بسم الله الرحمن الرحيم
7sry-b.com

MAGIRUS
IVECO

تعاریف

احتراق :

عبارت است از ترکیب یک ماده قابل سوخت با اکسیژن و در نتیجه مقداری از مولکولها به مولکولهای دیگر و اتمهای سازنده خود تبدیل می گردند و درحقیقت احتراق یک واکنش اکسیداسیون حرارت زا می باشد که به واکنشهای زنجیره ای معروف می باشد.

شعله: یک واکنش احتراقی است که حرارت و نور را به محیط اطراف انتشار می دهد. ماهیت واقعی انتشار شعله کاملاً درک نشده است. شعله ها ساختارهای متغیر و گوناگونی دارند که به نوع گاز یا بخاری که می سوزد بستگی دارد. مناطق مختلف شعله، غالباً به وسیله نوعی از واکنشها که در هر منطقه ادامه دارد مشخص می شوند. اغلب شعله ها نیازمند اکسیژن هستند.

شعله وری : یک مخلوط سوختنی اکسیدی که انرژی کافی آزاد می کند واجازه می دهدکه شعله به ناحیه آتش نگرفته گسترش یابد شعله وری نامیده می شود.

درجه حرارت اشتعال :

الف) نقطه شعله زنیFlash Point : عبارت از درجه حرارتی است که آن جسم بخارات کافی جهت تشکیل یک مخلوط قابل اشتعال با هوا در سطح خود تولید کند و در صورت وجود منبع آتش زنه برای یک لحظه شعله موقت ایجاد شده، ولی ادامه و گسترش نخواهد داشت.

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

ب) نقطه آتش:

پایین ترین درجه حرارتی که یک سوخت تولید بخارات کافی جهت اشتعال و ادامه اشتعال بنماید را نقطه آتش گویند. نقطه آتش معمولاً چند درجه حرارت بالاتر از نقطه شعله زنی است. در تعریفی دیگر، نقطه آتش عبارت است از پایین ترین درجه حرارت، به گونه ای که حرارت ایجاد شده از احتراق بخار مشتعل، توان تولید بخار کافی جهت ادامه احتراق داشته باشد.

ج) درجه حرارت خود سوزی :

پایین ترین درجه حرارتی است که در آن ماده به خودی خود مشتعل می شود. یعنی ماده بدون نزدیک شدن به شعله یا منبع دیگر جرقه زنی، خود به خود خواهد سوخت و این بدان معنا است که در شرایطی خاص بعضی از مواد به خودی خود ایجاد حریق می نمایند.

د) احتراق خودبخود «خودسوزی» :

برخی از مواد خصوصاً مواد آلی که ریشه کربنی دارند ممکن است در درجه حرارت محیط با اکسیژن واکنش نشان دهند، ترکیباتی مانند روغن بزرک که دارای پیوندهای مضاعف کربن ــ کربن هستند برای این نوع واکنش بسیار مستعد هستند. اگر ماده سوختنی عایق خوبی برای حرارت باشد، حرارت ایجاد شده در چنین واکنشی نمی تواند از آن خارج شده و جذب محیط اطراف می شود و در نتیجه درجه حرارت ماده بالا می رود و واکنش بیشتر می شود و این عمل ادامه می یابد تا زمانی که درجه حرارت آن به درجه حرارت افروزش و اشتعال برسد و در نتیجه احتراق واقعی صورت پذیرد. تأثیر باکتری روی بعضی مواد آلی سبب افزایش درجه حرارت آنها می شود و برخی مواقع احتراق صورت می گیرد. احتراق در روغن هایی که در صنعت نساجی به کار می روند یا در انبارهای علوفه و زغال که بدیهی است عایق حرارتی عامل مهمی در این نوع احتراق می باشد. حلقه اتصال عرضی اتمها Linking Cross خصوصاً در پلاستیک درمولکولهای جسم مرکب که در برخی پلاستیکها موجود است می تواند منجر به شعله وری خودبخود گردد.

درجه حرارت اشتعال به عوامل زیر بستگی دارد :

الف – درصد بخارات تولید شده از ماده قابل اشتعال در محیط (فشار بخار) .
ب – مقدار درصد اکسیژن موجود در محیط.
ج – نوع منبع آتش زنه و مدت زمانی که جسم قابل اشتعال در مجاورت آن منبع قرار داشته است .
د – شکل و حجم محلی که بخارات در آن قرار دارد(فشار محیط) .
هـ – وجود کاتالیزور واکنش در محیط (تسریع کننده و کند کننده) .

حدود اشتعال یا انفجار

گاز یا بخار قابل اشتعال در هوا در صورتی که ترکیب آنها در حد معینی قرار بگیرد خواهد سوخت، یعنی زمانی که یک گاز یا بخار مشتعل می گردد که با هوای کافی مخلوط شده و نسبت قابل اشتعال یا انفجار را بوجود آورده باشد. این قابلیت بستگی به درصد اختلاط آن با هوا دارد. اگر سوخت خیلی زیاد یا خیلی کم باشد افروزش یا انفجار انجام نخواهد شد و در این صورت گفته می شود که مخلوط پایین تر یا بالاتر از حدود اشتعال یا انفجار خود است و این حدود را بالاترین و پایین ترین حد قابلیت اشتعال می نامند. پایین ترین حد اشتعال یا انفجار عبارت است از کمترین حد تراکم که باعث شعله یا انفجار گردد و همچنین بالاترین حد اشتعال عبارت است از بیشترین حد تراکم (بالاترین حد تراکم گاز یا بخار) که باعث ایجاد شعله یا انفجار گردد. جدول شماره ۱ حدود اشتعال یا انفجار برخی از گازها را نشان می دهد.

ردیف	ماده	پهنه یا حدود انفجار	
		حد پایین	حد بالا
۱	استون (حلال)	۵/۲	۱۳
۲	استیلن (گاز)	۵/۲	
۳	اتیل استات (نرمال)	۱/۱	
۴	اتیل الکل (نرمال)	۲/۱	
۵	بنزن	۴/۱	۸
۶	بنزین (اترنفت)	۱/۱	۴/۸
۷	بوتان (نرمال)	۵/۱	۹
۸	ایزوبوتان	۶/۱	۵/۸
۹	بوتیل الکل (نرمال)	۷/۱	
۱۰	کاربن دی سولفاید	۱	۵۰
۱۱	منواکسید کربن	۵/۱۲	۲/۷۴
۱۲	دی کلرواتیلن ۱/۱	۶/۵	۴/۱۱
۱۳	دی کلرواتیلن ۲/۱	۷/۹	۸/۱۲
۱۴	اتان	۵/۳	۱۵
۱۵	اتیل الکل	۲۸/۳	۱۹
۱۶	اتیل گلیکول	۲/۳	–
۱۷	گاز طبیعی	۸/۴	۵/۱۳
۱۸	گاز نفت کوره	۶	۵/۱۳
۱۹	بنزین	۳/۱	۶
۲۰	هگزان (نرمال)	۲۵/۱	۵/۷
۲۱	هیدروژن	۱/۴	۷۴
۲۲	هیدروژن سولفاید	۳/۴	۵/۴۵
۲۳	نفت سفید	۷/۰	۵
۲۴	متان	۳/۵	۱۵
۲۵	متیل الکل	۶	۵/۳۶
۲۶	دی اتیل اتر	۷/۱	۴۸
۲۷	اتیل استات	۸/۲	۵/۱۱
۲۸	اتیل دی کلراید	۲/۶	۹/۱۵
۲۹	اکتان (نرمال)	۸۴/۰	۲/۳
۳۰	اتر نفت	۴/۱	۹/۵
۳۱	پرویان	۴/۲	۵/۹
۳۲	الکل ایزوپروپیل	۵/۲	–
۳۳	تولوئن	۲۷/۱	۷
۳۴	تربانتین	۸/۰	–
۳۵	پیریدین	۸/۱	۴/۱۲
۳۶	گاز طبیعی (شهری)	۵	۱۵
۳۷	گاز مایع (بوتان و پرویان)	۱	۱۰

مراحل احتراق :

مراحل احتراق یا چگونگی سوختن یک ماده همیشه یکسان ویک شکل نیست. سوختهای مختلف نیز هر یک با مشخصاتی خاص بر توسعه حریق اثر می کنند اما وضع درجه حرارت نسبت به زمان همواره به این شکل است که از نقطه اشتعال آغاز می شود، به تدریج تحت شرایطی بالا می رود، با رسیدن به حد نهایی غالباً تا حدودی ثابت می ماند و پس از کم شدن مقدار سوخت، سیر نزولی را طی می کند.

مهم اینجاست که بالارفتن درجه حرارت به مقدار سوخت بستگی ندارد و تابع شرایط فیزیکی و شیمیایی آن است.

مرحله ای که آتش رشد می یابد مقطعی حساس است و از لحاظ بکارگیری اقدامات موثر مبارزه با حریق اهمیت اساسی دارد. باید بتوان خیلی زود از وجود آتش مطلع شد تا زمان مورد نیاز برای فرار اشخاص و فعالیت مأموران آتش نشانی هدر نرود.

مراحل احتراق

مرحله ۱ــ **اشتعال اولیه :** در این لحظه آتش بروز کرده است.

مرحله ۲ــ **رشد آتش :** این مرحله از چند دقیقه تا چند ساعت ممکن است متفاوت باشد در اوایل این مرحله معمولاً سوخت کند می سوزد وتولید دود وگاز می کند.

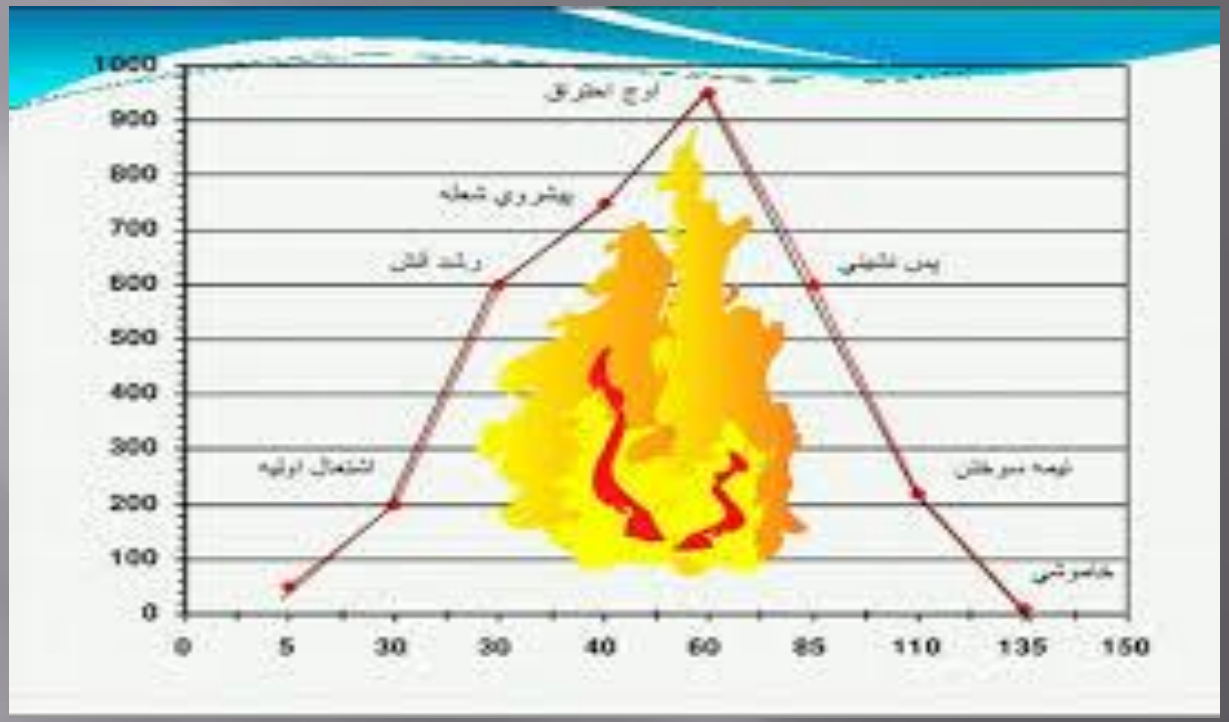
مرحله ۳ــ **پیشروی شعله :** در این مرحله آتش به اغلب مواد سوختنی سرایت کرده و درجه حرارت سریعاً افزایش می یابد.

مرحله۴ ــ **اوج احتراق :** آتش به حداکثر شدت خود رسیده و مواد سوختنی براحتی در حال احتراق هستند.

مرحله ۵ ــ **پس نشینی :** سوخت کاهش یافته و درحال از بین رفتن می باشد، حجم آتش کم کم کاهش می یابد.

مرحله ۶ــ **نیمه سوختن و دود کردن:** زنجیره واکنشهای خودکار احتراق در حال از هم گسیختن است.

مرحله ۷ ــ **خاموشی:** در این لحظه آتش خاموش شده است.



مرحله ۱ــ اشتعال اولیه : در این لحظه آتش بروز کرده است.

مرحله ۲ــ رشد آتش : این مرحله از چند دقیقه تا چند ساعت ممکن است متفاوت باشد در اوایل این مرحله معمولاً سوخت کند می سوزد وتولید دود وگاز می کند.

مرحله ۳ــ پیشروی شعله : در این مرحله آتش به اغلب مواد سوختنی سرایت کرده و درجه حرارت سریعاً افزایش می یابد.

مرحله۴ ــ اوج احتراق : آتش به حداکثر شدت خود رسیده و مواد سوختنی براحتی در حال احتراق هستند.

مرحله ۵ ــ پس نشینی : سوخت کاهش یافته و درحال از بین رفتن می باشد حجم آتش کم کم کاهش می یابد.

مرحله ۶ــ نیمه سوختن و دود کردن: زنجیره واکنشهای خودکار احتراق در حال از هم گسیختن است.

مرحله ۷ ــ خاموشی: در این لحظه آتش خاموش شده است.

بک درفت Back draught

باز افروختگی (شعله کشیدن آتش در اثر ورود اکسیژن به محیط بسته)

در یک محیط بسته که آتش وجود دارد بعد از مدت زمانی به علت بسته بودن دربها و پنجره ها اکسیژن مورد نیاز برای سوختن کاهش می یابد و در نتیجه ناقص سوزی سوخت آغاز می شود. حتی ممکن است در اثر کمبود اکسیژن شعله آتش خاموش شده و کند سوزی ادامه پیدا نماید و مواد نیم سوز می تواند محیط را به طور خطرناکی با بخارات و گازهای قابل اشتعال پرکندو با رسیدن هوای کافی(مثلاً به واسطه باز شدن یک درب)، بخارات و گازهای قابل اشتعال داغ دچار آتش سوزی ناگهانی و یا حتی انفجار می شوند. گاهی اوقات یک گوی آتشین از محل ورود هوا به اتاق به بیرون می آید و این به ویژه برای مأموران آتش نشانی که اتاقها را برای نجات بازماندگان مورد بازرسی قرار می دهند بسیار خطرناک است. از این رو باید قبل از ورود به اتاق های بسته، آنها را به شکل کنترل شده ای تهویه نمود.

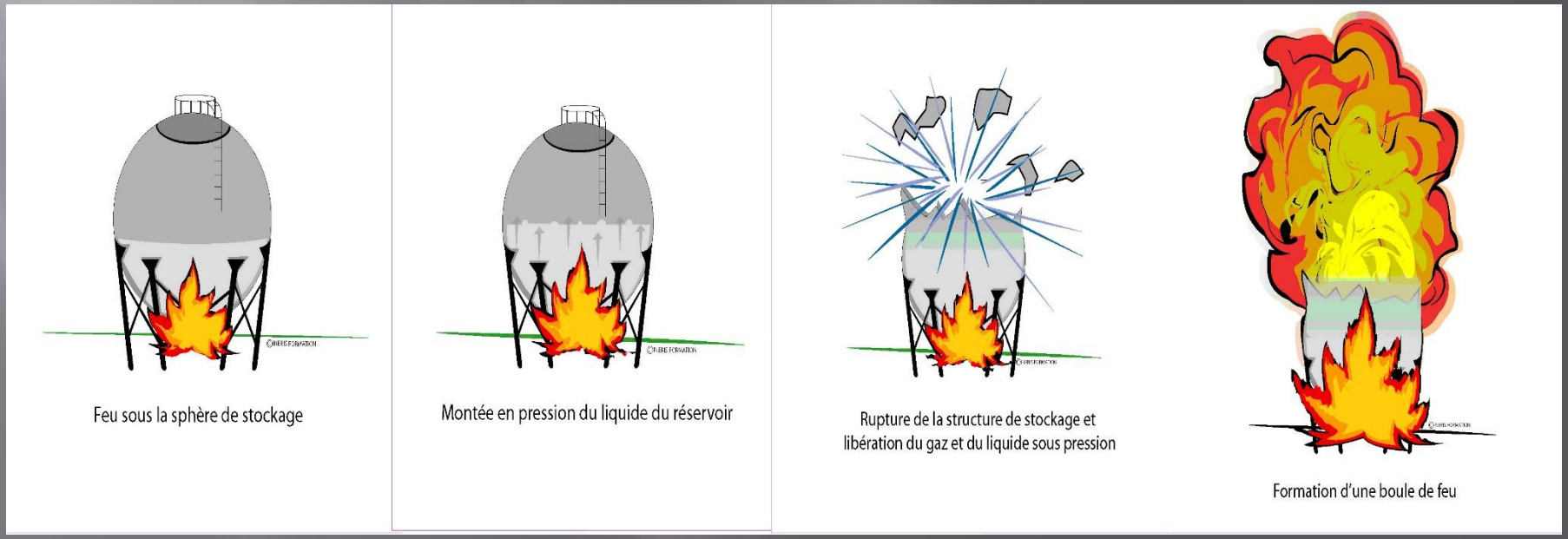
فلاش آور Flash Over

شعله ورشدن یا گر گرفتن

به مرحله‌ای گفته می‌شود که آتش با یک حرکت سریع و همه جانبه تمامی مواد سوختنی و فضا را یکپارچه مشتعل می کند. ابتدا بخارات حاصل از سوخت در نزدیکی سطحی که متصاعد شده اند می سوزند و در این فاصله به طور عادی مقدار هوای دسترس بیش از مقدار مورد نیاز است. در این زمان عامل کنترل کننده سرعت احتراق، مساحت سطح ماده سوختی است. تداوم دوره رشد به عوامل متعددی بستگی دارد، اما لحظه بحرانی وقتی فرا می رسد که شعله های آتش به سقف برسند. با گسترش آتش به سطح زیر سقف، مساحتی که دچار آتش سوزی شده است به مقدار زیادی افزایش می یابد. در نتیجه تابش حرارت به طرف سطح مواد قابل احتراق به طور محسوسی افزایش می یابد در یک اتاق معمولی، با مبلمان و دکوراسیون معمولی این اتفاق در دماهای حدود ۵۵۰ درجه سانتیگراد رخ می دهد. در اینجا باقیمانده مواد سوختی به سرعت به دمای آتش خود رسیده و ظرف ۳–۴ ثانیه مشتعل می شوند.

انفجار ناشی از افزایش فشار بخار حاصل از جوشیدن مایع

یکی از عمده ترین انفجارات که در این گروه قرار دارد انفجار در اثر ازدیاد فشار ناشی از افزایش فشار بخار حاصل از جوشیدن مایع می باشد و این انفجارات بنام BLEVE = Boiling liquid Expanding Vapor Explosion می باشد. این نوع انفجار از عمده ترین انفجارات مخازن بوده که سبب دو یا چند تکه شدن مخزن مایع در یک لحظه می شود. انفجار این مخازن زمانی صورت می گیرد که درجه حرارت مایع داخل مخزن به بالاتر از نقطه جوش خود (در فشار اتمسفر) برسد. بیشتر انفجارات BLEVE متوجه مخـــازن گازمایع(LP-Gas) می باشد که اکثر این مخازن در اثر حریقها به علت جذب حرارت و وقوع عمل فوق منفجر می شوند. همزمان با ازدیاد فشار، در اثر حرارت، بدنه مخازن نیز ضعیف تر شده و عمل انفجار صورت می گیرد. البته این انفجارات فقط مختص به مخازن محتوی مایع یا گاز قابل اشتعال نبوده بلکه دیگهای بخار در اثر کارنکردن سوپاپ اطمینان یا تحت فشار بیش از حد قرار گرفتن و یا حرارت بیش از اندازه دیدن و همچنین انتخاب نامناسب دیگ از نظر گنجایش سبب چنین حالتی از انفجار می شود. چون در این سیستمها عمل تخلیه ماده محتوی مخزن به هنگام ازدیاد فشار داخلی، فیزیکی می باشد بنابراین اگر محتویات درون مخزن قابل اشتعال باشد عمل احتراق و تولید حرارت نیز در اثر آزاد شدن این مواد وجود خواهد داشت و این عمل اشتعال پدیده دوم از BLEVE می باشد.



شناخت آتش و عوامل بروز آن :

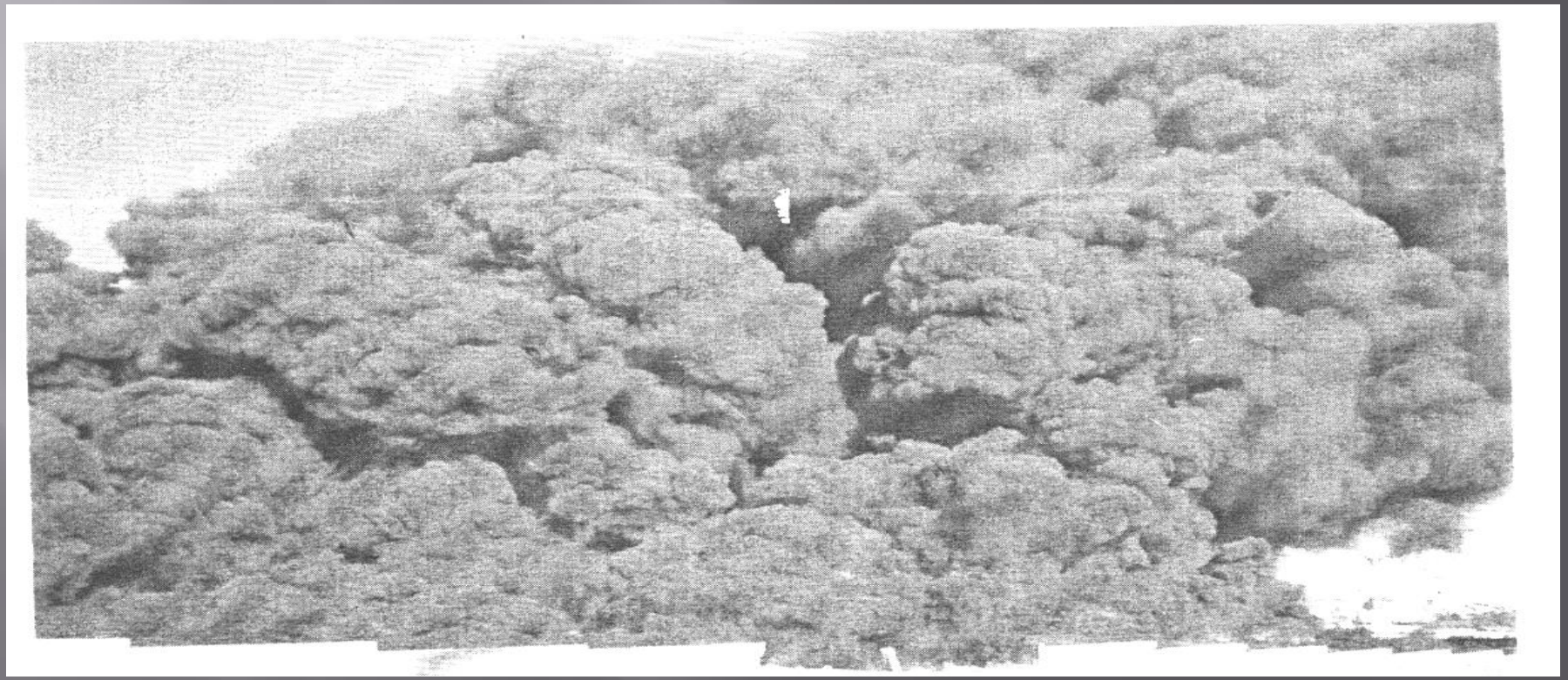
۲-۱- تعریف سوختن (کند وتند)

۲-۲- تعریف سوختن (با شعله و بی شعله)

۲-۳- احتراق کامل و ناقص

۲-۴- ارتفاع شعله – تعریف شعله و قسمت های تشکیل دهنده و رنگ شعله ها

لث آتش



تعریف سوختن

سوختن : واکنشهای خود پیش رونده گرما زا .

امروزه بیش از ۹۰٪ انرژی مصرفی جهان از راه احتراق فراهم می شود. پدیده های احتراق، از برهم کنش فرآیندهای شیمیایی و فیزیکی ناشی می شوند. هر واکنش احتراقی دو سازنده دارد یکی سوخت و دیگری اکسنده نام دارد. مولکولهای سوخت در اثر تشعشعات انرژی حرارتی شکسته شده و با اکسیژن ترکیب می گردند. تشکیل مولکولهای جدید کوچکتر باعث آزاد شدن انرژی بصورت نور وگرما می شود که این انرژی، خود انرژی اولیه شکست مولکولهای بعدی سوخت و در نهایت ادامه آتش سوزی می گردد.

سوختن سه نوع است :

الف – سوختن آرام :

در ظرف بسته ای که در آن مواد سوختی و اکسیژن پیش آمیخته در حالت گازی به آرامی گرم شوند. چنانچه دمای سیستم از اندازه معینی بالاتر نرود. گرمای آزاد شده در واکنش شیمیایی از راه دیواره های ظرف هدر می رود تا به پایان برسد. این نوع احتراق فقط برای شیمیدانان جالب است.

ب – سوختن سرعت متوسط :

با گذشتن دما از یک حد بحرانی معینی، سرعت واکنشها و آزاد شدن انرژی در واکنش شیمیایی، از سرعت هدر رفتن گرما بیشتر می شود لذا در محیط نور و حرارت خواهیم داشت.

ج – سوختن با سرعت تند:

اگر در کسری از ثانیه مولکولهای سوخت که بصورت گازی یا بخار با اکسیژن مخلوط شده اند بصورت یکنواخت واکنش دهند که ایجاد نور، حرارت و تراک نماید انفجار گویند. این نوع انفجار را انفجار ناشی از احتراق گویند.

تعریف سوختن (با شعله ــ بی شعله)

سوختن اکثر مواد یک واکنش اکسیداسیون حرارت زا (اگزوترمیک) بوده و انرژی حاصل از واکنش بصورت گرما آزاد شده که شامل ترکیبات تشعشع کننده و هدایت کننده (گازهای داغ) می باشد. اگر انرژی آزاد شده از ترکیبات تشعشع کننده در طیف مرئی قرار داشته باشد شعله خواهیم داشت و به بیان دیگر عمل احتراق وقتی با شعله همراه است که واکنش اکسیداسیون سریع باشد و همچنین عنصری که با اکسیژن ترکیب می شود به بخار تبدیل شده باشد و در غیر این صورت شعله نخواهیم داشت.

احتراق کامل و ناقص

احتراق کامل هنگامی است که تمام عناصر موجود درسوخت به بالاترین حد اکسیداسیون خود برسند ولی اگر مقداری از مواد قابل اکسید شدن در سوخت باقی بماند یا همراه دود برده شوند احتراق ناقص صورت گرفته است و در این حالت مقداری انرژی تلف شده است.

به عنوان مثال انرژی حاصل از سوختن ناقص و کامل کربن به صورت زیر است :

$$C + O_2 \rightarrow CO_2 \qquad \Delta H = -94220 \quad K\ C\alpha\ L$$

$$C + \tfrac{1}{2}\ O_2 \rightarrow CO \qquad \Delta H = -26520 \quad K\ C\alpha\ L$$

گرمای حاصل از واکنش اول تقریباً چهار برابر گرمای حاصل از واکنش دوم می باشد.

در صورتی که به خواهیم احتراق کامل صورت پذیرد شرایط زیر باید فراهم باشد:

1. **اکسیژن به مقدار کافی** جهت سوختن موجود باشد. برای سوختن کامل باید مقدار هوای موجود بیش از هوای لازم تئوری باشد و این مقدار اضافی برای سوختهای مختلف متفاوت بوده و بستگی به نوع و جنس و ابعاد سوخت دارد . جهت سوختهای جامد مقدار هوای اضافی لازم ۴۰ تا ۵۰ درصد، برای سوختهای مایع ۸ تا ۱۵ درصد و برای سوختهای گازی صفر تا ۵ درصد است.

2. **ماده قابل سوخت** باید به خوبی با اکسیژن مخلوط گردد. گازها و بخارات با هوا به خوبی مخلوط می شوند و به همین علت اگر شعله ای را به گاز و هوا نزدیک کنیم احتمال دارد تمام مخلوط مشتعل یا منفجر گردد.
مایعات به آسانی گازها محترق نمی شوند، زیرا هوا نمی تواند در ذرات آنها کاملاً نفوذ نماید، ولی اگر مایع را در اثر فشار به صورت پودر درآوریم با هوا مخلوط شده و مانند گازها به خوبی می سوزد.

اجسام جامد فقط درحالتی به سهولت محترق می شوند که به صورت قطعات کوچک باشند، یعنی سطح های آنها با اکسیژن هوا بیشتر باشد و اگر سوخت جامد را به صورت پودر درآورده و با فشار در هوا پخش کنیم احتراق به راحتی انجام می شود، چنانچه شمش آلومینیم یا روی و دیگر فلزات به راحتی آتش نمی گیرند درصورتی که پودر این فلزات براحتی قابل اشتعال می باشد. انفجار سیلوهای گندم نمونه ای از این موارد است.

ارتفاع شعله :

ارتفاع شعله تابع مقدار تولید مولکول آزاد از سطح ماده سوخت می باشد. هر چه مقدار تولید بیشتر و سریعتر صورت گیرد مولکولها ناچار باید مسافت بیشتری طی کنند تا خود را به اکسیژن هوا برسانند، لذا ارتفاع شعله بالا می رود. در سوختهای مایع این میزان بسیار زیاد است. در چوب کمتر و درذغال به حداقل می رسد و در فلزات غیر محسوس است.
مساله تهیه هوا یا اکسیژن باعث می شود تا ماده قابل احتراق و فرار برای تهیه اکسیژن به مناطقی دور از منبع خود زبانه بکشد که در نتیجه سبب تشکیل شعله ای بلند می گردد.

مثلث آتش سوزی

آتش نتیجه یک واکنش شیمیایی است که از ترکیب اکسیژن، حرارت و یک ماده قابل اشتعال بدست می آید. بدین طریق که اکسیژن با کربن اجسام ترکیب شده و تولید دی اکسید کربن (CO_2) و گاهی هم تولید منواکسید کربن CO نموده و در اثر این فعل و انفعال شعله و حرارت تولید می نماید.

امروزه درتمام دنیای متمدن جهت تبادل اطلاعات و افکار در خصوص مسائل آتش نشانی رابطه کامل موجود است و آرم مخصوص آتش نشانی که عبارت از یک مثلث می باشد برای کلیه آتش نشانی های دنیا شناخته شده و تقریباً بصورت آرم بین المللی در آمده است.

چنانچه سه عامل اکسیژن، حرارت و ماده سوختنی را در کنار یکدیگر قرار دهیم مثلثی پدید می آید که آن را مثلث آتش گویند

طرق اطفاء یا خاموش کردن آتش :

هرگاه یکی از سه عاملی را که تشکیل دهنده مثلث آتش بوده و ضروری برای انجام عمل احتراق می باشد را از میان برداریم مثلث آتش ناقص شده و فرو می ریزد وعمل احتراق متوقف خواهد شد. این عمل را می توانیم با برداشتن (قطع) مواد قابل اشتعال (ماده سوختنی) یعنی جلوگیری از تغذیه حریق و یا جلوگیری از رسیدن اکسیژن کافی به آتش با استفاده از گازهای خنثی و یا تقلیل درجه حرارت با استفاده ازعوامل خنک کننده (آب) انجام دهیم که در هر سه صورت آتش سوزی کنترل و متوقف خواهد شد.

پس با توجه به مطالب فوق نتیجه می گیریم که به چهار روش می توان آتش سوزی را خاموش نمود.:

- تقلیل درجه حرارت به وسیله سرد کردن.
- کاهش درصد اکسیژن به وسیله گازهای خنثی.
- قطع یا دور ساختن مواد سوختنی به وسیله جداسازی.
- قطع واکنشهای زنجیره ای سوختن.
- تقلیل درجه حرارت بوسیله سرد کردن

حرارت یکی از صورتهای مختلف انرژی در طبیعت است و به کمک آب یا خاموش کننده های سرمازا، می توان سوخت را سرد نمود و از بوجود آمدن گازهای قابل اشتعال جلوگیری کرد و آنچه که از حرارت باید بدانیم بشرح زیر می باشد.

الف) درجه حرارت :

کمیتی است که برای اندازه گیری اثر حرارت بکار برده می شود و با واحدهای مختلف سانتیگراد اندازه گیری می شود.

در مقیاس سانتیگراد، آب درصفر درجه یخ می زند و در صد درجه بجوش می آید. در مقیاس فارنهایت آب در ۳۲+ درجه یخ می زند و در ۲۱۲ درجه بجوش می آید.

ب) واحدهای حرارت :

کالری CAL : مقدار حرارتی است که بتواند درجه حرارت یک گرم آب را یک درجه سانتیگراد افزایش دهد.

بی تویو Btu : مقدار حرارتی است که درجه حرارت یک پوند (۴۵۳ g) آب را یک درجه فارنهایت بالا ببرد.

Btu = ۲۵۲ Cal

Btu = ۲۵۲/۰ Kcal

ج : درجه حرارت خودبخود سوزی

هرگاه جسمی را حرارت دهیم (بطور مستقیم یا غیر مستقیم) درجه حرارت جسم مرتباً بالا می رود تا جایی که حرارت به اندازه ای خواهد رسید که جسم خودبخود آتش می گیرد.

اگر در این حال حرارت جسم اندازه گرفته شود مقدار و اندازه حرارت مشخصی برای آن جسم بدست می آید. بطور مثال درجه خودبخود سوزی اتر ۳۵۶ و روغن موتور ۷۰۰ درجه فارنهایت می باشد.

خواص آب بصورت اسپری :

الف – حرارت را از مواد مشتعل می گیرد (قدرت بالای جذب حرارت دارد وحرارت جسم را زیر نقطــه اشتعال می آورد) .

ب – از برخاستن بخارات قابل اشتعال جلوگیری می نماید.

ج – بخارهای آب از انتقال تشعشعی حرارت جلوگیری می کند.

د – آب پس از تبخیر ۱۷۰۰ برابر شده و غلظت اکسیژن را کاهش می دهد

معایب آب :

الف – آب سنگین است وحمل و نقل آن هزینه بر می باشد .

ب – آب هادی برق است و در آتش سوزی گروه E و D کارایی ندارد.

ج – با بعضی مواد واکنش حرارت زا و انفجاری دارد، مثل کاربید که تولید می کند

د – بعلت سنگینی در مایعات قابل اشتعال فرو می رود.

هـ – آب پرفشار به اماکن و تجهیزات خسارت وارد می کند.

و – در بعضی مایعات قابل اشتعال مثل الکل حل می شود.

$$\left| m^3 H_2 o = \right| \; Ton$$

کاهش درصد هوا (اکسیژن)

هوا ترکیبی از اکسیژن، نیتروژن و مقداری گازهای دیگر نظیر دی اکسید کربن، منواکسیدکربن، آرگون، بخار آب و ذرات معلق در هوا و ... می باشد .

مقدار اکسیژن موجود در هوا ۲۱ ٪ و نیتروژن ۷۸ ٪ و گازهای دیگر ۱ ٪ می باشد . نقش نیتروژن در هوا رقیق نمودن اکسیژن است، با یک آزمایش این نقش به خوبی مشهود می شود .

اگر شیشه ای پر از اکسیژن داشته باشیم و کبریتی را که شعله آتش آن خاموش شده باشد در آن داخل کنیم فوراً آتش می گیرد، در صورتی که همین کبریت در هوای معمولی خاموش می شود. بدین طریق مشخص می شود که نقش نیتروژن همان کاهش درصد اکسیژن می باشد. از این خاصیت برای پیشگیری از برخی آتش سوزی ها استفاده می شود .

جایگزین کردن گازهای سنگین تر از هوا

در این طریقه از گازهای سنگین مختلف که درسیلندرهای مخصوصی حاضر بکارند و یا بوسیله مایعاتی که در اثر برخورد با آتش یا حرارت محیط به گاز تبدیل می شوند (مواد هالوژنه) استفاده می نمایند.

گازهای مصرفی بین ۱/۵ تا حدود ۵ برابر از هوا سنگین تر بوده و پس از ریخته شدن بر روی آتش، چون از هوا سنگین تر می باشند جانشین هوا شده و از تماس هوا با آتش جلوگیری می نمایند. مهمترین این گازها عبارتند از:

CO_2 که درحدود ۱/۵ برابر هوا وزن دارد و در سیلندرهایی با وزنهای مختلف حاضر بکار می باشند. گاز تتراکلرید کربن CCL_4 و دی برمومتان و دیگر مواد هالوژنه از این دسته گازها می باشند.

ایجاد یک لایه عایق بین هوا و آتش

در این روش از کف مخصوصی که بتواند درمقابل آتش سوزی مقاومت نماید استفاده می شود. در این طریق کف مصرفی ایجاد لایه عایق بین هوا و آتش نموده و از رسیدن اکسیژن موجود در هوا به بخارات قابل اشتعال (متصاعد شده) جلوگیری می کند . درضمن عمل خنک کردن را نیز انجام می دهد.

قطع یا دور ساختن مواد سوختنی :

چنانچه ماده قابل اشتعال در مجاورت هوا و حرارت نباشد آتش سوزی اتفاق نخواهد افتاد، چون شرط اول یعنی مجاور نبودن با هوا تقریباً غیر ممکن است لذا معمولاً سعی
می شود ماده قابل اشتعال را از مجاورت با آتش دور نمایند. در بعضی از آتش سوزیها مانند حریق گازها و مایعات قابل اشتعال، بهترین روش قطع یا دور نمودن مواد سوختنی است،
مثلاً اگر یک کپسول گاز آتش بگیرد در مرحله اول بهتر است که شیر آن را ببندیم و جریان گاز را قطع کنیم و سپس جهت ایمنی اقدام به خنک نمودن آن کنیم.
اگر در محلی با آتش سوزی مواجه شدیم و هیچ وسیله اطفایی نداشتیم حداقل این کار را می توانیم انجام دهیم که وسایلی را که آتش نگرفته است را از محل دور کنیم.

براساس استانداردهای بین المللی جهت جداسازی یا قطع سوخت می توان از یکی از سه روش زیر استفاده کرد:

الف : دور کردن (جدا کردن) ماده سوختنی از شعله

ب : دور کردن (جدا کردن) شعله از ماده سوختنی

ج : ایجاد فاصله یا عایق بین ماده سوختنی و شعله (حرارت)

قطع واکنشهای زنجیره ای سوختن :

اطفاء نمودن بوسیله خنک نمودن (سرد کردن)، رقیق کردن اکسیژن و جابجایی و انتقال ماده قابل سوخت روشی است که جهت اطفاء انواع حریقها مدل شعله ای یا بدون شعله قابل اجراء است. اطفاء بوسیله مواد شیمیایی بازدارنده فقط جهت مدل شعله ای کاربرد دارد، این روش هنوز بطـــور کامل تشریح نشده است و موضوعی است که هنوز تحقیق درمورد مکـــانیزم عمـــل آن ادامـــه دارد. ارزش بارز این روش سرعت فوق العاده و تأثیر زیاد آن در اطفاء حریق است.

البته جالب است بدانید که با استفاده از این روش می توان از عمل انفجار مخلوط گاز و هوا و یا گاز و اکسیژن جلوگیری نمود.

طبقه بندی آتش سوزیها از نظر فازهای مختلف ماده

۱– فاز جامد

اکثر آتش سوزی ها جامدات قابل اشتعال می باشند و خطرات آنها بیشتر هنگامی است که به صورت گرد، پودر و یا حالتی باشند که سطح تماس زیادی با هوا داشته باشند. در این حالت خطرات اینگونه مواد کمتر ازخطرات مایعات قابل اشتعال نیست . مواد معدنی بکار برده شده در ساختمان در برابر آتش وحرارت واکنش نشان داده و تغییرحالتی در آنها پدید می آید. به عنوان مثال کم شدن مقاومت فولاد در برابر حرارت، شکستن وخرد شدن بتونها یا ذوب شدن شیشه ها در برابر حرارتهای زیاد می باشد، گرچه در شرایط عادی (غیر از موقعیت حریق) مواد ذکر شده در قسمتهای مختلف ساختمان نقش عمده ای را دارند.

از یک نظر مواد جامد به دو قسمت عمده تقسیم بندی می گردند :

1. مواد قابل انعطاف از قبیل منسوجات، مبلمان، پرده و ... .
2. مواد ساختمانی در برگیرنده آهن، بتون و پلاستیکهای ترموست.

از آنجایی که اشتعال نیاز به تبخیر مقداری از سوخت جامد دارد گرمای داده شده به جامد در وضعیت اشتعال موثر است و بدین جهت در آزمایشهای مختلف سنجش و چگونگی شروع اشتعال مواد نتایج مختلفی در رابطه با استفاده از منابع حرارتی گوناگون دارد.

۲– فاز مایع

از آنجایی که عملاً آتش سوزی در فاز بخار رخ می دهد بنابراین بیشترین خطرات مایعات قابل اشتعال شامل مایعاتی است که دارای فشار بخار زیاد و تبخیر سریع می باشند. اندازه گیری نقطه شعله زنی و نقطه اشتعال نشان دهنده میزان خطرات آتش سوزی ماده بوده و هرچه این نقاط پایین تر باشد خطرات آن نیز بیشتر می باشد. درمایعات اکثر خطرات مربوط به هنگام جابجایی و انتقال مایع می باشد و بدین لحاظ باید به تبخیر سریع مایع و اجتناب از منابع آتش زنی توجه شود. در حریقهای مایعات قابل اشتعال باید سعی درکاهش سطح گسترش مایع گردد، به طور مثال استفاده از جداکننده ها بدین منظور می باشد. همچنین ملاک نگهداری و جداسازی در مایعات آلی قابل اشتعال در انبارها نیز به منظور شرکت حجم کمتری ازمایع درصورت وجود آتش سوزی می باشد. گرچه شدت آتش سوزی بستگی به فراریت و میزان حرارت تولید شده از سوخت دارد ولی درموادی که میزان تبخیر کم دارند مانند: روغنهای سنگین و یا قیر، هر چند به سختی مشتعل می شوند ولی بعد از اشتعال به خوبی می سوزند چون همیشه یک قسمت از حرارت تولید شده به صورت تشعشع به سطح سوخت برگشته وموجب تبخیر بیشترمی گردد. در مایعات آلی حرارت لازم برگشتی به صورت تشعشع که جهت تبخیر لازم است درصد کمی ازحرارت تولید شده در اثر سوختن می باشد.

برخی از تکنیکهای اطفاء حریق عبارت است از مداخله درقسمتی که فاز مایع به فاز بخار تبدیل می شود و این امر موجب اطفاء حریق می گردد. این عمل را میتوان به طریق سرد کردن مایع جهت کاهش دادن بخارات حاصل و استفاده ازکف جهت پوشاندن سطح مایع انجام داد.

۳– فاز گازها

هرگازی می تواند خطرناک باشد حتی هوای فشرده داخل سیلندرها، زیرا اگر حرارت به سیلندر برسد فشار داخل آن بالارفته و ممکن است آنرا منفجر نماید .

گازها براساس خواص شیمیایی به دو دسته تقسیم می شوند :

1. گازهای قابل اشتعال (متان، اتان، بوتان، پروپان، استیلن، هیدروژن).
2. گازهای غیر قابل اشتعال (نیتروژن، آرگون، هلیم، دی اکسید کربن) .

گازهای قابل اشتعال از نظر وزن مخصوص به دو دسته تقسیم می شوند :

۱– گازهای سبکتر ازهوا (ئیدروژن، گاز متان و اتان ترکیبی).
۲– گازهای سنگین تر از هوا (گاز بوتان و پروپان ترکیبی).

گازهای قابل اشتعال عبارتند از : ئیدروکربنهای سیر شده یا سیر نشده که از نفت مشتق می شوند
ئیدروکربنهای **سیر شده** CNH2N+2 مانند : متان CH4، اتان C2 H6، پروپان C3 H8، بوتان C4 H10 .
ئیدروکربنهای **سیر نشده** CN H2N مانند : اتیلن C2 H4، پروپیلن $C_2 H_6$

گازهایی که برای سوخت منازل به کار می رود بوسیله سیلندر یا نامهای مختلف از قبیل بوتان، ایران گاز، پرسی گاز و غیره حمل و نقل می شود ؛ چنانچه توأم با احتیاط های لازم مصرف و حمل و نقل نشود خطرناک بوده و در صورت تنفس باعث بیهوشی می گردد .

در صورت اختلاط با هوا با نسبتهای معین با شعله کبریت، جرقه کلید برق، جرقه حاصل از کنتاکت یخچال برقی یا جرقه هر وسیله برقی دیگر مشتعل و منفجر و باعث وارد آمدن زیانهای جانی و مالی می گردد . **این گاز مخلوطی از پروپان و بوتان** است که درصد اختلاط آنها در فصلهای مختلف متفاوت می باشد .

شرکت ملی نفت ایران برای مصارف خانگی و صنعتی گازهای پروپان و بوتان را مخلوط و درفصول مختلف به تناسب زیر در می‌آورد تا جریان گاز در لوله ها به سهولت انجام گیرد.

جدول نسبت اختلاط گاز در فصول مختلف

فصل	پرو پان	بوتان
بهار	٪۳۰	٪۷۰
تابستان	٪۱۰	٪۹۰
پاییز	٪۳۰	٪۷۰
زمستان	٪۵۰	٪۵۰

خطرات گازها و طریقه مبارزه با آن :

بطور کلی درمورد مواجه شدن باخطرات گازها دو حالت مختلف وجود دارد:

الف– مرحله ای که آتش سوزی از گاز بوجود آمده باشد.

ب– مرحله ای که گاز در ساختمان پخش شده و آتش نگرفته باشد.

الف– برای مبارزه درمرحله اول یعنی آتش سوزی ناشی ازگاز در محلهای سرپوشیده، لازم است ابتدا اطراف مخازن گاز را با توجه به نوع آتش سوزی خاموش نماییم، در صورتی که نتوانیم بوسیله بستن شیر گاز و یا وسایل کمکی دیگر از خروج گاز جلوگیری نمائیم از خاموش کردن خود سیلندر گاز پس از خاموش کردن اطراف آن خودداری می کنیم تا زمانی که وسایل انتقال مخزن و یا جلوگیری از خروج گاز آماده گردد.

علت اینکه ازخاموش نمودن سیلندر (مخزن) گاز در صورت عدم امکان انتقال سیلندر یا جلوگیری از خروج گاز در جاهای سرپوشیده می بایست خودداری نماییم این است که امکان دارد آتش در اطراف سیلندر گاز کاملاً خاموش نشده باشد و جرقه ای در زیر جعبه ها، داخل کشو و یا بطور کلی در محلی که خارج از دید ما است باقیمانده و وقتی گاز را خاموش نماییم و نتوانیم از خروج آن جلوگیری کنیم فضا را پر و به محض رسیدن گاز رها شدهٔ مخلوط با هوا به باقیمانده جرقه آتش تولید انفجار خواهد نمود که امکان تلف شدن افراد وجود دارد وهم خسارت ناشی از انفجار به مراتب بیشتر از آتش سوزی اولیه خواهد بود.

برای خاموش نمودن آتش سوزی گازها باید هر سه روش اطفاء را بکار ببریم یعنی :

۱– سیلندر را به وسیله آب خنک می نماییم (پایین آوردن درجه حرارت).

۲–آتش محل را بوسیله مواد خفه کننده (پودرهای شیمیایی وگاز کربنیک و غیره) اطفاء می نماییم.

۳– جریان گاز را قطع می کنیم (دور ساختن مواد سوختنی).

ب– مرحله دوم، زمانی که گاز در ساختمان پخش شده و آتش نگرفته باشد(مرحله خطر).

در این حالت لازم است که برای جلوگیری از انفجار و آتش سوزی اقدامات زیر را انجام دهیم .

1. **باز کردن تمام درها و پنجره های ساختمان.**
2. **خارج کردن گاز از داخل ساختمان بوسیله ایجاد باد (برای این کار باید از وسایلی استفاده شود که تولید الکتریسته ساکن یا جرقه ننماید. وسایل مناسب عبارتند از: یک مقوای بزرگ، قطعه ای گونی یا پارچه های نخی خیس شده .**
3. **برای داخل شدن به محل نشت گاز از دستگاه تنفسی استفاده نمایید یاحداقل بوسیله قطعه ای پارچه خیس جلوی دهان را بپوشانید تا درزمان بروز آتش سوزی یا انفجار احتمالی، ریه و مجاری تنفسی شما دچار سوختگی نشود.**
4. **جلوگیری ازخروج گاز بوسیله بستن شیر کنترل (گاز مایع) و فلکه اصلی (گاز شهری).**
5. **از قطع و وصل کردن کلیدهای برق خودداری شود ؛ یعنی اگر حتی لامپی روشن بود آنرا بوسیله کلید خاموش نکنیم چون خود کلید در اثر کنتاکت تولید جرقه می نماید. البته در مواردی که فیوز برق درخارج از ساختمان قراردارد می توانیم فیوز کنتور را باز کنیم تا جریان برق در داخل ساختمان بدون ایجاد جرقه قطع شود ولی اگر فیوز در داخل محلی که در آن گاز پخش شده قرار داشته باشد به هیچ عنوان آنرا باز نمی کنیم.**

۶–خاموش کردن تمام منابع حرارتی از قبیل : بخاری، شمعک آبگرمکن، سماوربرقی، اتوبرقی و ...

۷– از حداقل نفرات استفاده کنید.

۸– از پوشیدن یا در آوردن لباس در داخل ساختمان خودداری کنید (تولید الکتریسته ساکن) .

۹– اگر به عنوان نیروی آتش نشانی به چنین محلی می روید بهتر است یک یا دو سر لوله آب را قبلاً در محل آماده نمایید تا اگر آتش سوزی ایجاد شد بتوانید به موقع جهت اطفاء اقدام کنید.

۱۰– بوسیله اسپری نمون آب می توانید مقداری از گاز محل را از طریق خروجی پنجره ها به بیرون هدایت نمایید.

۱۱– هنگام عملیات ازتجمع افراد دراطراف ساختمان خودداری کنید.

توجه: جهت از بین بردن مخلوط قابل اشتعال و انفجار می توانید یک یا دو دستگاه کپسول پودر و گاز را درهوای محیط تخلیه نمایید.

حدود اشتعال یا انفجار گازها :

گازها یا بخارات قابل اشتعال با اکسیژن و یا هوا تشکیل یک مخلوط قابل اشتعال یا انفجار می دهند، ولی یک حداقل ازلحاظ غلظت بخارات یا گازها در هوا وجود دارد که کمتر از این مقدار درحضور یک منبع حرارتی (آتش زنه) شعله ای نخواهیم داشت.

همچنین اگر غلظت این بخارات یا گازها در هوا بیشتر از یک مقدار معینی باشد دراین حالت نیز شعله ای نخواهیم داشت. این حدود مرزی که بخار یا گاز با هوا تشکیل مخلوط قابل اشتعال می دهد به عنوان حد پایین اشتعال و حد بالای اشتعال شناخته شده اند و معمولاً برحسب درصد حجم گاز یا بخار در هوا بیان می شود. بطور کلی یک مخلوط با درصدی پایین تر ازحد پایین اشتعال جهت اشتعال یا انفجار خیلی ضعیف بوده و یک مخلوط با درصدی بالاتر از حد بالای اشتعال جهت اشتعال یا انفجار خیلی قوی می باشد(مشتعل نمی گردد) . حدود اشتعال هر جسم را در فشار وحرارت نرمال اندازه گیری نموده و درجداولی منعکس می نمایند و این مقادیر در فشار و حرارتهای دیگر متفاوت خواهند بود.

شایان ذکر است هنگامی که نسبت مخلوط گاز یا بخار قابل اشتعال با هوا درقسمت میانی حد پایین و حد بالای اشتعال یا انفجار باشد، اشتعال یا انفجار حساستر و شدیدتر ازهنگامی است که نسبت این مخلوط نزدیک حد بالا یا حد پایین اشتعال یا انفجار باشد.

جدول روشهای کنترل و معیارهای سنجش خطرات آتش سوزی مواد

ترکیبات خطرناک	اشتعال		گسترش		اثرات آتش	
	معیارهای سنجش	کنترل اشتعال	معیارهای سنجش	کنترل گسترش	معیارهای سنجش	کنترل اثرات آتش
گازها	حدود اشتعال	۱-انبارداری و حمل و نقل ایمن ۲- استفاده از اتمسفر گازهای خنثی	حدود اشتعال دانسیته نفوذ	سیستم تخلیه به هنگام اضطرار	نصب تابلوهای مشخص کننده مواد خطرناک	۱- عملیات اضطراری و تخلیه ۲-نصب تابلوهای مشخص کننده خطر
مایعات	نقطه شعله زنی	1. جابجایی ایمن 2. طبقه بندی خطرات	فراریت	۱- تهویه و جلوگیری از شعله ۲- جداسازی مخازن و انبارها	نصب تابلوهای مشخص کننده مواد خطرناک	۱- عملیات اضطراری و تخلیه ۲- نصب تابلوهای مشخص کننده خطر
جامدات ۱- منسوجات مانند پرده و مبلمان ۲- مواد ساختمانی (ترکیات واجزاء بکار رفته در ساختمان)	آزمایشات سهولت اشتعال و گسترش شعله مانند قسمت فوقانی	۱- مواد مقاوم کننده در برابر شعله ۲- لایه های محافظت کننده مانند قسمت فوقانی	۱- گسترش شعله ۲- سرعت گرمای آزاد شده همانند قسمت فوقانی	۱- انتخاب مواد ۲- کشف و فرو نشانی ۱- مقاوم نمودن در برابر حریق استفاده از موادی با درجه اشتعال ضعیف ۲- پوششهای دیر سوز کننده ۳- کشف و فرو نشانی	۱- تولید مواد سمی از حریق ۲- تولید کننده دود ۱- تحمل واستقامت در برابر حریق ۲- تولید دود و مواد سمی	۱- استفاده از دستگاه تنفسی برای آتش نشانان ۲- سیستمهای کنترل دود مانند قسمت فوق بعلاوه طراحی لازم درساختمان و استفاده از جداکننده ها

طبقه بندی آتش سوزیها از نظر مواد اطفاء :

مواد اطفایی عمومی که جهت اطفاء آتش سوزی ها توسط مردم و آتش نشان ها مورد استفاده قرار می گیرد، شامل موارد زیر می باشد.:

۱– آب (شامل هر نوع آب)
۲– کف (انواع شیمیایی و مکانیکی)
۳– پودرهای شیمیایی
۴– دی اکسید کربن CO_2
۵– هالوژنه ها

البته مواد دیگری چون ماسه خشک، پودر شیشه، خاک و یا حتی پتو برای خاموش کردن آتش استفاده می شوند که لزومی برای قرار گرفتن این موارد در دسته بندی فوق وجود ندارد.

بر مبنای همین مواد اطفایی، آتش سوزیها به را چند طبقه تقسیم می نمایند که سازمان ملی حفاظت از حریق آمریکا (N.F.P.A) آنرا به چهارطبقه و کشورهای اروپایی برمبنای طبقه بندی کشور انگلستان آنرا به پنج طبقه تقسیم بندی نموده اند.

البته برخی از صاحبنظران طبقه ششمی را هم در نظر گرفته که برخی در طبقه ششم مواد منفجره و برخی آتش های آشپزخانه منازل را درنظر گرفته اند. در هرصورت دو تقسیم بندی زیر ارایه می شود. لازم به ذکر است. در ایران طبقه بندی اروپایی رواج گسترده تری دارد.

طبقه بندی NFPA :

طبقه A : آتش سوزی های مواد معمولی جامد از قبیل چوب، پارچه، کاغذ، لاستیک و بسیاری از پلاستیک ها .

طبقه B : آتش سوزی های مایعات قابل اشتعال، روغن ها، گریس ها، قیرها، رنگ های روغنی، لاک الکل و گازهای قابل اشتعال .

طبقه C : دستگاههای مصرف کننده برقی که در زمان داشتن انرژی برق باید از خاموش کننده عایق جهت اطفاء استفاده نمود (به هنگام قطع برق از دستگاه، ممکن است از خاموش کننده های گروه A و B به طور ایمن استفاده نمود) .

طبقه D : آتش سوزی فلزات قابل اشتعال مانند لیتیم، پتاسیم، سدیم، منیزیم، زیرکونیم

طبقه بندی اروپایی

در سالهای قبل آتش سوزی ها در انگستان به طور غیر رسمی مانند روش NFPA دسته بندی شده بود، ولی اکنون کشورهای اروپایی در طبقه بندی انواع جدید آتش سوزی ها به توافق رسیده اند که طبقه بندی فوق به شرح زیر می باشد :

طبقه A : جامدات قابل اشتعال (مواد خشک).

طبقه B : مایعات قابل اشتعال .

طبقه C : گازها.

طبقه D : فلزات قابل اشتعال.

طبقه E : وسایل الکتریکی (برقی)

آتش سوزی های خشک (گروه A) :

این طبقه از آتش سوزیها موادی را شامل می شود که پس از سوختن ازخود خاکستر باقی می گذارند مانند فراورده های چوبی،پنبه ای، پشمی، لاستیکی و انواع مختلف پارچه های مصنوعی، حبوبات، غلات وغیره . برای خاموش نمودن این آتش سوزی ها بهترین طریقه سرد کردن و موثرترین وسیله آب می باشد، برای مثال چوب را به عنوان یک ماده جامد سوختنی مورد مطالعه قرار می دهیم .

چوب به مقدار زیاد بخصوص درکشورهایی که دارای جنگل هستند درمصالح ساختمانی مصرف دارد. چوب با دریافت حرارت کافی می سوزد و در صورت عدم دریافت هوای کافی تبدیل به ذغال چوب گردیده و یا تجزیه می شود. نحوهٔ آتش گیری، گسترش و اطفاء حریق چوب، رابطه مستقیم با خواص و مشخصات چوبهای در حال سوخت دارد.

بطوری که میدانید حتی درچوب خشک نیز مقداری رطوبت وجود دارد و قبل از آنکه چوب بتواند بسوزد باید رطوبت آن تبخیر شود. چوبهای سبز (تازه) که مقدار قابل ملاحظه ای رطوبت دارند در مقابل درجه حرارت خیلی بالاتر نیز مقاومت می نمایند، چون مقدار زیادی حرارت لازم است تا رطوبت موجود درچوب را تبخیر کند و این مقدار حرارت را به نام حرارت نهان تبخیر می نامند. تمام این حرارت بدون آنکه دمای چوب بالارود یا آتش سوزی حاصل شود جذب چوب شده وجهت تبخیر رطوبت موجود در چوب هدر می رود. خاصیت آتش گیری چوب های خشک آنقدر مهم بوده که منجر به تحقیق جهت تهیه مواد و روشهایی برای مقاوم ساختن چوب در برابر حریق گردیده است.

بهترین روش برای نیل به این مقصود، رنگ آمیزی چوب با مواد ضد حریق است که این رنگها را از مواد شیمیایی، فسفات ها، سولفات ها و نمک آمونیاک تهیه می کنند.

مایعات قابل اشتعال (گروه B) :

خطر آتش سوزی مایعات قابل اشتعال بستگی مستقیم به خاصیت تبخیر شدن آنها دارد که در اثر دریافت حرارت از محیط یا یک منبع حرارتی دیگر، گاز کافی برای اختلاط با هوا تولید و مخلوط قابل اشتعال یا انفجاری را مهیا سازند.

الف) مایعات سریع الاشتعال :

مایعات سریع الاشتعال به مایعاتی گفته می شود که نقطه تبخیر آنها پایین باشد مانند : بنزین .

ب) مایعات کند اشتعال :

مایعات کند اشتعال به مایعاتی گفته می شود که نقطه تبخیر آنها بالا باشد مانند : نفت خام، روغن های حیوانی وغیره.

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

الف – مایعاتی که در آب حل می شوند مانند : الکل ها (مایعات غیر چرب).

ب – مایعاتی که در آب حل نمی شوند مانند : فرآورده های نفتی، روغنی وغیره (مایعات چرب) .

در ظروف محتوی مایعات قابل اشتعال هرچه ظرف بیشتر خالی باشد خطر انفجار بیشتر است (بشکه یا تانکرهای بنزین و نفت).

باید توجه داشته باشیم که در آتش سوزی مایعات وسعت آتش سوزی به سطح مایع بستگی دارد.

.نقطه شعله زنی مایعات کند اشتعال بالاتر از ۳۷ درجه سانتیگراد و مایعات سریع الاشتعال پایین تر از ۳۷ درجه سانتیگراد می باشد

بنابراین در این نوع از آتش سوزی ها باید از پخش و جاری شدن آنها جلوگیری نماییم و بهترین خاموش کننده اگر حریق در سطح کوچکی باشد پودرهای شیمیایی و اگر در سطح بزرگتری باشد کف مکانیکی است.

اطفاء حریق مایعات کند اشتعال و سریع اشتعال شامل قطع نمودن منبع سوختی، قطع هوا به روشهای مختلف، سرد نمودن مایع جهت جلوگیری از تبخیر شدن آن و یا استفاده توأم از روشهای فوق می باشد.

جهت پیشگیری از حریق و انفجار مایعات قابل اشتعال یک یا چند تکنیک که درزیر شرح داده شده، بکار می رود:

الف – جلوگیری از منابع آتش زنه .

ب – از بین بردن تماس هوا با مایع (تقلیل درصد اکسیژن موجود در هوا).

ج – نگهداری نمودن مایعات در ظروف یا سیستمهای بسته.

د – تهویه نمودن جهت جلوگیری از ذخیره شدن بخارات وایجاد دامنه اشتعال .

هـ – استفاده از فضای گازهای خنثی بجای هوا .

آتش سوزی گازها ــ گروه C

این آتش سوزی ها مربوط به گازها و یا گازهای مایع است، که معمولاً به صورت پخش مایع یا نشت گاز، آتش سوزی انجام می گیرد. این نوع گازها شامل: متان، پروپان، بوتان، استیلن وغیره می باشد.

– آتش سوزی فلزات اشتعال ــ گروه D

این نوع آتش سوزی مربوط به برخی فلزات است. مواد اطفاء حریق که دارای آب باشند برای این آتش سوزی ها خطرناک هستند. به علت آنکه با مولکهای آب واکنش داده و گاز ئیدروژن همراه گرما تولید می نمایند وگاز ئیدروژن خود گازی قابل اشتعال می باشد که می تواند دامنه حریق را گسترش دهد .همچنین به کار بردن گاز کربنیک و پودرهای شیمیایی (بی کربناتها) ممکن است بی اثر و یا خطرناک باشد. در غالب آتش سوزی های مربوط به فلزات، به کاربردن پودر گرافیت، پودر تالک، خاکستر بی کربنات سدیم، سنگ آهک و ماسه خشک معمولاً مطلوب خواهد بود. پودرهای خاص ترکیبی برای اطفاء آتش سوزی برخی از فلزات به ویژه در مورد مواد پرتوزا توصیه شده اند.

–آتش سوزی وسایل الکتریکی (برقی ــ گروه E)

مبحث الکتریسته آنچنان وسیع است که با گردآوری تئوری ها و اصول مختلف مربوط به آن می توان کتابخانه ای تشکیل داد. نیروی برق که در صدها کیلومتر دورتر از نیروگاه ها، نیازهای وافر مصرف کنندگان را تأمین می سازد به دلیل سهولت تبدیل پذیری به سایر انواع انرژی، الکتریسته پرمصرفترین نوع انرژی درجهان است.

بهره مندی و استفاده از تسهیلات بی شمار نیروی الکتریسته، آنچنان با زندگی انسان مأنوس گردیده که باحذف آن ادامه زندگی در چهارچوب معیارهای کنونی نامقدور خواهد بود. مثلاً کارگری بدون خستگی و صرف انرژی مقدار زیادی تخته را ظرف چند دقیقه با استفاده از اره برقی، رنده برقی و مته برقی به شکل دلخواه در می آورد . انسان دیگر قادر نیست این نوع کارهای سنگین را با نیروی بازو انجام دهد و نه به چنین شیوه ای تن درمی دهد.

به لحاظ اینکه الکتریسته علی رغم تمام مزایا خطراتی را هم در بر دارد لازم است عموم مصرف کنندگان با آگاهی از اصول اولیه آن و شناخت خطرات وسایل الکتریکی که با آنها سروکار دارند خود را از خطرات ناشی از الکتریسته و خصوصاً خطر آتش سوزی آنها مصون نگه دارند.

خراب شدن عایق:

مواد عایق بندی سیم ممکن است دراثر حرارت، خسارت مکانیکی، عوامل محیطی و یا نامناسب بودن سیم کشی و کابل کشی آسیب ببیند.

الف – تاثیر حرارت :

حرارت به دو صورت می تواند به عایق سیمهای برقی آسیب وارد نماید :

۱– گرم شدن عایق در اثر مجاورت سیمها با منابع حرارتی، که برای جلوگیری از آن می باید سیمها از مواد و وسایل گرمازا دور نگه داشته شوند.

۲– گرم شدن سیم در اثر عبور جریان زیادتر از حد مجاز، هر سیم با سطح مقطع معین، مقدار جریان مشخصی را می تواند از خود عبور دهد و اگر مقدار جریان بیش ازحد تعیین شده باشد سیم گرم می شود.
درهر مدار، رابطه بین فشار و مقاومت باید به گونه ای باشد که اولاً جریان بتواند از مقاومت عبور نماید (بر آن فایق شود)، همان طوری که تفوق فشار آب بر اصطکاک لوله ها، باعث جریان یافتن آب می گردد. ثانیاً مقدار جریان بیش از میزان مجاز نباشد، زیرا جریان اضافی درسیم حرارتی ایجاد می کند.

ب– خسارات مکانیکی :

عایق سیم وکابل ممکن است در اثر ضربه و فشار آسیب ببیند. در هر نوع سیم کشی اعم از روکار یا توکار، داخل لوله یا روی پایه باید دقت شود تا سیم و کابل درمعرض اصابت ضربه و فشار قرار نگیرند.

طبقه بندی آتش سوزیها براساس استاندارد اروپایی

طبقه بندی آتش سوزیها	مواد	خاموش کننده توصیه شده
جامدات احتراق پذیر بجز فلزات A	موادی که از سطح می سوزند مثل، چوب، کاغذ، پارچه . موادی که ازعمق می سوزند مثل چوب، زغال سنگ، پارچه، کهنه، وسایل گران وغیر قابل تعویض در موزه ها، بایگانی ها، کلکسیونها و غیره موادی که در اثر حریق شکل خود را ازدست می دهند مثل لاستیک نرم، پلاستیک نرم	خاموش کننده های نوع آبی پودری چند منظوره ـ co2 ـ هالون خاموش کننده های پودری چند منظوره خاموش کننده های نوع آبی خاموش کننده های co2 خاموش کننده های هالون خاموش کننده های پودری خاموش کننده های چند منظوره
مایعات قابل اشتعال B	نفت، بنزین، رنگ، لاک، روغن و غیره (غیرقابل حل درآب) مایعات سنگین مانند قیر و آسفالت وگریس الکل، کتونها و غیره (قابل حل در آب)	خاموش کننده های پودری خاموش کننده های کف شیمیایی و مکانیکی خاموش کننده های پودری و CO2 خاموش کننده های هالون خاموش کننده های AFFF
گازهای قابل اشتعال C	موادی که چون با آب ترکیب شوند تولید گاز قابل اشتعال می نماید مانند کاربید	خاموش کننده های پودری خاموش کننده های CO_2 خاموش کننده های هالون
فلزات قابل اشتعال D	منیزیم، سدیم، پتاسیم، آلومینیم	خاموش کننده های پودر خشک
لوازمات برقی در محل زندگی E	کلید و پریزبرق، تلفن، کامپیوتر، ترانسفورماتورها	خاموش کننده های CO2 خاموش کننده های هالون

طبقه بندی آتش سوزی از نظر وسعت

به منظور توصیف آتش سوزی از نظر وسعت، شورای مرکزی آتش نشانی انگلستان مـــوارد زیر را پیشنهاد کرده است :

الف ــ آتش سوزی عظیم – ۲۰ سرلوله یا تعداد بیشتر سرلوله

ب ــ آتش سوزی بزرگ ۱۹–۸ جت

ج ــ آتش سوزی متوسط ۷–۳ جت

د ــ آتش سوزی کوچک ۲–۱ جت یا سه شیلنگ (هوزریل)

هـــ ــ آتش سوزی جزئی ۲–۱ شیلنگ یا اطفاء حریق دستی .

آب

علیرغم تکنیکهای جدید که به کمک فرد آتش نشان آمده است، هنوز آب بعنوان موثرترین و ارزانترین واسطه اطفاء حریق در آتش سوزیها از نوع عمومی است که به سهولت نیز می توان به آن دسترسی پیدا نمود. آب در اکثر آتش سوزی ها توسط واحدهای عملیاتی آتش نشانی مورد استفاده قرار می گیرد.

برای آتش سوزی های بزرگتر مقدار آب لازم زیادتر خواهد بود و بهمین دلیل از پمپهایی که نیروی خود را از موتور خودرو گرفته و قادر به پمپاژ ۴۵۰۰ لیتر آب دردقیقه باشند روی خودرو نصب می گردند و انرژی کافی جهت تهیه آب از تانکر را بوجود می آورند.

شناخت حرارت و روشهای تولید آن

۱- انرژی حرارتی شیمیایی
۲- انرژی حرارتی الکتریکی
۳ - انرژی گرمایی مکانیکی
۴- انرژی حرارتی هسته ای

۱- انرژی حرارتی شیمیایی

الف ـ گرمای احتراق :

معمولاً واکنشهای اکسیداسیون حرارت زا می باشند و این گونه انرژی تولید شده از واکنشها به عنوان اولین موضوع مهم در مهندسی پیشگیری از حریق در نظر گرفته می شود. گرمای احتراق مقدار گرمایی است که در طول اکسید شدن کامل مواد آزاد می شود. گرمای احتراق عموماً به گرمازایی یا ارزش حرارتی اطلاق می گردد و به نوع و تعداد اتمهای تشکیل دهنده مولکولها و همچنین چگونگی قرارگرفتن آنها بستگی دارد و برحسب ژول بر گرم بیان می گردد.

در تمام مراحل حریقها در اثر اکسیداسیون کامل یا ناقص مواد قابل اشتعال تولید گرما می گردد و گرمای اکسید شدن بستگی به مقدار مصرف اکسیژن دارد.

ب- گرمای خود به خود (خود انگیز):

فرآیند افزایش دما در یک ماده بدون جذب حرارت از محیط اطراف را بعنوان گرمای خودبخود (خودانگیز) می شناسند.

گرمای خودبخود در یک ماده سبب می شود که دمای آن ماده به نقطه اشتعالش برسد و مشتعل گردد. علل اساسی و 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 از : سرعت تولید حرارت، هوای مصرف شده و وضعیت و خواص ایزوله ای مواد احاطه کننده می باشد.

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

یک پارچه آغشته به روغن (روغن نباتی) که درته یک سطل زباله قرارگرفته است ممکن است دمایش در اثرایجاد گرمای خودبخود بالا رود ولی اگر همین جسم بر روی یک طناب رخت آویزان گردد و جریان باد نیز وجود داشته باشد یا بصورت توده ای درظرف آبندی (که هوا به داخلش نفوذ نکند) قرار گیرد دمایش بالا نخواهد رفت.
از طرف دیگر این جسم اگر بصورت عدل یا همان توده در محیط آزاد قرار گیرد ممکن است شرایط مناسب برای تولید گرما ایجاد گردد.

بعلت بسیاری از واکنشهای احتمالی و فاکتورهای مداخله کننده مانند هوا (اکسیژن) و یا ایزوله بودن ممکن نیست بطور یقین پیشگویی نمود که حرارت زیاد بصورت خودبخود تولید می گردد. موادی که درمعرض 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، بطور مثال : روغن زیتون اگر درمعرض هوا قرارگیرد حالت ترشیدگی و بوی نامطبوع یافته و سریعتر از روغن زیتون تازه اکسیده می گردد.
گرمای اضافه می تواند سبب ایجاد گرمای خودبخود در بعضی از مواد قابل اشتعال گردد، درحالیکه درحالت 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 درمحیط خواهد بود.
بطور مثال درکارخانه های لاستیک سازی در قسمت پیش گرمکن، حریقهای زیادی به همین علت صورت گرفته است.

علل عمومی تولید حرارت در محصولات کشاورزی باکتریها می باشند که به علت اکسید شدن محصول بوسیله باکتری تولید حرارت می گردد. از آنجایی که باکتری ها نمی توانند درحرارتهای بالاتر از ۱۶۰ تا ۱۷۵ درجه فارنهایت زندگی نمایند بنابراین فقط گرمای اولیه در اثر فعالیت این باکتریها ایجاد شده و بعد از این دما دراثر 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 درانبارها (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 انبارکها و یا بصورت 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 (بطور مثال در دانه های انبار شده سویا قسمتی که در مجاورت با دیواره می باشد بعلت تغلیظ بخار در قسمت دیواره ها جذب رطوبت نموده و ایجاد گرما می نماید و بدین طریق می تواند سبب آتش سوزی گردد).

محصولات دیگر کشاورزی نیز نسبت به ایجاد حرارت خودبخود حساس می باشند، این محصولات عبارت از روغنهایی هستندکه میل زیادی به اکسید شدن دارند مانند: تخم بزرک (بذرکتان)، سبوس، آرد، گردو و ذرت .

ج ــ 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 بوسیله واکنشهای حرارت زا تشکیل می گردند، بنـــابراین گرمای حاصل از تجزیه یک پدیده عمومی نیست .

ترکیباتی که در اثر واکنشهای گرماگیر تشکیل می گردند اغلب غیر پایدار می باشند.

نیترات سلولز از نظر تجزیه سریع و تولید حرارت زیاد مشهور بوده و بسیاری از انفجـــارات در مکانهای نظامی یا تجاری در اثرتجزیه سریع ترکیبات ناپایدار از قبیل ماده مذکور می باشد.

د ــ گرمای انحلال :

گرمای انحلال مقدار گرمایی است که در اثر حل شدن یک ماده در یک مایع آزادمی گردد. اکثر مواد در اثر حل شدن تولید گرما می نمایند و مقدار گرمای تولید شده از انحلال آنها بحدی نیست که بتواند برای ایجاد حریق کافی باشد. ولی دراثر تماس و انحلال بعضی از مواد با محلولهای بخصوصی (از قبیل اسید سولفوریک غلیظ) گرمای آزاد شده، ممکن است بحدی باشد که تولید خطرات جدی بنماید. اینگونه مواد شیمیایی خود قابل اشتعال نبوده، ولی حرارت حاصل از آنها می تواند سبب اشتعال ماده قابل اشتعالی که در اطراف آنها وجود دارد گردد.

۲– انرژی حرارتی الکتریکی :

الف ــ حرارت حاصل از مقاومت:

مقاومت گرمایی بوسیله میزان گرمای تولید شده مشخص می شود و متناسب با مقاومت ومجذور شدت جریان می باشد.

از آنجایی که درجه حرارت یک هادی که در نتیجه مقاومت در برابر عبور جریان پدیدمی آید بستگی به پراکنده شدن گرمای حاصل درمحیط اطراف دارد، بنابراین سیمهای لخت(بدون روکش) میتوانند جریان بیشتری نسبت به سیمهای روکش دار (عایق شده) عبور دهند بدون اینکه گرمای زیادی در آنها ایجاد گردد و خطرناک شوند.

گرمای تولید شده در لامپهای روشنایی و یا مادون قرمز بر اثر مقاومت فیلامان در لامپها می باشد؛ موادی که دارای نقطه ذوب بالا هستند جهت فیلامان لامپهای نور سفید استفاده می گردند و برای جلوگیری از اکسید شدن آنها هوای داخل لامپ تخلیه می گردد.فیلامان لامپهای مادون قرمز در حرارت پایین تری عمل می نماید.

ب: گرمای القایی :

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

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

ج ــ گرمای حاصل از نشتی جریان :

از آنجای که تمام مواد عایق موجود در دسترس کاملاً و صددرصد عایق نبوده، هنگامی که در برابر ولتاژهای زیاد قرار گیرند مقداری جریان از آنها عبور خواهد نمود که به اینگونه جریانها، جریان نشتی 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 بدلایل اقتصادی از عایق مناسب به علت گران بودن استفاده نمی گردد) بمرور زمان عایق با تولید دما رو به زوال رفته و نهایتاً سبب شکستگی و ترک خوردگی درعایق می شود وخطرات فراوانی بدین طریق ایجاد می گردد.

د ــ گرمای حاصل از جرقه :

در یک مدار الکتریکی با قطع و یا وصل نمودن جریان،چه بصورت عمدی (بطور مثال استفاده از کلیدهای چاقویی) و یا سهوی (بصورت تماس مستقیم و یا در اثر شل بودن ترمینالها) ایجاد جرقه می گردد. هنگامی که یک موتور یا دیگر مدار القایی درگیر باشد خطرات ایجاد جرقه بیشتر خواهد بود.

هــ – گرمای حاصل از الکتریسیته ساکن :

الکتریسیته ساکن (گاهی اوقات الکتریسیته مالشی نامیده می شود) در اثر مالش دو سطح برهم و دور نمودن آنها در آن اجسام ذخیره می گردد. دراین 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 آنها کافی شده و ممکن است در اثر تخلیه بارها تولید جرقه با انرژی کافی گردد.

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

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

۳– انرژی گرمایی مکانیکی :

انرژی گرمایی مکانیکی همه ساله علل بسیاری از حریقها می باشد و اکثر این حریقها در اثر گرمای اصطکاک ایجاد شده، گرچه حریقهای قابل توجهی نیز بوسیله انرژی گرمایی آزاد شده از تراکم گازها صورت گرفته است.

الف – 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 بعنوان گرمای اصطکاک شناخته شده است.

ب – 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 ازانواع 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 (آسیابها) و ... بوده است.

ج– گرمای تراکم :

گرمای تراکم، گرمایی است که به هنگام فشرده نمودن گازها آزاد می گردد. این نوع گرما بعنوان اثر دیزل نامیده می شود. این گرما در موتورهای دیزل بر اثر تراکم زیاد در سیلندرها ایجاد شده و در اثر پاشیده شدن سوخت بصورت 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.

ه– 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 آنها بوسیله ذرات دیگر این انرژی رها می گردد.

انرژی هسته ای بصورت گرما، فشار و پرتوهای هسته ای آزاد شده و منتشر می شود. در شکافتن اتمها (Nuclear fission) انرژی از شکسته شدن هسته ها حاصل می شود و ترکیب هسته ها (Nuclear fusion) از الحاق دو هسته به یکدیگر انرژی بوجود می آید .

انرژی حاصل شده از بمباران هسته ها عموماً یک میلیون مرتبه بزرگتر از انرژی آزاد شده از واکنشهای شیمیایی معمولی می باشد.

شناخت روشهای انتقال حرارت

حرارت از ناحیه ای گرمتر به ناحیه ای که از دمای ناچیز یا کمی برخوردار است انتقال می یابد و اهمیتی هم ندارد که اختلاف دما چه اندازه باشد. سه روش برای انتقال حرارت وجود دارد.

۱- هدایت (رسانش)
۲- جابجایی (همرفت)
۳- تشعشع (تابش)

۱- هدایت (رسانش) :

ممکن است انتقال حرارت بصورت هدایت در جامدات، مایعات یا گازها اتفاق بیفتد . اما این امر در جامدات بهتر قابل درک است. در هدایت حرارت، انرژی حرارتی از ملکولی به ملکولی دیگر انتقال می یابد و مانند سطل آبی که دست به دست بصورت زنجیروار بین افراد رد و بدل می شود.
اطلاع از رسانندگی حرارتی در موقع آتش سوزی در جلوگیری از توسعهٔ آتش، بسیار مهم است.
تیرحمال آهنی در میان دیواری که عایق حرارت نیست سبب انتشار آتش سوزی می شود، زیرا حرارت توسط آن هدایت می گردد .

۲- جابجایی یا همرفت (کنوکسیون) :

جابجایی حرارت فقط درمایعات وگازها رخ می دهد. وقتی مایع یاگازی حرارت داده می شود منسبط شده و از غلظت آن کاسته خواهد شد. یعنی مایع یا گاز سیال سبکتر که گرم شده، بالا می آید تا جایگزین سیال غلیظ تر گردد. بنابراین جای مایع یاگاز سیال غلیظ تر را می گیرد. تکرار پی درپی این جابجایی موجب می گردد یک جریان دورانی در گاز یا مایع ایجاد شود، جابجایی حرارتی توسط حرکت واقعی مولکولها در تمامی حجم گاز یا مایع انجام می شود تا زمانی که به یک درجه حرارت یکنواخت برسد.

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

۳– تشعشع یا تابش :

حرارت ممکن است درخط مستقیم توسط روشی که نه هدایت است و نه جابجایی، انتقال یابد. حرارت خورشید ازفضای خالی می گذرد تا زمین راگرم کند. گرمای بخاری برقی که درجای بلندی از اتاق گذاشته شده است، در زیر آن احساس می شود در صورتی که نه هدایت ونه جابجایی قادر به انجام این عمل نیستند.

وقتی انرژی (البته شامل انتشار مادون قرمز نیز می گردد) روی جسمی انتشار می یابد سه حالت اتفاق می افتد:

الف) انتقال :

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

ب) جذب :

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

ت) انعکاس :

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

طبقه بندی آتش مطابق استاندارد

خاموش کننده ها / اصول خاموش کنندها	پودر چند منظوره	پودر خشک	پودر فلز	گاز دی اکسید کربن	مایع / کف	مایع / آب	گاز / هالوژن
آتشهایی که از سوختن مواد جامد حاصل می شوند و پس از سوختن خاکستر بجای می گذارند : مانند : چوب کاغذ ، منسوجات و غیره	خیلی موثر با خفه کردن سریع آتش از آتش سوزی مجدد جلوگیری می کند	عدم کارایی فقط آتش سوزیهای کوچک را کنترل خواهد کرد	عدم کارایی فقط جهت آتش سوزی فلزات قابل اشتعال بکار می رود	عدم کارایی فقط آتش سوزیهای کوچک را کنترل خواهد کرد	موثر با سه روش پوشاندن سرد کردن و خفه کردن آتش را خاموش می کند	خیلی موثر نفوذ مناسب و سرد کردن سریع تا زیر نقطه احتراق از آتش سوزی مجدد جلوگیری می کند	موثر جهت فرونشاندن سریع آتش بکار می رود
به وسیله سرد کردن با آب و ممانعت از احتراق مجدد							
آتشهایی که از سوختن مایعات قابل اشتعال یا جامدات مایع شونده حاصل می شود مانند نفت ، بنزین ، روغن ، رنگ و غیره	خیلی موثر ایجاد لایه ای از پودر خشک آتش را خاموش می کند	خیلی موثر ایجاد لایه ای از پودر خشک آتش را خاموش می کند	عدم کارایی فقط جهت آتش سوزی فلزات قابل اشتعال بکار می رود	موثر هیچ پس مانده ای بجا نمی گذارد و موجب آلودگی مواد غذایی نمی شود	خیلی موثر لایه کف از آتش گیری مجدد جلوگیری کرده و سوخت مایع را سرد می کند	مضر آب موجب گسترش این نوع آتش سوزی می شود	موثر جهت فرونشاندن سریع آتش بکار می رود
به وسیله ممانعت از احتراق با ایجاد پوشش سطحی و سرد کردن حریق		باعث خفه کردن سریع شعله می شود					
آتشهای حاصل از سوختن گاز	موثر	موثر	عدم کارایی	موثر	عدم کارایی	عدم کارایی	موثر
به وسیله جلوگیری از حریق							
آتشهای حاصل از فلزاتی نظیر منیزیم ، سدیم ، لیتانیوم زیرکانیوم و غیره	مضر	مضر	خیلی موثر مانع از رسیدن اکسیژن با ایجاد لایه ای روی فلز می شود	مضر	مضر	مضر	مضر
به وسیله جلوگیری از رسیدن اکسیژن	استفاده از خاموش کننده نامناسب باعث انفجار می شود			استفاده از خاموش کننده نامناسب باعث انفجار می شود			
آتشهای حاصل از حوادث برقی	موثر نارسانا بوده پس مانده بجا می گذارد	موثر نارسانا بوده پس مانده بجا می گذارد	عدم کارایی فقط جهت آتش سوزیهای فلزات قابل اشتعال	خیلی موثر نارسانا و هیچ پس مانده ای بر جا نمی گذارد	مضر زیرا کف یک رسانا بشمار می آید	مضر زیرا آب یک رسانا بشمار می آید	خیلی موثر نارسانا و هیچ پس مانده ای بر جا می گذارد
به وسیله جلوگیری از شعله							

خطرات ناشی از حریق

علل عمدهٔ مرگ در حریق ها

۱– دود

در کلیه حریق ها دود تولید می شود و با دود مقادیر مختلفی غبار، گرد، الیاف، بخور و بخارات و گازها توأم است.

دود مخلوط بسیار درهمی است از تولیدات فرار احتراق ترکیبات آلی مرکب از ذرات بسیار ریز جامد یامایع که درون گازها متصاعد و از حریق معلقند. بعضی از ذرات کربن تا ۱ میکرون عرض دارند و برخی دیگر ممکن است تا کمتر از ۰/۰۵ میکرون برسند.

مواد خشک با هوای کافی در تولید مقدار دود متفاوت می باشند. بعضی از انواع چوب یا مواد دیگر سلولزی، ممکن است به نسبت کمتری دود کنند و حال آنکه موادی مانند اسفنج مصنوعی PVC, Polystyrene , Foam rubber و نفت در شرایط برابر، دود بمراتب بیشتری دارند؛ ولی از ظاهر دود نمی توان به درجه ضرر و خطر بهداشتی و بدنی آن پی برد.

۲– تاریکی :

محدود ساختن دید توسط ذرات دود موجب مزاحمت شدید می شود. دود در یک ساختمان باعث سردرگم کردن اشغال کنندگان و وحشت می شود، بخصوص وقتی با ساختمان آشنایی نداشته باشند (مانند مسافران تازه وارد در هتلها)، مانع کار مأموران نجات و راه یافتن آنها به اماکن مورد نظر می گردد.

۳– خطرات جانی دود

در حریق بناها و محتویات بیشتر از سوختگی است. متجاوز از ۸۰٪ تلفات جانی حریق مربوط به دود است نه شعله . دود وگازهای داغ بسیار پیش از رسیدن شعله تلفات می گیرند.

در بسیاری از حریق ها مرگ افراد به هیچ وجه آثاری از تماس با شعله یا حتی حرارت زیاد مشاهده نشده است.

گازها و بخارات ناشی از حریق:

بیشترین گازهای متصاعد شده در حریق ها عبارتند از : اکسیددوکربن، اسیداستیک، اکرولئین،استالدئیدها، اسیدفرمیک، فرمالدئیدها، آمونیاک، فورفورال، قطران وبی اکسیدگوگرد، ضمناً تولیدات حریق تابع عوامل زیرند :

مواد قابل احتراقی که با هوای زیاد بسوزند گازهایی تولید می کنند که با گازهای تولیدی در اکسیژن کم بسیار متفاوتند. بطور کلی گازها و دودهایی که درآغاز حریق تولید می شوند نسبتاً سرد می باشند، ولی مقدار زیادی مواد سمی و محرک در بر دارند. تهیه لیستی از تولیدات احتراق هر نوع ماده قابل احتراق مخصوص در اینجا میسر نیست ولی درباره **بعضی از مواد عادی نکاتی چند تذکر داده می شود.**

۱– چوب، پنبه و روزنامه :

حاوی سلولز می باشند و ممکن است مقدار قابل توجهی اکسید دوکربن، بی اکسید دوکربن، فرمالدئیدها، اسیدفرمیک، الکل متیلیک، اسید استیک و .....تولید نمایند.

۲– فرآورده های نفتی :

اکسید دو کربن، بی اکسید دو کربن، اکرولئین (محرک اصلی درحریقهای مواد نفتی) و حریق بنزین و مواد نفتی تقطیر شده کمتر از چوب اکسید دو کربن تولید می نمایند.

۳ – پشم و ابریشم :

احتمالاً اکسید و بی اکسید دوکربن، هیدروژن سولفوره، اسیدهیدروسیناتیکHCN و آمونیاک تولید نمایند. پوست درحریق ناقص ممکن است بیشتر هیدروژن متصاعد کند.

۴– کره و چربی های حیوانی:

مقدار قابل توجهی اکسید و بی اکسیدکربن و اکرولئین می سازند.

۵– فیلم عکاسی :

فیلمهای نیتروسلولز به علت قابلیت زیاد اشتعال دیگر ساخته نمی شوند، چنانچه نیتروسلولز درهوای کم اکسیژن بسوزد مقدار زیادی اکسیدهای نیتروژن تولید می کند . فیلمهای سلولز استات دارای تولیدات احتراقی برابر چوب و مواد متشابه می باشند.

پلاستیکها :

نوع گازهای حریق پلاستیک ها **بستگی به نوع** Resin دارند. ولی بطورکلی پلاستیک ها به هنگام سوختن مقدار زیادی اکسید و بی اکسیدکربن و محرکین دیگر تولید می کنند و بطوری که احساس شده، خطرات این ها بیش از خطرات مواد عادی مانند چوب نمی باشند.

الف ــ رزین پلی استر که با پشم شیشه تقویت شده، به هنگام حریق دود بسیار غلیظی متصاعد می کند که ممکن است اسید کلریدریک نیز علاوه بر اکسیدهای کربن تولید نماید.

ب ــ صفحات Acrylic درون حریق نرم شده و می افتد ولی نمی سوزد و دود نمی کند.

ج ــ اسفنجهای پلی یورتان بدتر از نوع دیگر ابرهای اسفنجی به نظر نمی رسد. در صورت حریق ممکن است انیروسیانات ها را تولید کنند که از قرار تجربیاتی که به دست آمده، محرک مجاری تنفسی و احساس است.

د ــ اسفنجهای پلی استایرن نیز بدتر از چوب نیستند. انواع خود خاموش ساز این نوع ممکن است تولید کنند.

هـ ــ پلی اتیلن و پلیمرهای فنل سلولار کم دود هستند درصورتی که لاستیکهای سلولزی Prc و شعله های بلند کف هال ریتاردنت بیش از حد متوسط دودزا هستند.

و ــ مقدار دود پلیمرهای سلولی طبیعی و مصنوعی نسبت به چگونگی در معرض حریق قرارگرفتن و اندازه های آنها بسیار متغیر می باشند.

ز ــ پتوها با پوششهای PVC مقدار قابل ملاحظه ای اکسیدهای کربن، هیدروژن کلراید و کمی هیدروژن سیانید و فسشرن تولید نماید.

ح ــ پلی اتیلن بیشتر Co_2 تولید کرده و کمی نیز آلدئیدها در آن یافت می شوند.

ت ــ رزینهای اپکسی تولیدات محرکی دارند.

ی ــ رزینهای فنولیک گازهای فورمالدئید می سازند.

ک ــ رزینهای ملامین هیدروژن سیانید تولید می کنند.

بطور کل گازهای محرک اعضای مخاطی چشم و جهاز تنفسی را تحریک کرده و تولید درد و سوزش و ناراحتی می نمایند؛ معذالک از لحاظ کشندگی در درجه دوم اهمیت قرار دارند، ولی چنانچه مدت زیادی در معرض چنین گازها قرار گیرند صدمات شدید ممکن است به ریه ها وارد آید که هیچگاه از بین نرود.

منواکسید کربن (اکسید دو کربن) :

CO گازی است بسیار سمی، بی رنگ، بی بو و بی طعم که بیشتر در احتراقات ناقص تولید می شود.
منقل و بخاری های دستی به مقدار زیادی از این گاز تولید می کنند، در حرارت های زیاد حتی از بدنه فلزی بخاری ها عبور می کنند. میل ترکیبی فوق العاده هموگلوبین خون نسبت اکسیددوکربن ۳۰۰ برابر میل ترکیبی آن با اکسیژن است. وقتی این ترکیب مهلک صورت می گیرد دیگر اکسیژن قادر نیست خود را به انساج بدن که بسیار به آن محتاجند برساند.
این گاز کمی سبکتر از هوا است (تکاتف ۱/۲۵ گرم در لیتر) ولی به علت قابلیت زیاد انتشار Diffusivity در کلیه نقاط یک اتاق اعم از بالا یا پایین به سرعت پراکنده و متراکم می گردد.

بی اکسیددوکربن Co2 :

هرگاه مقدار اکسیژن برای احتراق کامل کربن با ترکیبات آلی کافی باشد Co2 بدست می آید که مقدار زیادی نیز حرارت به همراه دارد.
Co_2 نه تنها توسط ریه ها بلکه توسط پوست بدن نیز جذب می شود. چنانچه در قعر چاه یا آب انبار متروک شمع روشنی خاموشی گردد، دلیل بر تراکم گاز Co2 می باشد و اکسیژن کافی وجود ندارد و چنین هوایی قابل تنفس نیست و با ماسک مخصوص باید در آن آتمسفر بکار پرداخت.

فسژن :

COCL2ترکیبی است از اکسیددوکربن و گاز کلر ، این گاز در ریه ها به Co2و HClتبدیل می شودکه اثرات بسیار تحریک کننده دارد و چون Co2متشکله بر تعداد و عمق تنفس می افزاید لذا رفته رفته فسژن بیشتر به ریتین داخل گشته، که نتیجه اش خفقان و مرگ است و یا لااقل موجب ذات الریه خواهد شد.

هیدروژن سولفوره : H2S

در نتیجه احتراق ناقص بعضی مواد و چشمه ها آب گوگردی تولید می شود. بیشتر در تولیدات حریق پشم است همچنین در زمره گازهای متصاعد از اگوها و بعضی معادن می باشد.

درجه آتشگیری ، حدود اشتعال ۴۴-۴٪، نقطه جوش ، در آب حل شدنی است وبوی زننده تخم مرغ گندیده دارد.

گازی اسید بسیار مسموم کننده است، در نسبت ۰/۰۲٪ با هوا حس بویائی را فلج می کند بطوری که غلظتهای بیشتراز این دیگر احساس نمی شود. چنانچه این نسبت به ۰/۱٪ در هوا (۱۰۰۰ ppm) برسد کشنده آنی است و بطور کلی فلج کننده مرکز تنفسی مغز است.

اسید هیدروسیانیک HCN :

اسید هیدروسیانیک یا هیدروژن سیانید مایع بی رنگی است که بوی بادام تلخ می دهد و در آب حل می شود. این مایع و بخارش بسیار مسموم کننده است.

مایعش بسیار قابل اشتعال و بخاراتش به علاوه قابل انفجار است و با شعله بنفش رنگ می سوزد.
تنفس بخارات آن بسرعت مرکز تنفسی مغز را فلج می سازد. از روی پوست بدن نیز جذب می گردد.
علائم مسمومیتش تحریک بسیار گلو، آبریزی چشمها، اشکال تنفس، ضعف و سرگیجه است. سپس افتادن، تشنج و مرگ؛ اثرات مسموم کننده اش بسیار سریع ظاهر می شود و اغلب پیش از رسیدن پزشک مرگ فرا می رسد.
با ظهور چنین مسمومیتی صلاح است فوراً بیمار را به هوای آزاد برسانند و بلادرنگ به حرکات تنفس مصنوعی پردازند و استفاده از محلول رقیق آب اکسیژنه یا پرمنگنات دو پتاس و ایجاد تهوع در بیمار مفید است.
ابریشم، پشم، لاستیکهای ملامین یا فنولیک و اسفنجهای مصنوعی از این بخارات تولید می کنند.
حتی مقدار کمی سلولوئید می تواند مقدار کشنده ای اسید هیدروسیانیک تولید نماید.

PVC :

بطوری که حساب شده هریک فوت خطی از لوله سختی که به قطر ۱ اینچ می باشد قادر است تراکم کشنده ای برابر ۱۶۵۰ فوت مکعب HCLو ۳۵۰۰ فوت مکعب دود غلیظ تولید کند.

طبق آزمایشات گزارش شده خطر آن ۵۰ برابرخطر Co می باشد.

بطور کلی هرجا که موادی حاوی کلر وجود داشته باشد به هنگام حریق باید انتظار HCLرا داشت. نه تنها از لحاظ سمیت، بلکه از لحاظ فروزندگی و نیز درحرارتهای بالا مقداری از این گاز خودبخود می سوزد.

۷-۲-۱۳- اکرولئین : Acrolein

CH2مایعی است فرار، قابل اشتعال، صاف، بیرنگ با بوی تند زننده و بخاراتش با هوا مخلوط انفجاری تشکیل می دهد. حدود قابلیت اشتعال آن ۴۱-۲/۸٪، نقطه شعله زنی آن ، درجه آتشگیری وزن مخصوص ۰/۸۴ تکالف بخارش ۱/۹۴ می باشد.

۷-۲-۱۴- استالدئید :

نقطه جوش آنها و بی رنگ و قابل اشتعال ولی در این درجه بسرعت فرارمی باشد. بخاراتش در نسبتهای ۶۰-۴٪ حجمی با هوا مخلوط قابل انفجار تشکیل می دهد. نقطه شعله زنی و درجه آتشگیری اش ، وزن مخصوصش ۰/۸ و تکالف بخاراتش ۱/۵ است.

بخاراتش در هوا به آسانی اکسید شده و ممکن است مواد منفجره قوی و پراکسیدهای ناپایدار تولیدکند.

برای پوست، چشم وجهاز تنفس محرک و گاه موجب چشم سوزی شدید می گردد. استنشاق طولانی آن حالت رخوت می دهد. حداکثر تمرکز قابل قبول بخاراتش 200 ppmاست. در برابر آن باید از لباس محافظ، عینک و ماسک تنفس استفاده کرد.

صدمات ناشی از حرارت حریق :

–وقتی به نسوج بدن حرارتی زیادتر ازحرارت عادی بدن برسد صدمات جبران ناپذیری به سلولهای آن وارد می شود. این صدمات در اثر تماس مستقیم با شعله اجسام یا گازهای داغ و یا تنفس هوای داغ، بخارات و گازهای داغ احتراق می باشد.

زمان لازم برای سوختن نسوج بدن بر اثر تماس، نسبت به درجه حرارت فرق می کند.

جدول زیر زمان لازم برای سوختن درجه ۲ را با حرارتهای مختلف نشان می دهد:

۱ ثانیه یا کمتر	حرارت بین ۱۷۰۰ - ۱۱۰۰ درجه سانتیگراد
۳ ثانیه یا کمتر	حرارت بین ۵۰۰– ۴۰۰ درجه سانتیگراد
۱۵ثانیه یا کمتر	حرارت ۱۰۰ درجه سانتیگراد
۲۹ تا ۶۰ ثانیه یا کمتر	حرارت بین ۸۵ - ۷۰ درجه سانتیگراد

حیوانات با استنشاق هوای داغ تا $400^{o}c$ به مدت ۱ دقیقه می میرند.

استنشاق هوای داغ با حرارتهای مذکور تولید سوزشهای جهاز تنفس می کند استنشاق هوای خشک داغ معمولاً به بینی، دهان و حلق آسیب می رساند و عمیق تر نمی رود.. زیرا حرارت مخصوص هوای خشک زیاد پایین است ولی استنشاق بخار داغ یا هوای داغ زیاد مرطوب، صدمه بسیار به عمیق ترین قسمت جهاز تنفس وارد می سازد.

گاز داغ :

بطور کلی استنشاق گازهای داغ باعث گرفتگی حلق و مرگ می شود.

– محیط داغ :

در محیط داغ رگهای خون منبسط شده و چنانچه ازحد معینی تجاوز کند فشار خون پایین می آید و در نتیجه جریان خون در مغز بسیار کم شده و ضعف کلی رخ می دهد.

– ضربت حرارتی :

از حال رفتگی در نتیجه عمل تعریق حاصل می شود و در محیطی که عرق کردن بدن تنها راه کم کردن حرارت است موضوع بسیار قابل توجهی است. پوست چنین بیماری، داغ و خشک خواهد شد و درجه حرارت بدن ممکن است تا ۴۴°C برسد، در این صورت حال اغماء دست داده و احتمال مرگ می رود. چنین بیمار را باید بلافاصله به محل خشکی برده و بدنش را با حوله های تر، خنک نمود و به بیمارستان رساند.

انقباض شدید عضلات و تحلیل رفتگی حرارتی به علت قرار گرفتن زیاد در برابر حرارت و کم شدن نمک و آب بدن ایجاد می شود. هرچند درجه حرارت بدن ممکن است متعادل باشد ولی شخص حالت کوفتگی، سردرد و ضعف احساس کرده و ممکن است از حال برود.

احتیاط های کلی

در هنگام قرار گرفتن در معرض حرارت های زیاد:

ـ بدون لباس و ماسک محافظ نباید به فضاهایی که حرارتش به ۶۰-۵۰ درجه سانتیگراد می رسد بروید.
ـ هوای داغ خشک تا ۱۵۰c° بمدت کوتاه و هوای مرطوب تا حد کمتری تحمل شود .
ـ اثرات حرارت تشعشعی از سطوح عریض باید در نظر گرفته شود.
ـ نباید بدون ماسک و لباس محافظ در معرض دود و گازهای حریق قرار گرفت.
ـ غلظت دود دلیل سمی بودن آن نیست، بعضی گازهای بسیار سمی به کلی بی بو و بی رنگ هستند.
ـ سردرد هر قدر کم باشد مهمترین دلیل خطر و همچنین کمترین ناراحتی ریوی. می باشد .
با ایجاد این ناراحتی ها و یا عوارض دیگر سریعاً باید به پزشک مراجعه نمود.

مسمومیت به وسیله بخارات چوبهای آغشته به مواد

چوبهای آغشته به پنتاکلروفنل به هنگام سوختن دود سیاهی ایجاد کرده و اسیدکلریدریک و فسشرن فراوان می دهند. همچنین داروی فوق ممکن است از راه پوست جذب شود.

در چوبهای آغشته به آرسنات مس ۵۰٪ ارسنیک چوب به هنگام حریق به شکل تری اکسید آرسنیک درمی آید که خود مسموم کننده خطرناکی است. بقیه ارسنیک و تمامی مس جزو خاکستر می شود.سموم فوق در سیستم شریانهای قلبی، عصبی، جهاز تنفس، خون، کبد و کلیه اثر می گذارند.

در چوبهای آغشته به مواد دیرسوز و کرئورت احتراق کامل صورت نمی گیرد، لذا تراکم زیادی از اکسید دوکربن، گازهای سوخته، سوختهای تبخیر شده و گازهای سمی بوجود خواهد آمد.

ضمناً نفتالین وگازهای دیگر متصاعده بیشتر از نوع بیهوش کننده می باشند.

چوبهای آغشته معمولاً قسمت اعظم مواد شیمیایی درونی را ۳۰–۲۵ سال نگه می دارند و در خاصیت احتراق آنها نیز از بین نمی رود، ولی احتراق چوبهای تازه آغشته باشدت بیشتری نسبت به تا چوبهای کهنه تر صورت می گیرد . .

رنگ ها، پلاستیک ها، پشم شیشه، لاستیک و مواد متعدد شیمیایی موجود درخانه ها به حجم گازهای سمی حریق های احتمالی چوب های آغشته در ساختمان ها می افزایند.

تهویه در آتش سوزیها

در عملیات اطفاء حریق، زمانی که مقادیر زیادی دود ناشی از مواد درحال اشتعال، خصوصاً مواد جدید تولید می شود مشکلات زیادی را ایجاد می نماید، در این هنگام فرمانده مسئول حریق باید کاملاً به ضرورت و انجام صحیح تهویه در ساختمان واقف باشد.

به چندین دلیل عمده تهویه انجام می پذیرد:

1. **جلوگیری از گسترش آتش سوزی**
2. **کاهش خسارات ناشی از دود و حرارت**
3. **کمک به آتش نشانان در محل و اطفاء آتش سوزی**

بنابراین، اگر انجام تهویه به طرز صحیح انجام پذیرد می تواند خسارات ناشی از دود و حرارت را کاهش دهد و بالعکس، اگر تهویه صحیح انجام نپذیرد امکان دارد سبب گسترش آتش سوزی غیر قابل کنترل گردد.

به چه دلیل اقدام به تهویه می کنیم ؟

– جلوگیری و کاهش خسارت

دود می تواند خورنده، روغنی و یا آسیب رساننده باشد و اگر کنترل نشود به ساختمان و یا محتویات آن که حریق به آنها سرایت نکرده باشد، آسیب می رساند؛ به علاوه اگر آتش سوزی به طور وسیع و به مدت زیادی ادامه داشته باشد به علت کمبود اکسیژن ناقص سوزی انجام گرفته و در نتیجه مقادیر زیادی سوختهای ناقص تولید می شود.

این گازهای سوخته می تواند در زیر سقف جمع شده و در نتیجه مشتعل شوند. گاهی اوقات این کار به بدترین وجه آن انجام می شود که به پدیده Flashover معروف است.

جلوگیری از گسترش حریق :

تولیدات خیلی داغ ناشی از حریق از طریق دریچه های و شفت های عمودی به سمت بالا حرکت می کنند و اگر راه خروجی وجود نداشته باشد پس از برخورد با سقف بصورت قارچی در آمده، ممکن است حریق را به قسمتهای دیگر ساختمان گسترش دهد و درحقیقت این عامل یکی از علتهای اصلی گسترش آتش سوزی در ساختمان ها است .

طول شعله در سقفی که فاقد تهویه می باشد هفت برابر بیشتر از مقداری است که در سقفهای دارای تهویه در بالای سطح حریق وجود دارند.

کمک به آتش نشانان در اطفاء حریق :

در محل هایی که دود غلیظ وجود داشته باشد مشکلات عدیده ای برای آتش نشانان به وجود خواهد آمد که عبارتند از :

الف ـ پیدا کردن سریع کانون حریق

ب ـ ارزیابی این که بهترین شیوه حمله به حریق چیست ؟

ج ـ یافتن محل مصدومین یا مکانهای خطرناک (مکان های مجاور حریق و یا مکان های خطرناک دیگری که براثر حریق ایجاد می شوند).

هرگاه محل حریق تهویه شود آتش نشانان با مشکل و خطر کمتری روبرو خواهند بود و قادرند حریق را بطور مؤثر اطفاء نمایند وهمچنین در ساختمان های بلند پاکسازی پله های فرار از دود نیز در اهداف دیگر تهویه می باشد تا مردم بسلامت از ساختمان خارج شوند.

چه زمانی باید اقدام به تهویه نمود؟

عمل تهویه را باید هر چه سریعتر انجام داد تا موثر واقع شود، ولی به هرحال این مساله بستگی بـه تصـمیم فرمانده مسئول دارد و اگر با عجله غیر صحیح تصمیم به انجام تهویه محل بگیرد می تواند منجر به گسترش سریع حریق به همراه پدیده Flashover و همچنین خطرات جانی برای ساکنین و خسارات مادی سـنگین بـه سـاختمان گردد،

قبل از شروع به عمل تهویه، افراد باید با تجهیزات مربوطه در مکانهای خاص مستقر شوندتا مانع از گسترش حریق گردند.

روشهای تهویه :

بطور اصولی تهویه یعنی راندن حرارت و دود از طریق دریچه های موجود در ساختمان و جایگزین کردن هوای تازه به جای آن می باشد.

– تهویه طبیعی :

الف ـ تهویه از بالای ساختمان (عمودی)

در ساختمان های چند طبقه عمل تهویه باید از بلندترین نقطه شروع شود مانند شفت پلکان ها و شفت آسانسورها و این طریق تهویه انجام دادن زمانی مؤثر خواهد بود که ورودی های کافی جهت هوای تازه وجود داشته باشد و گرنه تهویه از بالا مؤثر نخواهد بود و ظرفیت تخلیه دود کاهش خواهد یافت. این ورودی ها باید تا آنجا که امکان دارد نزدیک سطح زمین انتخاب شوند، زیرا که دیگر خطر ورود گازهای داغ و دود ناشی از طبقات پایین تر وجود ندارد.

تهویه از کنار (افقی) :

هرگاه به هرعلتی انجام عمل تهویه درساختمانها غیر عملی بود باید تهویه افقی مورد توجه قرار گیرد

هرگاه این شکل از تهویه انجام پذیرد، وضعیت جوی و جهت باد از اهمیت زیادی برخوردار می باشد.

نکات مهمی را که باید در انجام افقی عمل تهویه مورد توجه قرار داد عبارتند از :

1. **خطر گسترش آتش سوزی بیشتر است.**
2. **تغییر جهت وزش باد می‌تواند از خارج شدن دود از ساختمان جلوگیری به عمل آورد و آن را به سوی آتش نشانان و ساکنین ساختمان برگرداند.**

اگر هوا بارانی و رطوبت آن زیاد باشد دود کمتری از ساختمان خارج خواهد شد بنابراین، نیاز می باشد که دریچه های بیشتری از باز نمود تا تهویه بطور مؤثری انجام پذیرد.

بنابراین آتش نشانان بدون در نظر گرفتن نکات زیر نباید تهویه افقی را انجام دهند.

الف – جهت و سرعت باد
ب – کدام ضلع را ساختمان درجهت وزش باد قرار دارد
ج – رطوبت و درجه حرارت هوا

سیستم های تهویه های مکانیکی :

– تجهیزات ساختمان :

هرگاه ساختمانی مجهز به سیستم تهویه مکانیکی باشد درهنگام بروز حریق کمک شایانی به آتش نشانان به جهت اطفاء مؤثر و به موقع حریق خواهد نمود، این سیستم ها یا بصورت دستی و یا به صورت اتوماتیک عمل می نمایند که سیستم اتوماتیک را نیز درصورت نیاز می توان دستی نمود.

در هنگام استفاده از سیستمهای تهویه مکانیکی باید کاملاً مواظب کلیه جوانب بود و اگر امکان داشته باشد، باید از مهندس مسئول ساختمان جهت کاهش خطر گسترش آتش سوزی در هنگام استفاده از تهویه مکانیکی سود جست.

– انجام تهویه با استفاده از وسائل و تجهیزات سازمان آتش نشانی

بعضی از حریق‌ها مانند : زیرزمینها، به علت عدم وجود تهویه طبیعی مشکلات خاصی را دارا می باشند. البته در دیگر آتش سوزی‌ها ممکن است تهویه طبیعی نیز به علت شرایط جوی کاملاً مؤثر نباشد. در چنین مواقعی ممکن است از وسایل و تجهیزات سازمان آتش نشانی برای انجام تهویه استفاده نمود که عبارتنداز :

الف ـ استفاده از یک سرلوله جت و یا فک که از محل دریچه ساختمان به سوی بیرون به کار گرفته می شود که در نتیجه دود توسط جریان آب به خارج از ساختمان رانده می شود . البته این روش ممکن است روش خوبی نباشد اما می تواند تا رسیدن وسائل و تجهیزات پیشرفته تراز آن استفاده نمود.

ب ـ تعدادی از سازمانهای آتش نشانی مجهز به وسایل تهویه دود می باشند و از آنها در برخی از آتش سوزی ها که قبلاً بیان شد به نحو مطلوب استفاده می کنند ژنراتورهای کف ساز (توربکس) می توانند این عمل را بخوبی انجام دهند. با این وسیله که توسط نیروی آب به کار می‌افتد می توان به دو صورت دود را تخلیه نمود.

ج ـ با وارد کردن مقادیر متنابهی هوای تازه به درون ساختمان که متعاقب آن دود از ساختمان خارج می شود(فشار مثبت **Positive Pressure**) .

د ـ خارج ساختن مستقیم دود که متعاقب آن هوای تازه خود به خود جانشین دود می شود (فشار منفی **Negative Pressure**) .

انفجارات دود : Smoke Explosions

آتش نشانان از خطر انفجار ناشی از بخارات قابل اشتعال ناشی از مایعات قابل اشتعال و مخلوط با هوا و متعاقب آن پدیده Flashover آگاه هستند. آنها همچنین باید از خطر جدی دودهای قابل اشتعال که در فضاهای بسته جمع می شوند نیز آگاه باشند.

این گونه دودها هنگامی که با هوا مخلوط شوند می توانند بطور ناگهانی و شدید منفجر شوند (با بودن حرارت کافی) که کاملاً خطرناک می باشد. این قبیل انفجارات می تواند در محلهایی که فومهای لاستیکی دود می کنند انجام شود. این گونه مواد می توانند مقادیر زیادی دودهای قابل اشتعال و با وزن های مولکولی متفاوت تولید نمایند . بدیهی است دود هایی که وزن مولکولی سبکتری دارند در سطح بالای فضای بسته نسبت به دودهایی که وزن مولکولی سنگین تری دارند قرار می گیرند که این عمل سبب جذب رطوبت هوا گردید و دود سفید رنگی تولیدمی شود، این دود سفید رنگ می تواند منفجر شود و پدیده انفجار دود و یا Smoke Explosion را بوجود آورد.

مهمترین شاخصه این نوع دودها خنک بودن آنهاست که فقط کمی گرمتر از دمای محیط خود می باشند؛ پس از چند دقیقه رنگ این دود مایل به قهوه ای و زرد رنگ می شود و ممکن است روی سطح دیوارهای اطراف و غیره دود قهوه ای رنگ بنشیند .

اگر این نوع دود با یک منبع حرارتی برخورد کند (توسط منابع حرارتی خارجی و یا منابع حرارتی داخلی به هنگامی که اکسیژن کافی به محل رسانده شود)، آنگاه بصورت انفجاری عمل خواهد نمود.
تعداد زیادی آتش نشان به دلیل انفجارات ناشی از دود جان خود را از دست داده اند، زیرا آنها بر این باور بودند که مکانهایی که وارد می شوند قبلاً خاموش شده اند و یا مواد سوختنی در نبود اکسیژن کافی خود به خود سوخته و تمام شده اند، بنابراین با تهویه صحیح و با بکارگیری روشهای مناسب می توان خطر این نوع انفجارات را کاهش داد .

شناخت انفجارات

انفجارها خود اثر یا نتیجه پدیده های دیگری هستند. **در مفهوم بازتر یک ا نفجار بر اثر انبساط شدید گازها و آزاد شدن انرژی حاصل می شود.** اگر یک آتش را به مخزن گاز قابل اشتعال و هوا نزدیک کنیم، در نتیجه ازدیاد فشاری که بر اثر تولید گازهای حاصل از سوختن بوجود می آید مخزن محتوی این مخلوط ترکیده و این عمل انفجار نامیده می شود. در این عمل یک سیستم فیزیکی و شیمیایی سریعاً به یک سیستم مکانیکی تبدیل شده، که این عمل با تغییرات انرژی پتانسیل همراه بوده و ممکن است با امواج ضربه ای همراه باشد. معروفترین انفجارات مربوط به مواد منفجره است.

مواد منفجره :

منظور از مواد منفجره در این بحث مواد منفجره از نوع سبک یا تجاری می باشد مانند انواع باروتها، دینامیت، چاشنی و غیره .

اگر در این گونه از مواد منفجره آتش سوزی رخ دهد بلافاصله تمام مواد در یک لحظه توأم با انفجار از بین می رود وقدرت پرتاب تکه های ناشی از انفجار در این گونه مواد تا شعاع ۲۰۰ متر می باشد.

بنابراین مبارزه با این مواد زمانی آغاز می شود که آتش به آنها نرسیده باشد و باید از سرایت آتش به این مواد جلوگیری شود.

تعریف انفجار :

انفجار عبارت از آزاد شدن انرژی با سرعت خیلی زیاد می باشد.

فرق بین احتراق و انفجار مربوط به مقدار انرژی تولیدی نمی باشد، بلکه مربوط به سرعت تولید است. مثلاً احتراق بنزین ۱۱۵۰۰ کالری گرم و ماده منفجره) TNTتری نیترو تولوئن) فقط ۲۶۷۴ کالری گرم انرژی تولید می نماید (در ۱/۵ ثانیه). همچنین یک سانتیمتر مکعب از این ماده منفجره ۹۰۰۰ سانتیمتر مکعب گاز تولید می کند و بنزین دو برابر این مقدار .

جدول اختلاف کالری تولیدی و شدت انفجار سوختهای مایع وگاز با مواد منفجره

سوختهای مایع و گاز	میزان کالری تولیدی کالری گرم	شدت انفجار به متر ثانیه
هیدروژن	۳۳۸۸۷	۲۸۱۰
متان	۱۳۲۶۵	۲۲۸۷
اتیلن	۱۲۳۹۹	۲۲۰۹
استیلن	۱۱۹۳۰	۲۴۸۲
منواکسید کربن	۲۴۰۴	۱۰۸۹

مواد منفجره	میزان کالری تولیدی کالری گرم	شدت انفجارات به متر ثانیه
TNT	۲۶۷۴	۳۲۰۰–۶۷۰۰
اسید پیکریک	۲۲۳۸	۷۰۰۰
نیتروگلیسیرین	۲۳۱	۸۰۶۰
دینامیت		۵۰۰۰–۷۰۰۰
تتریل (۱/۵)	۲۹۳۴	۷۳۰۰

انواع انفجار

یک انفجار در نتیجه حالت های زیر بوجود می آید:

۱ – تغییرات شیمیایی : مانند انفجار ناشی از احتراق و انفجار مواد منفجره

۲ – تغییرات فیزیکی : مانند انفجار بر اثر ازدیاد فشار

۳ – تغییرات اتمی : مانند انفجارات هسته ای

انفجار در اثر تغییرات شیمیایی :

یک انفجار شیمیایی، نتیجه یک واکنش شیمیایی یا تغییر حالتی است که در یک فاصله زمانی فوق العاده کوتاه رخ می دهد و با تولید مقدار زیادی حرارت معمولاً مقدار زیادی گاز همراه است . انفجارهای شیمیایی بوسیله ترکیباتی که حاوی مواد انفجاری و به هم فشرده هستند، اما لزوماً نیاز به محبوس شدن ندارند حاصل می شوند. در طی یک واکنش شیمیایی یک انتقال گرمازایی فوق العاده سریع همراه با تشکیل گازها و بخارات خیلی داغ انجام می شود.

بسیاری از ترکیبات شیمیایی گرچه درگروه مواد قابل انفجار قرار ندارد ممکن است تحت شرایط بخصوص تجزیه انفجاری داشته باشند، به عنوان مثال یک ماده اکسید کننده و یک ماده قابل سوخت با طی یک عمل اکسیداسیون و احیا می تواند چنین حالتی داشته باشد. در انفجار مایعات نیز نظیر گازها ترکیب و ساختمان شیمیایی مایع مهم می باشد. برای اکثر جامدات قابل انفجار سرعت انفجار با زیاد شدن دانسیته افزایش می یابد. انفجارهای گازها، گردوغبار مواد قابل اشتعال انفجار ذرات مایع (مد) نیز دراین گروه قرار می گیرد.

انفجار براثر تغییرات فیزیکی

یک انفجار فیزیکی وقتی بوجود می آید که یک ماده درحالی که فشرده شده، دست خوش یک تبدیل فیزیکی آنی شود. در همان زمان انرژی پتانسیل سریعاً به انرژی جنبشی تبدیل شده و دمای آن فوراً بالا رفته و منجر به تولید یک موج شوک در محیط اطراف آن می شود.

در دیگ های بخار، سیلندرهای گاز یا ظروف تحت فشار می باشد که این ظروف به صورتی طراحی شده اند که یک ضریب اطمینان قابل قبول در برابر ازدیاد فشار که ممکن است در اثر جذب حرارت توسط مخزن صورت پذیرد، داشته باشد. ظروف تحت فشار معمولاً مجهز به یک یا چند سیستم ایمنی تخلیه فشار از قبیل توپی، قابل ذوب، شیر اطمینان، دیسک شکننده و .... می باشند. انفجار این ظروف و مخازن ممکن است در اثر یکی از عوامل زیر اتفاق بیفتد:

وجود عیب و نقص در ظروف تحت فشار، اشکال درعملکرد سیستمهای ایمنی، انتخاب سیستم های ایمنی نامناسب، متمرکز شدن حرارت در یک نقطه از بدنه سیلندر و مخزن .

انفجار بر اثر تغییرات اتمی :

یک انفجار هسته ای در نتیجه توزیع مجرد پروتون ها و نوترون ها در هسته اتم واقع می گردد. این عمل به واسطه دو فرآیند شکستن و امتزاج هسته اتمها تولید می گردد. عناصری که بیشتر در این رابطه به کار می روند، عبارتند از اورانیم ۲۳۵ و پلوتونیم ۲۳۹

انواع مواد منفجره و محترقه :

تقسیم بندی مواد منفجره دارای تاریخچه ای است که در طول زمان اصلاح شده و اساس کار در تقسیم بندی ها این بوده که کلیه مواد منفجره را در بر گیرد و هر زمان نقص مشاهده می شد اصلاحی صورت می گرفت. ولیکن مواد منفجره از جنبه های مختلف مورد طبقه بندی قرارگرفته است، مثلاً از نظر شیمیایی، به این مفهوم که **تمامی مواد منفجره یکی ازعوامل هشتگانه را در ساختمان شیمیایی خود دارند، مواد منفجره به هشت گروه تقسیم شده اند.**

انواع مواد منفجره :

۱– مواد منفجره شدید این مواد در اثر تماس با شعله و یا برمبنای ماهیت انفجار :

الف) ماهیت فیزیکی ب) ماهیت شیمیایی

۲– برمبنای نحوه انفجار :

الف) کند ب) شدید

۳– برمبنای حساسیت :

الف) حساس (شروع کننده) ب) نیمه حساس (کمکی) ج) غیر حساس (تنبل)

– تقسیم بندی مواد منفجره :

۱– ماهیت فیزیکی :

این گروه آن دسته از مواد منفجره را در بر می گیرد که در اثر انفجار، ترکیب شیمیایی آنها تغییر نکرده و فقط مشخصات فیزیکی آنها تغییر می کند (هوای فشرده - گازکربنیک مایع) .

۲– ماهیت شیمیایی :

در این دسته از مواد منفجره که معمولترین گروه این مواد هستند انفجار به علت واکنشهای شیمیایی بین عناصر مختلف موجود درجسم انجام می گیرد و بنابراین پس از انفجار، مشخصات شیمیایی آنها تغییر می کند (دینامیت ها).

۳– مواد منفجره کند :

مواد منفجره کند، حجم گازهایی که در اثر انفجار این گونه مواد تولید می شود چندان زیاد نیست و بدین ترتیب فشار ناشی از آنها نیز زیاد نمی شود، سرعت انفجار این مواد نیز زیاد نیست و تحت تأثیر شعله شروع به انفجار می کند مانند باروت .

، دینامیت، نیترات آمونیم و...

۴– مواد منفجره شدید:

در نتیجه ضربه شدید منفجر می شود و حجم گازهای تولید شده به وسیله آنها زیاد است. سرعت انفجار آنها نیز زیاد و معمولاً در حدود چند هزار متر در ثانیه است مانند انواع دینامیت ها و فتیله انفجاری. این مواد اغلب خرج حساس چاشنی ها و ماسوره ها را تشکیل می دهند مانند فومینات جیوه، نیترو گلیسیرین .

۵– مواد حساس :

به موادی گفته می‌شد که دارای حساسیت زیاد بوده و با ضربه، حرارت، اصطکاک، موج انفجار، تکان و... منفجر می شوند ؛ این مواد اغلب خرج حساس چاشنی ها و
ماسوره‌ها را تشکیل می دهند مانند فومنیات جیوه و نیتروگلیسیرین .

۶– مواد نیمه حساس :

موادی هستند که حساسیت آنها زیاد نبوده و با ضربه های شدید و حرارت های بالا و یا موج انفجار ضعیف (موج انفجار حاصل ازخرج حساس) منفجر می‌شود. این مواد معمولاً خرج چاشنی ها، خرج کمکی مین ها، خرج فتیله انفجاری را تشکیل می‌دهند مانند پنتریت، تتریل، آر ــ دی ایکس (R.D.X) و... .

۷– مواد غیر حساس:

موادی هستند که نسبت به ضربه، شعله و حرارت حساس نبوده و فقط باموج انفجار منفجر می شوند، این مواد اغلب خرج اصلی نارنجک ها، مین ها، خمپاره ها و گلوله های توپ و ... را تشکیل می دهند و نیز برای تخریب و انهدام به کار برده می شوند، مانند : T.N.T و C4

عوامل مؤثر درآتش سوزیهای کارخانجات :

برای جلوگیری ازآتش سوزی باید علل گوناگونی راکه باعث آتش سوزی می شودبشناسیم برای رسیدن به این هدف،بسیارمهم است که بدانیم چطورواز کجاآتش سوزی آغاز میشود.برای مثال ازمطالعه ۲۵۰۰۰ حادثه آتش سوزی درکشورآمریکا نتایج زیربدست آمده است:

علل برقی :

(۲۲ درصد)بیشتردرسیستم سیم کشی وموتورها رخ می دهد،راه جلوگیری،تعمیرونگهداری مداوم ،توجه ودقت خاص نسبت به وسایل که درکارهای مخاطره آمیزومحدوده انبارها مورداستفاده قرارمیگیرد.

علل آتش افروزی عمدی:

(۱۰درصد)بوسیله افراد فضول جوان بی تجربه وناراضی وازاین قبیل.

علل سیگار کشیدن:

(۹درصد) خطری که همه جا امکان آتش سوزی دارد،برای پیشگیری باید درمحلهای خطرناک "کشیدن سیگار اکیدا ممنوع" شود.

علل سطوح داغ :

(۹درصد)مانندديگهای بخارومتعلقات آن،کوره ها،لوله های انتقال مواددا‌غ،اطو،لامپهای برق،کارهای فلزی گرم،آتش زدن مایعات وکارهای سوختنی معمولی. برای پیشگیری،طراحی وتعمیرات خوب روی لوله های انتقال مایعات قابل سوختن عایق بندی وجریان هوا ازلابلای سطح داغ وقابل سوختن.

جرقه های میکانیکی :

(۲درصد)دراثروجودتکه فلزات درماشین های بخصوص درماشین آلات مربوط به دستگاههای سائیده وخردکننده بهنگام کار،برای پیشگیری بایدموادراپاک نگهداشت وتکه های آهن رابوسیله جذب مغناطیسی وسایر روشها ازمواد جدا نمود.

الکتریسیته ساکن :

(۲درصد)دراثرتماس الکتریسیته ساکن جمع شده دردستگاهها ویا بدن انسان با گردهاوالیاف سوختنی آتش سوزی رخ میدهد.برای پیشگیری باسیم اتصال،سیم رابط ویونیزه کردن یاافزایش رطوبت میتوان از آن جلوگیری نمود.

واکنشهای شیمیایی :

(۱درصد) واکنشهای شیمیایی که ازکنترل خارج شودویاتماس موادشیمیایی باهم تغییرماهیت موادناپایدار،پیشگیری باروش درست وبکارگیری ابزارکنترل درست وحمل ونقل ونگهداری صحیح بخصوص پرهیز ازحرارت وضربه می توان ازبروز آن جلوگیری ازخطر،ازبرق گیر وسیستم اتصال بزمین استفاده شود.

اصطکاک :

(۷درصد)مانند گرم کردن قطعات دور تسمه ها ونقص فنی دردستگاهها برای پیشگیری ،برنامه ریزی درست برای تعمیرات وروغنکاری وبازرسی دستگاهها می تواند ازبروز این نوع حریق جلوگیری کند.

افزایش درجه حرارت مواد ازحد نرمال:

(۷درصد)بعلت افزایش ناگهانی درجه حرارت وغیرعادی وبخصوص دراجاقها خشک کننده برای جلوگیری ازخطر می توان اپراتورهای باتجربه رابکارگماردهمچنین ازدستگاههای دقیق کنترل استفاده نمود.

برشکاری وجوشکاری:

(۷درصد) این نوع آتش سوزی دراثرجرقه وفلز داغ هنگام جوشکای وبرشکاری ،رخ می دهد .باپیشگیری معمولی وکسب اجازه کاردرمحلهای جوشکاری ازطرف ایمنی وآتش نشانی وسایر قسمت های مربوطه می توان ازبروز آن جلوگیری نمود.

مشعلهای حرارتی :

(۶درصد)بکارگیری نادرست مشعلهای قابل حمل ویاروش نادرست دراستفاده ازدیگهای بخار ودستگاههای خشک کننده (اجاقها)،کوره هاوتاسیسات حرارتی وشعله افکن های گازی ونفتی،برای پیشگیری از خطر طرح ریزی درست دستگاه بکارگیری صحیح تعمیرات وتهویه درست حفاظت مواد آتش سوزی گیرد درمنطقه خطر.

دلایل متفرقه :

(۳درصد) عوامل غیرعادی وعوامل کم اهمیت که کمتر موردتوجه قرار میگیرد.

آتش سوزی خودبخودی :

(۵درصد)درکهنه وضایعات آغشته به روغن وباقیمانده ذرات مواد درون اجاقهای خشک کننده ولوله انتقال غبارو مواد که درمعرض حرارات قرار دارند رخ می دهد.برای پیشگیری با نگهداری درست بکارگیری صحیح تمیز کردن وجمع آوری ضایعات روزانه وتمیز کردن بموقع لوله های انتقال مواد و دورنگهداشتن کالاهای انبار ازحرارت می تواند درجلوگیری ازاین قبیل آتش سوزیها موفق بود.

سرایت آتش دراثرمجاورت بامنبع آتش:

آتش هائیکه ازیک کالا مشتعل به دیگرکالاهای نزدیک آن متصل میشود،برای پیشگیری میتوان باتوجه به شدت آن ازدیوارهای حائل استفاده کردوپنجره یا منافذ باز را میتوان با شیشه سیم دارپوشاند.

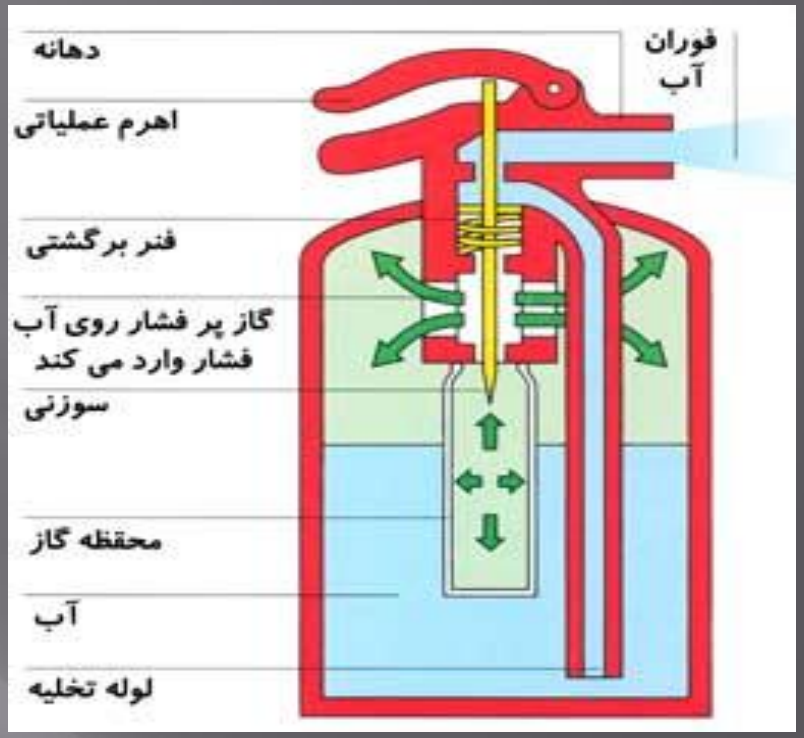
جرقه های احتراق :

(۳درصد) ذرات مشتعل یانیمه سوخته ای که ازبعضی دستگاههای مانند کوره زباله سوز،کوره های ریخته گری،وسایل خودرو وبعضی ماشین آلات دیگر به اطراف پخش میشود روش جلوگیری طراحی درست وسایل وآب بندی دریچه های احتراق کوره ها است.

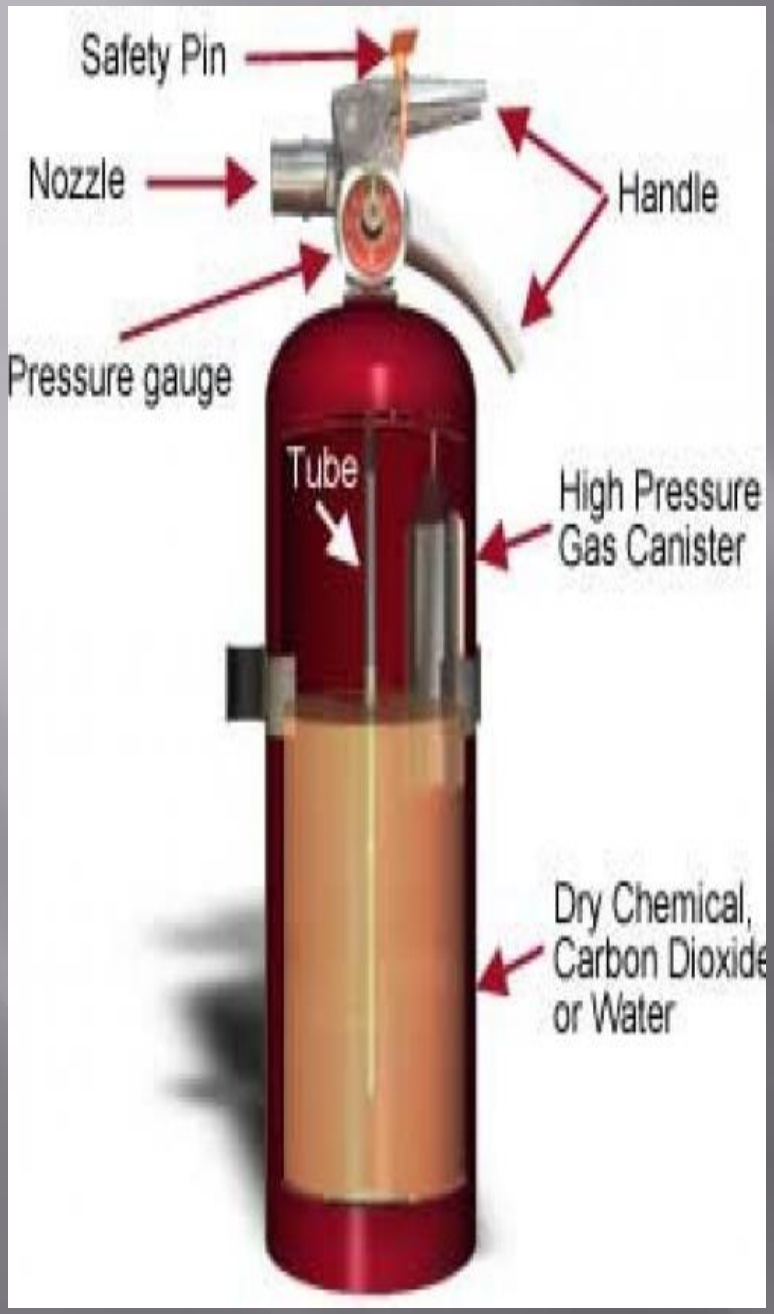
A جامداتی که پس از سوختن خاکستری بجای می گذارند	موادی که ازسطح میسوزندوخاکستری بجای میگذارند مانند:چوب،کاغذ،منسوجات وغیره	آب وگاز،CO2،پودرهای خاموش کننده ،خاموش کننده هالوژنه، خاموش کنندها
	موادی که ازعمق می سوزندوخاکستری بجای میگذارند.مانند:چوب،ضایعات پنبه وذغال سنگ	آب،پودرهای خاموش کننده و خاموش کننده های AFFF
	برای مناطق حساس ومهم درموزه ها کلکسیونها واسناد وپرونده ها	خاموش کننده هالوژنه ،گازCO2
	موادی که درتماس باآتش بسادگی شکل آنها تغییر پیدا می کند مانند:فوم های پلاستیکی ولاستیکی	آب ،پودرهای خاموش کننده وخاموش کنندهای AFFF
B آتش سوزی مایعات	نفت،بنزین،لاک الکل،آسفالت،گریس،روغن وغیره(ازآب استفاده نشود)	AFFF ،پودرهای خاموش کننده،گازCO2 ،خاموش کننده های هالوژنه
	الکها،کنتونها وغیره(ازآب استفاده شود)	پودرهای خاموش کننده،گازCO2
C آتش سوزی گازها	نشطی گازها	پودرهای خاموش کننده
	موادی که پس ازترکیب باآب تولید گازمی کنند مانند : کاربیت	پودرهای خاموش کننده
D آتش سوزی فلزات	منیزیم ،سدیم،پتاسیم،آلومینیم	پودرهای خاموش کننده اختصاصی
E آتش سوزی لوازم و تجهیزات الکتریکی	کلیدهای تابلوهای برق،ترانسفورماتورها،رله های مخابراتی ولوازم الکتریکی(رادیو،تلویزیون،...)	گازCO2 ،خاموش کننده هالوژنه

ر این نمودار اقدامات انجام شده در جهت شناسایی ، اعلام و خاموش کردن آتش را بر اساس زمان و رشد آتش را نمایش می دهد . بر اساس منحنی ، آتش پس از یک دقیقه کشف و امکان گزارش آن به سایر ساکنین و سازمان آتش نشانی را امکان پذیر می نماید . در این راستا پس از ۳ الی ۴ دقیقه پس از شروع آتش سوزی خودروهای آتش نشانی به محل آتش سوزی اعزام خواهند شد. در این بین بر اساس استانداردهای حدود ۳ الی ۴ دقیقه زمان لازم برای رسید به محل آتش سوزی تعیین شده است . تا این لحظه حدود ۸ الی ۹ دقیقه از شروع آتش سوزی گذشته است و آتش بسیار گسترش یافته و تقریبا کانون وقوع آتش سوزی نابود گردیده و افراد داخل آن جان خود را از دسته داده اند . در زمان حدودا ۹ الی ۱۰ دقیقه پس از شروع آتش سوزی ، آتش نشانان در محل بوده و در حال انجام عملیات نجات و اطفای آتش می باشند . همان طور که مشاهده شده نقش سیستم های کشف و اعلام حریق بسیار حیاتی بوده چرا که پس از ۳ الی ۵ دقیقه فلش آور رخ خواهد داد بنابراین ساکنین ساختمان فقط ۳ دقیقه فرصت خواهند داشت تا از صحنه آتش سوزی فرار نمایند. نقش سیستم های خاموش کنند آتش اتوماتیک مانند اسپرینکلر در این است که پس از شروع آتش سوزی در صورتی که این سیستم ها اصولی طراحی شده باشند و آماده بکار بوده باشند در کمتر از ۲ دقیقه آتش را کنترل نموده و دیگر قطعا وقوع فلش آور (آتش سوزی ناگهانی همه مواد قابل اشتعال در محیط) رخ نخواهد یافت بنابراین آتش گسترش نمی یابد و با این سیستم از بروز خسارات بیشتر پیشگیری خواهیم کرد و ایمنی افراد ساختمان و آتش نشانان را به همراه خواهد داشت

کاوه


دهانه
اهرم عملیاتی
فنر برگشتی
گاز پر فشار روی آب فشار وارد می کند
سوزنی
محفظه گاز
آب
لوله تخلیه
فوران آب

آب و گاز
کربن دی اکسید
مواد شیمیایی خشک
مواد شیمیایی تر
عامل پاک
پودر خشک
مه آب
مواد شیمیایی خشک کاربرد چند منظوره


Safety Pin
Nozzle
Handle
Pressure gauge
Tube
High Pressure
Gas Canister
Dry Chemical,
Carbon Dioxide
or Water

* مشخصات انواع خاموش کننده‌های Co_2

						همیارانرژی
30 Kg	12 Kg	6 Kg	4 Kg	3 Kg	2 Kg	نوع خاموش کننده
103 Cm	85 Cm	68 Cm	64 Cm	54 Cm	44 Cm	ارتفاع سیلندر
14 Cm	14 Cm	14 Cm	11 Cm	11 Cm	11 Cm	قطر سیلندر
40 Kg	17 Kg	11.5 Kg	9 Kg	7 Kg	5 Kg	وزن سیلندر خالی
64 Kg	24 Kg	15.5 Kg	12 Kg	9 Kg	7 Kg	وزن سیلندر پر
135 Bar	135 Bar	135 Bar	135 Bar	135 Bar	135 Bar	فشار کاری
220 Bar	220 Bar	220 Bar	220 Bar	220 Bar	220 Bar	فشار آزمون
20 Bar	20 Bar	20 Bar	20 Bar	20 Bar	20 Bar	فشار عملیاتی

* با توجه به انواع برند خاموش کننده‌های آتش نشانی، امکان متفاوت بودن در مشخصات نیز وجود دارد.

hamyarenergy

شلنگ مکنده فشار قوی جهت پمپ های آتش نشانی

F-123

شلنگ لاستیکی فشار قوی و ضعیف

F-124

شلنگ ضد اسید و مواد شیمیایی (سایزبندی)

F-125

شلنگ برزنتی آتش نشانی (سایزبندی)

F-126

ParsCenter
گروه صنعتی غرب ایران (تجهیزات ایمنی ، آتش ...

دستگاه شوینده شلنگ های آتش نشانی

F-127

پنل محافظ شلنگ جهت
عبور خودرو

F-128

قرقره هورزیل آتش نشانی بدون جعبه
قابل نصب روی دیوار

F-129

قرقره هورزیل آتش نشانی سیار

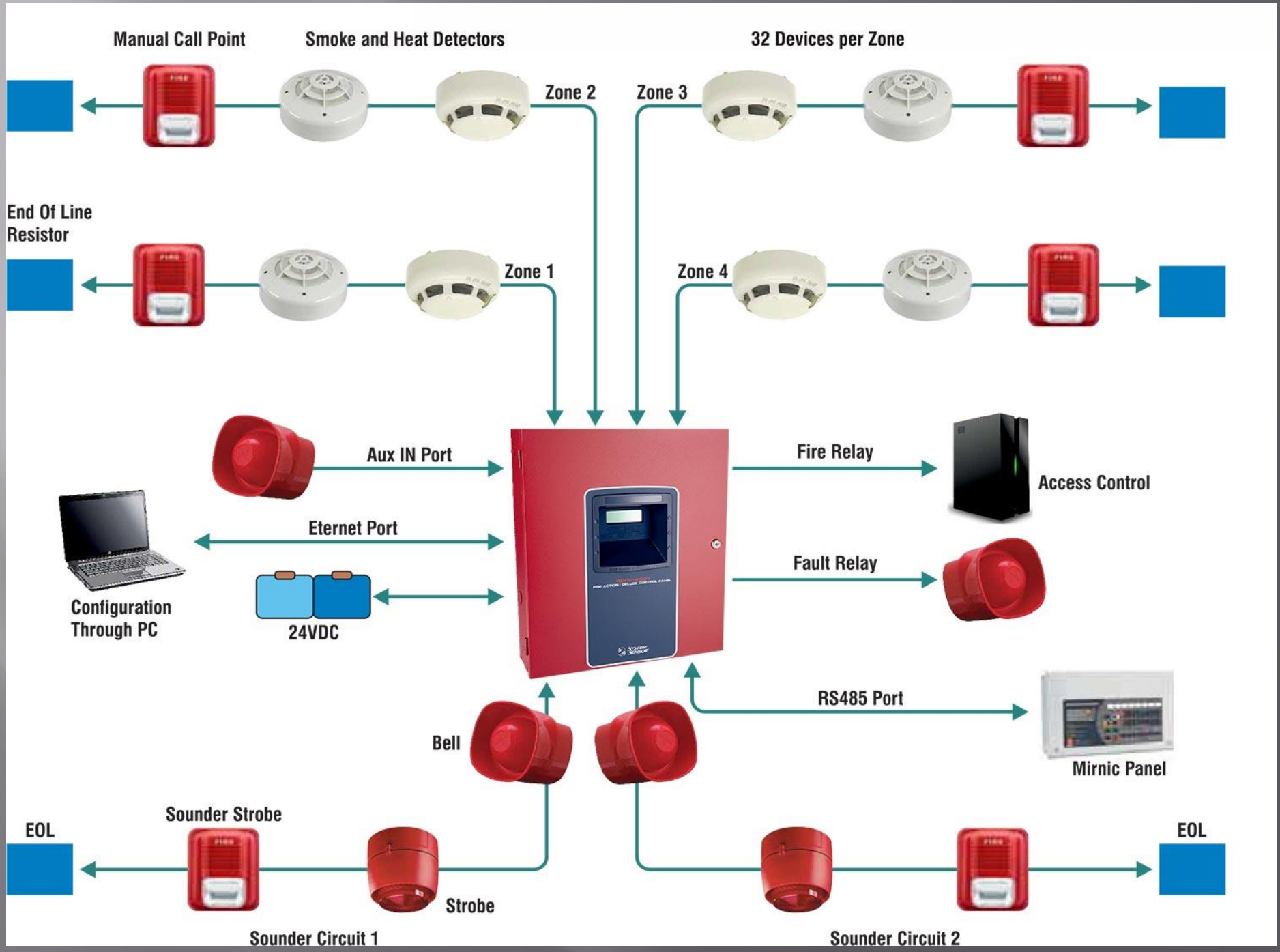
F-130

20m ZIEGLER
Ziegler

ESCHBACH

Fire exit
Fire Safety Vector Set (A)

199


Manual Call Point
Smoke and Heat Detectors
32 Devices per Zone
Zone 2
Zone 3
End Of Line
Resistor
Zone 1
Zone 4
Aux IN Port
Fire Relay
Access Control
Eternet Port
Fault Relay
Configuration
Through PC
24VDC
RS485 Port
Bell
Mirnic Panel
Sounder Strobe
EOL
EOL
Strobe
Sounder Circuit 1
Sounder Circuit 2

راهنمای کار با خاموش کننده های دستی

خاموش کننده دستی

** خاموش کننده های دستی به وسیله ای گفته می شود که برای مبارزه با آتش سوزی طراحی و ساخته شده و با حداکثر ظرفیت ۱۴ کیلوگرم یا ۱۴ لیتر مواد خاموش کننده که یک نفر به راحتی قادر به حمل واستفاده از آن می‌باشد .

کپسول آب و گاز :

1. ضامن را کشیده و دستگیرهٔ بالا را فشار دهید .
2. سر نازل شیلنگ را در دست گرفته و آتش را از دامن خاموش کنید .
3. این حرکت می بایست بصورت جارویی و پشت به باد صورت گیرد .
4. کپسول را بعد از استفاده جهت شارژ به واحد آتش نشانی منتقل نمائید .

کپسول گاز CO_2 :

1. ضامن را کشیده و دستگیرهٔ بالا را فشار دهید (در صورت فلکه ای بودن شیر کپسول ، آن را به حالت باز بچرخانید)
2. نازل شیپوری کپسول را بسمت آتش گرفته و آتش را از دامن خاموش کنید .
3. کپسول را بعد از استفاده جهت شارژ به واحد آتش نشانی منتقل نمائید .

کپسول پودر شیمیایی :

1. کپسول را قبل از استفاده چند بار زیر و رو نموده تا پودر جابجا شود .
2. ضامن را کشیده و دستگیرهٔ بالا را فشار دهید (در صورتیکه کپسول از نوع بالن بغل می باشد ، شیر بالن را باز کنید)
3. سر نازل شیلنگ را در دست گرفته و آتش را از دامن خاموش کنید .
4. این حرکت می بایست بصورت جارویی و پشت به باد صورت گیرد .
5. کپسول را بعد از استفاده جهت شارژ به واحد آتش نشانی منتقل نمائید

زمان تخلیه خاموش کننده ها ی دستی

جدول زیر حداقل زمان تخلیه خاموش کننده ها ن داده شده است .

ظرفیت کپسول آتش نشانی	خاموش کننده آبی	خاموش کننده پودری
تا ۲ کیلوگرم	۱۰ ثانیه	۶ ثانیه
۲ تا ۶ کیلو گرم	۳۰ ثانیه	۹ ثانیه
۶ تا ۱۰ کیلو گرم	۴۵ ثانیه	۱۲ ثانیه
۱۰ کیلو گرم	۴۵ ثانیه	۱۵ ثانیه

توصیه های ایمنی

1. مواد قابل اشتعال را از محل دور کنید .
2. شیر گاز را قطع و کلید برق را خاموش نمائید .

- سریعاً به واحد آتش نشانی با تلفن های ۱۲۵ و ۱۲۶ اطلاع دهید .

1. کپسول اطفاء حریق دستی را برداشته و شروع به اطفاء حریق نمائید .
2. در صورت دودگرفتگی از ماسک و یا پارچه نمناک برای جلو از ورود دود به دهان و بینی استفاده نمائید .
3. با پرسنل آتش نشانی جهت اطفاء حریق همکاری نزدیک داشته باشید .
4. از تجمع بی مورد در محل آتش سوزی و ایجاد وقفه در کار پرسنل آتش نشانی اجتناب نمائید .

از توجه شما صمیمانه سپاسگزاریم