رفتار شناسی حریق در آتش نشانی

گردآورنده : عباس خوئینی

سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی
شهرداری قزوین

واحد آموزش سازمان آتش نشانی قزوین – بهار ۱۴۰۵

رفتارشناسی حریق

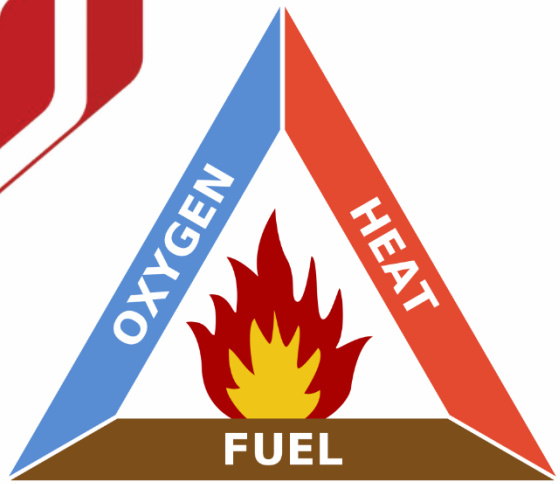


رفتارشناسی حریق متمرکز بر تحلیل رفتارها ، واکنش‌ها و عملکرد های افراد در مواجهه با حریق است .
این مفهوم مبتنی بر دانش علمی و استانداردهای بین‌المللی آتش‌نشانی است تا به شرکت‌کنندگان در این دوره ، آموزشی صحیح و قابل اعتماد ارائه دهد.

این دوره آموزشی در تاریخ تدوین ، با نگاهی به آخرین به روزرسانی های منتشره منابع قبلی خود جهت دوره آموزشی حاضر تهیه شده و همچنین در آن ، تحقیقات اخیر دانشگاهی نیز مد نظر قرار گرفته است.

استفاده از این متون با ذکر منبع بلامانع است.

مثلث حریق



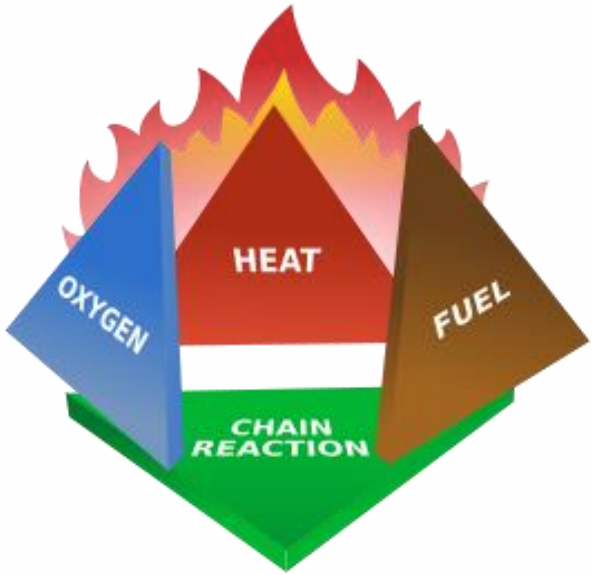
برای وقوع احتراق، به سه عنصر نیاز است : سوخت، اکسیژن و گرما .

سوخت : هر ماده‌ای که می‌تواند بسوزد، سوخت محسوب می‌شود. مواد سوختی رایج شامل چوب، کاغذ، بنزین و گاز طبیعی هستند .

اکسیژن : اکسیژن موجود در هوا برای احتراق ضروری است . اکسیژن با سوخت ترکیب شده و گرما و نور تولید می‌کند .

گرما : گرما برای شروع واکنش شیمیایی احتراق ضروری است . منابع گرما شامل شعله، جرقه و برق هستند .

چهار وجهی حریق

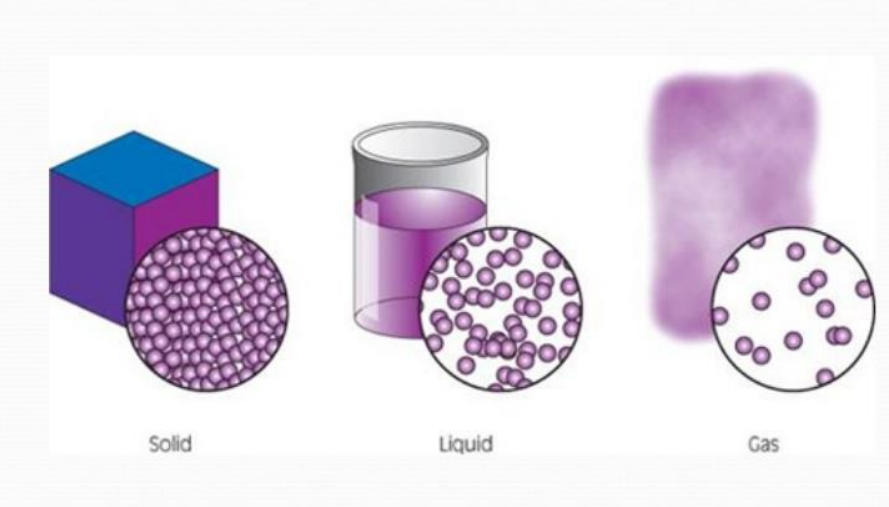


در چهار وجهی حریق علاوه بر موارد مثلث حریق عامل "واکنش های زنجیره ای" نیز در نظر گرفته می شود.

واکنش های زنجیره ای :
این زنجیره در تغییر حالت ماده و ترکیب مکرر با اکسیژن حاصل می گردد و تداوم آتش وابسته به آن نیز هست.
جهت برطرف نمودن این عامل از موادی با خاصیت ترکیب پذیری بالا مثل بی کربنات پتاسیم و مونو فسفات آمونیم استفاده شده این مواد مانع از ترکیب رادیکالهای آزاد سوخت با اکسیژن می‌شوند.

حالت های مواد

جامدات ، مایعات و گازها



به فاصله مولکول ها در هر یک از حالات ماده توجه کنید

گروه بندی حریق ها از نظر اطفایی

شماره	گروه	نام گروه
۱	A	جامدات
۲	B	مایعات
۳	C	گاز ها
۴	D	فلزات
۵	E	الکتریسیته
۶	F	منفجره

سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی
شهرداری قزوین

روش های تولید حرارت

۱- مکانیکی

۱-۱ گرمای حاصل از اصطحکاک

۱-۲ گرمای حاصل از تراکم

۱-۳ گرمای حاصل از جرقه اصطحکاک

۲- شیمیایی

۲-۱ گرمای خود به خود

۲-۲ احتراق

۲-۳ گرمای حاصل از تجزیه

۲-۴ گرمای حاصل از انحلال

۳- الکتریسیته

۳-۱ گرمای حاصل از مقاومت

۳-۲ جرقه

۳-۳ نشت جریان

۳-۴ صاعقه

3-5 گرمای حاصل از القا

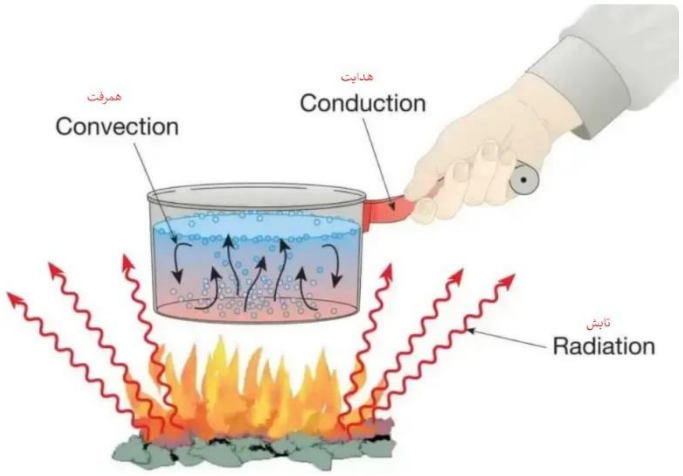
۳-۶ الکتریسیته ساکن

۴- هسته ای

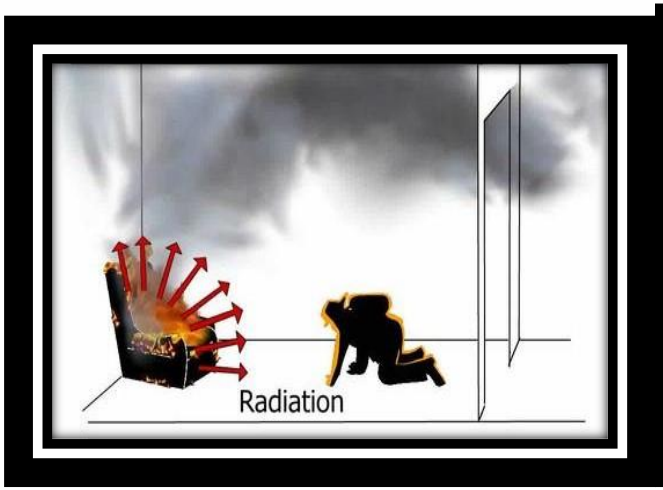
۵- خورشیدی

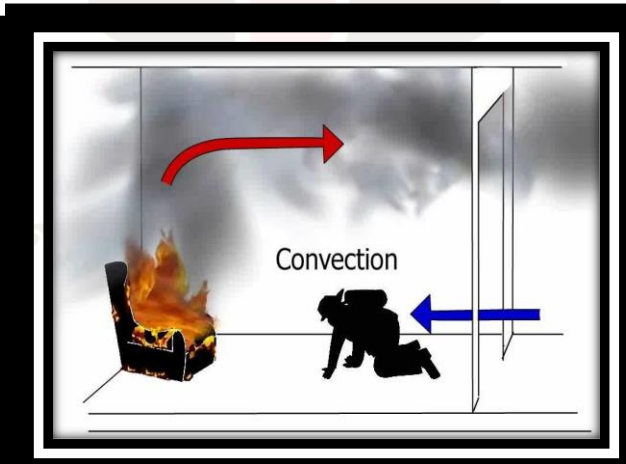
سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی
شهرداری قزوین

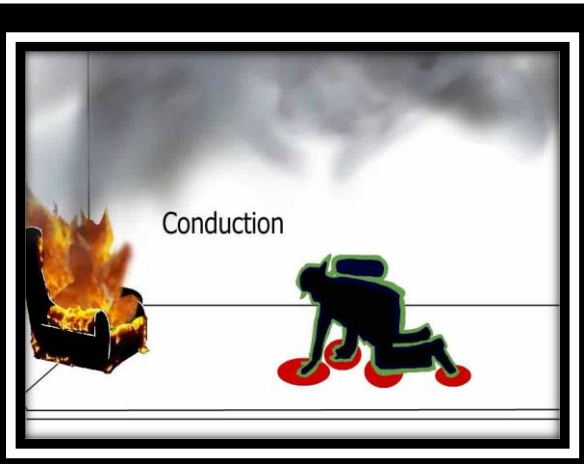
روش های انتقال حرارت



هدایت (رسانایی) : Conduction تماس مستقیم مولکول ها
همرفت (جابجایی) : Convection بوسیله مایعات یا گازها
تابش (پرتوزایی) : Radiation بوسیله الکترومغناطیس

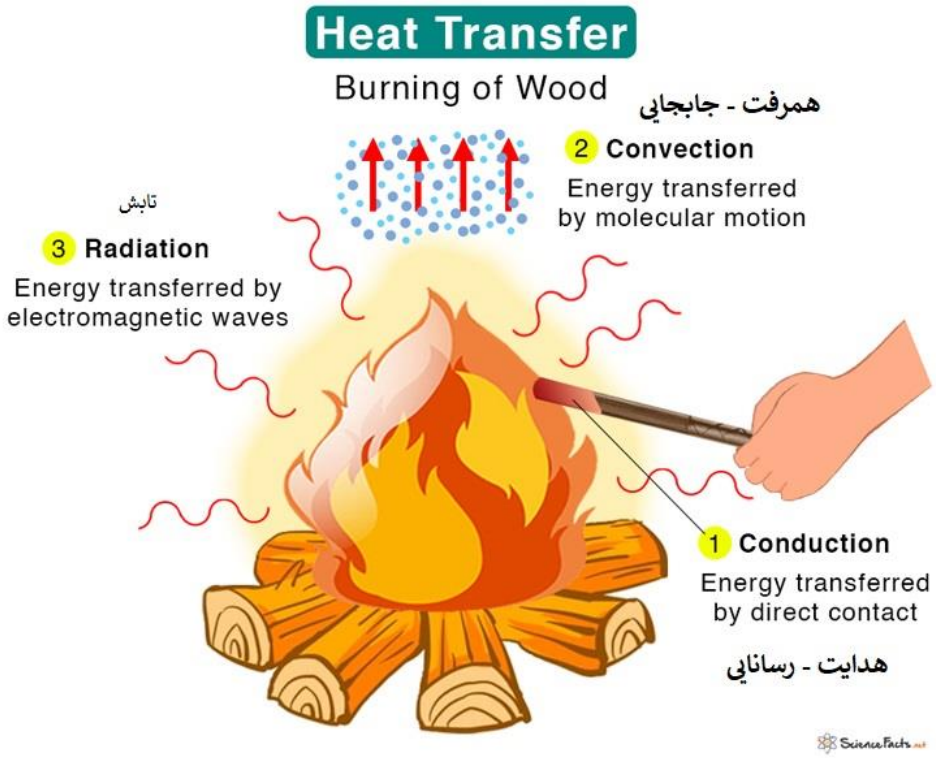






روش های انتقال حرارت

هدایت (رسانایی) : Conduction
همرفت (جابجایی) : Convection
تابش (پرتوزایی) : Radiation



دو قانون مهم :

۱- سیال میل دارد از جای پرفشار به جای کم فشار برود

۲- گرما از یک منطقه با دمای بالا به یک منطقه با دمای پایین منتقل می شود

سم شناسی حریق چیست ؟

علت مرگ افرادی که در آتش‌سوزی‌ها جان خود را از دست می‌دهند، در ۸۰ درصد موارد استنشاق گازها و بخارهای حاصل از حریق است تا تماس با شعله و سوختگی‌های حرارتی، در سم شناسی حریق به بررسی این موارد خواهیم پرداخت.

یکی از عوامل افزایش مرگ در این حوادث به تغییراتی نسبت داده می شود که در مواد مورد استفاده در ساختمان ها و دکوراسیون داخل منازل رخ داده است.

این تغییرات سبب می‌شوند که اولاً حریق سریعتر گسترش یافته و به سرعت به درجه حرارت های بالاتری برسد، درنتیجه مرگ در اثر سوختگی و شوک های حرارتی افزایش یابد. ثانیاً نوع و غلظت دودها و بخارها در آتش‌سوزی ها تغییریافته که این مواد به سرعت سبب رخوت، بیهوشی و سپس خفگی و مرگ می‌شوند.



سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی
شهرداری قزوین

رایج ترین عوامل مسمومیت :

* مونوکسید کربن (بیشترین عامل مرگ و میر)
* کربوکسی هموگلوبین (میزان کشندگی در رابطه با مونوکسید است)
* سیانید هیدروژن (پشم، ابریشم، آسفالت، فیلم‌های رادیولوژی و پلاستیک‌های مانند پلی اورتان، رزین، ملامین و سایر پلیمرهای وابسته)
* سطح سیانید خون (به خصوص در بدن قربانیان حوادث هوایی به دلیل پیرولیز مواد کابین)
* رادیکال های آزاد (شکسته شدن پیوند مولکول های کربن-کربن یا کربن-هیدروژن به خصوص در مواد پلاستیکی)
* موارد دیگر

سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی
شهرداری قزوین

سوختن کامل و ناقص

سوختن عبارتست از ترکیب یک ماده قابل سوخت با اکسیژن که در نتیجه مقداری از مولکول های دیگر و اتم های سازنده خود تبدیل می گردند و در حقیقت احتراق یک واکنش اکسیداسیون حرارت زا می باشد

احتراق کامل هنگامی است که تمام عناصر موجود در سوخت به بالاترین حد اکسیداسیون خود برسدند، ولی اگر مقداری از مواد قابل اکسید شدن در سوخت باقی بماند با همراه دود برده شوند، احتراق ناقص صورت گرفته است و در این حالت مقداری انرژی تلف شده است به عنوان انرژی حاصل از سوختن ناقص و کامل کربن به صورت زیر است

$C+O_2 = CO_2$ $\quad AH = -94220$ Kcal

$C + \frac{1}{2} O_2 = CO$ $\quad AH = -2652$ Kcal

گرمای حاصل از واکنش اول تقریبا چهار برابر گرمای حاصل از واکنش دوم است

سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی
شهرداری قزوین

سوختن کامل : حرارت زیادی تولید می کند. Co و گاز های نسوخته و سمی کم است .
سوختن ناقص: حرارت کمی تولید می کند. Co و گاز های نسوخته و سمی زیاد است .
رنگ شعله در زمان سوختن
۱- سفید : ۱۷۰۰ درجه سانتی گراد
۲- آبی: ۱۴۰۰ درجه سانتی گراد
۳- زرد: ۷۰۰ درجه سانتی گراد
نارنجی: ۴۰۰ الی ۴۳۰ درجه سانتی گراد

سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی
شهرداری قزوین

عوامل موثر بر سرعت و شدت گسترش حریق

نوع سوخت : مواد مختلف با سرعت‌های مختلف می‌سوزند. به عنوان مثال، چوب به سرعت می‌سوزد، در حالی که فلزات به آرامی می‌سوزند .

در دسترس بودن اکسیژن : هر چه اکسیژن بیشتری در دسترس باشد ، آتش سریعتر و شدیدتر می‌سوزد .

گرما : گرما می‌تواند باعث افزایش سرعت واکنش شیمیایی احتراق شود .

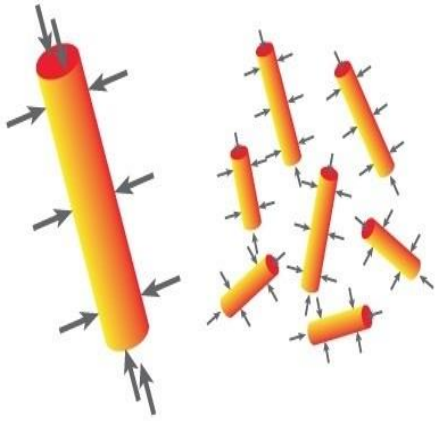
باد : باد می‌تواند اکسیژن را به آتش برساند و باعث گسترش سریعتر آن شود .

توپوگرافی (عارضه‌نگاری ، مکان‌نگاری) **:** توپوگرافی می‌تواند بر جریان هوا و گسترش آتش تأثیر بگذارد .

نقش سطح مواد در سرعت احتراق

اندازه : سرعت آتش گرفتن و سوختن سوخت به مساحت سطح یا اندازه سوخت مربوط می شود. به عنوان مثال، قطعات بزرگ چوب برای جذب انرژی گرمایی تا دمای اشتعال زمان زیادی طول می کشد. یک شاخه به راحتی آتش می گیرد زیرا به راحتی گرم می شود.

مساحت سطح: هر چه مساحت سطح سوخت بیشتر باشد، مولکول های اکسیژن بیشتری می توانند با سطح برخورد کنند. هر چه مولکول های اکسیژن بیشتر در هر ثانیه با سوخت برخورد کنند، واکنش احتراق سریعتر است.شما می توانید سطح یک جامد را با شکستن آن به قطعات کوچکتر افزایش دهید. اگر چوب را به قطعات کوچک خرد یا خرد کنید ، سریعتر از تکه های چوب بزرگتر مشتعل شده و می سوزد.



© The University of Waikato Te Whare Wānanga o Waikato | www.sciencelearn.org.nz



شما می توانید سطح یک جامد را با شکستن آن به قطعات کوچکتر افزایش دهید. اگر چوب را به قطعات کوچک خرد کنید، سریعتر از تکه های چوب بزرگتر مشتعل شده و می سوزد.

نقش آب در اطفای حریق

احتراق مواد در فاز جامد : سوخت جامد تحت تأثیر گرما (معمولاً تشعشع) محصولات پیرولیز کننده تولید می کند . آب باغث توقف این فرایند می شود. زیرا آب راحت‌تر تبخیر می‌شود تا سوخت در اثر حرارت. بدین ترتیب انرژی از سطح سوخت خارج می شود و خنک می شود و پیرولیز متوقف می شود و منبع سوخت شعله ها از بین می رود. در اطفاء حریق، به آن خنک سازی سطحی گفته می شود.

احتراق مواد در فاز گاز: یعنی در شعله ها یا در دود، ماده احتراق را نمی توان از اکسید کننده جدا کرد و تنها عمل ممکن خنک کردن است. در این حالت قطرات آب در فاز گاز تبخیر می‌شوند و در نتیجه دما را کاهش داده و بخار آب اضافه می‌شود و مخلوط گاز را غیر قابل احتراق می‌کند. این نیاز به قطرات با اندازه کمتر از ۰.۲ میلی متر دارد که با افزایش فشار ممکن می شود. در اطفاء حریق به این عامل ، خنک کننده گاز یا خنک کننده دود گفته می شود.

محدودیت های استفاده از آب :

آتش‌سوزی‌هایی که در آن جریان برق وجود دارد - همانطور که آب جریان الکتریکی را هدایت می‌کند، خطر برق گرفتگی را به همراه دارد

آتش‌سوزی هیدروکربنی - زیرا به دلیل تفاوت در چگالی ، آتش را گسترش می‌دهد. به عنوان مثال، افزودن آب به آتش با منبع روغن باعث پخش شدن روغن می شود. با این حال، استفاده از مخلوط فوم / آب در یک روش کاربردی خاص قابل قبول است.

آتش‌سوزی‌های فلزی – زیرا این آتش‌ها مقادیر زیادی انرژی تولید می‌کنند (حداکثر ۷.۵۵۰ کالری در کیلوگرم برای آلومینیوم) و آب نیز می‌تواند واکنش‌های شیمیایی شدیدی را با سوزاندن فلز ایجاد کند (حتی به عنوان یک عامل اکسید کننده اضافی عمل می‌کند).

آتش‌سوزی‌های شیمیایی – به دلیل واکنش آب با برخی مواد شیمیایی که منجر به انفجار خواهد شد(مانند کارگاه های تولید مواد مخدر صنعتی)

سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی
شهرداری قزوین

تبصره : می‌توان روش ها و افزودنی‌های خاصی برای آب ایجاد کرد که اجازه می‌دهد تحت شرایطی از آب برای این موارد هم استفاده کرد.

مشخصات آب

ظرفیت گرمایی آب ۴۲۰۰ ژول.

گرمای نهان تبخیر ۲۲۶۰۰۰۰ ژول.

انبساط حجمی در دمای زیر ۵۰۰ درجه سانتی گراد ۱۷۰۰ برابر

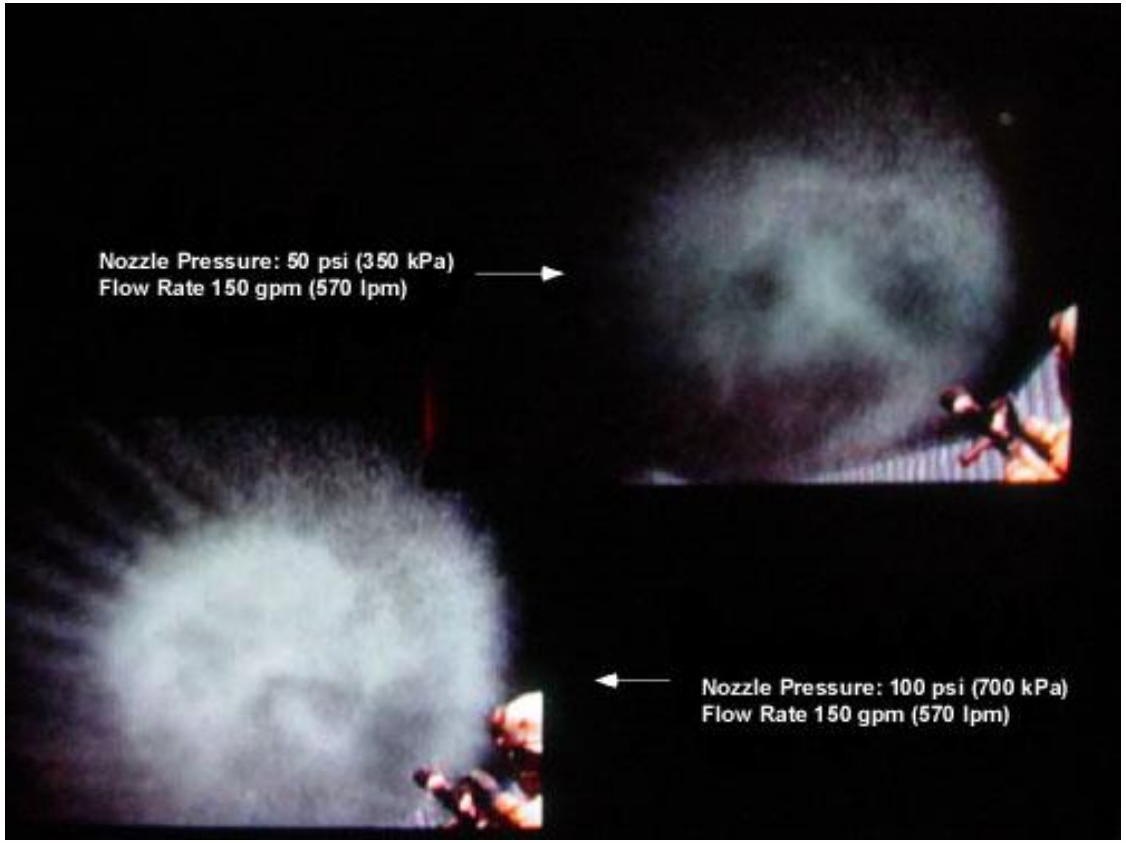
انبساط حجمی در دمای بالای ۵۰۰ درجه سانتی گراد ۳۴۰۰ برابر

بخارات آب جلوگیری از انتقال حرارت به روش تشعشعی می کند .

آب می تواند اشعه مادون قرمز را جذب خود کند.

سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی
شهرداری قزوین

نقش فشار آب در افزایش سطح تماس با حرارت



حدود ۳/۵ بار

حدود ۷ بار

The NFPA and most other standards classify four stages of a fire.

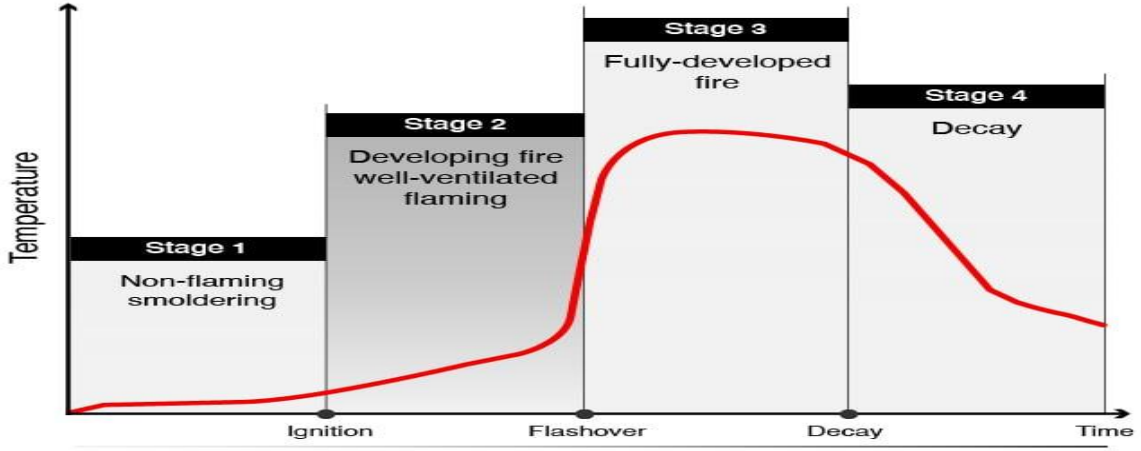
در اکثر استاندارد ها و به خصوص NFPA چهار مرحله برای آتش سوزی معرفی شده است

مرحله ۱ : اشتعال (آتش گیری) Ignition : اهمیت اطفا در زمان اولیه شروع – مهار آسان

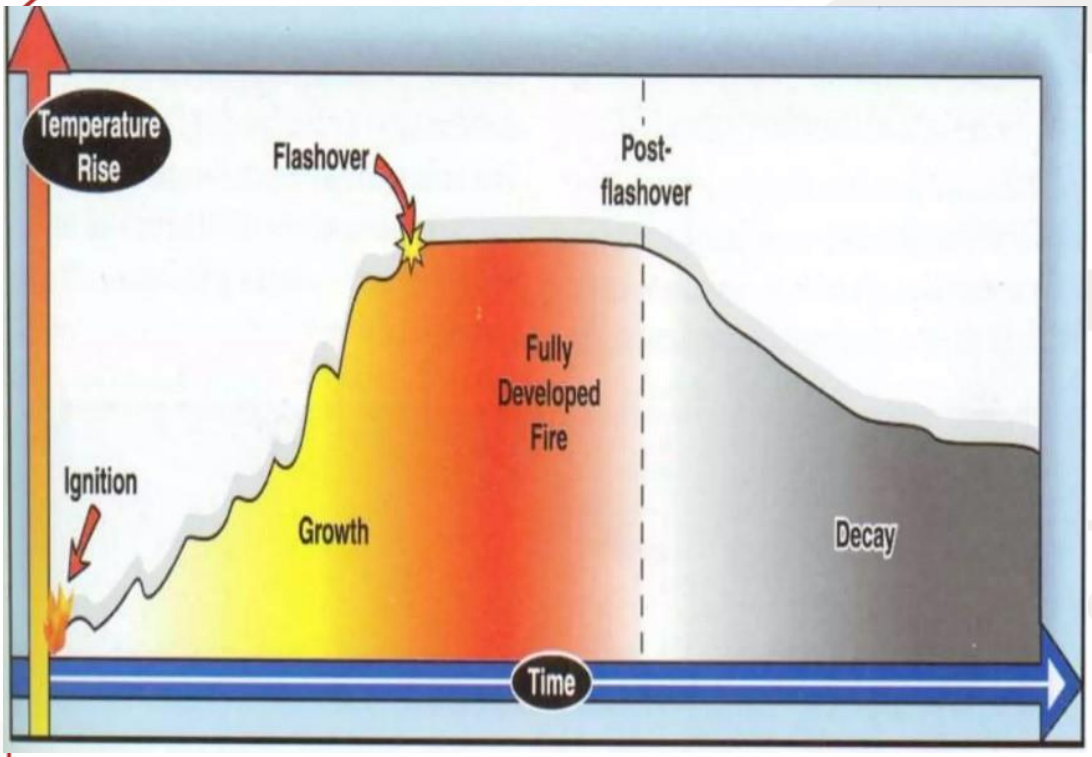
مرحله ۲ : رشد (پیشرفت) Growth : همان مرحله شروع فلش اور است – اطفا عمومی نیست و نیاز به تکنیک و تاکتیک دارد. هر چیز قابل احتراقی احتمال شعله وری دارد. به احتمال قوی کسی در این محیط زنده نمی ماند – بیشترین خطر برای شهروند

مرحله ۳ : کاملا توسعه یافته ، Fully Developed : اطفا بسیار سخت و احتمال اطفا شدن پایین است – بیشترین آسیب های حرارتی محتمل است.- بیشترین خطر برای آتش نشان

مرحله ۴ : زوال (محو شدن) ، Decay : از شدت آتش کاسته می شود. چیزی برای سوختن نمانده است – احتمال آسیب تنفسی بیشتر است / بیشترین خطر برای کارشناس



مراحل حریق:



۱) اشتعال اولیه : که در این لحظه آتش سوزی رخ داده است .

۲) رشد آتش : در این مرحله معمولاً سوخت کند می سوزد , دود و گاز تولید می شود و ممکن است از چند دقیقه تا چند ساعت به طول بینجامد .

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

۴) اوج احتراق : در این مرحله , آتش به حداکثر شدت خود رسیده و مواد به راحتی در حال سوختن می باشند .

۵) پس نشینی : سوخت کاهش یافته و در حال از بین رفتن می باشد , حجم آتش نیز کم کم کاهش پیدا می کند .

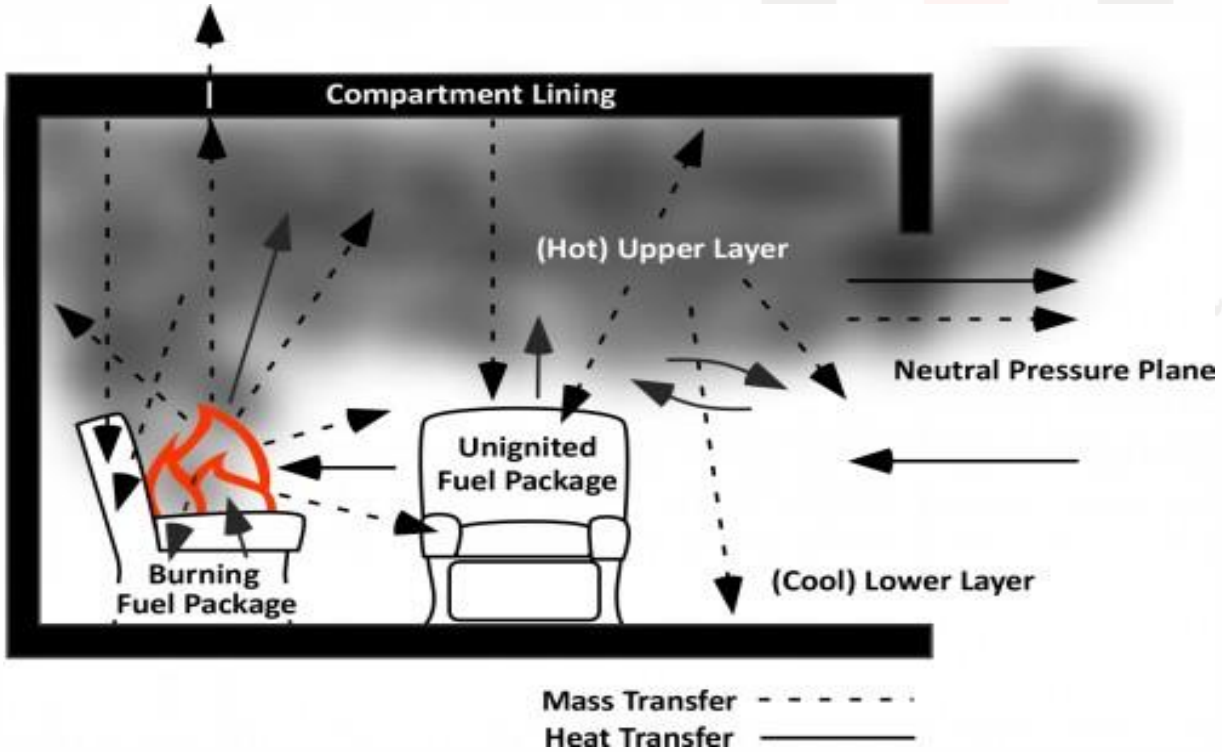
۶) نیمه سوختن : زنجیره ی واکنش های خودکار احتراق در حال از هم گسیختن می باشد .

۷) خاموش شدن : در این مرحله آتش خاموش می شود.

مدل شبیه سازی حریق

در شرایط آتش سوزی، افزایش دما در محیط، نتیجه تبدیل انرژی پتانسیل شیمیایی در سوخت به انرژی حرارتی از طریق احتراق است. هنگامی که میزان انرژی آزاد شده بیشتر شود، دما افزایش می یابد.
هنگامی که سرعت انتشار گرما با محدود کردن اکسیژن موجود برای احتراق کاهش می‌یابد (یعنی بستن در)، انتقال مداوم انرژی به محیط منجر به کاهش دما می‌شود.

مثل وقتی که آب کتری را به جوش می آوریم و بعد از خاموش کردن منبع گرمایی ، حالا کتری ، دما را به محیط پس می دهد



پدیده های حریق : بک درفت (Backdraft)

در یک محیط بسته که آتش وجود دارد بعد از مدت زمانی به دلیل بسته بودن دربها و پنجره ها اکسیژن مورد نیاز برای آتش سوزی کاهش یافته و در نتیجه ناقص سوزی سوخت آغاز می شود حتی ممکن است در اثر کمبود اکسیژن شعله آتش نیز خاموش گردد و کند سوزی ادامه یابد , در این شرایط محیط به صورت خطرناکی مملو از گازها و بخارات قابل اشتعال شده و با رسیدن هوای کافی (به واسطه باز شدن یک در) بخارات و گازهای قابل اشتعال داخل محیط دچار آتش سوزی ناگهانی و یا حتی انفجار گردد که این اتفاق به صورت خروج یک گوی آتشین از داخل محیط آتش سوزی مشاهده می شود.
سرعت سوختن در بک درفت ۱۰۰ متر بر ثانیه است و در فلش آوور ۱۰ متر بر ثانیه است

سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی
شهرداری قزوین

بک درفت



بک درفت



پدیده های حریق : بک درفت (Backdraft)



علائم و نشانه های قریب الوقوع بک درفت :

- شعله کم -گاهی قابل مشاهده نیست.
- دود ساطع شده تحت فشار از شکاف ها خارج می شود.
- هیچ بازشویی باز نیست .
- گرمای حریق حس می شود .
- رنگ دود حریق تغییر کرده است .
- دود شیشه ها را پوشانیده و سیاه کرده است .

_شنیدن صدای سوت با باز کردن یکی از بازشو ها.

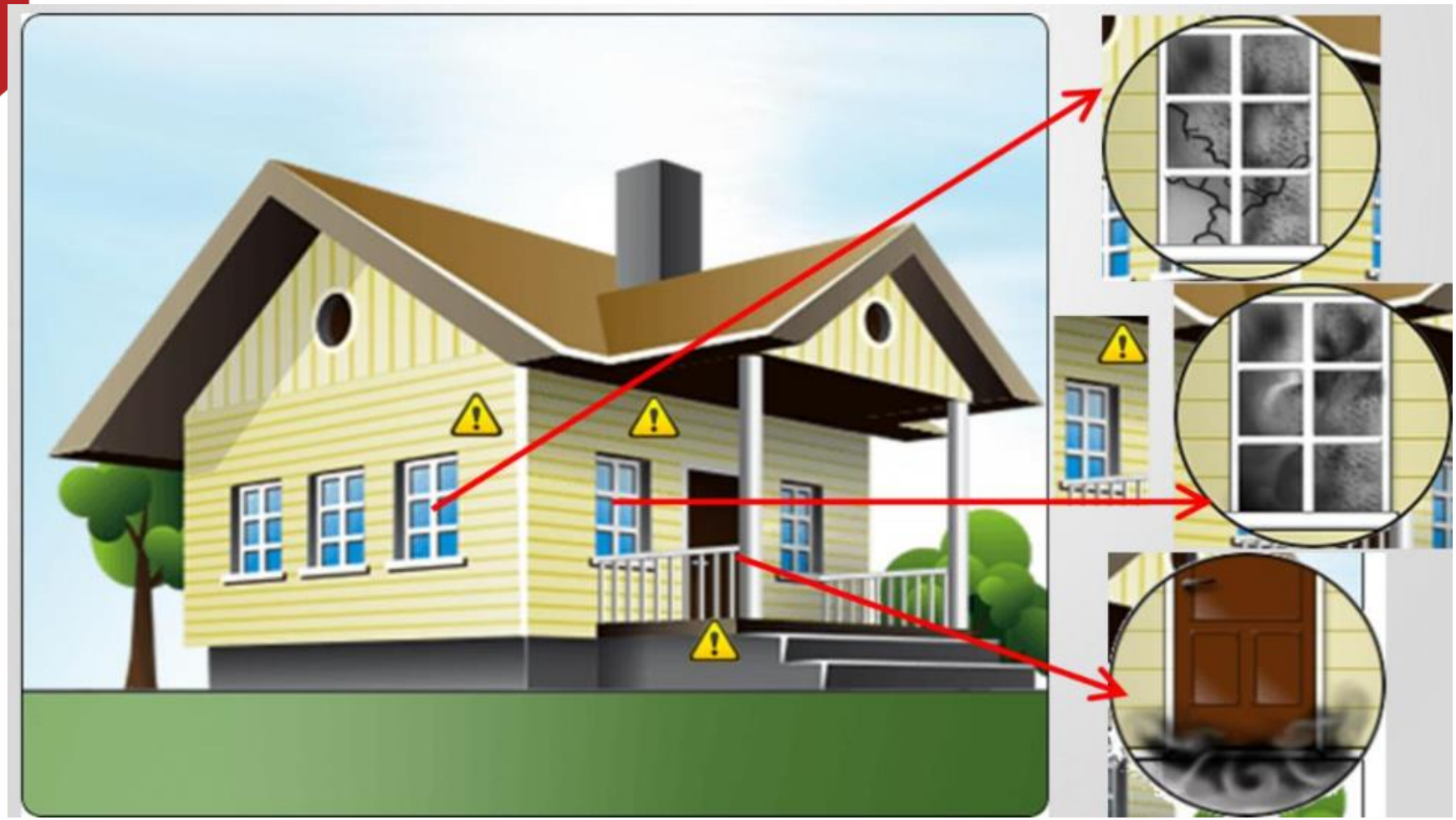
- درجه حرارت بالاست و علائم آن مشهود است .

_ دود زده شدن کامل شیشه ها

_ داغ شدن چهار چوب درب و دستگیره

پیشگیری از بک درفت :

تهویه از بالاترین سطح که باعث خروج گازهای بسیار گرم شود و اطفای همزمان جهت کاهش حرارت.
حمله به آتش با هماهنگی کامل و احتیاط از انفجار(نازل شارژ شده – آب به میزان کافی بالاتر از ۱۲۵ لیتر در دقیقه) – فشار بالای ۶ بار)
تهویه صحیح باعث می‌شود تا فشار موجود در داخل آزاد شود و راهی برای خروج گازهای قابل انفجار به بیرون فراهم شود. ایجاد تهویه زود هنگام بعنوان «کنترل کننده انفجار» محسوب می‌شود و احتمال روبرو شدن با بک درفت Backdraftرا کاهش می‌دهد.
نکته مهم : از آنجا که تهویه اشتباه میتواند باعث تسریع این پدیده خطرناک شود عملیات میبایست با هماهنگی دقیق و کامل بین تیم اطفا و تیم تهویه زیر نظر فرمانده اصلی یا ic باشد.



پدیده های حریق : رول اور Roll over



رول آور(شعله /دود چرخان) شرایطی را توصیف می کند که در یک محیط بسته گاز های مشتعل نشده ناشی از حریق ،آزاد شده ودر همان مراحل اولیه حریق در سطوح نزدیک سقف انباشته شوند ،این گازهای فوق گرم برای اینکه با اکسیژن هوا ترکیب شوند با فشار به سمت خارج از محل اصلی حریق هل داده می شوند. زمانی که این گازها به محدوده قابل اشتعال خود برسند و اکسیژن اضافی از طریق درب های ورودی یا منافذ دیگر وارد شود ، گاز های ایجاد شده و بسیار سریع به صورت غلتکی و دور گرد از سرتاسر اطراف سقف منتشر می شوند. رول آور یکی از نشانه های اصلی فلش آور است که ممکن است در مرحله رشد آتش رخ دهد و اغلب پس از آن فلش آور رخ می دهد.

.

رول آور (شعله چرخان)یکی از اصلی ترین علل گسترش حریق به محیط های مجاور است

پدیده های حریق : رول اور Roll over



رول اور یک اصطلاح فنی در آتش نشانی برای ظهور روشنایی های مختصر و گاه و بیگاه در شعله مخلوط با دود در سقف است.
این پدیده معمولا از بیرون اتاق در حال سوختن و زمانی که آتش نشانان منتظرند تا آبرسانی انجام شود ، قابل مشاهده است.
هنگامی که درب اتاق در حال سوختن اندکی باز می شود و دود به سمت راهرو حرکت می کند، دود ممکن است درون شعله های نامنظم و گاه و بیگاه ، مشتعل شود.

پدیده های حریق : FLASH OVER فلش اور



فلش اور ، مرحله میان شکل گیری حریق (مرحله ۱) و بالا گرفتن احتراق(مرحله ۲) است که در یک محیط ، مواد قابل اشتعال به اندازه زیادی دچارگرما می‌شود ؛ همچنین در این مورد مسیر عبور و مرور هوا به طور کامل مهیا است و عمل هواگیری صورت می‌گیرد .

این شرایطی است که در آن همه چیز در داخل اتاق به طور ناگهانی و همزمان مشتعل می‌شود . در چنین شرایطی، حتی بعید است که آتش‌نشانان با تجهیزات حفاظتی کامل هم جان سالم به در ببرند ، اگرچه آن‌ها آموزش داده می‌شوند تا تشخیص دهند که چه زمانی فلش اور در شرف وقوع است. گازهای داغ حاصل از آتش‌سوزی به سمت سقف بالا می‌روند و در دیوارها پخش می‌شوند . گرما تا حدی شدت پیدا می‌کند که باعث می‌شود تمام مواد قابل احتراق به دمای اشتعال خود به خودی برسند . به این ترتیب آن ها به شعله‌های سوزانی تبدیل می‌شوند که در عرض چند ثانیه دما را تا بالای ۵۰۰ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌دهد.

پدیده های حریق : FLASH OVER فلش اور





پدیده های حریق : نکاتی درباره FLASH OVER فلش اور



خطرناک ترین لحظه حریق است.
زمانی که اتاق سریعا و با حالت انفجاری شعله ور می شود ، فلش آور اتفاق افتاده است .
از نقطه نظر عملی ، این پدیده به علت بازخورد تابشی حرارت اتفاق می افتد
فلش آور ، چندین تغییر اساسی در حریق را نشان می دهد :
۱- این پدیده پایانی بر یک عملیات مفید جستجو و نجات است . به عبارت دیگر باعث مرگ هر فرد محبوسی در اتاق شعله ور خواه آتش نشان و خواه افراد دیگر می شود .
۲- همچنین پایان استفاده از خاموش کننده دستی برای اطفاء حریق را نشان می دهد . بعد از وقوع فلش آور نیاز به اطفاء با شلنگ آب است .
۳- پایان مرحله اول حریق (مرحله رشد)و شروع مرحله دوم احتراق (مرحله گسترش حریق) را خبر می دهد.

۴-در نهایت ، فلش آور بیان کننده تغییر وضعیت حریق از محتویات اتاق به خود ساختمان است این حالت ، شروع خطر ریزش آوار است . خطر بالقوه ریزش آوار از مرحله گسترش حریق شروع شده و در مرحله افت (حتی بعد از خاموش شدن حریق) به اوج خود می رسد.

بویل آوور BOIL OVER (اسلوپ آوور – پول آوور)

بویل آوور پدیده ایست که بدلیل اختلاف چگالی مایعات در فرایند حریق مایعات قابل اشتعال رخ می دهد.

بدلیل انبساط حجمی



6c966f9f2aff33351efdc1b0dcc0071746146878-240p.mp4

شهرداری قزوین

کواندر

پس از حریق در طبقه مذکور و شکستن شیشه های واحد و میل حرکت آتش به سمت بالا حریق از طریق بازشو به طبقه فوقانی سرایت می کند

سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی
شهرداری قزوین

فلش پوینت FLASH POINT

کمترین دما یا حرارتی است که به ماده قابل سوخت داده کمی شود که بخارات لازم برای شعله وری ایجاد شود

نکته : بعد از فلش پوینت اتش ادامه دار نیست

دسته بندی مایعات قابل اشتعال

۱- فلش پوینت کمتر از ۲۳ درجه سانتی گراد

۲- فلش پوینت بین ۲۳ تا ۶۰ درجه سانتی گراد

۳- فلش پوینت بیش از ۶۰ درجه سانتی گراد

سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی
شهرداری قزوین

فایر پوینت FIRE POINT

وقتی که حرارت به ماده قابل سوخت داده می شود و دمای ان از فلش پوینت بیشتر است به دمایی می رسد که بخارات کافی برای اتراق و ادامه حریق فراهم می گردد

سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی
شهرداری قزوین

فلش بک FLASH BACK

وقتی که مایعات ریخته شده شعله ور گردند شعه به سمت نقطه منبع نشت برگشت خواهد نمود

سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی
شهرداری قزوین

بلوی BELEVE

انفجار ناشی از افزایش فشار بخار حاصل از جوشیدن مایع :

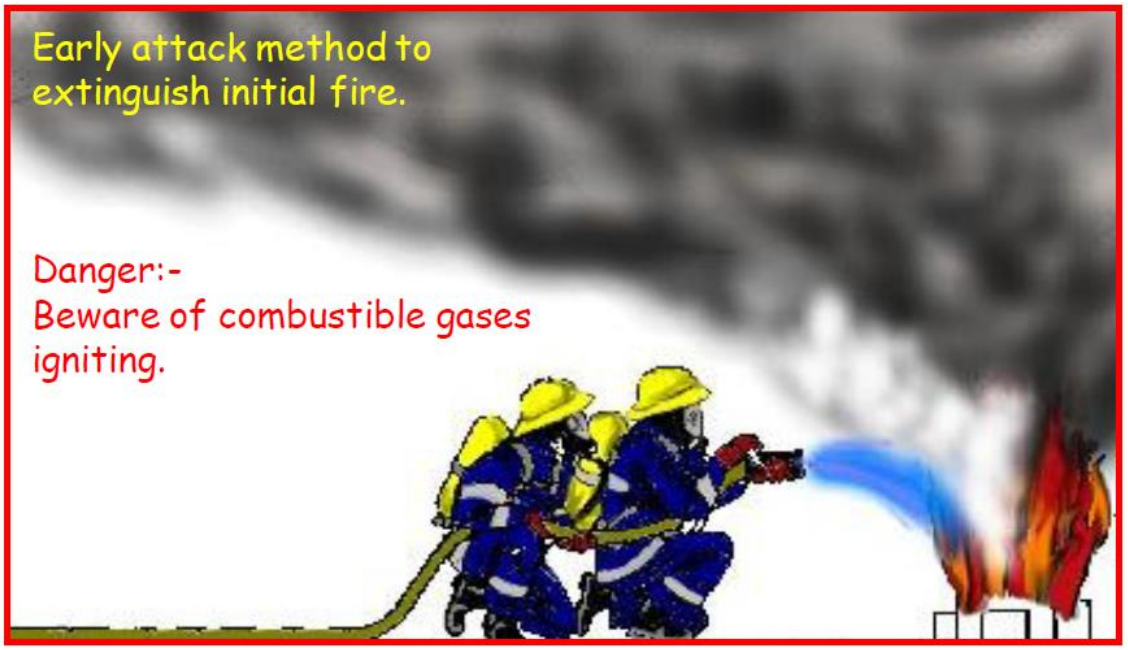
یکی از عمده ترین انفجارات که در این گروه قرار دارد انفجار در اثر ازدیاد فشار ناشی از افزایش فشار بخار حاصل از جوشیدن مایع می باشد و این انفجارات بنام BLEVE = BOILING LIQUID EXPANDING VAPOR EXPLOSIONمی باشد

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 BLEVEمتوجه مخـازن گازمایع) LP-GASمی باشد که اکثر این مخازن در اثر حریقها به علت جذب حرارت و وقوع عمل فوق منفجر می شوند

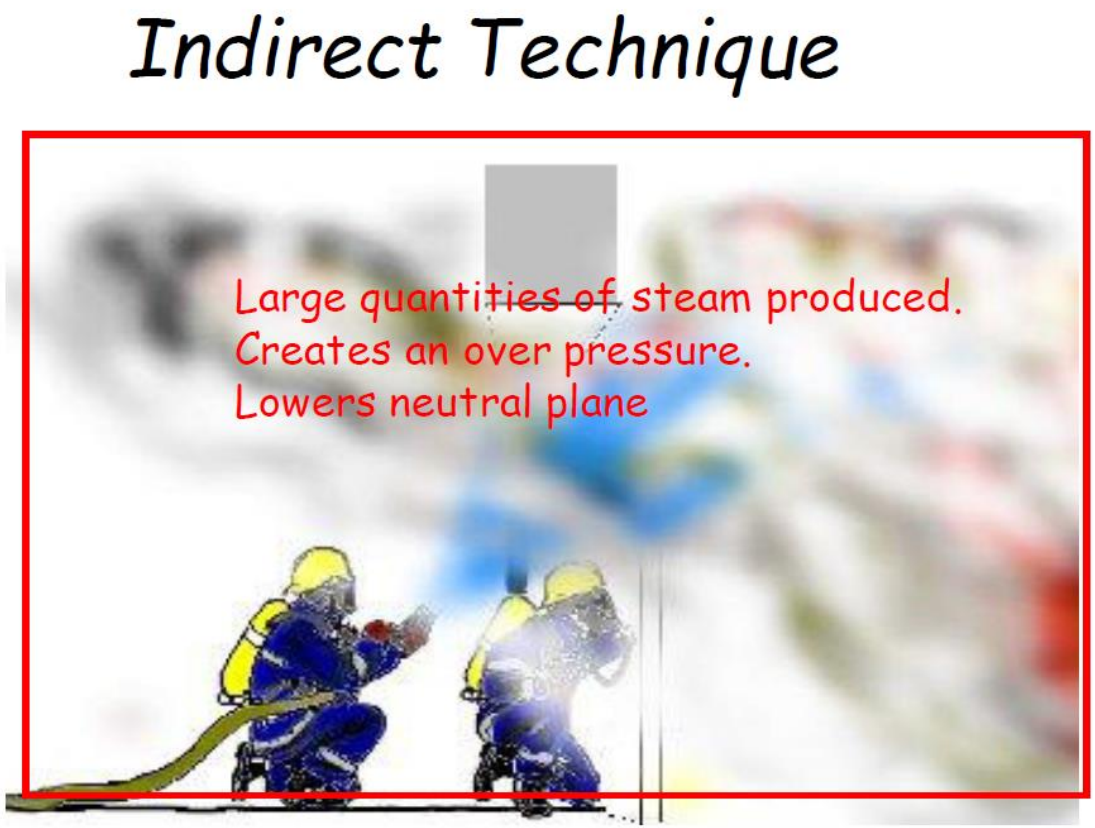
سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی
شهرداری قزوین

تکنیک های اطفای حریق
اطفای مستقیم

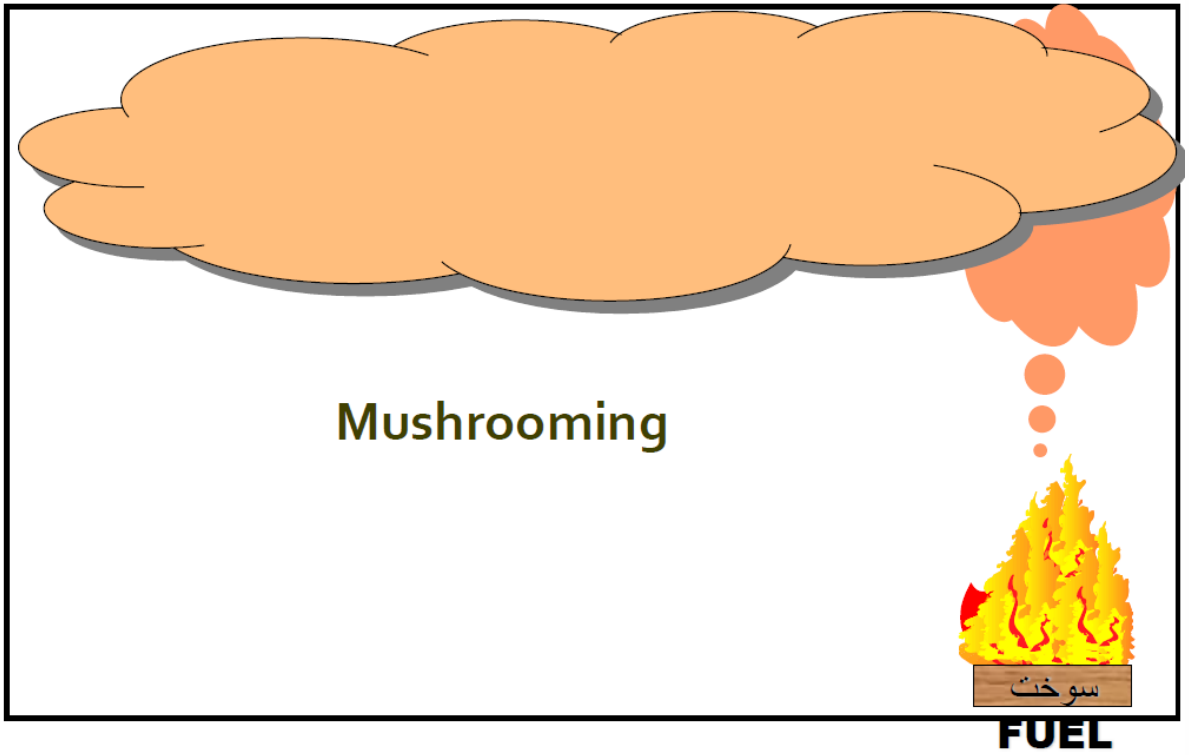
Direct Technique



تکنیک های اطفای حریق
اطفای غیر مستقیم

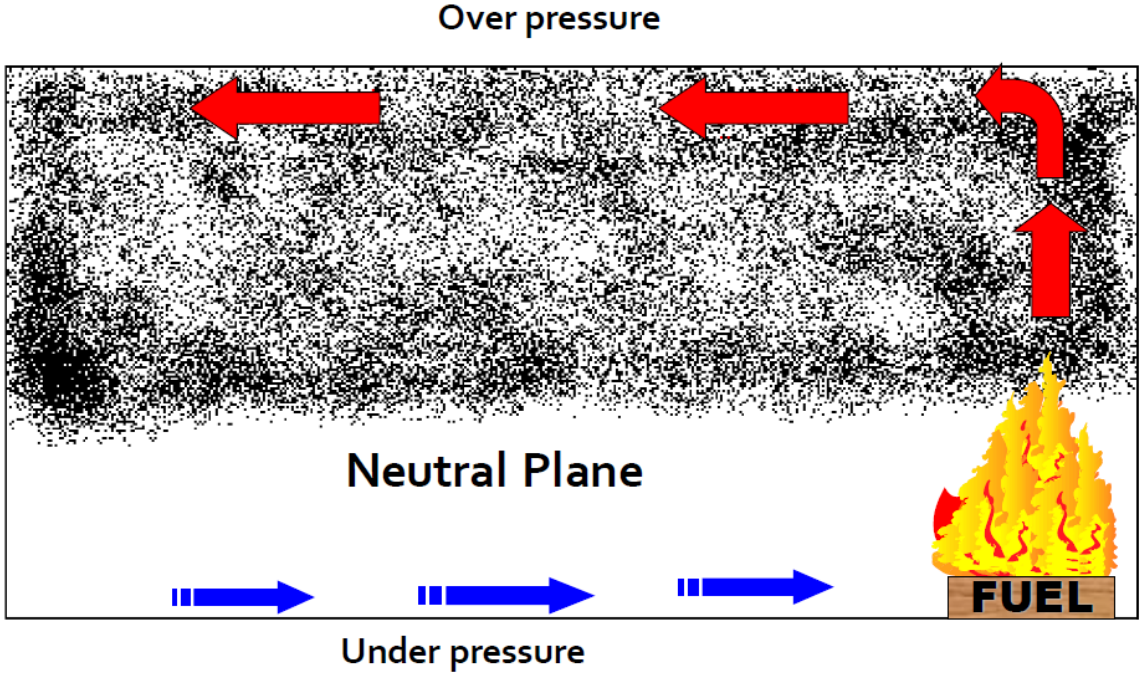


توسعه حریق
FIRE DEVELOPMENT



توسعه حریق
FIRE DEVELOPMENT

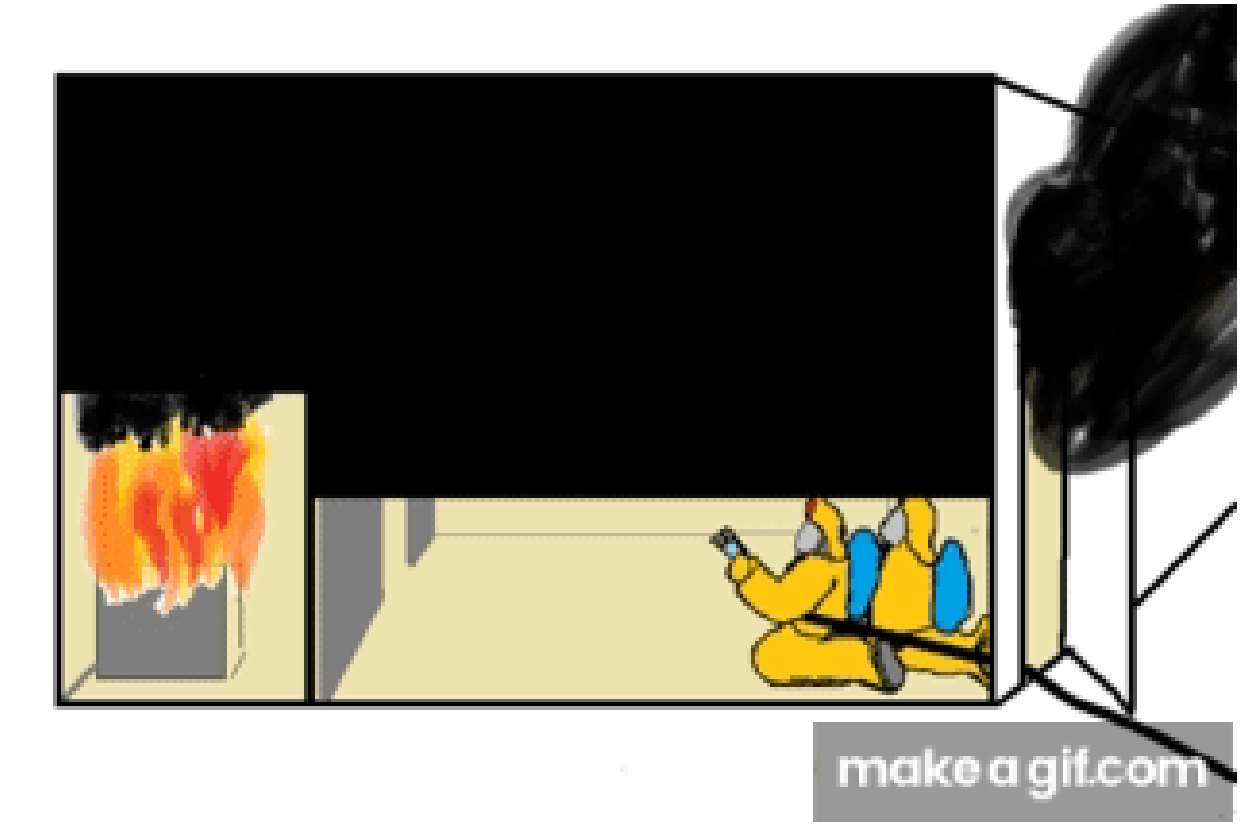
FIRE DEVELOPMENT



ترمولاین (لایه های حرارتی)

سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی
شهرداری قزوین

پیشروی در حریق با تکنیک سرلوله Gas cooling



Neutral Plane سطح



قانون مربع معکوس

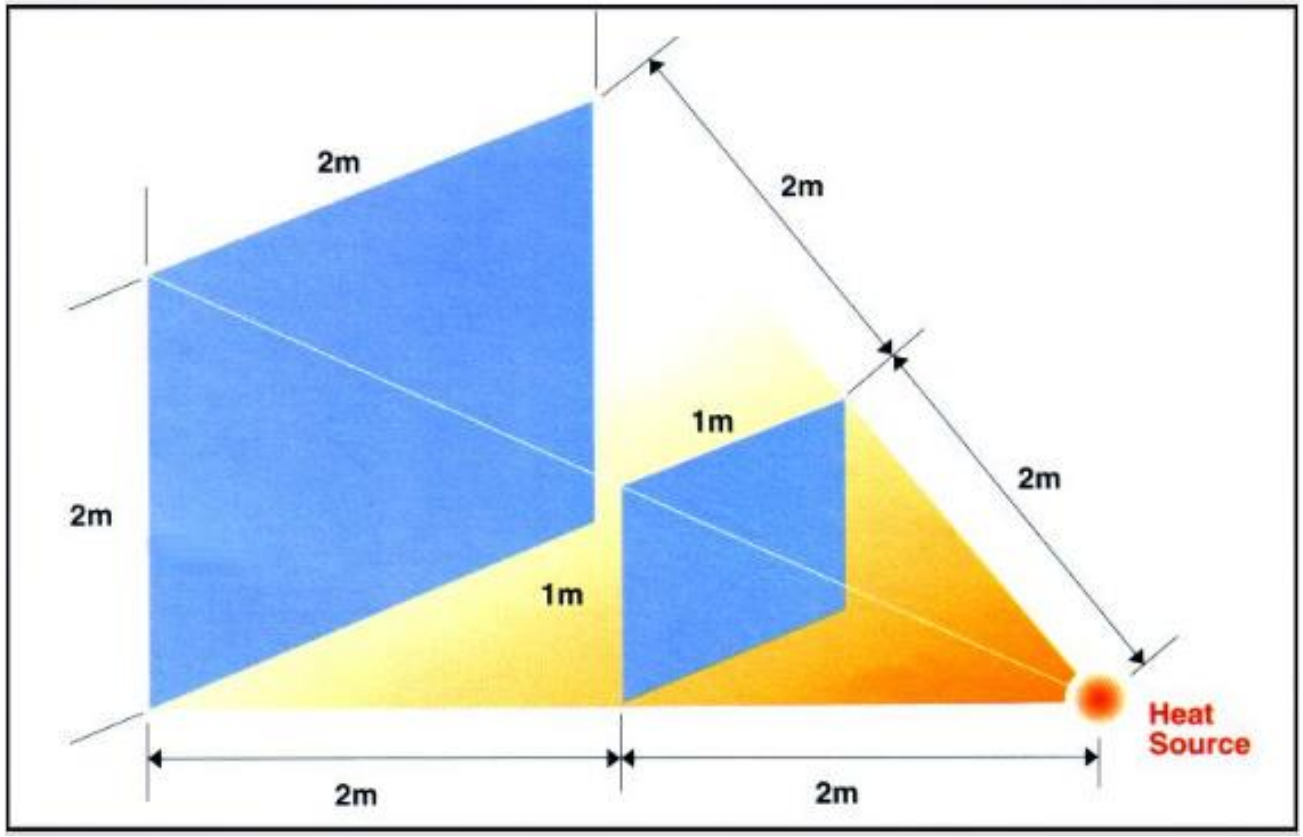
استفاده از قانون مربع معکوس ابزاری بسیار قدرتمند در ایمنی در برابر اشعه است

شکل ۱. قانون مربع معکوس بیان می کند که اگر فاصله یک جسم و منبع تابش را دو برابر کنید، شدت تابش یک چهارم مقدار اصلی می شود. شکل ۱. قانون مربع معکوس بیان می کند که دوبرابر شدن فاصله از منبع تابش ، شدت تابش را ۷۵٪ کاهش می دهد

قانون مربع معکوس که از نظر منشأ کاملاً هندسی است ، در مورد پدیده های متنوع اعمال می شود.

منابع نقطه ای نیروی گرانش ، میدان الکتریکی ، نور ، صدا یا تابش از قانون مربع معکوس پیروی می کنند

سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی
شهرداری قزوین

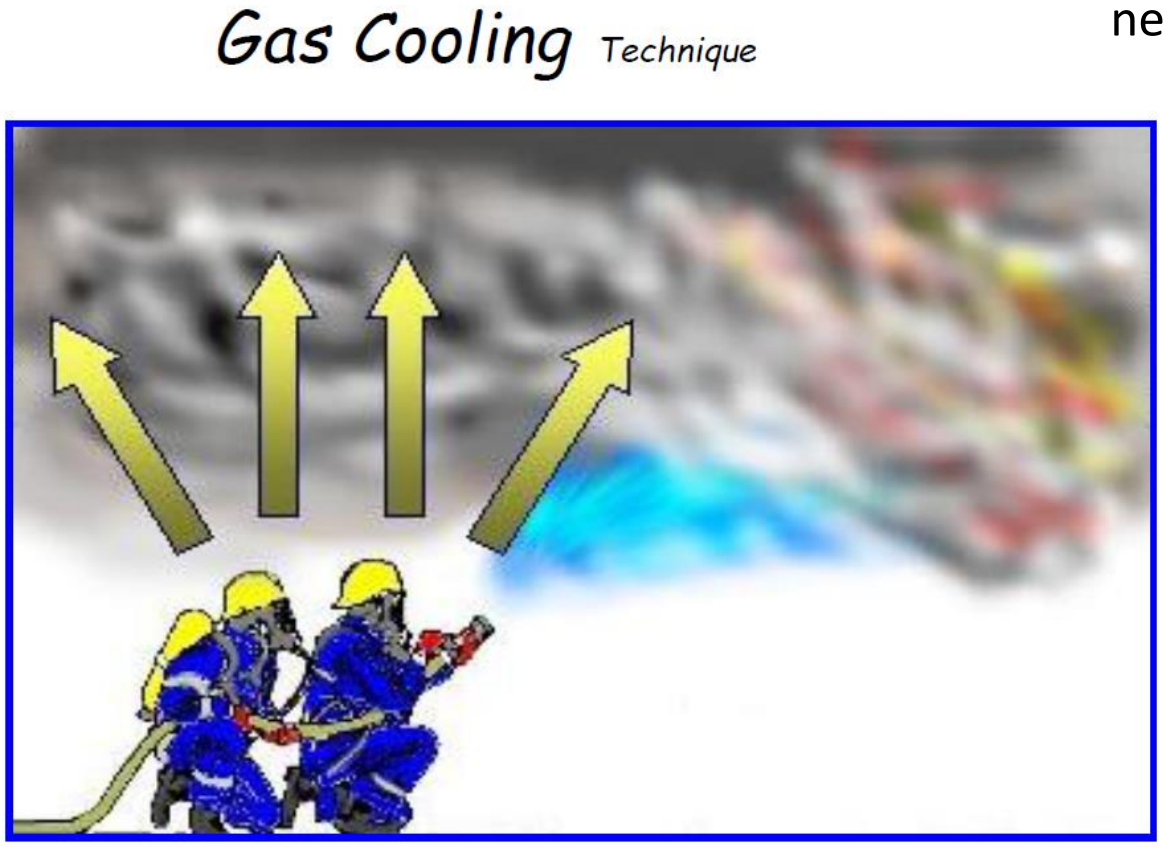

2m
2m
2m
1m
2m
1m
Heat
Source
2m
2m

پایین آمدن سطح Neutral Plane

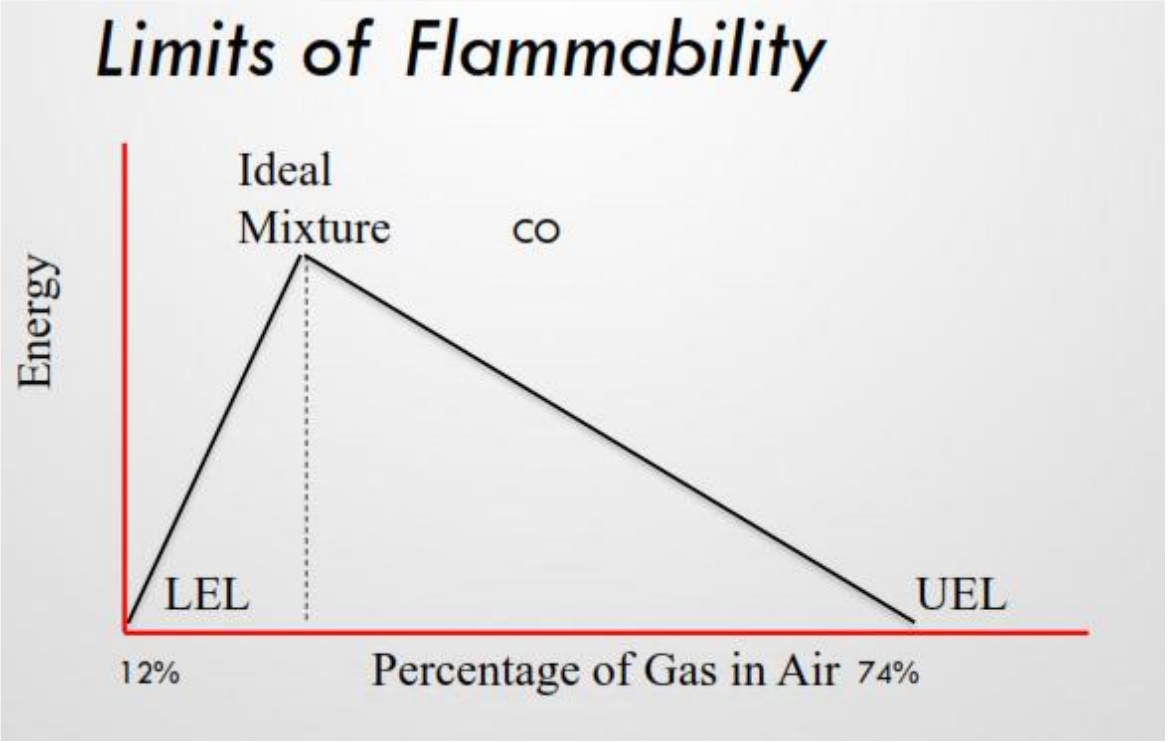


خنک کردن گاز ها Gas cooling

گازهای آتش سوزی را خنک می کند.
گازهای آتش سوزی را کاهش می دهد .
بهبود شرایط neutral plane



حد بالا و پایین انفجار



جرم مولکولی اکسیژن ۲۹
جرم مولکولی متان ۱۶
جرم مولکولی اتان ۳۰
جرم مولکولی بوتان ۴۶
جرم ملوکولی پروپان ۵۶

نام گاز	LEL	UEL
گاز شهری	٪ ۵	٪۱۵
گاز LPG	٪۱	٪۱۰
استیلن	٪۴	٪۸۰

سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی
شهرداری قزوین

نکته : هرچه پهنای اشتعال بیشتر باشد ماده خطرناک تر است

تکنیک سرلوله

DIRECT	مستیم
INDIRECT	غیر مستقیم
GAS COOLING	خنک کردن گازهای داغ
SAFETY ZONE	ایجاد منطقه ایمن

سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی
شهرداری قزوین


Www.Khadivihamid125@gmail.Com
Heat/Steam
Direct مستقیم
سازمان آتش نشانی
و خدمات ایمنی شهرداری مشهد


Www.Khadivihamid125@gmail.com
سازمان آتش نشانی
و خدمات ایمنی شهرداری مشهد
غیر مستقیم Indirect


Www.Khadivihamid125@gmail.Com
سازمان آتش نشانی
و خدمات ایمنی شهرداری مشهد
خنک کردن گاز های داغ Gas cooling


Www.Khadivihamid125@gmail.Com
سازمان آتش نشانی
و خدمات ایمنی شهرداری مشهد
ایجاد منطقه ایمن Safety zone

حرف آخر

- تنها راه برای محافظت از آتش نشانان آموزش در فهم محیط آتش است. ما باید بتوانیم سیگنالهایی را که آتش ، به ما نشان می دهد بشناسیم. همه ما باید به کل تصویر آتش و رفتار آن نگاه کنیم و نسبت به ساختاری که در آن هستیم و محیط اطراف خود آگاهی داشته باشیم تا در دام آتش گرفتار نشویم.

ما باید یاد بگیریم تا بتوانیم زنده بمانیم

پس...

بنشینید فکر کنید عمل کنید