

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دانشگاه جامع علمی کاربردی
واحد شتی



ایمنی و آتش نشانی

مسین محمدی

تابستان ۹۱

فصل اول اطفاء حریق



- شناخت ماهیت آتش نشانی
- شناخت آتش
- عوامل اصلی آتش
- گروه بندی آتش ها
- منابع تولید حرارت (جرقه)
- سیستم های اطفاء حریق
- اطفاء کننده های انواع آتش ها
- سیستم های اعلام حریق
- سیستم های حفاظت ایمنی و اطفاء حریق در تأسیسات



شناخت ماهیت آتش نشانی - شناخت آتش

فصل ۱ - اطفاء حریق

❖ آتش نشانی کاری گروهی است. این گروه زحمت کش، پرتلاش و جان بر کف و فداکار بی وقفه و شبانه روز آمادگی خود را جهت هر گونه امداد گری و اطفاء حریق اعلام نموده اند.

❖ یک فرد آتش نشان در تمامی حوادث هوایی، زمینی و دریایی در سراسر کشور یا جهان مرتبط با حوادث غیر مترغبه تحت عنوان بلایای طبیعی و چه حوادث غیرطبیعی که نیروی انسانی عامل آن بوده، (به صورت عمدی یا غیر عمدی) با تمامی مشکلات و صعب العبور بودن مسیرها برای امداد و نجات انسان ها حضور فعال دارد.

❖ این افراد با تلاش، برای اطفاء حریق و نجات افراد با حداقل امکانات دست به عملیات خارق العاده و خطرناکی زده تا خسارت وارده چه مالی و چه جانی را به حداقل برسانند و مشاهده گردیده که غالباً در عملیات مختلف عزیزانی در این راه جان خویش را از دست داده اند که در گزارشات آتش سوزی ها مشهود و بعضاً از طریق رسانه های عمومی شنیده می شود.



شناخت آتش

❖ حریق یا آتش یک پدیده شیمیایی است که از قرار گرفتن مثلث جسم سوختنی + اکسیژن (یا هوا) + حرارت به اندازه کافی به وجود می آید و در اثر این فعل و انفعالات، دود، روشنایی، تشعشع حرارتی و گازهای CO و CO₂ تولید می شود. در واقع احتراق عبارت از ترکیب اکسیژن با اجسام و یا مواد مختلف می باشد.



شناخت آتش - عوامل اصلی آتش

فصل ۱ - اطفاء حریق

❖ اگر عمل احتراق به سرعت انجام گیرد و جسم نیز ماده قابل اشتعال باشد نتیجه احتراق شعله و حرارت خواهد بود.

❖ ادامه حریق مستلزم وجود مقدار کافی حرارت، سوخت و هوا در محوطه آتش سوزی می باشد. در غیر این صورت آتش در همان لحظات اول خاموش شده و از بین خواهد رفت.

❖ سوختن حقیقی بسیاری از اجسام موقعی شروع می شود که مواد سوختنی چه از نوع مایع یا جامد به صورت بخار یا گاز درآمده (و یا تجزیه شده) و در حالت گاز با اکسیژن هوا ترکیب شده و در کنار حرارت کافی عمل سوختن ایجاد و تداوم پیدا خواهد نمود.

❖ نکته مهم این است که به دلیل این که بیشتر اجسام مورد استفاده بشر از کربن تشکیل یافته در موقع سوختن در فضای آزاد تولید انیدرید کربنیک (CO_2) و بخار آب نموده و چنانچه هوا به اندازه کافی موجود نباشد مقداری هم CO که گاز خطرناکی است تولید می شود.

عوامل اصلی آتش [چهار وجهی هرم آتش]

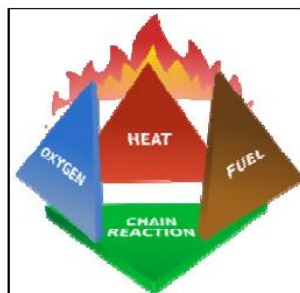
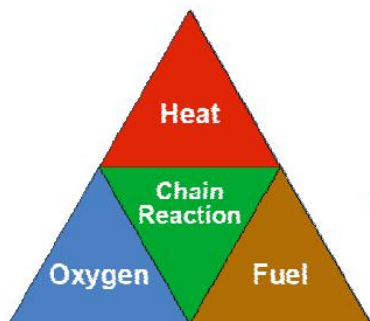
❖ آتش نتیجه یک عمل شیمیایی است که از ترکیب اکسیژن، حرارت و یک ماده قابل اشتعال، طی یک سری فعل و انفعالات شیمیایی ایجاد می شود.



عوامل اصلی آتش - گروه بندی آتش ها

فصل ۱ - اطفاء حریق

❖ برای به وجود آمدن یک حریق بایستی اجزای زیر در کنار هم قرار بگیرند: (به شکل زیر توجه کنید).



۱. حرارت

۲. هوا (اکسیژن)

۳. ماده سوختی

۴. فعل و انفعالات شیمیایی

❖ به مجموع چهار ماده که تشکیل حریق را می دهند، لوزی حریق می گویند که در صورت عدم وجود هریک از این عوامل، حریق ایجاد نخواهد شد. ضمن این که در صورت حذف هریک از این عوامل نیز حریق اطفاء می گردد.

❖ این عمل را می توان با حذف یا کم کردن ماده سوختنی، جلوگیری از رسیدن اکسیژن به آتش با استفاده از مواد شیمیایی و تقلیل درجه حرارت با استفاده از آب انجام داد.

گروه بندی آتش ها:

❖ انواع آتش سوزی ها را برحسب مواد قابل اشتعال به چندین دسته تقسیم می کنند. باید توجه داشت که بیشترین نوع طبقه بندی اروپایی و آمریکایی است. در ایران قبلاً طبقه بندی آمریکایی بود و چندین سال است که طبقه بندی آتش تغییر نموده و از طبقه بندی اروپایی تبعیت می شود.

A



A. جامدات قابل اشتعال
به جامداتی اطلاق می شود که هنگام سوختن از خود خاکستر بجای می گذارند (مانند: چوب، کاغذ، پارچه، لاستیک و...). به طور کلی هر جسمی که بعد از سوختن از خود خاکستر بر جای بگذارد جزء این گروه محسوب می شود.

B



B. مایعات قابل اشتعال:
به مایعاتی گفته می شود که سطحی سوز بود نشان قدرت چسبندگی آن ها است. خطر حریق در این گروه از مواد دقیقاً به وسعت حریق بستگی دارد که هر چه سطح حریق وسیع تر باشد خطرش بیشتر است.

C



C. گازهای قابل اشتعال:
به آتشی گفته می شود که بر اثر وجود گازهای قابل اشتعال به وجود می آید (مانند گاز طبیعی، گاز مایع، استیلن و...).

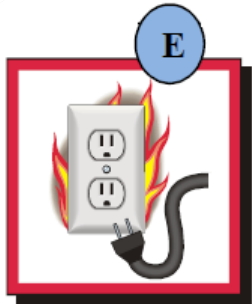
D



D. فلزات قابل اشتعال:
به موادی گفته می شود که رسیدن رطوبت به آن ها باعث واکنش و حرارت گردیده و با نور بسیار خیره کننده ای می سوزند (مانند سدیم، پتاسیم، منیزیم و...).

گروه بندی آتش ها - منابع تولید حرارت (جرقه)

فصل ۱ - اطفاء حریق



E. الکتریسیته:

هر آتشی که از ادوات برقی ایجاد شود مانند مولدهای برقی، کابل ها، دینام ها، ژنراتورها و... آتش سوزی برقی نامیده می شود.

منابع تولید حرارت [جرقه] Sources of Ignition

❖ از آن جایی که پیشگیری از حریق و روش های اطفاء آن بستگی به کنترل حرارت دارد، بنابراین آشنا شدن با روش های عمومی که تولید حرارت می کنند می تواند در جهت پیشگیری از بروز آتش سوزی ها و نحوه اطفاء آن بسیار مفید واقع گردد.

❖ انرژی حرارتی را مستقیماً نمی توان اندازه گیری نمود. اثر مشهود انرژی حرارتی داده شده به جسم، تغییر درجه حرارت جسم است.

انرژی حرارتی شیمیایی

گرمای احتراق

❖ معمولاً واکنش های اکسیداسیون حرارت زا می باشند و این گونه انرژی تولید شده از واکنش ها به عنوان اولین موضوع مهم در مهندسی پیشگیری از حریق در نظر گرفته می شود.



منابع تولید حرارت (جرقه)

فصل ۱ - اطفاء حریق

❖ گرمای احتراق مقدار گرمایی است که در طول اکسیده شدن کامل مواد آزاد می شود. گرمای احتراق عموماً به گرمایی یا ارزش حرارتی اطلاق می گردد و به نوع و تعداد اتم های تشکیل دهنده مولکول ها و همچنین چگونگی قرار گرفتن آن ها بستگی دارد و بر حسب ژول بر گرم بیان می گردد.

$$\frac{1BTU}{Lb} = 2.32 \frac{J}{gr}$$

$$\frac{1cal}{gr} = 4.18 \frac{J}{gr}$$

❖ ارزش گرمایی در محاسبه بار حریق استفاده می گردد ولی به تنهایی نشان دهنده خطرات حریق نبوده، بلکه خطرات حریق بستگی به سرعت سوختن و مقدار حرارت ایجاد شده دارد. در تمام مراحل حریق های در اثر اکسیداسیون کامل یا ناقص مواد قابل اشتعال تولید گرما می گردد و گرمای اکسید شدن بستگی به مقدار مصرف اکسیژن دارد.

حریق خودبخود [خود افروز]

❖ فرآیند افزایش دما در یک ماده بدون جذب حرارت از محیط اطراف را به عنوان آتش سوزی خودبخود (خودانگیز) می شناسند.

❖ گرمای خودبخود در یک ماده سبب می شود که دمای آن ماده به نقطه اشتعالش برسد و مشتعل گردد. عوامل تشکیل دهنده گرمای خودبخود کم بوده، ولی شرایطی که این فاکتورها (عوامل) ممکن است عمل نمایند و ایجاد وضعیت خطرناک بنمایند زیاد و متنوع می باشد.

❖ سه حالتی که ممکن است موجب ایجاد گرمای خطرناک گردد عبارت است از:

(۱) سرعت تولید حرارت، هوای مصرف شده و وضعیت و خواص ایزوله ای مواد احاطه کننده می باشد.

(۲) مواد آلی در مجاورت با اتمسفر در شرایط مناسب با اکسیژن اکسیده شده و تولید حرارت

می نماید.



فصل ۱ - اطفاء حریق

۳) سرعت اکسیده شدن در حرارت عادی معمولاً خیلی کم بوده، چون گرمای آزاد شده به همان سرعت تولید در محیط اطراف پراکنده می گردد. بنابراین دمای جسم قابل سوخت افزایش نمی یابد، ولی این موضوع در مورد تمام مواد قابل اشتعال صادق نبوده و در بعضی از مواد (به طور مثال اکسیده شدن پودر زیرکیم در هوا) سرعت اکسیداسیون خیلی سریع تر از پراکنده شدن آن بوده و در نتیجه اشتعال صورت می گیرد.

❖ به منظور ایجاد اشتعال خودبخود باید هوای کافی جهت اکسیداسیون وجود داشته باشد، ولی مقدارش نباید به حدی باشد که موجب انتقال حرارت به طریق جابجایی گردد.

❖ یک پارچه آغشته به روغن (روغن نباتی) که در ته یک سطل زباله قرار گرفته است ممکن است دمایش در اثر ایجاد گرمای خودبخود بالا رود ولی اگر همین جسم بر روی یک طناب رخت آویزان گردد و جریان باد نیز وجود داشته باشد یا به صورت توده ای در ظرف آب بندی (که هوا به داخلش نفوذ نکند) قرار گیرد، دمایش بالا نخواهد رفت. از طرف دیگر این جسم اگر به صورت توده در محیط آزاد قرار گیرد ممکن است شرایط مناسب برای تولید گرما ایجاد گردد.

❖ به علت بسیاری از واکنش های احتمالی و فاکتورهای مداخله کننده مانند هوا (اکسیژن) و یا ایزوله بودن ماده، ممکن نیست به طور یقین پیشگیری نمود که حرارت زیاد به صورت خودبخود تولید می گردد.

❖ موادی که در معرض هوا قرار می گیرند اکسیده می شوند و خود این مواد حاصل ممکن است برای اکسیداسیون های بعدی یک کاتالیزور (فعال کننده) باشند و سبب سرعت در واکنش گردند، به طور مثال: روغن زیتون اگر در معرض هوا قرار گیرد حالت ترشیدگی و بوی نامطبوع یافته و سریع تر از روغن زیتون تازه اکسیده می گردد.



منابع تولید حرارت (جرقه)

فصل ۱ - اطفاء حریق

❖ گرمای اضافه می تواند سبب ایجاد گرمای خودبخود در بعضی از مواد قابل اشتعال گردد، در حالی که در حالت عادی چنین عملی صورت نمی گیرد.

❖ در حالتی که یک مقدار انرژی اولیه به جسم می دهیم سرعت اکسیداسیون افزایش یافته و مقدار افزایش حرارت بعدی بیشتر از سرعت پراکنده شدن آن در محیط خواهد بود. به طور مثال در کارخانه های لاستیک سازی در بخش پیش گرمکن، حریق های زیادی به همین علت صورت گرفته است.

❖ علل عمومی تولید حرارت در محصولات کشاورزی باکتری ها می باشند که به علت اکسیده شدن محصول به وسیله باکتری تولید حرارت می گردد. از آنجایی که باکتری ها نمی توانند در حرارت های بالاتر از ۱۶۰ تا ۱۷۵ درجه فارنهایت زندگی نمایند، بنابراین فقط گرمای اولیه در اثر فعالیت این باکتری ها ایجاد شده بعد از این دما (۱۷۵ درجه فارنهایت) در اثر اکسیداسیون سریع دمای جسم به نقطه اشتعال رسیده و مشتعل می گردد.

❖ اگر محصولات کشاورزی در تماس با رطوبت قرار گیرند خطرات ایجاد گرمای خودبخود افزایش می یابد. علوفه مرطوب که در انبارها (معمولاً زیر شیروانی) نگهداری می گردند، حرارتشان به مرور بالا می رود. تجربه نشان داده که چنین موادی در طول ۲ تا ۶ هفته حرارتشان به درجه حرارت اشتعال رسیده و مشتعل می گردند.

❖ یونجه اگر در معرض باران باشد و سپس در انبارک ها و یا به صورت توده انباشته و نگهداری گردد جهت ایجاد گرمای خودبخود بسیار حساس می باشد. سویای انبار شده نیز نسبت به ایجاد آتش سوزی حساس می باشد (به طور مثال در دانه های انبار شده سویا قسمتی که در مجاورت با دیواره می باشد به علت تغلیظ بخار در قسمت دیواره ها جذب رطوبت نموده و ایجاد گرما می نماید و بدین طریق می تواند سبب آتش سوزی گردد).



منابع تولید حرارت (جرقه)

فصل ۱ - اطفاء حریق

❖ محصولات دیگر کشاورزی نیز نسبت به ایجاد حرارت خودبخود حساس می باشند، این محصولات عبارت از روغن هایی هستند که میل زیادی به اکسید شدن دارند مانند: بذرکتان، سبوس، آرد، گردو و ذرت.

گرمای تجزیه

- ❖ گرمای تجزیه، مقدار گرمایی است که در اثر تجزیه شدن ترکیباتی که به هنگام تشکیل از عناصر اولیه نیاز به جذب حرارت اضافه دارند آزاد می گردد.
- ❖ از آنجایی که اکثر ترکیبات شیمیایی به وسیله واکنش های حرارت زا تشکیل می گردند، بنابراین گرمای حاصل از تجزیه یک پدیده عمومی نیست. ترکیباتی که در اثر واکنش های گرماگیر تشکیل می گردند اغلب غیر پایدار می باشند.
- ❖ نیترات سلولز از نظر تجزیه سریع و تولید حرارت زیاد مشهور بوده و بسیاری از انفجارات در مکان های نظامی یا تجاری در اثر تجزیه سریع ترکیبات ناپایدار از قبیل ماده مذکور می باشد.

گرمای انحلال

- ❖ گرمای انحلال مقدار گرمایی است که در اثر حل شدن یک ماده در یک مایع آزاد می گردد. اکثر مواد در اثر حل شدن تولید گرما می نمایند و مقدار گرمای تولید شده از انحلال آن ها به حدی نیست که بتواند برای ایجاد حریق کافی باشد.



منابع تولید حرارت (جرقه)

فصل ۱ - اطفاء حریق

❖ ولی در اثر تماس و انحلال بعضی از مواد با محلول های بخصوصی (از قبیل اسید سولفوریک غلیظ) گرمای آزاد شده، ممکن است به حدی باشد که تولید خطرات جدی بنماید. این گونه مواد شیمیایی خود قابل اشتعال نبوده، ولی حرارت حاصل از آن ها می تواند سبب اشتعال مواد قابل اشتعالی که در اطراف آن ها وجود دارد گردد.

❖ در مقابل این گونه مواد، ترکیباتی وجود دارند که در اثر انحلال آن ها ایجاد سرما می گردد. به طور مثال حل شدن نیترات آمونیم (NH_4NO_3) در آب بجای تولید حرارت، جذب حرارت می نماید، یعنی محیط را سرد می کند (برای این گونه مواد، گرمای انحلال منفی قائل می باشند). از این نوع فعل و انفعال گاهی اوقات در کمک های اولیه استفاده می گردد. به طور مثال در ظرف کاملاً آب بندی نیترات آمونیم خشک قرار داده و به هنگام استفاده به آن آب اضافه نموده و ظرف محتوی ایجاد سرما می نماید.

انرژی حرارتی الکتریکی

❖ در فرآیند جریان الکتریکی در یک هادی، الکترون ها از اتمی به اتم دیگر با توجه به تصادمی که به ندرت بین آن ها و اتم ها اتفاق می افتد انتقال می یابند. در هدایت کننده های خوب از قبیل مس و نقره الکترون های مدار آخر به راحتی آزاد شده و حرکت می نمایند. بنابراین نیرو با ولتاژ لازم برای ادامه حرکت آن ها (جریان الکترون ها) از هدایت کننده خیلی کمتر از موادی می باشد که در آن ها الکترون ها با نیروی بیشتری جذب به هسته می باشند، بنابراین مقاومت الکتریکی متناسب است با انرژی لازم برای حرکت یک واحد الکترون از یک ماده و غلبه نموده بر علیه نیروهای جاذب الکترون در اتم ها و برخوردها می باشد. این انرژی مصرف شده به صورت گرما آزاد می گردد.



حرارت حاصل از مقاومت

- ❖ مقاومت گرمایی به وسیله میزان گرمای تولید شده مشخص می شود و متناسب با مقاومت و مجذور شدت جریان می باشد.
- ❖ از آنجایی که درجه حرارت یک هادی که در نتیجه مقاومت در برابر عبور جریان پدید می آید، بستگی به پراکنده شدن گرمای حاصل در محیط اطراف دارد، بنابراین سیم های لخت (بدون روکش) می توانند جریان بیشتری نسبت به سیم های روکش دار (عایق شده) عبور دهند بدون این که گرمای زیادی در آن ها ایجاد گردد و خطرناک شوند.
- ❖ گرمای تولید شده در لامپ های روشنایی و یا مادون قرمز بر اثر مقاومت فیلامان در لامپ ها می باشد. موادی که دارای نقطه ذوب بالا هستند جهت فیلامان لامپ های نور سفید استفاده می گردند و برای جلوگیری از اکسید شدن آن ها هوای داخل لامپ تخلیه می گردد. فیلامان لامپ های مادون قرمز در حرارت پایین تری عمل می نماید.

گرمای القایی

- ❖ هرگاه یک هادی در یک میدان مغناطیسی متحرک قرار گیرد و یا این که در طول خطوط نیروی یک میدان مغناطیسی حرکت نماید اختلاف پتانسیل در دو سر آن به وجود می آید این اختلاف پتانسیل در هادی موجب عبور جریان از هادی همراه با تولید حرارت در اثر مقاومت آن می گردد.



منابع تولید حرارت (جرقه)

فصل ۱ - اطفاء حریق

❖ در تغییرات سریع در جهت جریان (جریان متناوب) انرژی اضافه تری ایجاد شده و به علت تغییر قطب ها به جهت اثر مکانیکی و الکتریکی بر ساختمان اتم ها به صورت انرژی گرمایی پدید می آید. در اجاق های میکرو ویو، غذا به وسیله حرارت ایجاد شده در اثر اصطکاک در مولکول ها که توسط امواج حامل انرژی ایجاد شده گرم می گردد.

❖ یکی از موارد استفاده گرمای القایی، عبور دادن جریان الکتریکی با فرکانس زیاد از یک کوئل (سیم پیچ) بوده که به وسیله این سیستم مواد مورد نظر را گرم می نماید.

❖ جریان متناوبی که از یک سیم عبور می نماید می تواند سبب ایجاد جریان دیگر در سیمی که موازی با آن است گردد و اگر سیمی که به آن جریان القاء شده تحمل عبور آن جریان القاء شده را نداشته باشد در آن بر اثر مقاومت حرارت پدیدار می گردد، در این مثال در مرحله اول گرما بر اثر مقاومت سیم در برابر عبور جریان به وجود آمده و در مرحله بعد به مقدار کم مربوط به اصطکاک مولکول ها می باشد.

گرمای حاصل از ناشی جریان

❖ از آنجایی که تمام مواد عایق موجود در دسترس کاملاً و صد در صد عایق نبوده، هنگامی که در برابر ولتاژهای زیاد قرار گیرند مقداری جریان از آن ها عبور خواهد نمود که به این گونه جریان ها، جریان ناشی اطلاق می گردد و این جریان از نقطه نظر تولید حرارت معمولاً مهم نمی باشد ولی اگر نوع عایق مناسب با ولتاژ یا شدت جریان نباشد (معمولاً به دلایل اقتصادی از عایق مناسب به علت گران بودن استفاده نمی گردد) به مرور زمان عایق با تولید دما رو به زوال رفته و نهایتاً سبب شکستگی و ترک خوردگی در عایق می شود و خطرات فراوانی بدین طریق ایجاد می گردد.



منابع تولید حرارت (جرقه)

فصل ۱ - اطفاء حریق

گرمای حاصل از جرقه

- ❖ در یک مدار الکتریکی با قطع و یا وصل نمودن جریان، چه به صورت عمدی (به طور مثال استفاده از کلیدهای چاقویی) و یا سهوی (به صورت تماس مستقیم و یا در اثر شل بودن ترمینال ها) ایجاد جرقه می گردد.
- ❖ هنگامی که یک موتور یا دیگر مدار القایی در گیر باشد خطرات ایجاد جرقه بیشتر خواهد بود.
- ❖ حرارت ایجاد شده در اثر جرقه الکتریکی خیلی زیاد بوده و این حرارت می تواند موجب اشتعال مواد قابل اشتعالی که در اطراف آن هستند گردد. در بعضی از موارد جرقه الکتریکی موجب ذوب شدن هادی گشته و جسم ذوب شده در محیط پراکنده شده و بدین طریق موجب آتش سوزی گردیده است.
- ❖ اگر روپوش های عایق سیم ها نیز از بین برود و سیم های نول و فاز مستقیماً به هم متصل شوند، جرقه هایی در محل اتصال پدید می آید و موجب سوخته شدن بقیه روپوش های سیم شده و بدین ترتیب ممکن است آتش سوزی بزرگی به وجود آید.

گرمای حاصل از الکتریسیته ساکن

- ❖ الکتریسیته ساکن (گاهی اوقات الکتریسیته مالشی نامیده می شود) در اثر مالش دو سطح برهم و دور نمودن آن ها در آن اجسام ذخیره می گردد. در این حالت یک سطح دارای بار منفی و سطح دیگر دارای بار مثبت می شود، اگر دو سطح به یکدیگر یا به زمین متصل نشود بار آن ها کافی شده و ممکن است در اثر تخلیه بارها تولید جرقه با انرژی کافی گردد.



منابع تولید حرارت (جرقه)

فصل ۱ - اطفاء حریق

❖ جرقه های حاصل از این نوع الکتریسیته در لحظه زمانی کوتاه واقع شده و ادامه ندارند، بنابراین این جرقه ها قادر به اشتعال مواد عادی از قبیل کاغذ نیستند. ولیکن این نوع جرقه ها قادر به اشتعال بخارات و گاز و یا گرد و غبارات اجسام قابل اشتعال می باشند.

❖ جاری شدن سوخت در لوله ها می توانند تولید الکتریسیته ساکن با انرژی کافی جهت بخارات قابل اشتعال نماید.

انرژی گرمایی مکانیکی

❖ انرژی گرمایی مکانیکی همه ساله علل بسیاری از حریق ها می باشد و اکثر این حریق ها در اثر گرمای اصطکاک ایجاد شده، گرچه حریق های قابل توجهی نیز به وسیله انرژی گرمایی آزاد شده از تراکم گازها صورت گرفته است.

گرمای اصطکاک

❖ انرژی مکانیکی مصرف شده جهت غلبه نمودن بر مقاومت جسم بر حرکتش هنگامی که دو جسم جامد بر روی یکدیگر ساییده می شوند به عنوان گرمای اصطکاک شناخته شده است.

❖ هر اصطکاکی تولید گرما می نماید، خطرات حاصل از اصطکاک بستگی به انرژی فراهم شده که در رابطه با سرعت تولید انرژی گرمایی و پراکنده شدن آن در محیط است دارد. به طور مثال گرمای حاصل از لاستیک های اتومبیل به هنگام ترمز نمودن ناگهانی و یا گرمای حاصل از حرکت سریع طناب ها بر روی قرقره در اثر اصطکاک می باشد.



جرقه ایجاد شده در اثر اصطکاک

- ❖ این جرقه ها شامل جرقه هایی است که در نتیجه اصابت سریع (ضربه) دو سطح سخت که حداقل یکی فلز می باشد ایجاد می گردد.
- ❖ بعضی از انواع این نوع جرقه های ایجاد شده در اثر اصطکاک که سبب بروز حریق شده اند در اثر پرتاب شدن ابزار فولادی بر روی کف های بتونی، کشیده شدن پاشنه فلزی کفش بر روی کف های بتونی، در اثر فلزات زائد در خرد کننده ها (آسیاب ها) و... بوده است.
- ❖ جرقه های ناشی از اصطکاک به این صورت تشکیل می شود که گرما به وسیله ضربه یا اصطکاک تولید شده و سبب گرم شدن ذره می گردد و سپس با توجه به این که جسم راحت و یا سخت اکسیده گردد و همچنین با در نظر گرفتن دمای سوختن آن جسم فلزی، سطحی از آن که در معرض هوا است اکسیده شده و دمایش بالاتر رفته، تا به حالت برافروختگی (تابناکی) برسد.
- ❖ حرارت لازم برای برافروختگی در فلزات مختلف متفاوت می باشد. دمای برافروختگی اکثر فلزات بالاتر از دمای اشتعال مواد قابل اشتعال می باشد (برای مثال دمای جرقه حاصل از ابزار فولادی نزدیک به ۲۵۰۰ درجه فارنهایت، جرقه حاصل از آلیاژ مس، نیکل با درصد کمی آهن بالاتر از ۵۰۰ درجه فارنهایت می باشد). هر چند پتانسیل یک جرقه جهت اشتعال بستگی به مجموع گرمای نهفته در آن داشته و همچنین اندازه خود ذره تأثیر مؤثری در این مورد دارد.
- ❖ در عمل خطرات حاصل از جرقه های مکانیکی به علت این که محتوی انرژی کم می باشند (با وجود این که ممکن است ۲۰۰۰ درجه فارنهایت یا بیشتر باشد) محدود می گردد.



فصل ۱ - اطفاء حریق

- ❖ این ذرات سریع سرد شده، ولی تحت شرایط مناسب تولید آتش سوزی می نمایند. به طور مثال در صورت تماس با کتان خشک، گرد و غبارات مواد قابل اشتعال یا مواد قابل انفجار، خطرناک می باشند.
- ❖ قطعات بزرگتر فلزات قادرند گرمای حاصل را به مدت طولانی تر در خود نگه دارند ولی معمولاً در این حالت تا دمای خطرناک گرم نمی شوند.
- ❖ از آنجایی که احتمال اشتعال یا انفجار بخارات و گازهای قابل اشتعال به وسیله جرقه های حاصل از اصطکاک بسیار زیاد می باشد، بنابراین در محیط هایی که هر نوع مایع یا گاز یا بخار قابل اشتعال وجود دارد یا ممکن است به وجود آید باید از منابع مکانیکی که ایجاد جرقه می نمایند از قبیل چرخ دنده ها استفاده نگردد. البته احتمال اشتعال مواد در بعضی از شرایط مخصوص (غیر معمول) را نیز نباید نادیده گرفت.
- ❖ خطرات ایجاد جرقه به وسیله فلز نیکل و برنز خیلی جزئی می باشد و همچنین خطرات فولاد زنگ نزن خیلی کمتر از ابزار فولادی معمولی می باشد، هر چند این گونه ابزار به طور کامل نمی توانند خطر ایجاد جرقه را برطرف نمایند چون ممکن است جرقه تحت شرایط مختلف دیگری ایجاد گردد، البته جایگزین نمودن ابزار آلومینیومی به جای آهنی نیز چندان مفید نبوده، زیرا در اثر برخورد آلومینیوم به قطعات آهنی ممکن است آهن اکسیده شود و شروعی برای یک واکنش حرارت زا باشد و گرمای زیادی تولید گردد. به طور کلی ابزار پلاستیکی، چرمی و چوبی هیچ گونه خطری در ایجاد جرقه ندارند.



گرمای تراکم

- ❖ گرمای تراکم، گرمایی است که به هنگام فشرده نمودن گازها آزاد می گردد. این نوع گرما به عنوان اثر دیزل نامیده می شود.
- ❖ این گرما در موتورهای دیزل بر اثر تراکم زیاد در سیلندرها ایجاد شده و در اثر پاشیده شدن سوخت به صورت ذرات ریز، انفجار صورت می گیرد، یعنی در حقیقت گرمای تولید شده در اثر تراکم عمل جرقه توسط شمع را انجام می دهد.
- ❖ آزمایش نشان می دهد هرگاه هوا به طور ناگهانی و فشار خیلی زیاد وارد حفره ای در توده های چوب گردد، موجب اشتعال می شود زیرا موج حاصل از این ورود ناگهانی در حفره به گرما تبدیل شده و درجه حرارت را خیلی سریع افزایش می دهد. همچنین هرگاه در لوله ها اگر بجای اتصالات فلزی از چوب استفاده شود یک لایه خیلی نازک از روغن در سطح داخلی اتصال می تواند سبب اشتعال گردد.

انرژی حرارتی هسته ای

- ❖ انرژی حرارتی هسته ای، انرژی آزاد شده از هسته اتم می باشد.
- ❖ هسته های عناصر محتوی ذراتی با انرژی بسیار زیاد بوده که در اثر بمباران آن ها به وسیله ذرات دیگر این انرژی رها می گردد.
- ❖ انرژی هسته ای به صورت گرما، فشار و پرتوهای هسته ای آزاد شده و منتشر می شود. در اثر شکافتن اتم ها انرژی از شکسته شدن هسته ها حاصل می شود و ترکیب هسته ها از الحاق دو هسته به یکدیگر انرژی به وجود می آید.



منابع تولید حرارت (جرقه)

فصل ۱ - اطفاء حریق

- ❖ انرژی حاصل شده از بمباران هسته ها عموماً یک میلیون مرتبه بزرگتر از انرژی آزاد شده از واکنش های شیمیایی معمولی می باشد.
- ❖ در انفجارات اتمی انرژی عظیم حرارتی به طور ناگهانی رها می گردد. البته امروزه انرژی اتمی حاصل از اتم ها را تحت کنترل درآورده و به صورت مختلف استفاده می نمایند (به طور مثال تولید بخار جهت ایجاد الکتریسیته در نیروگاه ها).

انتقال حرارت

- ❖ حرارت به سه طریق انتقال پیدا می کند:
 - هدایت (رسانایی) Conduction
 - جابجایی Convection
 - تابشی Radiation

انواع مواد سوختنی

- بعضی از مواد سوختنی جامد هستند: مانند چوب، پارچه، کاغذ و...
- بعضی از مواد سوختنی مایع هستند: مانند نفت، بنزین، گازوئیل و غیره که این نوع مواد سوختنی بر دو نوع کند اشتعال (مانند گازوئیل) و سریع الاشتعال (مانند بنزین) می باشد. بعضی در آب حل می شوند (مانند الکل، اتر و استون) و بعضی حل نمی شوند (مانند نفت و بنزین).
- بعضی از مواد سوختنی گاز هستند: مانند اتان، متان، پروپان و غیره.



فصل ۱ - اطفاء حریق

- ❖ برای خاموش کردن آتش، ابتدا بایستی نوع آتش را تشخیص داد زیرا اشتباه در این مورد موجب خسارات فراوان به تأسیسات شده و ممکن است فاجعه جبران ناپذیری به بار آورد.
- ❖ به طور مثال: اگر یک ترانسفورماتور و یا وسیله برقی آتش بگیرد در صورت اطفاء حریق توسط آب جان آتش نشان و کسانی که در محوطه قرار دارند به خطر می افتد و یا پاشیدن آب به فلزاتی نظیر پتاسیم و سدیم عملی خطرناک است.
- ❖ بنابراین پس از این که دانستیم با کدام یک از انواع آتش روبرو هستیم بایستی بهترین روش ها را انتخاب نموده و سپس با خاموش کننده مناسب آتش را خاموش کرد.

انواع روش های اطفاء حریق

- روش خنک کردن (سرد کردن): این روش بیشتر برای خاموش کردن جامدات به کار می رود یعنی دور کردن حرارت از جسم قابل اشتعال یا به عبارت ساده تر یعنی گرفتن حرارت حریق به وسیله آب، که در مثلث آتش به ضلع حرارت مربوط می شود.
- روش خفه کردن: این روش برای اطفاء حریق تأسیسات به کار می رود یعنی گرفتن اکسیژن حریق به وسیله پودر، کف (شیمیایی و مکانیکی)، ماسه و یا پتوی خیس، که در مثلث آتش به ضلع هوا (اکسیژن) مربوط می شود.
- روش قطع سوخت (جداسازی): جدا نمودن مواد سوختنی از آتش را جداسازی می گویند. این روش بیشتر برای خاموش کردن آتش های ناشی از نشت گاز به کار می رود.



عناصر خاموش کننده

❖ خاموش کننده به وسیله ای گفته می شود که برای مبارزه با آتش سوزی طراحی و ساخته شده است و با حداکثر ظرفیت ۲۵۰ کیلوگرم در نظر گرفته شده و خاموش کننده های دستی از ۱ کیلوالی ۱۴ کیلو طراحی شده اند که یک نفر به راحتی می تواند آن را حمل و استفاده نماید.



❖ برای اطفاء حریق می توان از عناصر زیر استفاده نمود:

- برخی از این عناصر مانند آب برای اطفاء حریق و خنک کردن هر دو به کار می رود.
- کف مکانیکی و شیمیایی، خاک و ماسه عناصر خفه کننده هوا هستند.
- CO₂ (انیدرید کربنیک) عناصر رقیق کننده اکسیژن هستند.

❖ آب: ترکیبی پایدار از هیدروژن و اکسیژن است.

در برابر آتش پایدار بوده و به سختی مولکول هایش تجزیه می شود.

قدرت نفوذ خوبی داشته و در حرارت ۴ درجه سانتیگراد سنگین ترین وزن را دارا می باشد.

قدرت خنک کنندگی آن تقریباً ۶ برابر انیدرید کربنیک و ۷ برابر کف با انبساط زیاد است.

خنک کنندگی ۳۴ گالن آب برابر با خنک کنندگی ۱ تن CO₂ است.

آب بیشتر برای خاموش کردن آتش های نوع A مصرف می شود.



❖ کف:

کف بر دو نوع است: کف شیمیایی، کف مکانیکی

کف شیمیایی: مخلوطی از مواد شیمیایی به نام سولفات آلومینیوم و بیکربنات سدیم به صورت یک ماده تثبیت کننده است که تولید گاز CO_2 به صورت حباب می کند. کف های شیمیایی را حتماً باید قبل از استفاده تکان داد. از این لحاظ به این نوع کف های شیمیایی گفته می شود که با اختلاط دو ماده یعنی سولفات آلومینیوم با محلول بیکربنات سدیم، گاز CO_2 تولید می کند و در اثر فعل و انفعالات شیمیایی عامل فشار و حباب تأمین می شود.

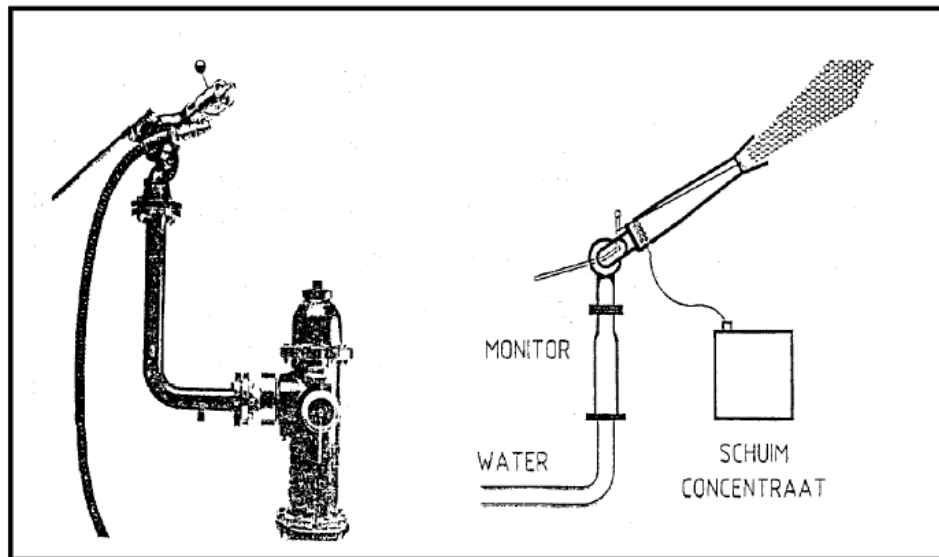
کف مکانیکی: یک ماده شیمیایی است با رنگ قهوه ای تیره که با آب مخلوط شده و توسط دستگاه کف ساز روی آتش پاشیده می شود و هنگام عبور از دستگاه با هوا نیز اختلاط پیدا می کند و به صورت کف در می آید.

❖ تفاوت کف شیمیایی و کف مکانیکی:

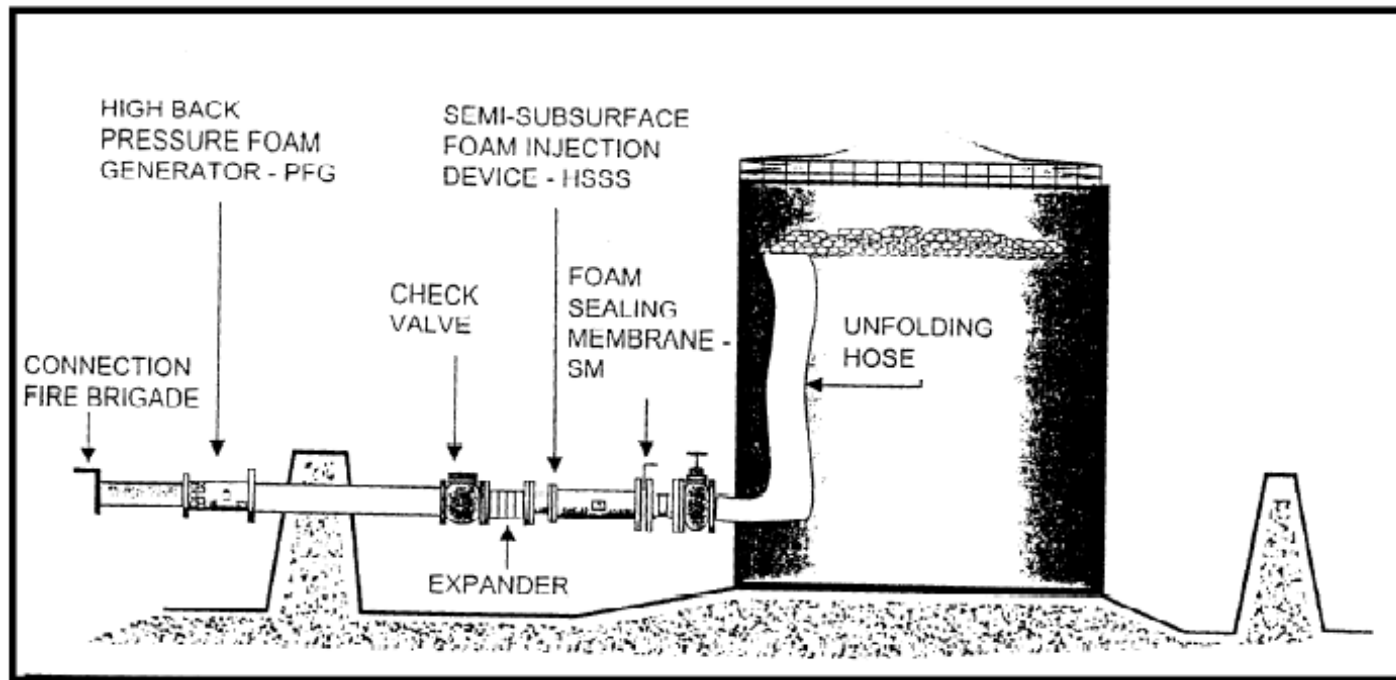
- کف شیمیایی در اثر فعل و انفعالات شیمیایی کف و حباب تولید می کند ولی در خاموش کننده کف مکانیکی، حباب توسط نازل کف ساز تولید می شود.
- تفاوت دیگر این که در حباب های تولید شده از کف شیمیایی CO_2 وجود دارد ولی در حباب های تولید شده از کف مکانیکی فقط هوا وجود دارد.

❖ تصاویر صفحه بعد نمونه هایی از انواع مختلف خاموش کننده های کف ساز می باشد.

Built-in inductor



Semi- subsurface





❖ هیدرو کربن های هالوژنه: هیدرو کربورهای هالوژنه موادی هستند که دارای بنیان متان (CH_4) و یا اتان (C_2H_6) می باشند و بجای هیدروژن، یکی از هالوژن ها (فلوئور، کلر، برم و ید) جانشین می شود. مهم ترین آن ها هالوژن های ۱۲۱۱ و ۱۳۰۱ هستند که برای خاموش کردن آتش نوع B و C مصرف می شوند و در حال حاضر دیگر تولید نمی شوند.

❖ گاز کربنیک (CO_2): گازی است غیر قابل احتراق، بی بو، خنثی، غیر سمی و ایجاد خوردگی نمی کند و چون سنگین تر از هوا است، هنگام پرتاب روی آتش، اکسیژن هوا را گرفته و خود جانشین آن کف می شود. این نوع خاموش کننده ترجیحاً برای آتش های برقی به کار می رود.

❖ پودر خشک: اغلب پودرهای شیمیایی دارای بنیان بیکربنات هستند مانند سدیم بیکربنات و یا پتاسیم بیکربنات البته پودرهای دیگری نیز با بنیان های فسفات و سولفات وجود دارد. این نوع پودرها برای خاموش کردن آتش های نوع B و C مناسب است.



اطفاء کننده های انواع آتش ها

فصل ۱ - اطفاء حریق

❖ انواع آتش سوزی ها را بر حسب مواد قابل اشتعال به چندین دسته تقسیم می کنند که پیش از این به گروه های A الی E تقسیم شد. در این بخش به دسته بندی اطفاء کننده های مربوطه می پردازیم:

A. جامدات قابل اشتعال

اطفاء این گروه از حریق ها عموماً با آب صورت می گیرد و علت آن مغزی سوز بودن جامدات قابل اشتعال است. آب با استفاده از خاصیت نفوذ پذیری خود به داخل مواد راه یافته و مغز آن ها را خنک می نماید.

B. مایعات قابل اشتعال

برای اطفاء حریق این دسته از حریق ها از روش خفه کردن یعنی گرفتن اکسیژن به وسیله کف، پودر، ماسه یا پتوی خیس استفاده می کنیم.

C. گازهای قابل اشتعال

اطفاء حریق این گونه آتش سوزی ها اکثراً به وسیله جدا سازی صورت می گیرد، که این کار با بستن شیرهای اصلی و فرعی انجام شده و سپس با خاموش کننده های پودری و CO_2 اقدام به خاموش نمودن آن می کنند.

D. فلزات قابل اشتعال

در اطفاء آتش سوزی ناشی از فلزات قابل اشتعال باید توجه نمود که هرگز از آب و یا هرگونه موادی که در آن ها آب به کار رفته است استفاده نگردیده و فقط از روش خفه کردن به وسیله پودر و یا ماسه ۱۰۰ درصد خشک استفاده می کنیم.



اطفاء کننده های انواع آتش ها

فصل ۱ - اطفاء حریق

E. الکتریسیته

برای اطفاء این دسته از حریق ها در صورت امکان جریان برق را قطع نموده و سپس با استفاده از خاموش کننده های CO₂ اطفاء حریق را انجام می دهیم. در این گونه از آتش سوزی ها نیز هرگز از آب استفاده نمی کنیم زیرا آب هادی جریان برق است و باعث گسترده شدن آتش و برق گرفتگی می شود.

انواع خاموش کننده

انواع خاموش کننده عبارتند از:

❖ خاموش کننده محتوی آب:

➤ این نوع خاموش کننده ها معمولاً دارای دو گالن آب تحت فشار می باشند که هنگام استفاده بایستی ضامن را کشیده و روی دسته آن فشار وارد کرد. اگر خاموش کننده دارای عامل فشار CO₂ به صورت کارتریج است بایستی با زدن ضربه روی دسته آن پلاک فلزی کارتریج را پاره کرد تا گاز با فشار، آب را از درون کپسول خارج نماید.

➤ از این خاموش کننده جهت اطفاء حریق مواد جامد مانند چوب، پارچه، پلاستیک (کلاً آتش های نوع A) استفاده می شود.

➤ خاموش کننده های نوع آبی به هیچ وجه نباید در جهت اطفاء حریق وسایل برقی استفاده شود. در این خاموش کننده ها عامل اطفاء حریق آب بوده و عامل پرتاب آب، گاز CO₂ و یا هوا می باشد. به خاموش کننده محتوی آب که عامل فشار آن هوای خشک فشرده باشد خاموش کننده آب و هوا و به خاموش کننده محتوی آب که عامل فشار آن گاز CO₂ باشد خاموش کننده آب و گاز گفته می شود.

اطفاء کننده های انواع آتش ها

فصل ۱ - اطفاء حریق



❖ خاموش کننده محتوی پودر:

- این نوع خاموش کننده ها مخصوص اطفاء مایعات قابل اشتعال (مواد نفتی) بوده و در وزن های مختلف ساخته می شوند و عامل فشار برای خروج پودر، هوا یا گاز است.
- باید توجه داشت نوع خاموش کنندگی آن بستگی به نوع پودری دارد که در آن ریخته شده است. به طور مثال پودرهای سدیم و پتاسیم فقط برای آتش های نوع B و C مناسب است و اگر پودر مانکس استفاده شود می توان آتش های نوع A را نیز با آن خاموش کرد.
- این نوع خاموش کننده ها را بایستی حتماً هر ۳ ماه یک بار کنترل نمود زیرا پودرها جاذب الرطوبه بوده و پس از مدتی کلوخه شده و هنگام استفاده عمل نمی کنند.
- به خاموش کننده پودری که عامل فشار آن هوا باشد پودر و هوا و به خاموش کننده پودری که عامل فشار آن گاز CO₂ باشد پودر گاز گفته می شود. (خاموش کننده پودر و گاز به دو نوع بالن بغل و بالن داخل تقسیم می شوند).
- قبل از بکار گیری خاموش کننده های پودری (ضمن انتقال آن به محل آتش سوزی) چند بار خاموش کننده دستی را واژگون کرده تا پودر درون سیلندر بهم زده شود، روان گردد، تا هنگام کاربرد کلوخه نشده و بهتر پاشیده شود.





اطفاء کننده های انواع آتش ها

فصل ۱ - اطفاء حریق

- هنگام استفاده از خاموش کننده های پودری، حتماً قبل از ضربه زدن بر روی سوزن سوراخ کننده دیسک فشار، دسته نازل پودر پخش کن را فشار داده تا راه خروجی آن باز شود. بدین ترتیب پودر پشت روزنه نازل جمع نشده و باعث انسداد راه خروجی پودر نمی گردد.

❖ خاموش کننده CO₂:

- از مشخصه بارز این نوع خاموش کننده نازل شیپوری شکل آن می باشد.
- این گاز سنگین تر از هوا بوده و روی آتش قرار گرفته و مانع رسیدن اکسیژن به آن می شود، در نتیجه آتش را خاموش می کند.
- فشار داخل کپسول تقریباً ۸۰ پوند بر اینچ مربع است.
- برای استفاده از آن کافیست نازل آن را به طرف بن آتش گرفته و دسته آن را فشار دهید.
- این خاموش کننده بیشتر برای اطفاء آتش های نوع E کاربرد دارد.
- از این خاموش کننده به منظور اطفاء حریق سیستم های برقی و یا مایعات قابل اشتعال در محیط بسته استفاده می شود.
- در محیطی که این گاز به عنوان اطفاء حریق تخلیه گردیده سریعاً باید محیط را ترک نمود. سمیت این گاز در حد CO نبوده ولی در صورت جایگزینی هوا می تواند موجب خفگی گردد.
- باید از نصب این نوع خاموش کننده در محل هایی که درجه حرارت آن بیش از ۳۰ درجه سانتیگراد باشد خودداری نمود.
- در این نوع خاموش کننده ها چون گاز داخل به صورت مایع و تحت فشار است لذا بدنه کپسول ها از آلیاژ مقاوم فولاد مخصوص ساخته می شود و در فشارهای بالا تحت آزمایش قرار می گیرد و در انواع مختلف ساخته می شود.



اطفاء کننده های انواع آتش ها

فصل ۱ - اطفاء حریق

❖ خاموش کننده های هالوژنه:

- هالوژن ها را به صورت مایع در خاموش کنند های کوچک مورد استفاده قرار می دهند که برای آتش های نوع A، B، C و D مناسب هستند.
- عامل فشار برای خروج هالوژن ها معمولاً گاز نیتروژن است.
- در گذشته این نوع خاموش کننده به صورت آب پاش نیز روی مخازن نفتی، اطاق های کامپیوتر و مراکز برق مورد استفاده قرار می گرفت.
- در حال حاضر این نوع خاموش کننده ها به لحاظ تخریب لایه اوزون دیگر تولید نمی شوند.

انواع خاموش کننده

❖ عموماً مشخصات فنی و همچنین طریقه کاربرد کپسول ها بر روی بدنه آن ها نوشته شده است ولیکن چنانچه به هر دلیلی نوشته های مذکور قابل استفاده نباشند از روی نازل خروجی خاموش کننده ها می توان نوع خاموش کننده را شناسایی نمود:

- خاموش کننده های محتوی آب دارای نازل باریک و سوزنی شکل هستند.
- خاموش کننده های محتوی پودر دارای نازل با قطر حدود ۱ سانتی متر هستند.
- خاموش کنند های محتوی گاز دارای نازل شیپوری و یا استوانه ای شکل هستند.

❖ نکات دیگر:

- با تکان دادن خاموش کننده، نوسان آن بیانگر این مطلب است که خاموش کننده مورد نظر محتوی آب می باشد.
- هر خاموش کننده ای که دارای فشار سنج باشد، عامل ایجاد فشار آن هوای خشک فشرده و در صورت نداشتن فشار سنج عامل فشار آن، گاز CO₂ می باشد.



نقاط احتمال بروز آتش سوزی

❖ نقاط احتمال بروز آتش سوزی عبارتند از:

- کلیه مکانی که احتمال نشست مایعات قابل اشتعال از لوله ها و ماشین آلات وجود داشته باشد.
- کلیه نقاطی که احتمال نشست گاز های قابل اشتعال از لوله ها و کمپرسورهای تحت فشار وجود داشته باشد.
- اماکنی که احتمال وجود گرد و غبار و پودر های قابل اشتعال و انفجار وجود داشته باشد.

واحدهای تحت پوشش سیستم های آتش نشانی

❖ واحدهای تحت پوشش سیستم های آتش نشانی عبارتند از:

- ساختمان های کنترل، اتاق قدرت و کلید های برق (Substation)، آزمایشگاه ها، محدوده کمپرسورهای گازی
- محدوده پمپ های مایعات قابل اشتعال، محدوده دیگ های بخار، تجهیزات سکوهای ساحلی

طبقه بندی حفاظتی سیستم های اعلام حریق

❖ طبقه بندی حفاظتی سیستم های اعلام حریق عبارتند از:

- نوع P: بر اساس حفاظت از اموال و تجهیزات می باشد که خود بر دو نوع می باشد:
 - P1: سیستمی که تمام نقاط ساختمان را پوشش می دهد.
 - P2: سیستمی که تمام نقاط از پیش تعیین شده و مهم را پوشش می دهد.



فصل ۱ - اطفاء حریق

- نوع L: بر اساس حفاظت از جان انسان ها می باشد که بر سه نوع است:
 - L1: کلیه بخش های ساختمان را تحت پوشش قرار می گیرند.
 - L2: فقط قسمت هایی که در صورت بروز آتش امکان خطر جانی بیشتری را برای ساکنان داشته باشد تحت پوشش قرار می دهد.
 - L3: فقط راهروها و پله های اضطراری و راه های فرار را تحت پوشش قرار می گیرند.
- نوع M: بر اساس سیستم دستی حفاظتی می باشد به طور مثال اپراتور در صورت مشاهده آتش سوزی با فشار یک سوئیچ زنگ خطر را به صدا در می آورد.

سیستم های اعلام حریق

- ❖ آژیر سر خود (Self Alarm) که خود بر دو نوع است:
 - یونیزاسیونی: در این سیستم یک منبع رادیو اکتیویته وجود دارد. این منبع ذراتی پخش می کند که با یونیزه کردن فضای بین دو الکترود سبب ایجاد یک جریان ضعیف می شود و وقتی ذرات دود حاصل از احتراق وارد محفظه آشکار می شود باعث کاهش جریان بین دو الکترود می گردد. که این امر باعث به صدا در آمدن آژیر می شود.
 - اپتیکالی: در این دو منبع نور و یک فتوسل در محفظه آشکار ساز قرار گرفته اند که نوری به فتوسل می رسد و آژیر به صدا در می آید.



❖ آثیر معمولی:

در این نوع از یک صفحه مرکزی و آثیر Call Point حسگرها (Detector) و سیم کشی استفاده می شود. معمولاً برای تجهیزات و ساختمان های بلند نه چندان مهم از این سیستم استفاده می شود.

❖ آثیر آدرس پذیر:

این سیستم از آشکارهایی با قابلیت کددهی در قسمت خارج محدود تحت حفاظت و یک جفت سیم به شکل حلقوی که در محدوده نصب گردیده، تشکیل شده است. این سیستم دو مزیت عمده نسبت به سیستم معمولی دارد: اول آن که آتش را نه به طور منطقه ای بلکه به شکل دقیق شناسایی می کند، دوم آنکه هزینه سیم کشی و تجهیزات جانبی مربوط به آن بسیار کمتر از سیستم های معمولی است.

تجهیزات اعلام حریق

تجهیزات اعلام حریق عبارتند از:

- Call Point از نوع شکستی، از نوع کلیدی و از نوع ترکیبی
- آثیرهای معمولی، شیپوری و زنگ اخباری
- چراغ های چشمک زن از نوع استوانه ای ثابت و گردان و یا دایره ای ثابت و گردان
- آشکار سازها



آشکارسازها از نقطه نظر اصول کاربردی شامل انواع مختلف می باشند:

❖ آشکار سازهای حرارتی: از نوع نقطه ای و ترکیبی

آشکار سازهای حرارتی بر اساس تغییرات دما به میزان حرارت رسیده از محیط واکنش نشان می دهند. نوع نقطه ای به دمای یک نقطه خاص پاسخ می دهد و به دو صورت عمده فوری و کپسولی ساخته می شود. در نوع خطی آشکارساز به افزایش دمای ناگهانی پاسخ می دهد نه به نقطه خاصی از دما، یکی از اشکالات مهم این نوع آشکار ساز حساسیت کم آن است به گونه ای که باید شعله به یک سوم سقف برسد تا واکنش نشان دهد. بنابراین در مکان هایی که آتش ضعیفی می تواند سبب بروز خسارت های زیاد شود استفاده نمی شود.

❖ آشکار سازهای شعله ای: از نوع UV و یا IR

آشکار ساز های شعله بر اساس تشخیص اشعه مادون قرمز یا ماوراء بنفش عمل می کنند. این آشکار ساز ها برخلاف نوع دودی و حرارتی می تواند هم در فضای بسته و هم در فضای باز استفاده شوند. (نوع IR ۹۰٪ باند پخش نور را پوشش می دهد و نوع UV ۱۰٪ باقیمانده را پوشش می دهد).

❖ آشکار سازهای گازی: از نوع CH_4 ، H_2S و ...

آشکار سازهای گازی در صنایع نفت و گاز کاربرد فراوان دارند و به دو نوع کاتالیزوری و جذب اشعه IR تقسیم می شوند. در نوع کاتالیزوری در محفظه آشکار سازها از یک ماده که به گاز مورد اندازه گیری حساس است استفاده می شود. بر اساس حجم گازی که به این ماده می رسد واکنش شیمیایی کاتالیزور با گاز تغییر می کند.



فصل ۱ - اطفاء حریق

هر چقدر حجم گاز بیشتر باشد واکنش شیمیایی شدیدتر است حرارت بیشتری تولید می کند. این حرارت باعث تغییر عبور جریان می گردد که در نهایت عددی را به صفحه مرکزی ارسال می کند. در نوع جذب اشعه IR غلظت گاز براساس تابش و بازتابش اشعه مادون قرمز به آن اندازه گیری می شود که در نهایت حجم گاز موجود به صفحه مرکزی ارسال می شود.

❖ آشکارسازهای دودی: از نوع یونیزاسیون (دیجیتالی، آنالوگ و مکنده) و یا اپتیکال (فتوسول و شعاعی)

در سیستم های اعلام حریق هنگامی که اپراتور قبل از Detector بروز حریق را تشخیص دهد برای اطلاع رسانی عمومی می تواند از شستی استفاده نماید. در نوع شستی شکستنی اپراتور باید شیشه روی آن را با دست بشکند. در نوع کلیدی، اپراتور با قرار دادن کلید در جای مخصوص شستی را فعال می کند و در نوع ترکیبی از این دو روش امکان پذیر است.

برای اعلام خطر در سیستم های حفاظت از اموال و جان انسان ها از آژیر استفاده می شود. آژیر ها باید توانایی تولید صدایی با قدرت ۶۵ دسی بل را با حداقل زمان ۳۰ ثانیه داشته باشند. صدای آژیر می بایست مختص به خود باشد و به صورت ممتد ادامه یابد. در این رابطه فرکانس آژیر بیش از ۵۰۰-۱۰۰۰ هرتز می باشد. به طور کلی اگر در محیط بسته از آژیر استفاده شود حداقل باید ۷۰ دسی بل سطح صدای آن باشد.

در فضاهایی که پارازیت زیادی دارند یا مکان هایی که ساکنین آن ها قادر به شنیدن صدای آژیر نیستند و همچنین برای اطمینان بیشتر ترکیبی از آژیرها و چراغ های چشمک زن نصب می شود. این چراغ ها در انواع استوانه ای و دایره ای ثابت و گردان) وجود دارد معمولا با ولتاژ ۳۰-۸۰ ولت کار می کند.

سیستم های حفاظت ایمنی و اطفاء حریق در تأسیسات

فصل ۱ - اطفاء حریق

سیستم های حفاظت ایمنی و اطفاء حریق در تأسیسات (Fire & Gas Alarm System)

- ❖ به منظور حفاظت از قسمت های مختلف پالایشگاه و تأسیسات در محل هایی که احتمال آتش سوزی می رود و یا خطر نشت گاز های سمی وجود دارد سیستم های F & G تعبیه شده است که در اولین فرصت وجود آتش و نشت گاز را اعلام و در اسرع وقت نسبت به اطفاء آن اقدامات لازم را به عمل آورد.
- ❖ این سیستم به گونه ای طراحی شده که به طور خودکار فعال می شود و بر اساس یک سیستم تعریف شده مطابق با معماری سیستم ESD طراحی گردیده است.
- ❖ این سیستم با وقوع آتش و نشت گاز شروع به اعلام گزارش دادن به کارمندان اتاق کنترل پروسس (PCR) و یا یوتیلیتی (UCR) می نماید. مانیتورهای F & G در PCR و UCR طوری قرار دارند که می توان محل وقوع آتش و نشت گاز و حالت آن ها را مشاهده کرد.
- ❖ توانمندی و آشکارسازهای حفاظتی به کار رفته در سیستم F & G:

- حسگرهای گازهای قابل اشتعال
- حسگرهای گازهای H_2S
- حسگرهای گاز SO_2
- حسگرهای حرارت
- حسگرهای دودیاب
- حسگرهای آتش (شعله یاب)
- تلفن های آتش Monitoring of Manual Call Points (MAC)
- به کار انداختن آلارم های صوتی و بصری

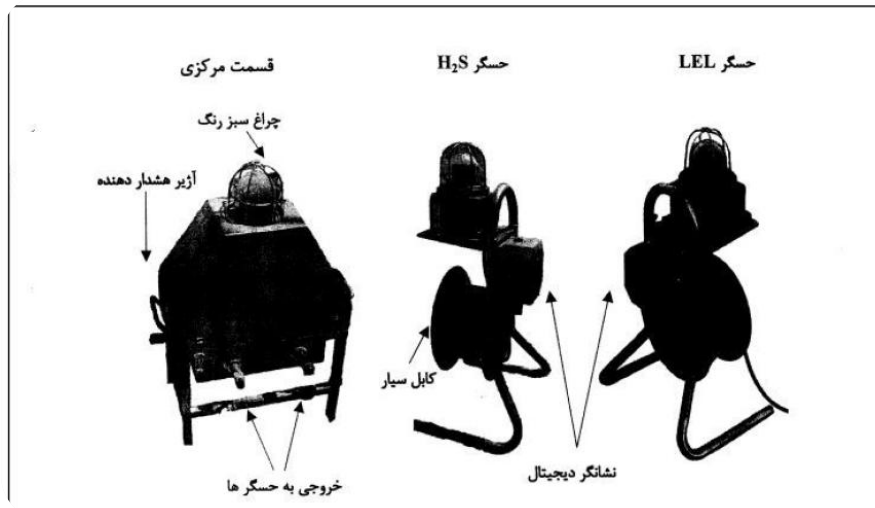
سیستم های حفاظت ایمنی و اطفاء حریق در تأسیسات

فصل ۱ - اطفاء حریق

- فعال شدن خودکار آب فشان ها، آب پاش ها، Sprinkle ها، Deluge ها، خاموش کننده های گازی، خاموش کننده های پودری، درب های اضطراری، سیستم تهویه مطبوع و غیره
- آلارم ها و نمایشگرهای وضعیت سیستم در اتاق کنترل

دارلیک

- ❖ این دستگاه هشدار دهنده شامل یک قسمت مرکزی است که دارای یک آژیر و یک چراغ سبز رنگ در قسمت بالا می باشد و هنگام اتصال به برق دائم چشمک می زند (شکل زیر).
- ❖ علاوه بر آن ۴ حسگر گاز شامل دو حسگر گاز H_2S و دو حسگر گاز CH_4 به آن اتصال دارد که حسگرهای H_2S به رنگ زرد و CH_4 به رنگ آبی می باشد که هر کدام از این دستگاه ها دارای صفحه ای دیجیتالی می باشند که مقدار گاز نشت شده را نشان می دهد.



دستگاه گازسنج دارلیک

سیستم های حفاظت ایمنی و اطفاء حریق در تأسیسات

فصل ۱ - اطفاء حریق

❖ حسگرهای گاز H_2S بر روی ۵ PPM شروع به چشمک زدن می کنند و بر روی ۱۰ PPM آذیر قسمت مرکزی به صدا در می آید.

❖ حسگرهای CH_4 بر روی ۲۰٪ شروع به چشمک زدن می کند و بر روی ۵۰٪ آذیر را به صدا در می آورند.

❖ این دستگاه های هشدار دهنده بر حسب نیاز و به تشخیص اداره ایمنی در نقاط مورد نیاز نصب می شود.

آب آتش نشانی

❖ سیستم آب آتش نشانی متشکل از یک خط لوله آب مدار بسته غیر قابل شرب می باشد، که نباید برای سرویس و باغبانی به کار برده شود و فقط به منظور اطفاء حریق و عملیات آتش نشانی مورد استفاده قرار می گیرند.

❖ پمپ های آب آتش نشانی آب را از تانک های (مخازن) آب آتش نشانی به مدار آب فوق الذکر (رینگ آب آتش نشانی) پمپاژ می کنند. مخازن یاد شده نیز از طریق دریا، رودخانه و بعضاً چاه های آب تغذیه می گردند.



سیستم های حفاظت ایمنی و اطفاء حریق در تأسیسات

فصل ۱ - اطفاء حریق

پمپ های آب آتش نشانی

❖ پمپ های مزبور معمولاً به سه دسته طقه بندی شده اند:

- پمپ جوکی (Jockey Pump): این پمپ ها که وظیفه دارند همواره فشار آب آتش نشانی را تحت فشار ۸ تا ۱۳ بار در مدار بسته آب آتش نشانی تأمین نمایند.
- پمپ های برقی: به دو دستگاه یا بیشتر می باشند که به طور سری، پس از کم شدن فشار آب مذکور یکی پس از دیگری وارد سرویس خواهند شد، و چنانچه پاسخگو نباشند دیزل پمپ هم در سرویس قرار خواهد گرفت.
- پمپ با محرکه دیزل: که غیر از مورد اشاره شده فوق، در مواقع اضطراری یا پیشامد قطع برق در سرویس قرار می گیرد.



شیرهای آب آتش نشانی (Hydrants)

- ❖ این شیر ها با ملحقات و لوله های آبرسانی مرتبط به آن ها (در نواحی سردسیر به لحاظ پیشگیری از یخ زدگی آب درون آن زیر زمین قرار داده شده اند) در فواصل معین قسمت های مختلف واحد های بهره برداری تعبیه شده اند تا در مواقع لزوم بتوان با استفاده از شیلنگ های آتش نشانی و کوپلینگ های مربوطه کلیه نقاط و تجهیزات مربوطه را پوشش داد.



سیستم های حفاظت ایمنی و اطفاء حریق در تأسیسات

فصل ۱ - اطفاء حریق

مانیتورها (Monitors)

- ❖ مانیتورهای ثابت برای مکان هایی که مقدار زیادی آب به شکل فواره (مستقیم - Jet) یا افشان (Fog) نیاز است تدارک دیده شده اند.
- ❖ از این سیستم بیشتر در مواقع نشت گاز جهت رقیق سازی گاز و هنگام آتش سوزی استفاده می گردد.

سیستم های کفساز

- ❖ در مخازن سقف شناور فاصله ای ما بین سقف و سیال وجود ندارد و سقف خود مانع تبخیر مواد نفتی می گردد. ولی در حد فاصل ما بین سقف و بدنه ممکن است مقداری از مواد نشت کند و مخلوط گاز و هوا مشتعل شده و آتش از همان حد فاصل سقف و بدنه نفوذ نماید.
- ❖ در این شرایط اکثر آتش را با کف می توان خاموش نمود. باید توجه داشت که مخازن میعانات گازی موجود در پالایشگاه از نوع سقف شناورند و جهت اطفاء حریق آن ها سیستم Foam Station تعبیه شده است.
- ❖ در این سیستم ابتدا یک valve از Deluge خارج شده و دو شاخه می گردد. یکی از شاخه ها به مخزنی که دارای دو جدار می باشد وارد می شود. یک جداره فلزی که جداره خود مخزن است و دیگری جداره تیوپی (پلاستیکی) که داخل جداره فلزی می باشد. بین جداره تیوپی آب و در داخل تیوپ Foam وجود دارد. فشار آب تیوپ باعث می شود تا Foam از آن خارج شود. شاخه دیگر خروجی از Deluge به یک Ejector رفته و باعث مکش Foam از تیوپ می شود. Foam و آب در این Ejector با هم مخلوط شده و کف لازم را تولید می کنند.

سیستم های حفاظت ایمنی و اطفاء حریق در تأسیسات

فصل ۱ - اطفاء حریق

سیستم های Deluge

❖ از این سیستم جهت سرد کردن (Cooling) مخازن در صورت وقوع حریق جهت جلوگیری از انفجار آن ها استفاده می شود. این سیستم روی مخازن و سایر واحد ها به شرح زیر نصب شده اند:

مخازن میعانات گازی - مخازن ذخیره پروپان - دستگاه های تفکیک کننده - فیلترها - مخازن تحت فشار - برج های فرآیندی - مشعل های LP.HP - اطراف پمپ ها و کمپرسورها، مبدل های حرارتی و سایر تجهیزات که درجه حرارت بالایی تولید می کنند و سنسورهای شیشه ای.

❖ این سیستم دارای تعدادی شیر مخصوص می باشد. به محض این که هوای داخل لوله اطراف تجهیزاتی که به این سیستم مجهزند قطع شود، سریعاً به اتاق کنترل سیگنال فرستاده و هم زمان به شیر دلوژ فرمان باز شدن می دهد و آب فراوان به صورت افشان دستگاه یا واحد مورد نظر را پوشش می دهد.



سیستم های حفاظت ایمنی و اطفاء حریق در تأسیسات

فصل ۱ - اطفاء حریق

خاموش کننده های گازی ثابت



- ❖ این قبیل خاموش کننده ها عمدتاً از نوع دی اکسید کربن (CO_2) و بعضاً از گازهای هالوژنه تعبیه شده اند.
- ❖ جهت اطفاء حریق مولد های برق، توربین های گاز، ژنراتورهای دیزلی و در main switch room، اتاق ژنراتور اضطراری، ایستگاه های برق و اتاق های تجهیزات محلی (LERS) تدارک دیده شده اند.
- ❖ کپسول های خاموش کننده آن در نزدیک ساختمان های مزبور و در محلی مناسب قرار گرفته اند.
- ❖ فعال شدن سیستم یا به صورت خودکار از طریق سیستم F & G است یا به صورت دستی از طریق فعال کردن مستقیم آن در محل، یک آلارم صوتی قبل از تخلیه گاز (حدود ۳۰ ثانیه) جهت ترک افراد از آن مکان در محل و اتاق کنترل هشدار می دهد.