاً انتقال مواد آتش گرفته به بیرون از محوطه مواد سوختنی مانند : کشیدن و خارجکردن علوفه خشک وکاه که آتش گرفته است.

ج)تقسیم کردن بخشهای آتش گرفته به مقادیر کوچکتر : با تقسیم سوخت به مقادیر کوچکتر که معمولاً از این روش در آتش سوزی مواد مایع استفاده می شود و برای امکان تسلط و کنترل حریق آنرا به بخشهای کوچکتر تقسیم می کنند .

## کاهش غلظت اکسیژن

اکسیژن بصورت گازی آزاد در هوا ( تقریباً ۲۱٪ ازهواراتشکیل می دهد) ویابه حالت ترکیب در بعضی ازمواد وجود دارد . لذا واژه رقیق نمودن اکسیژن فقط می تواند ، برای رقیق شدن درحالت گازی باشد وبرای این منظورباید مقداراکسیژن هوای مجاورراتوجه به حدوداشتعال به کمترازمیزان حداقل آن رساند، تامخلوط قابل اشتعال بوجود نیامده وعمل سوختن ادامه پیدا نکند . این مکانیسم در مورد حریقهای که خود منبع تامین اکسیژن نیستند ، کاربرد دارد . در این روش با استفاده از گازهای خنثی نظیر گاز دی اکسید کربن یا نیتروژن سعی می شود ، که غلظت اکسیژن به کمتر از ۱۴ درصد تقلیل یابد ، یا سعی می شود با فرو بردن ماده مشتعل در آب یا پوشاندن آن بوسیله مواد مختلف از رسیدن اکسیژن به آن جلوگیری شود .

## کاهش انرژی حرارتی

اگردمای شعله را آنقدر پایین آوریم، که دمای مواد اشتعالی به زیرنقطه اشتعالشان برسند، ازادامه اشتعال جلوگیری خواهد شد .

مکانیزم عمل سردکردن پایین آوردن درجه حرارت سوخت ودرنتیجه متصاعد نشدن گازهاوبخارات قابل اشتعال است ، که نتیجه آن خاموش شدن آتش می باشد.

آب بهترین ماده اطفائی خنک کننده می باشد . (خواص فوق العاده آب ازنظرارزش گرمای ویژه، گرمای نهان تبخیر ، وزن مخصوص ، نفوذپذیری آن وازهمه مهمترارزان بودن ودردسترس بودن آن دراطفاء حریقهای جامدات حائزاهمیت است )



## جلوگیری از ادامه واکنشهای زنجیره ای

در این روش با استفاده از موادی بنام بازدارنده که معمولاً بنیان آنها هالوژنها هستند و تحت عنوان هالوژنها خوانده می شوند از ادامه واکنشهای زنجیره ای جلوگیری می شود. موادی که می توانند این خاصیت را داشته باشند: هیدروکربنهای هالوژنه گازی و مایع، که بترتیب با افزایش مقدار هالوژن به مقدار تاثیرافزوده می شود، نمکهای فلزات قلیایی (کرومات پتاسیم، کلراید پتاسیم، بی کربنات پتاسیم) نمکهای آمونیوم مانند آمونیوم فسفات.

(از نمکهای فوق الذکر بصورت پودر در خاموش کننده های پودری استفاده می شود)

## تقسیم بندی انواع حریق

برای سهولت در پیشگیری، آتش سوزیها بر اساس استانداردهای متفاوت تقسیم بندی می شوند. حریقها بر حسب ماهیت مواد سوختنی به دسته های زیر تقسیم بندی می شوند:

- ۱) آتش سوزیهای جامدات قابل اشتعال کلاس A
- ۲) آتش سوزیهای مایعات قابل اشتعال کلاس B
- ۳) آتش سوزیهای گازها کلاس C
- ۴) آتش سوزیهای فلزات قابل اشتعال کلاس D
- ۵) آتش سوزیهای الکتریسیته کلاس E
- ۶) آتش سوزیهای مواد منفجره کلاس F



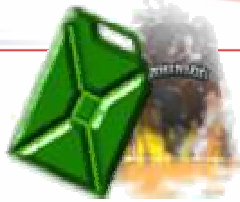
## کلاس آتشی A

این نوع آتش سوزی از سوختن مواد معمولی قابل احتراق عموماً جامد و دارای ترکیبات آلی طبیعی یا مصنوعی حاصل می شود. این منابع کاغذ، پارچه، چوب، پلاستیک و امثال آن است. خاموش کننده هایی که برای کنترل آن بکار می روند، علامتی مثلث شکل و سبزرنگ دارند.

خواص این نوع آتش سوزیها: الف) پس از سوختن از خود خاکستری باقی می گذارند. ب) درون سوز هستند. ج) با حداقل اکسیژن یعنی با ۴٪ اکسیژن قادرند بسوختن خود ادامه دهند.

طریقه اطفاء: بهترین روش جهت اطفاء این حریقها سرد کردن می باشد. که اقتصادی ترین و سریعترین ماده اطفائی آب است. (آب تا خاموشی کامل آتش باید مداوماً جریان داشته باشد)





## آتشهای کلاس B

این آتشها در اثر سوختن مایعات قابل اشتعال یا جامداتی که براحتی قابلیت مایع شدن دارد (عموماً مواد نفتی) پدید می‌آید . این نوع آتشها خود به دو گروه تقسیم بندی می‌شوند :

الف ( گروه B۱

آتشهای هستند که مایعات آنها قابل انتزاج با آب هستند ، مثل الکل و استون .

ب ( گروه B۲

آتشهای هستند که مایعات آنها غیر قابل انتزاج با آب هستند . مثل بنزین و نفت .

خاموش کننده هایی که برای این دسته مناسب هستند دارای بر چسب مربع قرمز رنگ هستند .

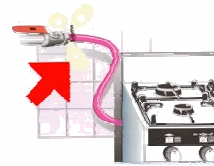
خواص این نوع آتش سوزیها:

الف ( تابع ظروف خودهستند

ب ( سطح سوز هستند.

ج (باکمتر از ۱۵٪ اکسیژن قادر بسوختن نیستند.

طریقه اطفاء : بهترین روش اطفای حریق در مورد مایعات قابل اشتعال رقیق کردن اکسیژن (خفه کردن) است . آتش سوزیهای کوچک و موضعی در ظرف محدود ، مثل بشکه ۲۲۰ لیتری که سطح آن محدود است ، رامی توان بایک پتویاکیسه گونی خیس شده اطفاء نمود وهمچنین برای اطفاء اکثر آتش سوزی هایی که اتفاق می افتد ، در لحظات اولیه وشروع آتش سوزی می توان از کپسولهای پودری (بی کربنات سدیم) استفاده کرد .ولی برای اطفاء آتش سوزیهای بزرگ آن ، که دارای سطح و حجم زیادی است ، باید جهت اطفاء از کف آتش نشانی استفاده نمود .



## آتشهای کلاس C

این نوع آتش سوزی ، ناشی از سوختن گازها و مایعاتی که به راحتی قابلیت تبدیل به گاز را دارند ، می باشد . مانند گاز مایع، گاز شهری ، اتان ، گاز بوتان ، گاز پروپان که به آن گاز مایع (گاز مصنوعی) می گویند ، گاز استیلن، گاز هیدروژن، گاز اتیلن و گازهای دیگری که آتش گیر هستند ، می باشد .

خاموش کننده های مربوطه با علامت مربع آبی رنگ مشخص می شود . راه اطفاء این حریقها خفه کردن وسد کردن مسیر

نشت است .

در هنگام مواجه شدن با خطرات گاز دو حالت متفاوت وجود دارد :

- زمانی که گاز نشت کرده ولی هنوز آتش سوزی یا انفجار بوجود نیامده است .

- زمانی که آتش سوزی ناشی از نشت گاز بوجود آمده باشد .



## نکات ایمنی در محیط آلوده به نشت گاز

### الف - اقدامات قبل از ورود

- قطع جریان برق و گاز

- تذکر : برق را در صورتی قطع می‌نمایم که کلید یا فیوز آن خارج از محیط آلوده به گاز باشد . (۲) لباسهای پشمی و یا نایلونی را که تولید الکتریسته ساکن می‌نماید از خود دور می‌کنیم . ( ترجیحاً لباسها از جنس کتان باشد )
- یک دستمال مرطوب جلوی دهان و بینی می‌بندیم تا از عوارض حاصل از انفجار در امان باشیم
  - در صورت استفاده از چراغ قوه آن را در بیرون روشن یا خاموش می‌نماییم .
  - حداقل افراد جهت ورود در نظر گرفته شود

### ب - اقدامات بعد از ورود

اگر نشستی گاز از سیلندر گاز باشد ، شیر آنرا می‌بندیم .

(۲) در صورت که امکان قطع جریان برق میسر نباشد هیچ کلید برقی را نباید خاموش یا روشن نمود .

(۳) با یک حوله مرطوب که در دست داریم ، دستگیره پنجره ها و درب ها را باز می‌کنیم ، و با همان حوله ایجاد کوران باد می‌کنیم ، تا خوب گاز خارج شده و از دامنه اشتعال خود خارج و محیط ایمن شود .

## اقدامات لازم در هنگام آتش سوزی ناشی از گاز

بستن شیر اصلی گاز و یا بستن شیر سیلندر گاز در صورتی که شیر سالم باشد . باید گفت که بهترین روش اطفاء برای آتش سوزیهای گاز روش جدا سازی ( قطع سوخت ) است . که با بستن شیر گاز انجام می‌شود و در صورتی که شیر سیلندر سوخته یا خراب باشد و نتوان شیر آنرا بست نباید شعله آتش را خاموش کرد ، در صورتی شعله را با آب یا خاموش کننده های پودری اطفاء می‌کنیم که بتوانیم سیلندر گاز را به هوای آزاد و در محیط باز مثل پشت بام برده تا گاز کاملاً تخلیه شود و در غیر این صورت یعنی اگر مخزن گاز بزرگ باشد و نتوان بعد از خاموش کردن آتش آنرا به محیط باز ببریم . نباید شعله را خاموش کنیم ، بلکه سیلندر را با آب بصورت اسپری خنک می‌کنیم و اطراف سیلندر را با استفاده از مواد اطفائی لازم خاموش کرده و در حالیکه سیلندر را خنک می‌کنیم از گسترش شعله به اطراف جلوگیری نموده و سرد کردن را تا موقعی که گاز داخل آن کاملاً بسوزد و تمام شود ادامه می‌دهیم .



## آتشهای کلاس D

حریقهای این دسته ناشی از فلزات سریعاً اکسید شونده مانند منیزیوم، سدیم، پتاسیم و امثال آن می‌باشد و خاموش کننده های مناسب برای اطفاء آنها با علامت ستاره زرد رنگ مشخص می‌شوند .

طریقه اطفاء : بهترین روشی را که می‌توان برای اطفاء این حریقها پیشنهاد نمود ، عمل خفه کردن یا رقیق کردن اکسیژن است . (مواد اطفاء حریق که دارای آب باشند برای این آتش سوزیها بی اثر و حتی خطرناک هستند) همچنین بکاربردن گاز



کربنیک و پودرهای شیمیایی (بی کربنات) ممکن است، در مورد اغلب فلزات خطرناک باشد. برای خاموش کردن فلزات قابل اشتعال بکاربردن پودر گرافیک، پودر تالک، خاکستر کربنات دوسود، سنگ آهن و ماسه صددرصد خشک مطلوب خواهد بود. پودرهای خاص ترکیبی برای اطفاء آتش سوزیهای بعضی از فلزات به ویژه در مورد مواد پرتوزا توصیه شده اند



### آتشیهای کلاس E

حریقهای الکتریکی می‌باشند، که عموماً در وسایل الکتریکی و الکترونیکی اتفاق می‌افتد. مانند سوختن کابل‌های تابلو برق یا وسایل برقی و حتی سیستم‌های کامپیوتری. راه اطفاء این دسته قطع جریان برق و خفه کردن حریق با گاز دی اکسید کربن یا هالون می‌باشد.

طریقه اطفاء: روش معمولی در این آتش سوزیها ابتدا قطع برق و سپس استفاده از روش صحیح برای طفاء حریق آنچه که می‌سوزد می‌باشد

اما با توجه به اهمیت این گونه وسایل جهت استفاده مجدد از آنچه که باقی می‌ماند، بهترین روش اطفاء روش خفه کردن توسط موادی که آسیب به سیستم نرسانده و نیازی به تمیز نمودن نداشته باشد، است. مانند گاز دی اکسید کربن

### محصولات حریق

در حین احتراق نه تنها انرژی آزاد می‌گردد، بلکه موادی نیز از احتراق حاصل می‌شود، که گاه صدمات آنها از خود حریق بیشتر می‌باشد. عمده ترین آنها عبارتند از:

۱) **گازها و بخارات حاصل از حریق:** یکی از خطرناک ترین محصولات آتش که در تلفات انسانی آن نقش مهم دارد، گازها و بخارات ناشی از آتش می‌باشد.

۲) **ذرات:** آنچه که تحت عنوان دود در اثر حریق ایجاد می‌گردد در واقع ذراتی هستند، که دارای دامنه قطر بیش از طول موج نور بوده و در عبور نور ایجاد مزاحمت نموده و بسیاری از آنها برای سلامت افراد نیز خطرناک می‌باشند. اصولاً ذرات در اثر احتراق ناقص و در دمای پایین ایجاد می‌گردند، اما در حریقهای گسترده که مواد اکسیژن کافی برای سوختن کامل در اختیار ندارند، نیز دود زیادی تولید می‌گردد.

۳) **شعله:** قسمت قابل رویت حریق است، که شدت گرمای آن وابسته به میزان اکسیژنی است که به آن می‌رسد. البته رنگ آن بستگی به ماهیت ماده سوختی دارد، مثلاً در مواد حاوی سدیم برنگ زرد و گازهای مواد آلی برنگ آبی است.

۴- **گرما (انرژی):** یکی از فراوانترین محصولات حریق حرارت می‌باشد. بسته به مدت زمان شروع حریق و نوع ماده سوختنی و نیز میزان گسترش آتش گرما نیز می‌تواند، متفاوت باشد. اما اغلب در هنگام گسترش حریق دما به ۷۰۰ درجه سانتی گراد می‌رسد. هر چه به سوزی ماده سوختنی بیشتر باشد دما بیشتر خواهد بود.

### انتقال حرارت

گرما از محیط با دمای بالاتر به محیط با دمای پایین تر منتقل می‌شود. این انتقال بدون توجه به کم بودن اختلاف دما رخ می‌دهد. باید توجه داشت، که در بررسی و مطالعه چگونگی بوجود آمدن آتش سوزی و طریقه اطفاء آن روشهای مختلف انتقال حرارت جهت جلوگیری از توسعه آتش سوزی اهمیت زیادی دارد.



سه روش کلی برای انتقال گرما یا حرارت وجود دارد :

- (۱) انتقال مستقیم از جسمی به جسم دیگر یا هدایت
- (۲) جابجایی مولکول‌های گرم و سرد یا روش غیر مستقیم
- (۳) تابش

### انتقال مستقیم از جسمی به جسم دیگر یا هدایت

انتقال حرارت هدایتی در جامدات ، مایعات یا گازها اتفاق می افتد ، هر چند در جامدات به شکل واضح تری خود را نشان می دهد . در انتقال انرژی گرمایی از یک مولکول به مولکول بعدی منتقل می شود . درست مثل زمانی که یک سطل آب در یک زنجیر انسانی از دست یک فرد به فرد دیگر منتقل می شود ، در زنجیره انسانی افراد تنها در یک فاصله خیلی کوتاه از موقعیت اصلی خود جابجا می شوند و تنها آب است که عبور می کند . در انتقال حرارت هدایتی مولکول‌ها حوالی موقعیت اصلی لرزش دارند و انرژی گرمایی را با برخورد به همسایه‌ها منتقل می کنند .

### جابجایی مولکول‌های گرم و سرد یا روش غیر مستقیم

جابجایی تنها در مایعات و گازها اتفاق می افتد . هنگام گرم شدن یک گاز یا مایع ، منبسط شده تراکم آن کم می شود . سیال سبک تر بالا می رود و سیال سرد جایگزین آن می گردد و یک چرخه برقرار می شود . انرژی گرمایی در سیال با حرکت واقعی ملکولها منتقل می شود تا زمانی که حالت یکنواختی دمایی ایجاد شود . از جابجایی در سیستمهای گرمایش خانگی و بسیاری از سیستم های دیگر که به آنها رادیاتور می گوئیم استفاده می شود .

حین آتش سوزی ساختمان جریان های انتقال میتوانند ، گازهای داغ حاصل احتراق را از طریق راه پله ها و کانالها به طبقات بالاتر منتقل کنند و آتش را به طبقات دیگر گسترش دهند، در این حالت هوای سرد به سمت آتش جریان می یابد و جایگزین هوای گرم بالا رفته شده و به آتش شتاب بیشتری می بخشد .

### تابش

گرما می تواند به خطوط مستقیم از راههایی به جز انتقال و جابجایی منتقل شود . گرمای خورشید از فضای خالی می گذرد تا زمین را گرم کند . گرما در یک اتاق از ارتفاع بالاتر جایی که بخاری نصب شده است به قسمت های زیری منتقل می شود جایی که نه انتقال و نه جابجایی نمی توانند آن را منتقل کنند . این روش انتقال گرما را تابش می گویند . این روش شامل هیچگونه تماسی بین اجسام نیست و وابستگی مادی به فضای انتقال ندارد . ( برای انتقال حرارت تشعشعی نیازی به محیط مادی نیست ) همه انرژی های تابشی در خط مستقیم با سرعت نور حرکت می کنند کاهش مقدار انرژی متناسب با معکوس مربع فاصله هر منبع تابش است .

### خاموش کننده های دستی

#### تجهیزات خاموش کننده

بر اساس شیوه اطفاء حریق ، میزان گسترش حریق و نوع حریق تجهیزات متنوعی وجود دارد. انواع این تجهیزات شامل دو گروه عمده می باشد:

الف- تجهیزات متحرک

ب- تجهیزات ثابت





## تجهیزات متحرک

۱. وسایل ساده مانند سطل شن، سطل آب، پتوی خیس و پتوی نسوز آتش نشانی.
۲. خاموش کننده های دستی با حداکثر ظرفیت ۱۴ کیلوگرم یا ۱۴ لیتر خاموش کننده در انواع مختلف.
۳. خاموش کننده های چرخدار (تا ظرفیت ۹۰ کیلوگرم)
۴. خاموش کننده های بزرگ خودرویی یا قابل حمل توسط قایق، کشتی، هلی کوپتر و هواپیما. این تجهیزات دارای قابلیت امدادی نیز بوده و کارایی بسیار وسیعی دارند.

## تجهیزات ثابت

۱. جعبه اطفاء حریق (شیلنگ با آب تحت فشار)
۲. شبکه ثابت خاموش کننده مبتنی بر آب (شبکه افشانه ای)، کف CO<sub>2</sub> پودر و ترکیبات هالوژنه
۳. شیرهای برداشت آب آتش نشانی (ایستاده)

## خاموش کننده ها

فراگیر ترین وسیله خاموش کننده شامل این دسته می باشد، زیرا در لحظات اولیه بروز حریق می توانند به طور مؤثری توسط افراد عادی به کار گرفته شوند. این دستگاه ها ارزان و ساده بوده و در دسترس می باشند، نیاز به آموزش پیچیده ندارند و در اطفاء حریق های کوچک یا شروع حریق های بزرگ کاملاً مناسب هستند.

تمام خاموش کننده های دستی به طور قراردادی باید دارای مشخصاتی باشند تا تشخیص و استفاده از آن ها برای افراد براحتی صورت گرفته و در کوتاه ترین زمان ممکن آتش سوزی مهار گردد.

## چه کسانی از خاموش کننده استفاده می کنند؟

۱. ادارات آتش نشانی ها (شهری و صنعتی) که افرادی آموزش دیده اند.
  ۲. کارکنان (ادارات یا صنایع) که افرادی آموزش دیده یا آموزش ندیده اند.
  ۳. مالکین خصوصی (منزل، اتومبیل، کشتی و غیره) معمولاً افراد آموزش ندیده اند.
  ۴. افراد عادی معمولاً افراد آموزش ندیده اند.
- زمانی که افراد آموزش ندیده باشند استفاده از خاموش کننده به تاخیر می افتد، مواد اطفائی کننده هدر می رود و خاموش کننده بیشتری استفاده می شود.

## مشخصات کیسول شامل موارد زیر است:

۱. ظرفیت
۲. فشار تخلیه
۳. طول پرتاب (پاشش) مواد اطفائی
۴. درصد تخلیه
۵. زمان تخلیه
۶. مشخصات فنی
۷. مشخصات سر لوله پاشنده
۸. علائم و برجسب ها



## ظرفیت خاموش کننده

حداکثر ظرفیت ماده خاموش کننده در نوع دستی ۱۴ کیلوگرم یا ۱۴ لیتر است به طوری که یک نفر به راحتی قادر به حمل و استفاده از آن باشد. از این وسایل برای حریق‌های کوچک یا در لحظات شروع حریق می‌توان استفاده نمود. طراحی ظاهر و مکانیسم کار آن‌ها بر اساس روش اطفاء حریق، ماهیت مواد و ترکیبات خاموش کننده می‌باشد.

## اساس انتخاب خاموش کننده‌ها

۱. ماهیت مواد قابل اشتعال
۲. تاثیر خاموش کننده بر روی خطرات
۳. سهولت استفاده از خاموش کننده
۴. مناسب بودن خاموش کننده برای محیط مورد استفاده
۵. سرویس و نگهداری مورد نیاز خاموش کننده

## مراحل اساسی کار با خاموش کننده‌ها

۱. مشخص نمودن توان خاموش کردن فرد
۲. حفظ خونسردی
۳. تشخیص نوع حریق
۴. تشخیص خاموش کننده با توجه به مشخصات کپسول و برچسب‌های روی سیلندر
۵. حرکت به سوی خاموش کننده
۶. انتخاب خاموش کننده مناسب و برداشتن آن
۷. انتقال خاموش کننده به محل حریق
۸. راه اندازی خاموش کننده
۹. پشت به باد ایستادن
۱۰. بکارگیری مواد خاموش کننده در فرایند اطفاء
۱۱. نشانه روی بر روی پایه یا ریشه حریق
۱۲. حرکات جاروبی روی ریشه حریق
۱۳. چشم دوختن روی حریق
۱۴. ادامه اطفاء تا خاموش شدن کامل حریق

## خاموش کننده‌های دستی به پنج گروه تقسیم می‌شوند:

- الف- خاموش کننده‌های محتوی آب
- ب- خاموش کننده‌های محتوی کف
- ج- خاموش کننده‌های محتوی پودر شیمیایی
- د- خاموش کننده‌های محتوی گاز CO<sub>2</sub>
- ه- خاموش کننده‌های محتوی مواد هالوژنه (هالن)



## نکات مهم در به کارگیری خاموش کننده های دستی

۱. تعداد آن‌ها بایستی متناسب با نوع حریق و فضای مورد نظر باشد.
۲. فاصله دو کپسول بایستی از ۳۰ متر بیشتر باشد به عبارت دیگر فاصله دسترسی افراد به خاموش کننده نباید از ۳۰ متر بیشتر باشد.
۳. ارتفاع فرارگیری نباید خیلی بالا یا نزدیک زمین باشد. بهتر است ارتفاع قاعده کپسول از سطح زمین ۱.۱ متر بوده و بیشتر از متوسط ارتفاع آرنج افراد نباشد.
۴. برای هر محل بیش از یک دستگاه خاموش کننده پیش بینی شود.
۵. بلافاصله پس از هر بار استفاده از کپسول باید آن را شارژ نمود زیرا احتمال بروز حریق مجدد منتفی نیست. در مکان‌هایی که کپسول‌ها را برای شارژ تحویل می‌گیرند شرکت مربوطه بایستی به تعداد مناسب جایگزین موقت در محل‌های مربوطه نصب نماید تا در صورت بروز هرگونه حادثه مشکلی از نظر دسترسی بوجود نیاید.
۶. هنگام استفاده از خاموش کننده برای اطفاء حریق، بایستی پاشش مواد به صورت جارویی در سطح قاعده حریق انجام گردد.
۷. اپراتور هنگام خاموش نمودن حریق باید پشت به باد باشد.
۸. پرسنل تیم عملیاتی یا کارکنانی که برای اطفاء در نظر گرفته شده اند باید تحت آموزش مداوم و تمرینات دوره ای قرار گیرند.

## خاموش کننده نوع آبی - نوع آب و گاز

۱. محلول موجود در سیلندر دو سوم محتوی آب خالص است و فشار لازم از طریق فشنگی حاوی دی اکسید کربن تامین می‌شود.
۲. جهت جلوگیری از زنگ زدگی داخل سیلندر را با لایه نازکی از پلاستیک یا ماده ضد زنگ می‌پوشانند.
۳. جهت جلوگیری از یخ زدگی در نقاط سردسیر باید مقداری ضدیخ در محلول اضافه کرد.

## خاموش کننده نوع آبی - نوع آب و هوا

۱. محلول موجود در سیلندر دو سوم محتوی آب خالص است و فشار لازم از طریق هوای تحت فشار داخل سیلندر تامین می‌شود.
۲. جهت جلوگیری از زنگ زدگی داخل سیلندر را با لایه نازکی از پلاستیک یا ماده ضد زنگ می‌پوشانند.
۳. جهت جلوگیری از یخ زدگی در نقاط سردسیر باید مقداری ضدیخ در محلول اضافه کرد.
۴. زمان تخلیه تقریباً ۵۵ ثانیه است.
۵. می‌توان از آن بطور منقطع استفاده کرد.

## اطفای حریق با CO<sub>2</sub>

مبنای خاموش کردن توسط CO<sub>2</sub> به روش خفه کردن به صورت دستی یا اتوماتیک است. لذا در محاسبات مقدار ماده خاموش کننده حجم احتمالی حریق مهم می‌باشد. از عوامل مهم دیگر زمان تخلیه و چگونگی پاشش ماده اطفائی روی آتش است. این دستگاه‌ها از یک سیلندر حاوی دی اکسید کربن مایع و شیرفلکه، شیلنگ و سرلوله شیپوری تشکیل شده است. علت شیپوری بودن سرلوله، جلوگیری از یخ زدن گاز در حین عبور از مسیر می‌باشد.



خاموش کننده های دستی گاز کربنیک از نظر تجاری در وزن های ۱ تا ۹ کیلوگرمی عرضه شده اند. فشار داخلی کپسول ۲۷۰۰ PSI فقط و میزان فشار تولید شده هنگام عمل دستگاه حدود ۱۰۰ PSI حداقل می باشد. هنگام پرکردن سیلندر ۷۵ درصد از حجم را مایع دی اکسیدکربن پر می کند.

منبع تأمین فشار پاشش، تغییر فاز گاز دی اکسیدکربن بوده و طول پرتاب آن بین ۲ - ۴ متر است. حداکثر زمان تخلیه - انواع مختلف خاموش کننده دستی این گروه ۱۶۰ - ۶۰ ثانیه است. این نوع خاموش کننده برای حریق های در دسته E - C - B - A - F مناسب می باشد

### مزایا و معایب

کپسولهای CO<sub>2</sub> خاموش کننده های قوی هستند و تا هنگامی که مصرف نشوند نیاز به شارژ ندارند و هنگام استفاده بهتر است بصورت جاروی استفاده گردد از دیگر خصوصیات گاز CO<sub>2</sub> این است که باعث خسارت به مواد موجود در محیط حریق نمی شود و همینطور گاز CO<sub>2</sub> موجب عدم هدایت برق می شود. از مهمترین عیب گاز CO<sub>2</sub> ۲ گران بودن آن است.

### اطفای حریق با پودر

برای خاموش کننده های پودری و گازی چون روش خاموش کردن به روش خفه کردن سطحی می باشد لذا سطح حریق مهم بوده و لازم است باتوجه به سطح وزن مواد موردنیاز پودر را تعیین کرد اطفاکننده های قابل حمل به صورت کپسولهای ۶ یا ۱۲ کیلوگرمی در نقاط مشخص نصب و به صورت کپسولهای بزرگ چرخ دارد در نواحی قرار داده می شود. قدرت خاموش کنندگی پودر به ازای هر مترمربع از سطح حریق ۲ کیلوگرم پودر (بر مبنای بنزین) می باشد. مورد استفاده این نوع خاموش کننده حریق های دسته های B-C - A می باشد. این کپسولها هر سه ماه یکبار بار باید شارژ شوند و هر دو سال یکبار باید تست بدنه توسط کارخانه سازنده انجام شود.

### ترتیب قرار گرفتن کپسول خاموش کننده در داخل ساختمان

۱. توزیع همسان را فراهم کند.
۲. ایجاد دسترسی آسان را فراهم کند.
۳. به وسیله انباشتن و گذاشتن تجهیزات و مواد پنهان نشود.
۴. نزدیک به گذرگاه های عبور باشد.
۵. نزدیک به ورودی ها و خروجی ها باشد.
۶. از آسیب های فیزیکی در امان باشد.
۷. براحتی قابل دید باشد.
۸. در فاصله ای از کف نصب شود.

### فایرباکس

در ساختمان ها و انبارها لوله های مخصوص آتش نشانی قرار دارد که بصورت عمودی و یا افقی با حداقل ۴ اینچ از زمین تا بالاترین نقطه ساختمان کشیده می شود و در هر طبقه یک خروجی قرار داده می شود. اجزای تشکیل دهنده هر فایرباکس شامل یک جعبه درون آن یک قرقره، یک سرلوله، یک رشته لوله نواری ( ۲۰ متری) می باشد.





## استاندارد نصب فایرباکس

۱. فایرباکس باید حداقل ۱.۳۰ متر از کف ساختمان بالاتر بر روی دیوار نصب گردد.
۲. اگر فایرباکس دورن دیوار نصب می‌گردد بهترین فاصله از کف حدود ۷۰ سانتی متر است.
۳. فایرباکس باید در مناطقی نصب گردد که مورد دید همگان باشد.
۴. در پشت دیوارها و یا شکافها نصب نگردد.
۵. در مسیر راه پله‌های فرار، پاگردها و درب ورودی ساختمانها نصب نگردد.
۶. هر فایرباکس باید شعاع ۲۰ متر را پوشش دهد.
۷. فشار لازم در آنها در بالاترین نقطه کمتر از دو اتمسفر نباشد.
۸. قطر لوله‌های بالا دهنده نباید کمتر از ۲ اینچ باشد.

## روش‌های تشخیص و آشکارسازی حریق

### شناسایی توسط افراد

در موارد زیادی خود افراد در مراحل اولیه شروع حریق متوجه آن می‌شوند و در این مرحله لازم است که آنها درخصوص اقدامات مناسب و فوری آگاهی کافی داشته باشند. بهتر است نقاط با احتمال بالای ایجاد حریق در محیطهای شناسایی و به کارکنان هر محدوده اعلام گردد تا ضمن رعایت اصول پیشگیری از بروز حریق، هوشیاری کافی نسبت به آن نقاط را حفظ کنند. شناسایی به موقع توسط خود افراد بسیار اهمیت دارد چرا که تجربه نشان داده است اغلب آتش سوزی‌ها در ساعات غیر کاری کارگاه‌ها و کارخانجات که افراد حضور ندارند رخ داده است اگر چه تیم آتش نشانی دائما حضور دارد ولیکن چون اقدامات اولیه فوری و اطلاع رسانی به موقع (مخصوصا اگر سیستم کشف و اعلام خودکار وجود نداشته باشد) به واحد آتش نشانی صورت نمی‌گیرد، آتش سوزی به مرحله گسترده خود می‌رسد که مهار آن مشکل خواهد بود.

### اعلام دستی حریق به کمک کلید شستی اعلام حریق

در مواردی که حریق توسط خود افراد شناسایی می‌شود، برای اعلام سریع و موثر از سیستم اعلام دستی استفاده می‌شود. این سیستم شامل کلید شستی اعلام حریق و بخش پخش آلام صوتی یا نوری می‌باشد. به محض دیدن حریق فرد بایستی سریعا نزدیکترین جعبه را شکسته و کلید شستی داخل آن رافشار دهد. پیام‌های اعلام حریق می‌تواند برای ساکنین، شاغلین، گروه‌های عملیاتی یا سیستم‌های عملیاتی اطفاء حریق باشد که برای هر یک متفاوت خواهد بود. این پیامها می‌تواند بصورت صوتی، نوری یا ترکیبی از این دو باشد.

### نکات مهم:

- در هر محل باید حداقل ۲ دستگاه خبر کننده وجود داشته باشد تا در صورت خرابی حداقل یکی از آنها عمل نماید.
- همچنین این سیستم بایستی وسیله‌ای برای خاموش کردن آلام داشته باشد.
- برای مکانهایی که افراد نا شنوا اشتغال یا تردد دارند لازم است از پیام‌های نوری نیز استفاده شود.
- این سیستم بایستی به صورت روزانه، هفتگی، فصلی و سالانه بازرسی و تست گردد.



## سیستم های آشکارساز

سیستم های آشکارساز، حریق را از طریق فراورده های آن تشخیص می دهند. انسان این کار را با استفاده از بینایی، صدا و بو انجام می دهد و برای یک آشکارساز خودکار این عمل بوسیله گرما، دود، نور انجام می شود.

## انواع سیستم های اعلام حریق

مساحت، کاربری و تعداد طبقات ساختمان از یک سو و رعایت مقررات و استانداردهای معتبر از سوی دیگر و همچنین توجه به نیازهای پروژه و در نظر داشتن صرفه اقتصادی و سهولت در امر بهره برداری و نگهداری، عوامل مهمی در طراحی و انتخاب سیستم اعلام حریق و در پی آن مکیت و کیفیت تجهیزات است. بنابراین سیستم منتخب، براساس شرایط طرح می تواند بسیار ساده و یا پیچیده باشد. اجزای اصلی کشف و اعلام می توانند در یک پوشش حاوی رله متصل به آشکار ساز که زنگی را به صدا در می آورد خلاصه شود. چنین دستگاه قابل حمل و نقلی را می توان به پریز برق کنار تختخواب در اتاق خواب یا پریز آشپزخانه متصل نمود. اینگونه وسایل را می توان تجهیزات خودکفای انفرادی یا اختصاصی نامید. اما سیستم های اعلام حریق مورد بحث این کتاب، سیستم هایی هستند که در ارتباطی منطقی با سیم یا بدون سیم، گروهی از تجهیزات، اعم از تابلوهای کنترل مرکزی، آشکارسازها، شستی ها، آژیرها و تجهیزات کمکی و واسطه ای را در نقاط و مناطق مختلف یک ساختمان مدیریت و اداره می کنند.

سیستم های متعارف، آدرس پذیر و هوشمند قرار می گیرند. البته در گروه دیگری نیز ارتباط بین تابلوهای کنترل مرکزی و آشکارسازها توسط امواج رادیویی و بدون سیم برقرار می گردد که این گروه با نامهای سیستم رادیویی و یا بی سیم شناخته می شوند. در مجموع سیستم هایی که به وسیله سیم یا کابل به هم مرتبط می شوند از رواج بیشتری نسبت به انواع بی سیم برخوردار هستند، و در میان آنها سیستم های متعارف، قدیمی تر و برای ساختمانهای کوچک و متوسط رایج تر است، اما برای ساختمانهای بزرگ با پیچیدگی های بیشتر و همچنین ساختمانهایی که از سیستم مدیریت ساختمان بهره می برند، انواع آدرس پذیر و هوشمند که از کارایی و دقت بیشتری برخوردارند، مناسب تر هستند. سیستم های اعلام حریق از لحاظ چگونگی اعلام نیز در دو گروه تک مرحله ای و دو مرحله ای طبقه بندی می شوند. در سیستم های تک مرحله ای، تشخیص حریق توسط آشکار سازها موجب ارسال پیام به تابلوی کنترل مرکزی و سپس به صدا در آمدن یکباره آژیرها مبنی بر خورج اضطراری و فعال شدن سایر سیستم های ایمنی می گردد. اما در سیستم های دو مرحله ای، آشکارسازها یا شستی های اعلام حریق سیگنالی محدود به محل مشکوک را به

بخش مدیریت حریق یا واحد آتش نشانی مستقر در ساختمان ارسال می کنند و سپس این مدیریت است که پس از بررسی، تصمیم به اعلام عمومی می گیرد. چنانچه پس از مدت زمانیکه از قبل تعیین شده است (معمولا پنج دقیقه) هیچ اقدامی صورت نگیرد، سیگنالهای ارسالی بعدی موجب اعلام عمومی می شود.

در ساختمانهای عمومی اعلام ناشی از حرقی کوچک ممکن است موجب اضطراب و هراس تعداد زیادی از افراد و یا اختلال در روند معمول فعالیت ها گردد. از اینرو در اینگونه اماکن استفاده از پیش پیام سیستم های دو مرحله ای به منظور بررسی هشدار از نظر صحت و ابعاد حریق مناسبتر است. مدارس و استادیوم ها از جمله اماکنی هستند که می توان از اینگونه سیستمها در آنها بهره برد.



## ایمنی در برق



### مقدمه

اصولاً با هر پیشرفتی که نصیب انسان می‌شود مخاطراتی نیز پدید می‌آید اختراعات و اکتشافاتی موفقیت آمیزند که مزایای آنها در برابر معایبشان بالا باشد. مانند برق در دنیای امروزی نیروی الکتریسیته به حدی با زندگی عجین شده است که حتی تصور بدون برق نیز ممکن نیست هر چند که این نیرو در مواقعی اثرات فاجعه باری نیز به دنبال داشته است. به طور کلی خطرات جریان برق را می‌توان به دو دسته کلی تقسیم کرد:

- ۱ آتش سوزیها
- ۲ برق گرفتگی

### آتش سوزیها:

عامل بخش عمده ای تشکیل می‌دهد از حریق‌ها را جریان الکتریسیته دهند که دلیل این امر می‌تواند طراحی، نصب و یا نگهداری نامناسب مدارهای الکتریکی و سیستمهای مرتبط با برق باشد بعنوان مثال وجود اتصال کوتاه در سیم‌ها، جریان بیش از حد از مدارها که به گرم شدن سیم منجر می‌گردد، انتخاب نامناسب فیوزها و وسایل مشابه از علائم بروز آتش سوزیها می‌باشد. رنج ولتاژهای موجود در ایران: در حال حاضر ولتاژهایی موجود در کشور از طریق شبکه برق عمومی عبارتند از:

ولت	۲۲۰
ولت	۲۰۰۰۰
ولت	۶۳۰۰۰
ولت	۱۳۲۰۰۰
ولت	۲۳۰۰۰۰
ولت	۴۰۰۰۰۰

### ولتاژ ۲۲۰ به سه شکل در شهر وجود دارد:

- (۱) روشنایی معابر: که شامل یک سیم فاز و یک سیم نول است.
  - (۲) بافت قدیم و کوچه‌های بن بست: که شامل دو سیم فاز و یک سیم نول است.
  - (۳) شبکه فعلی: که شامل ۴ سیم فاز و یک سیم نول است.
- مقره:** وسیله ای است که سیم حامل جریان را از بازوها جدا می‌کند و به سه صورت بشقابی، سوزنی و چرخی وجود دارد. در برق ۲۲۰ ولت سیمها از کنار تیر رد شده و در شبکه ۲۰۰۰۰ ولت سیمها از بالا رد شده است. در برق ۲۲۰ ولت مقره از نوع چرخی و در برق ۲۰۰۰۰ ولت مقره سوزنی و در دکل‌ها مقره از نوع بشقابی است. تعیین ولتاژ: تعداد مقره  $\times$  حدود ولتاژ برحسب کیلو ولت = ۱۲



## اثرات برق گرفتگی

- هنگامی که جریان برق از بدن عبور می‌کند کلیه نسوجی که در مسیر جریان قرار دارند، تحت تاثیر قرار می‌گیرند که میزان اثرات وارده بستگی به عوامل زیادی دارد که از همه مهمتر دو عامل زیر است :
- ۱) نوع جریان .
  - ۲) فرکانس جریان .
- مهمترین صدماتی که ارگانسیم های بدن انسان در اثر جریان برق می‌بینند به قرار زیر است :
- ۱) حرارتی ( سوختن بدن )
  - ۲) مکانیکی ( پاره شدن نسوج )
  - ۳) نور ( بیماری چشم )
  - ۴) شیمیایی ( تجزیه خون )
  - ۵) بیولوژی ( فلج شدن سیستم اعصاب )

## نکات ایمنی جهت پیشگیری از ایجاد آتش سوزیهای برقی

- ۱- استفاده از فیوز های مناسب با توجه به مصرف کننده های برقی مانند : ماشین لباسشویی ، یخچال ، فریزر ، اتو و ....
- ۲- قراردادن فیوز و کلیه کلید های برق در مسیرسیم فاز
- ۳- استفاده از سیمها با رنگ استاندارد و قطر مناسب با توجه به مقدار مصرف جریان .
- ۴- رعایت فاصله سیم برق از لوله های آب گرم و به خصوص لوله گاز .
- ۵- ایجاد اتصال محکم و صحیح در مرحله های انشعاب و استفاده از ترمینال به منظور جلوگیری از ایجاد جرقه و حرارت .
- ۶- نکشیدن بار اضافه از یک پریز توسط اضافه نمودن سه راهی
- ۷- عبور ندادن سیمها از لای درپها و پنجره ها و زیر فرش و موکت
- ۸- تعمیر وسائل برقی توسط افراد متخصص
- ۹- در صورت رسیدن آب به وسیله برقی باید آنرا از برق جدا نموده و تا قبل از اینکه کاملاً خشک گردد از آن استفاده نمود.

## برق گرفتگی و اثرات آن

- برق گرفتگی زمانی اتفاق می‌افتد که برق همانند یک مدار رسانا از بدن یک جاندار عبور کرده و وارد زمین می‌شود بعضی جریان در مسیری عبور نماید .
- به این ترتیب که مدار فاز (مثبت) با نقطه ای لخته از بدن تماس پیدا کرده و از قسمت دیگر بدن که لخت می‌باشد به زمین یک نقطه صفر محسوب می‌شود وارد شود .
- یا اینکه دو نقطه لخت از بدن انسان بین یک مدار فاز (مثبت) و یک مدار نول (منفی) قرار گیرد و جریان از آن عبور نماید همچنین دو نقطه لخت از بدن انسان بین دو مدار فاز (مثبت) قرار گرفته و جریان از آن عبور نماید .
- ۲) برق گرفتگی : در مقایسه سایر حوادث هر چند که حوادث مربوط به برق گرفتگی از نظر فراوانی کمتر هستند ( تقریباً ۳ درصد حوادث شغلی ) ولی از نظر شدت یکی از شدیدترین حوادث شغلی محسوب می‌شود . آمارهای موجود نشان می‌دهد که ۲۰ درصد برق گرفتگی ها منجر به مرگ می‌شوند ، در صورتی که مقدار مرگ در کل حوادث ۱۶ درصد است بنابراین ریسک خطر برق گرفتگی زیاد است .
- اصولاً جریان های الکتریسیته را از نظر ماهیت به دو دسته کلی تقسیم می‌کنند :
- الف) جریان های مستقیم (D.C)
  - جریانی است که جهت جریان تغییر نمی‌کند در این نوع جریان الکترونها همیشه از قطب منفی مدار جریان می‌یابند .
  - ب) جریان های متناوب (A.C)





( در این جریان با توجه به فرکانس ، جهت جریان همواره در حال تغییر است .  
در شرایط مساوی برق گرفتگی در جریان متناوب خطرناک تر از جریان مستقیم است .

## اصول امداد رسانی در برق گرفتگی ها

برق گرفتگی در اکثر اوقات همراه با ایجاد ضایعه در مکانیزم تنفسی و قلب خواهد بود بعلاوه در برخی اوقات سوختگیهای شدیدی نیز ممکن است بر اثر عبور جریان برق بوجود آید که معمولاً این سوختگیها به علت شدت زیاد باید در مراکز درمانی تحت درمان قرار گیرد .

در موقع مواجه شدن با فردی که دچار برق گرفتگی شده اصول زیر را باید رعایت نمود :

- ۱) ضمن حفظ خونسردی قبل از هر چیز جریان برق را قطع و مصدوم را از محل حادثه دور می کنیم .
- ۲) چون جریان برق قلب و دستگاه تنفسی را زودتر از هر قسمت دیگر تحت تاثیر قرار می دهد لذا پس از اطمینان از توقف حرکات قلب و تنفس سریعاً باید اقدام به ماساژ قلبی و تنفس مصنوعی نمود .

## ۷ اختلاف پتانسیل الکتریکی

به طور کلی اختلاف پتانسیل عاملی است که باعث برقراری جریان برق در مدارها می شود و مولد ها بین دو قطب خود این اختلاف پتانسیل را به وجود می آورند . واحد اختلاف پتانسیل بر حسب ولت است . اختلاف پتانسیل دوسر یک مقاومت برابر با حاصلضرب مقاومت در شدت جریان است . به طور مثال به اختلاف پتانسیل در مورد های ذیل اشاره می نمائیم :

اختلاف پتانسیل دوسر یک باطری قلمی یا متوسط  $1/5$  ولت است .

اختلاف پتانسیل دوسر یک باطری اتومبیل  $12$  ولت است . اختلاف پتانسیل بین دو فاز در برق شهری  $220$  ولت است .

البته در مصارف صنعتی برق سه فاز مصرف می گردد اختلاف پتانسیل بین فازها  $380$  ولت می باشد لازم به ذکر است که

همراه برقهایی سه فاز یک نول نیز به همراه فازها استفاده می گردد.

فشار الکتریکی که برای انتقال انرژی به نقاط دور به کار می رود به چندین هزار ولت می رسد .

فشار الکتریکی که بین ابرها و کره زمین پدید می آید ( پدیده صاعقه ) تا یک میلیارد ولت برآورد شده است .

بر اساس مطالعات تجربی و آزمایشگاهی و تجارب حاصله از محیط های کاری برای برق متناوب صنعتی مشخص شده است

که حد  $50$  ولت و کمتر از آن برای انسان بی خطر است . عیب ولتاژ  $50$  این است که بسیاری از وسایل برقی در این ولتاژ قادر به

فعالیت نیستند بهمین خاطر ولتاژهای بالاتر مورد استفاده قرار می گیرد که این ولتاژها نیز در صورت رعایت اصول ایمنی می توانند

برای انسان بی خطر باشند .

## اشدت جریان الکتریکی

شدت جریان مقدار الکتریسیته ای است که در واحد زمان از مداری عبور می کند . نشان می دهند .  $A$  واحد شدت جریان

آمپر است که با حرف  $I$  اگر دو سربیک باطری اتومبیل را به وسیله سیمی ضخیم به هم متصل کنیم جرقه شدیدی ایجاد می شود که

شدت جریان آن در حدود  $100$  تا  $200$

آمپر است . در جوشکاری برق جریان ایجاد شده در حدود  $100$  تا  $300$  آمپر بوده و نور شدیدی را تولید می کند . شدت جریان

صاعقه  $20000$  آمپر است و تولید نور خیره کننده ای می نماید .



## R مقاومت الکتریکی

مقاومت کمیتی است که با گرمای تولید شده در یک هادی نسبت مستقیم دارد. یعنی هر قدر یک هادی در برابر عبور جریان بیشتر گرم شود می‌گوئیم مقاومت بیشتری دارد. است.  $\Omega$  واحد مقاومت الکتریکی بر حسب اهم به طور مثال به مقاومت چند جسم و وسیله در ذیل اشاره می‌نمائیم: مقاومت الکتریکی یک متر سیم مسی به قطر یک میلی‌متر ۱۳۵ اهم است. مقاومت الکتریکی یک متر سیم آلومینیومی به قطر یک میلی‌متر ۲۲۰ اهم است. مقاومت الکتریکی یک اتوی برقی ۵۰۰ واتی ۹۶ اهم است. مقاومت الکتریکی مفتول داخلی یک لامپ ۱۰۰ واتی ۲۸۴ اهم می‌باشد.

اگر دو سیم شهری بدون واسطه به یکدیگر وصل گردد جریان زیادی عبور می‌کند جرقه شدیدی تولید می‌نماید و شدت گرمای حاصل از آن به حدی می‌باشد که جهت ایجاد آتش سوزی کافی است. (۴ تا ۸ هزار درجه سانتی‌گراد) رابطه بین شدت جریان، اختلاف پتانسیل و مقاومت:

این رابطه به قانون اهم معروف است و بصورت زیر بیان می‌شود:

$$R \times V = I$$

## P توان الکتریکی

مقدار انرژی است که در یک ثانیه در مدار مصرف می‌شود. است. W واحد توان الکتریکی بر حسب وات رابطه توان و ولتاژ و شدت جریان عبارت است از:  $I \times P = V$

از رابطه فوق می‌توان مقدار آمپری را که یک مصرف کننده جهت کار نیاز دارد محاسبه نمود و از این طریق نوع فیوز مناسب را انتخاب کرد.

باید توجه داشت که جهت تامین یک توان ثابت و مشخص هر چه اختلاف پتانسیل کمتر باشد باید شدت جریان افزایش یابد به طور مثال جهت روشن نمودن یک لامپ ۱۰۰ واتی با ولتاژ ۲۲۰ ولت نیاز به ۴۵٪ آمپر جریان می‌باشد در صورتیکه یک لامپ ۱۰۰ واتی با ولتاژ ۱۲ ولت حدوداً نیاز به ۸ آمپر جریان دارد بنابراین انتخاب فیوز و قطرسیم حامل جریان را باید با توجه به مقدار توان و آمپر مورد نیاز محاسبه نمود.

در ایمنی برق بایستی سه موضوع مورد بررسی قرار گیرد:

(۱) سیستم برق: هر چند که سیستم‌های برقی دارای خصوصیات متنوعی هستند ولی می‌توان گفت که هر سیستم از دو جزء اصلی تشکیل شده است.

(الف) هادی‌ها: که در آنها مسیر حرکت الکترون‌ها مسیر جریان برق محسوب می‌شود.

(ب) عایق‌ها: که سیم حاوی جریان را از محیط مجزا می‌کنند میزان پایداری عایق‌ها در مقایسه با هادی کم است و عواملی نظیر استرس‌های حرارتی، تنش‌های مکانیکی، گذشت زمان و... می‌تواند آنها را از بین برده و در ارتباط مستقیم با محیط قرار دهند.

(۲) محیط زیست: که رابط بین موجود زنده و سیستم برق محسوب می‌شود و می‌تواند شدت برق گرفتگی را تشدید و یا تضعیف کند.

(۳) انسان: ساختار انسان از مواد بیولوژیکی مختلفی ساخته شده است که بیشتر شبیه یک هادی می‌باشد، که میزان مقاومت آن در مقابل عبور جریان الکتریسیته با توجه به شرایط مختلف متفاوت است که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:



- وضعیت جسمانی

- شرایط محیطی

- مسیر عبور جریان

- سن

- جنس که در آقایان مقاومت کمتر از خانمها است .

با توجه به آزمایشهای انجام گرفته که بصورت تجربی بر روی انسان و حیوان بوده است متوسط مقاومت بدن انسان حدود ۲/۵

تا ۵ کیلو اهم است و در طراحی های که به منظوره‌های ایمنی صورت می گیرد متوسط مقاومت بدن انسان را ۱۵۰۰ اهم در نظر می گیرند .

## Rمقاومت

در انسان مهم است ولی اساساً در بحث ایمنی انسان روی آن نمی شود کار زیادی انجام داد و مقاومت را در طراحیهای

ایمنی عددی ثابت و معادل ۱۵۰۰ اهم در نظر می گیرند .

## شدت جریان

آنچه که مشخص است این است که همه شدت جریان های برق به یک اندازه مضر نیستند و حدی از آن وجود دارد که برای

انسان بی خطر یا کم خطر محسوب می شود برای تعیین حد مجاز شدت جریان آزمایشات بسیار گسترده ای صورت گرفته است که نهایتاً میزان ۳۰ میلی آمپر را حد مجاز اعلام کرده اند .

## بطور کلی برق گرفتگی ممکن است به دو شکل رخ دهد :

(۱) برق گرفتگی مستقیم : که فرد در تماس مستقیم با سیم های حاوی جریان قرار می گیرد .

(۲) برق گرفتگی غیر مستقیم : که بدلیل از بین رفتن عایق بندی سیم های حاوی جریان برق و تماس آنها با بدنه دستگاهها

و تجهیزات مختلف رخ می دهد .

## منابع تولید انرژی الکتریکی

برای شناسایی منابع تولید انرژی الکتریکی شایسته است به نکات زیر توجه نمائیم :

(۱) باتریها وانواع آن : باتریها که ساختمان آن عبارت است از یک محفظه (انباره) که در داخل چند عنصر با واکنش های

شیمیایی اقدام به تولید انرژی الکتریکی در قالب ولت و آمپر می نماید . باتریها در اندازه های مختلف از باطری یک ساعت گرفته تا

باطری یک کامیون سنگین و بسته به شرایط آن تولید الکتریسیته نموده و توان آنها بسته به بزرگی و کوچکی و مکانیزم بکار رفته در

آن متفاوت می باشد .

## حادثه چیست ؟

حادثه را می توان یک اتفاق یا رویداد برنامه ریزی نشده تعریف کرد . حادثه چیزی غیر منتظره و پیش بینی نشده است . در

صورتیکه بخواهیم این موضوع را بیشتر باز کنیم باید بگوییم ، حادثه نتیجه یک رویداد ناخواسته است . حوادث به خودی خود اتفاق

نمی افتد بلکه عواملی سبب ایجاد آنها می شوند . اعمال نایمن و شرایط نایمن سبب بوقوع پیوستن حوادث می شود که نتیجه آن می

تواند اختلال در روند کاری ، خسارت به اموال یا آسیب دیدن افراد باشد .



وقوع هر حادثه دارای یک یا چند دلیل مشخص است. کارفرما، مسئول برقراری ایمنی در محیط کار می‌باشد و باید اقداماتی را در جهت جلوگیری از وقوع یا تکرار مجدد حوادث انجام دهد.

گروهی از افراد دارای باورهای اشتباه درمورد حادثه هستند. این افراد معتقدند حادثه، واقعه‌ای است که خودبخود به وقوع می‌پیوندد و حتی برای آن درجه‌ای از شانس را نیز در نظر می‌گیرند و اعتقاد دارند که در آن کسی مقصر نیست و مسئولیتی ندارد. در ذهن بعضی افراد حادثه همیشه با خسارت و آسیب است در حالیکه در بسیاری از مواقع حوادث منجر به خسارت و آسیب نمی‌شوند. این رویدادها اغلب شبه حادثه نامیده می‌شوند.

شناسایی دلیل، مکان و چگونگی وقوع حوادث، اولین اقدام برای پی بردن به دلیل حوادث و انجام اقدامات پیشگیرانه می‌باشد در صورتیکه با شناسایی دلایل و شرایط وقوع حادثه، بطور موثرتری می‌توان از بروز سایر حوادث مشابه پیشگیری کرد. چرا از حوادث پیشگیری کنیم؟

فرد مصدوم نه تنها ممکن است از درد، معلولیت و از کارافتادگی و زیان مالی رنج ببرد، بلکه گاهی اوقات حوادث منجر به مرگ می‌شوند. ممکن است اثرات یک مصدومیت همیشه موقتی و زودگذر نباشد، بلکه می‌تواند موجب آسیب طولانی مدت در زندگی شخصی یا فعالیتهای اجتماعی افراد شود و نیز فشار قابل توجهی بر خانواده فرد مصدوم وارد کند.

کارکنان باید نسبت به روشهای پیشگیری از حوادث آگاهی داشته باشند، زیرا هزینه‌های مستقیم و غیر مستقیمی که حوادث در بردارند، می‌توانند موقعیت کارخانه را در عرصه رقابت به خطر اندازند. برای مثال زیانهای مالی بدلیل افزایش هزینه بیمه، کاهش تولید یا اختلال در روند

تولید، آسیب به تجهیزات کارخانه، هدر رفتن زمان در طول بررسی حادثه، آموزش کارکنان جایگزین، امکان جریمه و به خطر انداختن شهرت کارخانه مواردی هستند که باید به آنها توجه نمود.

در حالیکه ما می‌توانیم خود را در مقابل بعضی از هزینه‌های مربوط به صدمات و خسارات و بیماریها بیمه کنیم، هزینه‌های مخفی نیز وجود دارند که باعث افزایش هزینه‌های بیمه می‌شوند.

## باورهای مدیریت

برخی اعتقادات در موفقیت فرایند پیشگیری از حادثه مؤثرند. برطبق انتشارات ایمنی و بهداشت انگلستان (مدیریت ایمنی و بهداشت موفق) این باورها شامل موارد زیر است:

- ❖ کارکنان مهمترین سرمایه‌های ما هستند.
- ❖ بیشتر حوادث و رویدادها به دلیل بی‌دقتی کارگران نیستند، بلکه بعلت نقص در کنترل (در سازمان یا در آن شغل خاص) که مدیریت مسئول آن است می‌باشد.
- ❖ حفاظت از منابع مالی و انسانی مهمترین وسیله کاهش هزینه‌هاست.
- ❖ ایمنی و بهداشت از مسئولیت‌های مدیریت است که اهمیت آن به اندازه تولید و کیفیت است.
- ❖ کنترل ایمنی و بهداشت از تلاش و همکاری در تمام سطوح سازمان بدست می‌آید. مدیریت ایمنی و بهداشت مؤثر یک حس مشترک نیست، بلکه برپایه یک فهم مشترک از خطرات و چگونگی کنترل آنهاست که آن نتیجه یک مدیریت خوب می‌باشد.
- ❖ قابلیت مدیریت ایمنی و بهداشت بخش ضروری از مدیریت حرفه‌ای است.
- ❖ تمامی حوادث، بیماریها و رویدادها قابل پیشگیری هستند.
- ❖ ایمنی و بهداشت و کیفیت دو روی یک سکه هستند.





## شرایط حادثه

شرایط حادثه ای که ایجاب می نماید گروه‌های نجات و امداد سازمان آتش نشانی برای نجات و امداد اقدام نماید را می توان در چهار مورد زیر خلاصه نمود.

انسان یا اعضاء بدن در خطر باشد و محبوس شده باشد.

احتیاج فوری به کمک و نجات باشد.

احتیاج به تجهیزات کامل و دستگاه‌های مختلف با افراد مطلع از نحوه کاربرد آنها باشد.

احتیاج به افراد با تجربه در عملیات نجات امداد باشد.

چهار مورد بالا در هر حادثه ای وجود داشته باشد گروه نجات را ملزم به شرکت برای عملیات رها سازی و نجات می نماید.

برای گروه‌های نجات وظیفه دیگری نیز در نظر گرفته شده است این وظیفه عبارت است از:

ایمن سازی در محیط زندگی انسانها

اما این مطالب به گستردگی هدف اصلی نیست و این مورد نیز شرایطی را به نوع حادثه تحمیل می کند و این شرایط عبارت

است از:

احتیاج فوری به ایمن سازی باشد.

احتیاج به وسایل و تجهیزات بخصوص باشد.

گروه نجات متشکل از افراد با تجربه و مجهز به تجهیزات و وسایل مختلف بوده و چون نیروئی آماده با سرعت عمل فوق العاده

می باشد.

علاوه بر اهداف خود در صورت نیاز به کمک و همیاری دیگر ارگانها نیز اعزام می شود.

برای مثال: در مورد حادثه سقوط درخت به عرض خیابان که ایجاد راه بندان ترافیک سنگین نموده. گروه نجات به کمک

نیروهای انتظامی آمده و با قطعه ، قطعه کردن درخت و رفع معبر راه را برای عبور و مرور باز می کند و یا از دیگر ارگانها برای رفع موانع

قانونی و همکاری های لازم درخواست کمک می نماید این ارگانها عبارت است از:

## نیروی انتظامی

برای حل مسائل حفاظتی و انتظامی و ایجاد محیطی مناسب جهت فعالیت گروه نجات در محل حادثه هنگام عملیات.

## اورژانس پزشکی

برای کمک های نخستین پزشکی به آسیب دیدگان حوادث و اعزام آنها به مراکز درمانی و دادن اطلاعات پزشکی در مورد

مجروحین و مصدومین گروه.

## سازمان آب، برق، گاز

برای همکاری های لازم و قطع یا وصل نمودن انشعاب گاز، آب ، برق در منطقه مورد نظر گروه.

## مسئولین قضائی

برای مجوز ورود به مکانهایی که توسط دادستانی مهروم شده است.



## نیروهای درون سازمانی

- الف- نیروی پشتیبانی جهت اعزام بالا بر نردبان ۳۲ متری - گریدرولودر و...
- ب - کارشناس ارشد: جهت علت یابی موارد مشکوک
- ج- افسر آماده: جهت هماهنگی نیروهای مستقر در محل حادثه هائی که به چند گروه برای فعالیت احتیاج است برای مدیریت و تدارکات عوامل حاشیه ای سوانح و حوادث.

## ۱-۲ آموزش ایمنی

برای اینکه آتش نشانها از یک عملکرد ایمن و مطمئن برخوردار شوند تا صدمات بیشتری را متوجه مدد خواه و خود نکنند و نتیجه عمل آنها با موفقیت همراه باشد.

لزوم فراگیری و ایمنی و مخاطره انگیز و همچنین طریق فعالیت امن و مطمئن در کارها و فعالیت های و کسب تجربه مشخص می شود.

البته موفقیت آتش نشانها تنها مربوط اعمال و تدابیری که اتخاذ می نمایند نیست بلکه به میزان موفقیت و نتیجه کار است. ارتباط تبادل عقاید و همچنین ارائه پیشنهاد و راه حل ، بخصوص در مراحل آموزش و انجام کار بطور مطمئن یکی از موارد مهم آموزش ایمنی است و فقدان آن موجب ایجاد رویدادهای مختلف می گردد.

## ۱-۳ تعریف حادثه

حادثه عبارت است از عمل مترقبه و غیر منتظره ای که در اثر آن زیان مالی یا جانی متوجه جامعه گردد.

## ۱-۴ تعریف ایمنی

ایمنی عبارت است از ایجاد اوضاع و احوال و شرایطی که از وقوع حوادث و سوانح جلوگیری کند و از صدمه جانی و مالی پیشگیری نماید.

## ۱-۵ تعدادی از حوادثی که گروه نجات در آنها شرکت می نماید

۱. سقوط در چاه قنات
۲. محبوس شدن در زیر آوار
۳. محبوس شدن در کابین آسانسور یا داخل چاهک بعلل مختلف
۴. محبوس شدن در اتومبیلهای سانحه دیده
۵. محبوس شدن در هواپیما سقوط نموده
۶. محبوس شدن در کابین قطار در مواقعی که سانحه ای رخ داده
۷. سقوط در داخل رودخانه، دریاچه، آبگیرها، سدها و استخرها
۸. محبوس شدن در زیر بهمن
۹. محبوس شدن در اطاقها، ساختمان ، کانال کولر و...
۱۰. گم شدن در کوهستان
۱۱. گیر کردن دست در چرخ گوشت، ماشینهای صنعتی، دست بندها و حلقه ها
۱۲. گیر کردن انگشت در انگشتی، حلقه ها، واشرهای فلزی، مجرای شمع، سیلندر موتور، زنجیر چرخ ، چرخ خیاطی



۱۳. گیر کردن پا در لای نرده روی جوی آب و بلوکهای سیمانی روی جوی آب و مجراهای خروجی آب بدون حفاظ  
۱۴. گیر کردن سر در لای نرده ها

### ۱-۱۶ ایمن سازی

- ۱- ایمن سازی محیط زندگی و کار انسان از وجود حیوانات سمی خطرناک مانند مار - سگ هار- حیوانات وحشی، (خرس- شیر- پلنگ) حیوانات
- ۲- تحریک شده (گاو- سگ -خوک)
- ۳- ایمن نبودن معابر عمومی از وجود احتمال سقوط اجسامی که از محل خود جدا شده و معلق مانند، شیروانی - تابلوهای بزرگ و..
- ۴- باز بودن شیر آب در منازل (آپارتمانی) در نبود صاحب خانه و احتمال آوار در اثر جمع شدن آب در منزل
- ۵- اقدام به خودکشی بطریقه انداختن خود از بلندی و یا تهدید پرتاب کسی به توسط شخص دیگر از ارتفاع.
- ۶- دیوانگان یا بیماران روانی که در ارتفاع قرار گرفته و احتمال صدمه زدن به خود یا دیگران را دارند.
- ۷- احتمال سقوط درختی که در اثر باد از جای خود کنده شده و در اثر سقوط احتمالی به ساختمانهای مجاور آسیب می رسانند.

### ۱-۱۷ آوار

- ویران شدن و منهدم شدن و از نظم خارج شدن - ساختمان - ساختار - وسازه را آوار گویند.  
آوار نیز یکی از حوادث غیر مترقبه می باشد که باعث محبوس شدن انسانها در زیر خروارها سنگ، آجر،... می شود و در مواردی نیز قربانی می گیرد.

### ۱-۱۸ نکات مهم در مواقع بروز آوار

- در صورت بروز حوادث آوار از سازمان آتش نشانی کمک بخواهید  
از ورود و تجمع در محل آوار شده و روی آوار خودداری نمایید.  
در صورت ورود برای امداد به موارد زیر توجه داشته باشید:  
الف- ممکن است برق ساختمان قطع نشده باشد و سیم برق دار روی زمین و متصل به فلزاتی باشد که روی آوار قرار گرفته و تماس شما در اثر زمین خوردن خطر برق گرفتگی دارد.  
ب - وجود اشیاء معلق در حوادث آوار خطرناک می باشد ممکن است در اثر عبور شما سقوط نموده و به شما آسیب برساند.  
ج- در صورت استشمام بوی گاز حتماً پیگیری شود و اگر سیلندر گاز نشستی دارد آن را شناسایی و خارج نمائید.  
د- با صدا کردن و گوش کردن در صورت امکان محل محبوس شده را در یابید.

### ۱-۱۹ دستورات ایمنی

- هر جزء ساختمان دارای محاسبات مهندسی می باشد، لذا در زمان سکونت در ساختمانها از برداشتن دیوارها و تخریب قسمتی از دیوار برای باز کردن اطاقی دیگر و ایجاد فضایی بزرگتر خودداری شود مگر با نظریه مهندسی ساختمان این کارها صورت گیرد.  
از ورود مواد منفجره و موادی مانند زرنیخ و اکلیل و امثالهم که برای ترقه سازی استفاده می شود توسط کودکان به داخل منزل جداً جلوگیری شود.



چنانچه کسانی در مجاورت منزل شما و همسایگی مبادرت به تهیه این مواد ترقه سازی برای فروش یا استفاده در جشنها می نمایند با مقامات انتظامی اطلاع داده تا از عمل آنها جلوگیری شود.

کلیه وسایل و دستگاههایی که ممکن است ایجاد انفجار نمایند در منزل همیشه زیر نظر داشته و بازرسی نمائید تعمیر آنها را به افراد واجد صلاحیت بدهید از وسایل یدکی استاندارد استفاده نمائید این وسایل مانند آبگرمکن (نفتی - گازی - برقی) اجاق گاز- دیگ زودپز و... می باشد.

تحت هیچ شرایطی سوخته‌های که سریع الاشتعال و قابل تبخیر و توانائی انفجار دارند به داخل اطاقهای ساختمان مسکونی و فضاهای نسبتاً بسته نیاورید مانند: بنزین - تتر - تینر و..

### ۱-۱۰ ایمنی چاه فاضلاب

فاضلاب عمومی در شهرهای ایران (اگو) وجود ندارد و طبق یک روش سنتی در زیر هر خانه تعدادی چاههای مخصوص فاضلاب وجود دارد که عمق آنها با توجه به طبقه آبکش موجود در محل متفاوت است و هر چاه که یک انباری برای جمع آوری فضولات دارد تعداد این چاهها در سطح هر شهر به میلیونها می رسد ولی از آنجائیکه یک استاندارد فنی ایمنی از نظر قطر، عمق و دیوار چینی و درپوش آن وجود ندارد و آنچه انجام می گیرد متکی به تجارب گذشته و روشهای سنتی است که از سینه به سینه افراد به همدیگر منتقل شده است حوادثی که برای مقنی بعلت ریزش طبقات، مسدود شدن دهانه چاه ویا گاز گرفتگی و کمبود اکسیژن بوقوع می پیوندند. رقم قابل ملاحظه ای از حوادث را در آمار سازمانها نجات و امداد هر شهر تشکیل می دهد. ولی این موضوع در این مبحث مورد سوال ما نبوده بلکه ایمنی خانه و خانواده در مقابل خطرات ناشی از چاههای فاضلاب در زیر ساختمانهای مورد بحث ما می باشد. عدم وجود استانداردهای ایمنی برای انتخاب محل، عمق، قطر، دیوارهای چینی، درپوش و نحوه ریزش آب داخل چاه و پول پرستی عده ای فرصت طلب و بساز و بفروش باعث گردیده که حوادث جانخراشی در این زمینه بوقوع بپیوند و در مواردی عده ای از اعضاء خانواده حتی در حال خواب و با تخت خواب و متعلقات مربوطه به عمق چاه فروخته و جان شیرین خود را از دست بدهند. لذا، با توجه به مطالب فوق توصیه های ایمنی به شرح ذیل ارائه می گردد باشد که راهنما و تذکری برای عموم مردم در تقلیل حوادث مؤثر باشد:

کندن چاه را به مقنی های با تجربه داده و در مورد دهانه، عمق و دیوارهای چینی و روپوش چاه و بخصوص ریزش آب به وسط چاه با نصب کوزه مخصوص دقت لازم را بکار برده و شخصاً کلیه موارد را کنترل و نظارت نمائید.

محل چاه را با توجه به نقشه ساختمان دقیق انتخاب نمائید و محل چاه را زیر اطاق خوابها، هال ، سالن اصلی، پارکینگ اتومبیل، دیوارهای باربر و محل تردد افراد انتخاب نکنید بلکه از گوشه و کنار زیر زمین، حیاط خلوت، زیر انباری انتخاب نمائید.

محل دقیق چاهها را شناسائی کرده و همیشه تحت نظر داشته باشید هر گونه شکاف یا نشست زمین، یا تغییر حالت از قبیل فرو رفتن آب و غیره را جدی تلقی کرده و یک نوع اعلام خطر قلمداد نمائید.

چاهها را مجهز به لوله مخصوص تهویه کرده و این لوله را در بالاترین نقطه ساختمان بطوریکه در معرض کوران باد نباشد. نصب نمائید جمع شدن گازهای فاضلاب و تراکم آن می تواند باعث خوردگی و فرسودگی دهانه چاه و لوله کشی داخل آن گردد.

چاههای فاضلاب و لوله کشی مربوطه منبع تکثیر پشه و حشرات موذی می باشد گرچه ورود کف صابون و مواد پاک کننده در انواع مختلف به داخل و فاضلاب در از بین بردن این حشرات مؤثر است ولی ریختن چند لیتر نفت که ترجیحاً با کمی سموم حشره کش مخلوط شده باشد بداخل چاه و فاضلاب بخصوص در فصل تابستان می تواند مفید واقع گردد. بخاطر داشته باشید فقط این کار را یکی دوبار در سال و فصل مناسب انجام دهید و حداکثر چند لیتر نفت و سموم ذکر شده بکار ببرید. چون زیاده روی در این مورد باعث نفوذ نفت به داخل طبقات چاه شده و از قدرت نفوذ پذیری آن می کاهد .





در سیستم فاضلاب منزل در کلیه نقاط از قبیل توالت ها کف شورها، فاضلاب دستگاههای لباس شوئی، ظرف شوئی از گلوئی مناسب با قطر لوله فاضلاب استفاده کنید تا با فرار گرفتن آب در گلوئی ارتباط فاضلاب را با فضای آزاد قطع نماید و علاوه بر جلوگیری از بو از ورود و خروج حشرات جلوگیری نماید.

برای هر خانه تعداد چاهها را محدود سازید ولی حداقل دو چاه در نظر بگیرید و ترجیحاً چاه توالت و حمام و دستشوئی را از چاه آشپزخانه جدا سازید چون گذشته از آنکه تداخل این دو در یک چاه از نظر اصول و اعتقادات مذهبی بدور است تداخل مواد تخمیر شده و آلوده با ضایعات آشپزخانه از نظر اصول ایمنی در تشدید گازها و تخمیر مواد غذایی صحیح نمی باشد.

اگر بهر علت چاهی فرو ریخت و کسی یا کسانی در آن سقوط کردند در نهایت خونسردی بشرح زیر عمل کنید.

سازمان آتش نشانی و گروه نجات و امداد شهر را خبر سازید.

به دهانه چاه نزدیک نشوید و از فشار برکناره های آن و ریزش بیشتر چاه خودداری کنید.

وسايل و اجسام سنگین اطراف محل ریزش را در کمال احتیاط کنار بکشید.

به دهانه چاه با سیم سیار نور بدهید و سعی کنید بطور لفظی با افراد داخل چاه ارتباط برقرار کرده و آنها را دلداری داده و تقویت روحی نمائید.

تحت هیچ عنوان قهرمان بازی نکنید و بداخل چاه نروید ممکن است باعث ریزش بیشتر چاه و خطر مرگ برای افراد داخل آن شوید یا خود دچار سانحه یا گاز گرفتگی گردید.

اگر توانستید با شخص درون چاه ارتباط برقرار کنید بلافاصله یک طناب مطمئن اگر نبود با سرهم کردن ملافه ها و گره زدن بهم‌دیگر آن را بصورت طناب به داخل چاه بفرستید تا شخص داخل چاه به دور کمر خود گره بزند و شما او را آرام بالا بکشید.

### توجه:

در این کار عجله و دستپاچگی نکنید و از نوع گره ها و سلامت آنها مطمئن شوید.

در صورتیکه فوریت های خاص با خطرات جدی وجود ندارد منتظر گروه نجات باقی بمانید و کار را به کاردان بسپارید.

## منابع:

- اصول و مبانی حریق : ناصر رهبر
- برق و خطرات آن : روح الله محمدی
- ایمنی در برق: علی گودرزی- مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت و بهداشت کار
- استاندارد خاموش کننده های دستی : انجمن ملی حفاظت از حریق
- مقاله رفتارشناسی حریق (ابراهیم زید آبادی)