

**روش‌های اطفای حریق**

**بیمارستان نیکوکار املش**

**کارشناس بهداشت حرفه‌ای و دبیر کمیته بحران**

**سیده زری فلاح مرتضی نژاد لیالستانی**

**تابستان ۱۴۰۰**



## مقدمه

آتش نشانی یا اطفاء حریق مجموعه اقداماتی است که برای مقابله با آتش بوسیله خاموش کردن، کنترل و یا هدایت آتش های ناخواسته انجام می گیرد. اهداف آتش نشانی حفاظت از سلامت افراد، جلوگیری از آسیب به اموال و حفاظت از محیط زیست است. آتش نشانی مهارتی بسیار فنی است که احتیاج به دوره های طولانی چه در زمینه های عمومی مانند مقابله با آتش و چه در زمینه های تخصصی مانند عملیات امداد و نجات دارد. به شخصی که به صورت تخصصی به مهارت های اطفاء حریق آشناست آتش نشان می گویند.

روش های اطفاء حریق بستگی به نوع آتش دارد. برای مقابله با آتش باید یکی یا بیشتر از عوامل اصلی لوزی آتش یعنی زنجیره واکنش، هوا، ماده سوختنی و یا حرارت را کنترل کرد. همچنین می توان آتش نشانی و یا اطفاء حریق را به دو گروه دستی و اتوماتیک تقسیم کرد؛ که در نوع اول یعنی دستی، عملیات اطفاء حریق به صورت دستی و توسط افراد و یا آتش نشانان صورت می پذیرد و در نوع دوم یعنی اطفاء حریق اتوماتیک، این عملیات به صورت خودکار و بدون حضور عوامل انسانی صورت می پذیرد.

حریق یک اکسیداسیون سریع می باشد که با مقادیر متفاوتی نور و گرما همراه است. این تعریف حاکی از این است که حریق یک فرآیند شیمیایی از نوع تجزیه ای می باشد که در آن اکسیداسیون سریع یک ماده ی سوختنی رخ می دهد.

توجه: این فرآیند از دیدگاه سرعت انجام واکنش متغیر است. زنگ زدن و خوردگی فلزات واکنش اکسیداسیون کندتر و انفجار واکنش اکسیداسیون سریع تر از حریق می باشند.





## علل و شرایط بروز حریق

- ۱- **آتش گیری مستقیم:** مانند نزدیک نمودن شعله به مواد سوختنی
- ۲- **واکنشهای شیمیایی:** واکنش هایی نظیر ترکیب آب و اسید، پتاسیم و آب، اسید نیتریک با کاغذ می تواند عامل شروع آتش گردد.
- ۳- **الکتریسته جاری:** حرارت حاصل از عبور برق از یک هادی دارای مقاومت بالا می تواند سبب حرارت و آتش گردد.
- ۴- **الکتریسته ساکن:** به دلیل ایجاد جرقه ناشی از اختلاف پتانسیل در مکان هایی که دارای گاز یا بخار مواد آتشگیر باشند حریق ایجاد شود. مانند مخازن سوخت کشتی
- ۵- **صاعقه:** صاعقه دارای صدها هزار ولت اختلاف پتانسیل الکتریکی است و می تواند به راحتی سبب بروز حریق گردد.
- ۶- **تراکم بیش از حد ماده سوختنی:** تراکم بیش از حد مواد سوختنی در حالت بخار یا گاز، مشابه آنچه که در موتورهای درون سوز اتفاق می افتد همراه با یک عامل راه انداز (جرقه) می تواند سبب بروز حریق گردد.

## عوامل بوجود آورنده حریق

عدم رعایت نکات ایمنی

عوامل اقتصادی - اجتماعی - فرهنگی

عوامل طبیعی و فیزیکی : آتش فشان - زلزله - صاعقه



**اکسیژن:** مولکول اکسیژن یک عنصر زیستی است و همه جا یافت می شود. حداقل تراکم اکسیژن لازم در هوا برای آتش گیری ۱۶٪ است.

**مواد سوختنی:** تمام موادی که به نحوی قابلیت تجزیه و اکسیداسیون دارند ماده سوختنی قلمداد می شوند. این مواد می توانند جامد، مایع و گاز (با منشأ طبیعی یا مصنوعی) باشند.

**حرارت:** برای شروع هر آتش سوزی نیاز به درجه حرارت کافیست، حتی در مواقعی که آتش شروع شده باشد اگر حرارت کاهش یابد دامنه آتش محدود و بالاخره خاموش می گردد.



### راه های اطفاء حریق

- قطع ارتباط اضلاع مثلث آتش
- سرد کردن آتش، استفاده از آب
- خفه کردن آتش (قطع اکسیژن)، استفاده از بتوی خیس و یا کپسول آتش نشانی
- سد کردن (ممانعت از رسیدن سوخت به کانون اشتعال)، بستن شیر مخزن گاز





## عوامل گسترش آتش سوزی

### ۱- عمودی ۲- افقی "آتش سوزی به صورت عمودی سریعتر از افقی صورت می گیرد"

#### عوامل گسترش آتش سوزی بصورت افقی

- باد
- انتقال حرارت به صورت تشعشعی
- ریختن مایعات قابل اشتعال و جاری شدن آنها
- انفجارات ناشی از احتراق یا فشار

#### عوامل توسعه آتش سوزی بصورت عمودی

- راهروها و پله ها
- کانال آسانسورها،
- پنجره ها
- روزنه و منافذ سقف های کاذب
- کابلهای برق، کولرو تهویه



بطور کلی انواع مواد سوختنی و قابل اشتعال که در زندگی روزمره با آنها مواجه هستید عبارتند از:

- **مواد سوختنی جامد (مانند چوب، پارچه، لاستیک و ...)**
- **مواد سوختنی مایع (مانند فرآورده های نفتی، الکلها و ...)**
- **مواد سوختنی گازی (مانند انواع گازهای قابل اشتعال مثل بوتان، متان، استلین و ...)**





## طبقه بندی آتش

بر طبق استاندارد BS (استاندارد انگلستان) طبقه بندی مواد سوختنی به ترتیب زیر می باشد:

Ⓐ - جامدات قابل اشتعال

Ⓑ - مایعات قابل اشتعال

Ⓒ - گازها

Ⓓ - فلزات قابل اشتعال

Ⓔ - وسایل الکتریکی

Ⓕ - چربی ها و روغن های خوراکی

و بر اساس استاندارد NFPA (سازمان ملی حفاظت حریق امریکا) :

Ⓐ - جامدات قابل اشتعال

Ⓑ - مایعات قابل اشتعال و گازها

Ⓒ - وسایل الکتریکی

Ⓓ - فلزات قابل اشتعال

Ⓔ - روغن ها و چربی های خوراکی

## نکته

- در صورتیکه میزان نشت گاز ۱۵٪ حجم فضای باز برسد انفجار رخ خواهد داد و این میزان برای فضاهای بسته ۱-۱۰٪ می باشد.
- در صورتی که گاز در مخزن باشد اگر آتش سوزی رخ دهد به روش عملیات سد کردن و خنک کردن، آن هم در مراحل اولیه و قبل از داغ شدن مخزن، تحت کنترل درمی آید.
- باتوجه به خطر انفجار در حریق گازها، لذا پیشگیری از بروز آتش سوزی به مراتب مهم تر از مبارزه با آن است گاهی خطر خاموش کردن آتش گازها از ادامه آتش سوزی به مراتب بیشتر است .
- احساس بوی گاز در راهروها نشانگر تراکم بیشتر گاز در اتاقها و خطر انفجار است.



## تجهیزات اطفاء حریق

- ✓ تجهیزات خاموش کننده Fireequipment
- ✓ تجهیزات هشدار دهنده Fire detector
- ✓ تجهیزات پیش گیری کننده Fireprotection

## انواع تجهیزات خاموش کننده (Fireequipment)

- ✓ متحرک: مثل شن ، سطل آب، پتوی خیس خاموش کننده های دستی خاموش کننده های چرخدار
- ✓ ثابت: جعبه اطفاء حریق (Fire Box) و اسپرینکلرها (افشانه ها)

### خاموش کننده دستی

خاموش کننده های دستی برای استفاده در شرایط اضطراری با این هدف که بتوانند در مراحل اولیه شروع آتش سوزی از گسترش آن جلوگیری و آتش را خاموش نماید ساخته شده اند.

### قسمتهای مختلف یک خاموش کننده

**کاتریج:** کپسولی کوچک فلزی است که در آن گاز ازت با تحت فشار بسیار زیادی نگهداری می شود.

**پین ایمنی:** این پین به منظور جلوگیری از فعال شدن کپسول بصورت سهوی در یک سوراخ قرار دارد بنابراین در مواقع استفاده باید آن را از جای خود بیرون آورد.

**دسته نگهدارنده:** با استفاده از دسته، کپسول را بلند و جابجا می کنیم.

**ضامن یا اهرم:** با فشار دادن این ضامن پس از بیرون آوردن پین محتویات کپسول با سرعت از شیلنگ و

نازل به بیرون پرتاب می شود.





## تجهیزات هشدار دهنده Fire detector و پیش گیری کننده Fireprotection

✓ سیستم‌های کشف و اعلام حریق خودکار

✓ سیستم‌های اعلام حریق

### سیستم‌های کشف و اعلام حریق خودکار

کاشفها طوری طراحی شده‌اند که نسبت به دود، حرارت، شعله و یا ترکیبی از آنها واکنش نشان دهند. انتخاب نوع کاشف حریق به شرایط محیطی بستگی دارد. بطور کلی منظور از طراحی، ساخت و نصب این سیستمها، کشف و اعلام حریق بطور خودکار برای آشکارسازی آتش سوزی در مراحل اولیه وقوع آن است تا با کشف بموقع آتش بتوان:

- افراد را از وقوع خطر آگاه کرد.
- برای فرار و نجات کسانی که در معرض خطر قرار دارند اقدام کرد.
- اقدامات اطفایی به موقع و درخواست کمک از سازمانهای آتشنشانی را انجام داد.
- سیستمهای اطفایی را فعال نمود و در نهایت باعث کاهش خسارات احتمالی و تلفات جانی شد.

### انواع کاشف حریق (دکتور)

• کاشفهای حرارتی

• کاشفهای دودی (ذرات)

• کاشفهای شعله‌های

• کاشفهای گاز یاب

• کاشفهای لیزر



۷

آدرس ایمیل

[ZARIFALLAHML@YAHOO.COM](mailto:ZARIFALLAHML@YAHOO.COM)

کارشناس بهداشت حرفه ای و دبیر کمیته بحران

سیده زری فلاح مرتضی نژاد لیالستانی





## سیستم‌های اعلام حریق

در این روش، کشف و اعلام حریق توسط افراد شاغل یا ساکنین انجام می‌گردد. مزایای این روش ارزانی و سادگی آن است. سیستم‌های خبردهی دستی مبتنی بر امکانات موجود در محل بوده و شامل موارد زیر است:

- **اعلام توسط سیستم الکتریکی (شستی اعلام حریق):** در این روش به فواصل مختلف کلید های مخصوص Push Button که دارای در پوش شیشه ای می باشند ، نصب می‌گردد. پس از شکستن شیشه بطور خودکار یا توسط فشار دادن شستی آن ، آژیرهای اعلام حریق بصدا در می آید .
- **نشانه دیداری**
- **اعلام توسط بلندگو:** تنها تفاوت آن با روش قبلی، امکان ارسال پیام از طریق بلندگو یا آژیر توسط سیستم صوتی واحد است.
- **استفاده از تلفن :** تلفن به فواصل مناسب در کارگاه نصب شده و شماره مرکز آتشنشانی روی آن قید شده است. در برخی کارگاهها کنارجعبه F تلفن جهت مکالمه پیشبینی میشود.

## انواع خاموش کننده‌ها



- **خاموش کننده‌های محتوی آب**
  - سودا اسید
  - آب و گاز
  - آب و فیوم
  - آب و هوا
- **خاموش کننده‌های محتوی پودر**
  - پودر و هوا
  - پودر گاز ازت
- **خاموش کننده‌های محتوی گاز**
  - گاز کربنیک یا CO<sub>2</sub>
  - مواد هالوژنه یا B.C.F
- **خاموش کننده محتوای کف**
  - فوم مکانیکی
  - فوم شیمیایی



## روش کلی استفاده از یک کپسول آتش نشانی



۱- ضامن را جدا کنید.



۲- ریشه ی آتش را نشانه بگیرید.



۳- اهرم عملکرد را فشار دهید.



۴- به شکل جارویی با آتش مبارزه کنید.

- ⊖ تا زمانی که آتش خاموش نشده، ادامه دهید.
- ⊖ در هوای آزاد پشت به باد بایستید.
- ⊖ منبع برق و گاز را قطع کنید.

- روش درست استفاده کردن از کپسول آتش نشانی این است که آن را مستقیماً روی سوخت هدف گیری و روی تمامی سوخت پخش کنید. اگر فقط شعله ها را هدفگیری کنید نتیجه مطلوبی نمی گیرید.
- از کپسول های آتش نشانی تنها در آتش سوزی های مختصر (لحظات ابتدایی شروع حریق) می توان بهره گرفت. زیرا حاوی مقدار کمی از مواد خاموش کننده آتش هستند. در آتش سوزی های بزرگتر نیاز به تجهیزات بزرگتری از قبیل کپسولهای آتش نشانی بزرگ (چرخدار) و یا ماشین آتش نشانی و افرادی متخصص است که بدانند هر آتشی باید به وسیله چه چیزی فرو نشانده شود.
- یک کپسول آتش نشانی می تواند نجات دهنده فوق العاده گرانبهایی برای زندگی شما محسوب شود. پس بهتر است حتما در منزل خود از کپسول آتش نشانی نیز به عنوان یک وسیله ضروری زندگی استفاده کنید و پیش از هر چیز به دستورالعمل و تصاویر روی آن توجه کنید تا بدانید مربوط به چه نوع آتش سوزی هایی است.



## زمان تخلیه خاموش کننده‌ها

- زمان تخلیه خاموش کننده با وزن ۱ تا ۶ کیلوگرم **زمانی بین ۸ تا ۱۰ ثانیه** مورد نیاز است که طول پرتاب مواد ۴ الی ۶ متر می باشد.
- زمان تخلیه خاموش کننده با وزن ماده ۶ تا ۱۲ کیلو گرم **زمانی بین ۱۰ تا ۱۴ ثانیه** مورد نیاز است که طول پرتاب مواد ۴ الی ۶ متر می باشد.
- زمان تخلیه خاموش کننده گاز کربنیک با وزن ماده ۴ تا ۶ کیلو گرم **زمانی بین ۱۷ تا ۲۰ ثانیه** مورد نیاز است که طول پرتاب مواد ۲ متر می باشد.
- زمان تخلیه خاموش کننده آب و آب/کف با وزن ۶ تا ۱۰ لیتر **زمانی بین ۳۰ تا ۵۰ ثانیه** مورد نیاز است که طول پرتاب مواد ۴ الی ۶ متر می باشد.
- زمان تخلیه خاموش کننده هالوژن با وزن ۶ تا ۱۰ لیتری **زمانی بین ۱۰ تا ۱۳ ثانیه** مورد نیاز است که طول پرتاب مواد ۲ الی ۳ متر می باشد.

## نکته

- توجه کنید کپسول CO<sub>2</sub> را برای سوختگی انسان نمی توانید استفاده کنید و ممکن است منجر به خفگی فرد شود. بهترین گزینه استفاده از پتوی اطفای حریق می باشد.
- حتی الامکان از بکار بردن گاز CO<sub>2</sub> در فضای باز باید خودداری نموده زیرا باعث پراکنده شدن گاز در فضا، اطفای حریق چندان مثر نمی خواهد بود.
- کانول بینی را بر روی تخت یا ملافه رها نکنید، زیرا اکسیژن خروجی قابل اشتعال است.
- مواد خشک و جامدات موقع سوختن گازهای سمی تولید می کنند. که ممکن است شعله دار و یا درون سوز باشند.
- به علت سبک تر بودن مایعات قابل اشتعال از آب، روی آن شناور می مانند و آب موجب گسترش آن می شود.
- جریان برق به راحتی از آب یا کف آتش نشانی می گذرد.
- هر حریق دارای چهار فاز؛ شروع حریق، سوختن آزاد، سوختن کند و بازگشت شعله می باشد که بازگشت شعله مهم ترین آن است.



گروه آتش	نوع آتش	مثال	ویژگی ها	روش اطفاء	خاموش کننده مناسب
A	مواد خشک و یاجامدات	چوب-کاغذ- پارچه- لاستیک- پلاستیک-فرش-توتون-الیاف- نفتالین و ...	اکثر ترکیبات کربنی، موقع سوختن گازهای سمی تولید می کنند. که ممکن است شعله دار و یا درون سوز باشند. معمولاً پس از سوختن از خود خاکستر یا مواد دیگر به جا می گذارند.	خفه کردن	انواع کپسولهای آبی و در زمانی که آتش برون سوز بوده یا حجم آن کم باشد استفاده از کپسول پودری
B	مایعات قابل اشتعال	بنزین-گازوئیل-نفت-تینر- گریس-الکل-اثر-استن- گلیسیرین و ...	اکثر مایعات نفتی موقع سوختن دود سیاه رنگونسبتاً سمی تولید میکنند آتش ناشی از آنها به آتشیهای سطحی معروفند، به علت اینکه سبکتر از آب هستند روی آن شناور می مانند و آب موجب گسترش می شود. تنها در صورتی که به صورت مه پاش باشد امکان استفاده از آب وجود دارد.	۱. خفه کردن ۲. جدا سازی	انواع کپسولها پودری و یا کپسولهای کف ساز
C	گازهای قابل اشتعال	متان-اتان-بوتان- پروپان- استیلن-اکسیژن-هیدروژن و ...	با کمترین گرما مشتعل می شوند، درحجم زیاد ایجاد انفجار میکنند، ترکیب اکسیژن خالص با چربی یک واکنش گرمازا است. موجب انفجار ویا اشتعال می شود، شعله هیدروژن بی رنگ است.	جدا سازی	انواع کپسولهای آبی و پودری و در بعضی مواقع کپسولهای گازی
D	فلزات قابل اشتعال	لیتیم- سدیم- پتاسیم-منیزیم تیتانیوم-زیرکانیم و ...	لیتیم با آب جوش و سدیم با آب در هر دمایی واکنش می دهد. در سطح آب تولید شعله می کند.	جدا سازی	انواع کپسولهای پودری
E	برق و الکتربسیته	کلیه ادوات برقی کابل ها و سیمهای برق و.....	حریق الکتریکی مطلق وجود ندارد. معمولاً در اثر دوجریان و یا در اثر گرم شدن بیش از حد ایجاد می شود. جریان برق به راحتی از آب یا خفه کردن کف آتش نشانی می گذرد.	۱- قطع برق ۲- خفه کردن	انواع کپسولهای گازی و انواع کپسولهای پودری
F	روغن های خوراکی و مواد منفجره	آمفو C.4 - T.N.T - باروت دینامیت-پتن- نیتروسولوز	چنانچه ضربه، فشار و گرمای مناسب در یک لحظه ایجاد شود منفجر می گردد. تی.ان.تی. و خوراکی سی ۴ با آتش منفجر نمی شوند. بلکه در آن جداسازی مواد ذوب شده و می سوزند. دینامیت نیز در آتش منفجره ذوب میشود و در حین سوختن تق تق می کند. برای روغن های خوراکی استفاده از آب موجب گسترش آتش سوزی خواهد شد تنها در صورتی که به صورت مه پاش باشد امکان استفاده از آب وجود دارد.	خفه کردن، روغن	انواع کپسولهای پودری

## مراجع

رستم گل محمدی، مهندسی حریق

رضا غلام نیا، خاموش کننده های حریق

جبیبی، احسان الله، مدیریت و طراحی ایمنی حریق