

بررسی علل آتش سوزی و حوادث



سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری ساری
اداره آموزش و پیشگیری

ویرایش اول - مهر ماه ۹۸

بسمه تعالی

بررسی علل حریق و حوادث

فهرست

- مقدمه
- اهداف بررسی علل حریق و حوادث
- ویژگی یک کارشناس خوب

فصل یک (کانون یابی حریق)

- تعریف کانون حریق
- در نظر داشتن فاکتور های لازم جهت کشف کانون حریق
- رفتار حریق و جهت و چگونگی گسترش حریق
- میزان سوختگی در نقاط مختلف حریق (عمق سوزی):
- سطح سوزی اجناس در صورتیکه در محل خاصی عمق سوزی وجود نداشته باشد
- میزان بار اشتعال در هر نقطه از حریق (بازسازی صحنه حریق)
- طریقه انتقال حرارت در جهت های گسترش
- خصوصیات مواد و عناصر سوخته شده در رابطه با انتقال حریق و عمق سوزی
- جهت وزش باد و بررسی ساختار فیزیکی محل یا عوارض زمین (وجود تپه، دره یا شیارها در مناطق باز)
- جهت سوختگی اجناس (درختها، وسایل سوخته شده)
- ذوب شدن لامپ یا شیشه در جهت گسترش حریق
- کاووش شعاع کانون حریق کشف شده در رابطه با وسعت حریق

فصل دوم (بررسی علت حریق)

- علل ایجاد حریق
- حریقهای عمدی

دانلود سوالات آزمون 

راهنمای کامل آزمون 

- چند کانون بودن حریق .
- رد تک تک علل آتش سوزیهای تصادفی و غیر عمدی .
- فواید و نفعی که از حریق عاید مرتکب می گردد.
- در نظر گرفتن شرایط ایجاد سوء ظن .
- شیوه هایی که مرتکب جهت ارتکاب حریق از آنها استفاده می کند .

- حریقهای غیر عمدی
- آتش سوزیهاییکه که بوسیله جریان برق تولید می شوند
- صاعقه یا برق آسمانی
- الکتریسیته ساکن
- اشعه خورشید
- جرقه های آتش
- حیوانات
- خودبخود سوزی
- حریقهای جنگل ، کوهستان و محوطه های باز
- ته سیگار
- علل حریقهای وسایل نقلیه

فصل سوم (بررسی انفجار)

- تعریف انفجار
- تقسیم بندی مواد منفجره
- انواع انفجارات
- انفجارات مواد منفجره و دستگاههای انفجاری
- انفجارات هسته ای
- انفجارات محیطی و شیمیایی ناشی از گازها و بخارات مایعات قابل اشتعال
- تشخیص محل نشت گاز و عامل ایجاد جرقه

فصل چهارم (بررسی اجساد)

- بررسی جسد سوخته شده در حریقها
- بررسی اجساد از جهات مختلف

فصل پنجم (روانشناسی)

- روانشناسی
- آشنایی با بازجویی و مصاحبه
- ارکان بازجویی
- اصول بازجویی
- شهود و طرز صحیح بازجویی

فصل ششم (عکاسی در صحنه حریق)

- عکاسی و عکس برداری از صحنه حریق
- دوربین‌ها از نظر کارکرد و انواع مختلف آنها
- متغیرهای عکاسی

فصل هفتم (ترسیم کروکی)

- ترسیم نقشه و کروکی محل حریق
- انواع کروکی

فصل هشتم (شیمی حریق)

- شیمی حریق
- محاسبه مقدار بخارات قابل انفجار
- واکنشهای حرارت زا و حرارت گیر
- خواص بعضی از ترکیبات شیمیایی آتشزا
- فرمول بدست آوردن حداکثر و حداقل حد انفجار گازهای مخلوط
- شعاع انفجار گاز مایع رها شده در محوطه باز
- ارزش حرارتی B . T . U

فصل نهم (بررسی حوادث)

- بررسی حوادث
- حوادث آسانسور
- حوادث چاه

- حادثه آوار
- بررسی مسمومیت ناشی از گاز منو اکسید کربن

پیامبر اکرم :
أَطْلُبُ الْعِلْمَ وَكُلَّ بِالسَّيْنِ
دنبال علم بروید حتی اگر در چین باشد

بسمه تعالی
مقدمه

در عصر ما که پیشرفت علم و صنعت و یا به عبارت دیگر تکنولوژی و توسعه فنون مختلف، محیط زندگی بشر را به کل دگرگون ساخته و به مراتب خطرناک تر از گذشته نموده است در هر گوشه و کنار حریق و حادثه ای در کمین سلامتی ماست و از طرفی متأسفانه هر چه تمدن به پیش می رود به همان اندازه بر شدت و تعداد حوادث افزوده می شود و هم بر تنوع آنها. لذا جهت حفظ و حراست از جان و مال افراد هر جامعه ایی نیاز به تدابیر پیشگیری از وقوع حریق و حوادث بیشتر از پیش احساس می گردد و یکی از اصلی ترین راههای دسترس به این مهم شناخت عوامل و علل وقوع حریق و حوادث و جلوگیری از وقوع آن است .
مشاهدات اولیه در موفقیت کشف علل حریق نقش مهمی دارد با آنکه برای رسیدن علت نهایی بررسی های بعدی ، بعد از اتمام حریق و نیز تحقیقات جانبی نقش اصلی را ایفا می نماید لذا در حریقها به خصوص حریقهای گسترده حضور به موقع کارشناسی در محل حریق و مشاهده روند گسترش آن از اهمیت خاصی برخوردار می باشد .

یک کارشناس آتش نشانی هوشیار می تواند یک بررسی پیرامون علل حریق و حوادث مهمی را آغاز نماید در حالی که شاید به این موضوع آگاه نباشد که کارشناسی بررسی علل حریق و حوادث ترکیبی از تجربه ، هوش، دقت نظر و علم است. او باید به این امر واقف باشد که نظریه او در بسیاری از مواقع می تواند حقی را از دینفع پرونده پای مال و یا سود جویی را صاحب حق نماید و یا در مواقعی که در حریق جسدی کشف می شود و در پارهای از مواقع میزان سوختگی در حدیست که تعیین علت مرگ از سوی پزشکی قانونی نیز غیرممکن است تعیین درست علت حریق یکی از اصلی ترین مدارک در تحقیقات بعدی و رسیدن به حقیقت است .

با توجه به مطالب گفته شده حساسیت کار کارشناسی بررسی علل حریق و حوادث و لزوم آموزش و انتخاب کارشناسان خبره و آگاه در سازمانهای آتش نشانی از اهمیت بالایی برخوردار است.

اهداف بررسی علل حریق و حوادث

به نظر میرسد بررسی علل حریق و حوادث یافتن علت واقعی حریق با توجه به شواهد و مدارک و بررسی صحنه حریق و حادثه است اما در عمل بررسی این هدف خیلی ساده نیست. تشخیص اینکه آیا حریق یا حادثه ای اتفاق افتاده کسب اطلاعات و بررسی صحنه حریق و حادثه دارا بودن تجربه کافی در رفتار حریق با توجه به شرایط محل حریق زده تشخیص عمدی یا غیر عمدی بودن حریق یا حادثه و در نهایت تعیین علت واقعی حریق یا حادثه و کمک به مراجع قضایی جهت احقاق حق افراد ذینفع در حریقها و حوادث تهیه گزارش جامع و کامل و مبتنی بر علوم آتش نشانی و اصول علمی همراه با جمع آوری مدارک کافی

ویژگی یک کارشناس خوب

یک کارشناس خوب از قوه تخیل بالا، خلاقیت، صبر و پشتکار و آشنا با علوم روز (شیمی، فیزیک، برق، خصوصیات مواد،) می باشد اما لازم نیست که این علوم را در حد حرفه ای بداند زیرا اولاً باید بداند که هیچ حریق یا حادثه ای با توجه به موقعیت محل، شرایط فیزیکی و نوع مواد و دستگاههای موجود در آن با حریق دیگری یکسان نیست و تحقیقات جانبی و استفاده از مشاورین اهل فن در حصول به نتیجه نهایی جهت رسیدن به علل درست حریقها و حوادث امری لازم می باشد. استفاده از امکانات موجود در محل چه نیروی انسانی چه وسایل و تجهیزات موجود مانند (دوربین های مدار بسته، دستگاههای کارت زنی نگهبانان موجود در محوطه و محل حریق زده، سیستم های دزد گیر، سیستم های اعلام حریق) می تواند کمک موثری در امر بررسی علل حریق و حوادث باشد.

تجربه و رفتار شناسی حریق و آگاه بودن به علوم آتش نشانی امری لازم و ضروری است لذا به نظر اینجانب هرگز اشخاصی که سالها در امور عملیات آتش نشانی کار نکرده و در حریقها و حوادث شرکت نداشته اند نمی توانند کارشناس بررسی علل حریق و حوادث خوبی باشند. زیرا این حرفه تلفیقی از علم و تجربه است. گذراندن دوره های تکمیلی از قبیل جرم شناسی بررسی صحنه جرم، پزشکی قانونی، روانشناسی، عکاسی و چگونگی حفظ صحنه جرم می تواند یک کارشناس را در هر چه موفقتر بودن در انجام وظیفه خطیر کارشناسی بررسی علل حریق و حوادث یاری نماید.

علاوه بر انجام وظایف معمول کارشناسی، کارشناس بررسی باید قادر به تفکر منطقی بوده و از دقت نظر و توجه فوق العاده ای برخوردار بوده و حجم پیچیده ای از داده ها را درک کرده و روشهای تحقیق را به درستی انتخاب کند.

به یاد داشته باشید افراد مغرور و خود پسند که درصد خطای خود را نادیده می گیرند و مرتباً در حال استعدال های غیر منطقی و بی دلیل هستند نمی توانند کارشناسان خوبی باشند.

آنها باید انضباط شخصی، توجه به جزئیات، آگاهی از قانون و درکی از فنون علمی گفته شده نیز داشته باشند. قادر به، به کار گیری و درک فنون تحقیق باشند و کار را با بی غرضی، منطقی و عقل سلیم انجام دهند

کارشناس بررسی همچنین دانش و مهارت های خود را در زمینه فنون و علوم روز توسعه و رشد دهد فنونی از قبیل مصاحبه، بازجویی، عکسبرداری و ترسیم کروکی، جستجو، گزارش نویسی که در ادامه مورد بحث قرار خواهد گرفت را فراگیرند

فصل اول

کانون یابی حریق

تعریف کانون حریق: کانون حریق منطقه ایست که حریق از آنجا شروع و گسترش می یابد باتوجه به اینکه یکی از ضروریات در ایجاد حریق و انفجار وجود منبع جرقه زنه و در پارهای از حریقها عامل ایجاد گرما در رساندن ماده قابل اشتعال به درجه شعله وری می باشد لذا همراه کانون و نقطه شروع حریق و انفجار در محلی است که این منبع شعله زنه یا منبع ایجاد گرما ی لازم جهت شعله وری ماده قابل اشتعال قرار دارد .

در نتیجه برای کشف کانون حریق می بایست

رفتار حریق را شناخت، زبان مواد و عناصر موجود در حریق را یاد گرفت زیرا مواد و عناصر موجود در حریقها با ایجاد علائم و آثار ایجاد شده بر رویشان مارادر مسیر های گسترش حریق ومیزان و چگونگی کسب حرارت راهنمایی می کنند در واقع در حریقها مواد وعناصر و اشیاء موجود در حریقها با ما بازبان اشاره حرف می زنند که یاد گیری این زبان با کسب تجربه و مطالعات علمی بدست می آید که البته دانستن آن برای یک کارشناس بررسی لازم و ضروری می باشد، قبل از هرچیز برای کشف علت حریق می بایست کانون حریق را مشخص نمود و در کانون حریق در جستجوی علت ایجاد حریق باشیم .

باید بدانیم که جستجو جهت یافتن کانون حریق را از کجا شروع کنیم: از انتهای ترین مسیر گسترش حریق در جهت های مختلف گسترش حریق باید جستجو پیرامون یافتن کانون حریق را آغاز نمود تعیین منطقه شروع جستجو نه تنها از محل ورود به محل حریق زده بلکه در صورت ضرورت و گسترش حریق تصرفات پیرامون محل را نیز شامل می شود

وجود نور کافی در زمان شروع جستجو و بررسی کانون حریق امری لازم و ضروری می باشد زیرا بسیاری از علائم و شواهد و آثار به جا مانده بر روی اشیاء و مواد در زمان نبود نور کافی از دید کارشناس بررسی مخفی می ماند و ممکن است او را به بیراهه هدایت کند لذا در صورت لزوم و نبود نور کافی کار را تا تامین نور کافی و روشنایی هوا به تعویق بیندازید

در نظر داشتن فاکتور های لازم جهت کشف کانون حریق از قبیل:

— جهت و چگونگی گسترش حریق .

- _میزان سوختگی در نقاط مختلف حریق (عمق سوزی)
 - _ سطح سوزی اجناس ،زمانیکه در محل خاصی عمق سوزی وجود نداشته باشد .
 - _میزان بار اشتعال در هر نقطه از منطقه حریق (بازسازی صحنه حریق)
 - _طریقه انتقال حرارت در جهت های گسترش .
 - _ خصوصیات مواد و عناصر سوخته شده در رابطه با انتقال حریق و عمق سوزی .
 - _ جهت وزش باد و بررسی ساختار فیزیکی محل یا عوارض زمین (وجود تپه یا دره یا شیارها در مناطق باز)
 - _ جهت سوختگی اجناس (درختان و وسایل سوخته شده) .
 - _ ذوب شدن لامپ یا شیشه در جهت گسترش حریق .
 - _ کاوش شعاع کانون حریق کشف شده در رابطه با وسعت حریق .
 - _میزان دودزدگی در قسمت های مختلف دیوارها و سقف .
 - _تعداد کانونها .
- می تواند در یافتن کانون حریق بسیار موثر باشد که هر یک را به اختصار توضیح میدهم

۱- رفتار حریق و جهت و چگونگی گسترش حریق :

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) میباشد. 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 هنگامی است که تمام عناصر موجود در سوخت 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. در صورت کامل سوزی گاز دی اکسیدکربن و آب تولید می شود و در صورت ناقص سوزی علاوه بر گاز دی اکسیدکربن و آب گاز منواکسیدکربن نیز تولید می گردد.

رفتار و سرعت حریق در فضاهای بسته و فضاهای باز باهم متفاوت است در فضاهای بسته ، وجودسقف در بالای آتش ، نقش مستقیم در افزایش گرمای تابش بر روی سطح موادسوختنی داشته ونیزوجود دیوارهااین اثر را تشدید می کند (مشروط بر این که هوای کافی در دسترس باشد). در صورتیکه دریک فضای بسته مقدار کافی مواد سوختنی واکسیژن موجود باشد آتش پس از شروع ، این مراحل را طی می نماید: یک دوره رشد، مرحله پایدار و سپس یک دوره سرد شدن ، تغییرات دمای آتش برحسب زمان از لحظه شروع افروزش منحنی

رشد حریق را به دست می‌دهد. هر چند این منحنی، بسته به شرایط موجود تغییر می‌نماید، با در نظر گرفتن نتایج این تغییرات، برای کارشناسان آتش نشانی بسیار مفید است. زمان رشد حریق از لحظه افروزش تازمانی که کلیه مواد قابل احتراق درون محیط بسته مشتعل می‌شوند، در نظر گرفته می‌شود. ابتدا بخارات حاصل از سوخت در نزدیکی سطحی که متصاعد شده اند می‌سوزند 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. و دو حالت پیش می‌آید.

حالت اول: آتش و محصولات آتش نتوانند از اطاق خارج شوند.



عکس: حریق در محیط بسته

حالت دوم: آتش و محصولات آتش از راه‌های مختلف به خارج از اطاق سرایت نموده و باعث گسترش آتش سوزی و سرایت آتش به دیگر نقاط ساختمان می‌شود.



عکس: رسیدن اکسیژن به حریق

حالت اول : در صورت ادامه احتراق در محیط بسته، لحظه بحرانی زمانی 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 مواد قابل احتراق به طور محسوسی افزایش می یابد و باقیمانده مواد سوختی به سرعت به دمای اشتعال خود رسیده و ظرف چند ثانیه مشعل می شوند .

حالت دوم : حرارت و دود ، دو محصول خطرناک آتش هستند. خسارات ناشی از دود در یک ساختمان ممکن است جدی باشد اما به ندرت بتواند باعث ریزش ساختمان یا خرابی کلی شود، در حالی که حرارت می تواند ساختمان را به کلی ویران سازد . مقدار گرمای آزاد شده در یک حریق ، معیاری از شدت حریق است. و این گرمای آزاد شده میتواند از مسیرهای افقی شامل جاری شدن مایعات قابل اشتعال ، انتقال حرارت به روش تشعشعی ، انتقال حرارت به روش هدایت از طریق دیوار مجاور ، انتقال حرارت در اثر انفجار ناشی از احتراق یا ازدیاد فشار و کانال کولر و دیگر موارد. و همچنین از مسیرهای عمودی شامل راهروها و راه پله ها ، کانال آسانسور و کانال کولر، پنجره ها روزنه ها و منافذ ، سقف کاذب ، کانال تهویه و کابلهای برق ، جاری شدن مایعات قابل اشتعال به طبقات زیرین ، ریزش سقف ، انتقال حرارت به روش جابجایی و در اثر انفجارات با آثار عمودی گسترش یابد و معمولاً در آتش سوزیها ترکیبی از آنها وجود دارد

مرحله ای که آتش رشد می یابد مقطعی حساس است

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

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

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

مرحله ۴: اوج احتراق : آتش به حداکثر شدت خود رسیده و مواد سوختنی براحتی در حال احتراق هستند.

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

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

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

در هر صورت همواره حریق در دو جهت اصلی گسترش پیدا می کند :

الف: عمودی

ب: افقی

افقی شامل جاری شدن مایعات قابل اشتعال ، انتقال حرارت به روش تشعشعی ، انتقال حرارت به روش هدایت از طریق دیوار مجاور ، انتقال حرارت در اثر انفجار ناشی از احتراق یا ازدیاد فشار و کانال کولر و دیگر موارد و همچنین ازمسیرهای عمودی شامل راهروها و راه پله ها ، کانال آسانسور و کانال کولر، پنجره ها روزنه ها و منافذ ، سقف کاذب ، کانال تهویه و کابلهای برق ، جاری شدن مایعات قابل اشتعال به طبقات زیرین ، ریزش سقف ، انتقال حرارت به روش جابجایی و در اثر انفجارات با آثار عمودی گسترش یابد و معمولاً در آتش سوزیها ترکیبی از آنها وجود دارد.

که گسترش افقی حریق در حریق مایعاتی که جاری می شوند همواره بیشتر از گسترش عمودی آن است و در حریق جامدات گسترش عمودی حریق مقدم بر گسترش افقی آن است.

حبس حرارت (و علائم کندسوزی):

در مکانهایی که درب و پنجره بسته باشند و اکسیژن کافی جهت سوختن وجود نداشته باشد اجناس بصورت کندسوزی سوخته و دود زیادی تولید می نمایند در کلیه حریقها دود تولید می شود و بادوهمقادیر مختلفی غبار ، گرد، الیاف ، بخور و بخارات و گازها توام است.

دود مخلوط بسیار در همی است از تولیدات فرار احتراق ترکیبات آلی مرکب از ذرات بسیار ریز جامد یامایع که درون گازها متصاعدشده از حریق معلقند. بعضی از ذرات کربن تا ۱ میکرون عرض دارند وبرخی دیگر ممکن است تا کمتر از ۰.۵ میکرون برسند.

در حریقهایی که چوب وپارچه در بر دارند دودی بر می خیزد باذراتی مرکب ازدوده SOOT بخارات معرق وترکیبات آلی قیری که نتیجه سوخت ناقص وتقطیر مخرب مواد اصلی است . گازهای متصاعده ازچنین حریقها مخلوطی هستند ازمحصولات احتراق عادی مانند اکسید و کربن و بی اکسید کربن توام باهوای کشیده شده و به مصرف احتراق نرسیده.

مثال : حریق ۲ متر مربع نفت ممکن است در ظرف ۵ دقیقه یک ساختمان ۸ هزار متر مکعبی راتیره و تار سازد ذرات دودکه در جریان هوا قرار گرفته اند ممکن است به اندازه ای سرد شوندکه بخارات آب ، اسیدهای ارگانیک و آلدئیدهای تولیدی حریق روی آنها بچسبند و درصورت استنشاق عمیقاً دردستگاه تنفسی فرو رفته و شدیداًموجب تحریک آن شوند. این ترکیبات ضمناً چشمها را نیز شدیداً می آزارند بنابراین بیماران دودزده

ممکن است دچار عوارض مواد مختلفی قرار گرفته باشند از قبیل : هضم دود، تنفس دود، سوزشهای مجاری تنفس ، استنشاق گازها و بخارت مسموم کننده ، آب و نمک ازدست رفته بدن و از این قبیل که معالجه اش پزشکان متخصص و وسایل معاینه ومعالجه خاص ایجاب می نماید.

آب درونی مواد مورد حریق نیز دردود سازی موثر است. رطوبت از شدت احتراق می کاهد لذا احتراق کامل صورت نمی گیرد. در نتیجه دود بیشتری تولید می شود. از طرف دیگر بخارات آب تبخیر شده دود را غلیظ تر کرده و ظاهر آن را تغییر می دهد گرچه مضرات ترکیبات دیگر دود را ندارد.

با تمام این احوال حتی مواد خشک باهوای کافی باز 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 , foomrubber و نفت در شرایط برابر دود بمراتب بیشتری دارند. ولی از ظاهر دود نمی توان به درجه ضرر وخطر بهداشتی و بدنی آن پی برد.

دود تولید شده درقسمتهای بالای حریق حرکت کرده و هرچه زمان کندسوزی و میزان تولید دود بیشتر باشد ارتفاع و قشر لایه دود از بالای دیوارها به سمت پائین آن بیشتر می شود ونیز ذرت درشت تر و سنگینتر مانند دود حاصل از مواد پلاستیکی نشست کرده و بر روی اجناس ،مبل و صندلی می نشیند که هر اندازه زمان کند سوزی بیشتر باشد قشر دود نیز بیشتر است.

وجود دود به مقدار چند سانتیمتر برروی اجناس و قسمتهای مختلف مکان حریق زده است .در حریقهای مانند اتصالی برق یا حریقهای که در اثر انداختن ته سیگار روشن برروی اجناس بوجود می آید یکی از علائم آن وجود کندسوزی ،یعنی قشری از دود به مقدار زیاد برروی اجناس است .

فرسوزی :

زمانیکه شعله های حریق به زیر سقف برسند از زیرسقف حرکت کرده و به نقاط مختلف ساختمان سرایت می کند و اجناس از قسمت فوقانی آنها فرسوز می شوند . مخصوصا اجناسی که از جنس p.v.c می باشد در فرسوزیها از قسمت فوقانی ذوب می شوند .



عکس: فر سوزی اجناس (اکتساب حرارت از قسمت بالا)

حالت قارچی

ادامه آتش سوزی در فضای بسته، موجب انباشته شدن گازهای قابل اشتعال و احتراق ناشی از سوختن در کل فضاویا ساختمان می گردد. بنابراین بطور طبیعی محصولات ناشی از احتراق به سمت بالارفته و ابتدا فضای بالا را پر کرده و سپس به سمت پایین گسترش و حرکت می نماید. این رفتار و عملکرد احتراق را حالت قارچی گویند. در ضمن تهویه ناقص محل آتش سوزی هم باعث بوجود آمدن حالت قارچی می گردد



عکس:حالت قارچی دود در زیر سقف

حالت اشتعال یا شعله وری ناگهانی یا Flashover در فضا و ساختمان بدون منفذ، قارچی شدن دود و حرارت موجب پرشدن ساختمان و فضا از گازهای گرم و قابل احتراق بصورت متراکم گردیده و سپس تبدیل به اشتعال ناگهانی می شود. تراکم گازهای قابل احتراق ناشی از سوختن بدون هوا، و اشتعال ناگهانی موجب از کنترل خارج شدن بخش عظیمی از صحنه عملیات می گردد. این حالت و رفتار آتش را Flashover یا اشتعال ناگهانی گویند. عبارت دیگرگازهایی که داخل ساختمان یا اتاق و در قسمت بالای آن متراکم شده ممکن است دفعتاً مشتعل شده و بسرعت فضای داخل را به آتش بکشد. البته باید توجه داشت که بعد از ایجاد حالت قارچی ممکن است حالت Flashover ایجاد شود در حالت فلش اور معمولاً به جز قسمت کانون حریق و اطراف آن سوختگی در بقیه قسمتها یکسان می باشد. حالت قارچی ممکن است صحنه را برای ایجاد حالت Back draft آماده سازد.



عکس: حالت Flashover

back draft یا حالت برگشت شعله

این حالت Back draft زمانی بوجود می آید که اکسیژن بطور ناگهانی وارد محل آتش سوزی و در یک فضای بسته و فاقد تهویه شده و شرایط لازم برای شعله وری محیط و اطراف آن بصورت ناگهانی فراهم گردد. در این وضعیت گازهای متراکم در فضا بطور ناگهانی مشتعل و سپس حالت انفجاری رخ می دهد. در بیشتر مواقع علامت بوجود آمدن این وضعیت عبارتند از: دود و بخار سبز متمایل به زرد متصاعد از اطراف پنجره ها و یا از زیر لبه های شیروانیها و لبه درها ، که با چشم قابل تشخیص است. محصولات ناشی از احتراق عمدتاً قابل اشتعال بوده و برای نیروهای عملیاتی خطرناک می باشد. مسلماً آتش سوزی در مکان فاقد اکسیژن به مراتب خطرناکتر است. در اماکن و فضای بسته، پس از شروع آتش سوزی، اکسیژن موجود در محل به اتمام رسیده و جایگزینی هوا و اکسیژن در محل صورت نمی گیرد.

در این لحظات نیاز به اکسیژن خیلی زیاد است، مواد سوختنی برای ادامه احتراق در انتظار ورود اکسیژن به محل هستند. ضمن آنکه حرارت بسیاری نیز تولید شده و تنها چیزی که لازم است تا همه چیز را به نابودی بکشد، اکسیژن است. در این شرایط ساختمان و فضای فیزیکی بعنوان یک مانع در مقابل هوای بیرون محسوب و استعداد بالقوه ایجاد حالت Back draft را دارد.

در این شرایط فرمانده عملیات نمی تواند وضعیت تاکتیکی مطمئن و تحت کنترلی را فراهم آورد. فرمانده عملیات باید در خصوص جلوگیری از ایجاد احتراق ناگهانی و یا Back draft با ایجاد تهویه اصولی و سریع در محل، به منظور آزاد کردن فشار موجود و تغییر شرایط محیط (مستعد انفجار) اقدام نماید. توجه به نحوه ورود نیروها خصوصاً چگونگی باز نمودن در و پنجره های ساختمان بصورت صحیح و همچنین نحوه حرکت و جستجوی نیروها در فضای تاریک و پر دود نیاز به آموزش ویژه و ممارست مکرر توسط مربیان با تجربه و خیره می باشد از علائم بارز ایجاد پدیده بک درفت می توان با انفجار ایجاد شده و نیز وجود خمیره دود قهوه ای رنگ در جداره های درب توجه نمود



عکس: back draft یا حالت برگشت شعله

۲- میزان سوختگی در نقاط مختلف حریق (عمق سوزی):

همیشه در کانون حریق عمق سوزی داریم یعنی در کانون حریق اجناس کاملاً سوخته و در پاره ای موارد به ذغال مبدل می گردد. هر چه زمان سوختن اجناس طولانی تر باشد میزان عمق سوزی مواد بیشتر است باید در نظر داشت که سرعت اشتعال مواد بسته به مواد تشکیل دهنده آنها متفاوتند لذا در بررسی میزان عمق سوزی مواد می بایست موادی که در جهت های گسترش حریق مورد بررسی قرار می گیرند از یک نوع (یعنی مواد تشکیل دهنده آنها کاملاً یکسان و از نظر شکل، ابعاد و ضخامت نیز یکسان باشند) برای مثال می توان در صورت وجود مبلمان در اضلاع مختلف حال که از نظر نوع چوب و پارچه و گاهاً شکل فیزیکی یکسانند استفاده و آنها را به صورت جداگانه مورد بررسی قرار داد برای اندازه گیری میزان عمق سوزی در پاره ای از مواد مانند چوب می توان از درفش هایی که مدرج می باشند استفاده کرد. نباید میزان و مقدار سوختگی با عمق

سوزی اشتباه شود ممکن است در کانون حریق بار اشتعال کم باشد و در جریان گسترش حریق در مناطقی از حریق بار اشتعال زیادتر باشد لذا اجناس بیشتری دچار سوختگی می گردند ولی عمق سوزی در آنها به مراتب کمتر از کانون حریق است.

۳- سطح سوزی اجناس در صورتیکه در محل خاصی عمق سوزی وجود نداشته باشد :
در پاره ای از حریقها میزان سوختگی در نقاط مختلف حریق یکسان است و با بررسی در قسمتهای مختلف جهتتهای سوختگی عمق سوزی در محل خاصی وجود ندارد و باتوجه به نحوه بررسی میزان عمق سوزی مواد و رعایت نحوه انجام آن سوختگی ها یکسان بوده و به گونه ای است که حریق در اضلاع مختلف محل حریق زده همزمان شروع شده این پدیده می تواند دلیل بر آتش سوزی ناشی از مایعات قابل اشتعال و یا سریع الاشتعال ،خصوصا زمانیکه شروع حریق همراه کپ انفجار بوده باشد .وقوع این پدیده به خصوص در حریقهای عمدی زیاد دیده می شود و می تواند یکی از فاکتورها در بررسی حریقهای عمدی باشد.

راه تشخیص مایعات قابل اشتعال در محل :

الف : از راه بوی آنها؛ (با استفاده از بو کردن اجناس یا موادیکه در قسمتهای مختلف محل حریق وجود دارد .به خصوص در قسمتهای زیرین مواد از جنس پارچه زیر فرشها ،بالش و تشکها قسمت زیرین و در تماس با زمین اشیا و اجساد که اکسیژن کافی جهت سوختن مایعات قابل اشتعال وجود ندارند و مقداری از این مواد به صورت نسوخته وجود دارند. یکی دیگر از راههای آن ، این است که مقداری از چوبها یا مواد مشکوک به آلودگی به مواد نفتی را در ظرف شیشه ای پر آب قرار داده و در آن را محکم می بندیم ودر مقال ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتیگراد حرارت می دهیم وقتی در شیشه برداشته شود بوی ماده مشتعل شونده(مواد نفتی) به مشام می رسد.

ب : از طریق بینایی؛ با ریختن آب جوش بر روی اجناس یا موادیکه کمتر دچار سوختگی گردیده اند یا سوخته نشده اند .و یا زمینهایی که مواد نفتی بر روی آنها ریخته شده با توجه به میزان اثرات چربی این مواد (محصول سوخت) حالت رنگین کمان ناشی از چربی این مواد بر روی آب نمایان می شود
ج :از طریق چشایی؛ با زدن یک تکه نان به مواد و وسیله ای که مشکوک به ریخته شدن مواد قابل اشتعال می باشد .و مزه مزه کردن آن مزه مواد نفتی در دهان کاملا مشخص می گردد.
د: میتوان نمونه های مشکوک به آلودگی به مواد نفتی را جمع آوری از طریق آنالیز کردن و نیز در آزمایشگاههای مواد شیمیایی به وجود مایعات قابل اشتعال در آنها پی برد
توجه : در مواردیکه عامل آتش سوزی بنزین باشد باید به دنبال فتیله و یا پرتاب شیء مشتعل به محل گشت .و در صورتی که از زمان پخش این مواد (مواد سریع الاشتعال مانند بنزین) تا زمان ایجاد جرقه یا پرتاب شیء

مشتعل فاصله ای ایجاد گردد با توجه به فاصله این زمان شروع آتش سوزی با انفجار با قدرت های متفاوت خواهد بود.

۴- میزان بار اشتعال در هر نقطه از حریق (بازسازی صحنه حریق):

در کلیه حریقها جهت کشف کانون حریق و نهایتاً رسیدن به علت حریق، بازسازی صحنه حریق و دانستن محل دقیق اجناس سوخته شده قبل از وقوع حریق لازم می باشد، زیرا بررسی جهت های گسترش حریق، عمق سوزی در نقطه های مختلف حریق، در غیر اینصورت ممکن نمی باشد بررسی علت حریق بدون بازسازی آن به خصوص در حریقایی که صحنه حریق توسط نیروی عملیاتی کاملاً بهم ریخته و تغییر کرده قطعاً سر انجام درستی نخواهد داشت زیرا وظیفه اصلی کارشناس بررسی علت حریق تحقیق و بررسی صحنه حریق است هر چند شواهد و مدارک در ابتدا قابل رویت نیستند اما در اکثر حریقها به نوعی وجود دارند به همان صورت که آجرهای درست چیده شده منجر به ساختن یک ساختمان می شوند یک جستجوی موشکافانه و صحیح معمولاً به کشف کانون حریق و حفظ مدارک جهت بررسی علت حریق می گردد اقدامات اولیه نیروهای اولیه که به محل حریق می رسند و حفظ صحنه حریق و جلوگیری از به هم ریختگی بی مورد آن می تواند جهت کار کارشناسی بررسی علت حریق نقش تعیین کننده ای داشته باشد. چون کارشناسی بررسی علت حریق همواره بعد از اطفاء حریق صورت می گیرد و در پاره ای موارد که بعد از چند روز از تاریخ وقوع حادثه یا حریق به محل می رسیم و در جریان سوخته شدن اجناسی قرار می گیریم که این اجناس توسط گروه عملیات جابجا شده و یا توسط مالک از محل خارج شده اند.

یکی از راههای بازسازی صحنه حریق استفاده از شهود، مالک محل و یا مأمورین اطفاء حریق می باشد. راه دیگر آثار بجا مانده از اجناس موجود در محل حریق در نقاط مختلف می باشد، عمدتاً قسمت زیرین اجناس بدلیل عدم تماس با اکسیژن سالم مانده و در جاهای مختلف اثری از خود بجای می گذارد. مثلاً شکل فیزیکی قسمت زیرین پایه های یک میز، صندلی، تخت و یا بعضی از اشیاء می تواند دلیل وجود آنها در آن مکان در جریان وقوع حریق باشد. پس از رسیدگی و بازسازی صحنه حریق محافظت از صحنه حریق، یافتن و فراخوان شاهدان برای مصاحبه، تکمیل عکس برداری و ترسیم کروکی صحنه حریق در راستای اثبات علت حریق امری لازم می باشد.

۵- طریقه انتقال حرارت در جهت های گسترش:

انتقال حرارت یا گرما

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.

(الف) هدایت (رسانش)

(ب) جابجایی (همرفت)

(ج) تشعشع (تابش)

الف (هدایت (رسانش) :

ممکن است انتقال حرارت بصورت هدایت در جامدات ، مایعات یا گازها اتفاق بیفتد . اما این امر در جامدات بهتر قابل درک می باشد. در هدایت حرارت ، انرژی حرارتی از ملکولی به ملکولی دیگر انتقال می یابد ، و مانند سطل آبی که دست به دست بصورت زنجیر وار بین افراد رد و بدل می شود. در زنجیره مذکور افراد حرکت کوتاهی جهت دادن آب به یکدیگر انجام می دهند و فقط این سطل آب است که پیش می رود. ولی در هدایت حرارت ، مولکولها در اطراف محل خود نوسان می نمایند و انرژی حرارتی را توسط تصادف با مولکولهای همسایه خود پیش می برند.

رسانایی حرارتی در بین اجسام متفاوت است. بیشتر فلزات براحتی هادی حرارت هستند و به همین جهت در ردیف هادی های خوب طبقه بندی شده اند. به لحاظ متفاوت بودن رسانایی حرارتی، توانایی هدایت حرارت در بین فلزات نیز متغیر است. بهترین فلزات هادی حرارت ، نقره و مس می باشند و قدرت جریان حرارتی آلومینیوم تقریباً نصف نقره و آهن می باشد. غیر فلزات ، هادی های ضعیفی هستند و تمام مایعات (بجز جیوه که از جمله فلزات می باشد) و گازها ، هادیهای ضعیف حرارتی هستند. در حقیقت بعضی از اجسام، مایعات و گازها بجهت اینکه هادی های ضعیفی هستند عایق های حرارتی نامیده می شوند.

بطور کلی اجسام هادی برق، هادی های خوبی برای حرارت می باشند و برعکس هادی های ضعیف حرارتی هادی های برق خوبی نیستند . توانایی انتقال حرارت اجسام را می توان بصورت تجربی اندازه گیری کرد، که به عنوان (قدرت و توانایی حرارتی) شناخته شده اند

جریان حرارت براساس ژول در ثانیه اندازه گیری می شود و این واحد را وات (W) می نامند. رسانندگی حرارتی درسیستم بین المللی (SI) به وات در متر در سانتیگراد اندازه گیری می شود (W/mc) اطلاع از رسانندگی حرارتی در موقع آتش سوزی در جلوگیری از توسعه 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 به همین صورت در آهنی ساده نیز که از یک سمت در معرض حرارت قرار دارد بسرعت حرارت را بطرف دیگر هدایت می کند. در صورتی که درب چوبی (باوجودی که ممکن است خود آتش بگیرد.) ولی عملاً یک مانع مؤثر در مقابل هدایت حرارت است، زیرا چوب هادی ضعیفی است. قدرت جریان حرارت در مصالح ساختمانی عامل مهمی در ایجاد مقاومت ساختمان در برابر آتش سوزی است.

ب) جابجایی یا همرفت (کنوکسیون):

جابجایی حرارت فقط در مایعات و گازها رخ می دهد. وقتی مایع یاگازی حرارت داده می شود، منسبب شده و از غلظت آن کاسته می شود. 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 در پی این جابجائی 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.

جابجایی حرارت در سیستم حرارتی آب گرم خانگی (شوفاژ) مورد استفاده قرار می گیرد و نیز در بیشتر سیستمهای حرارتی که از رادیاتور استفاده می نمایند. یعنی غالباً حرارت از این رادیاتورها از طریق جابجایی بخار از آن انتقال می یابد. جابجایی همچنین باعث بالا رفتن دود در دودکشها میگردد. بهنگام 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 و کمک به توسعه یافتن آتش سوزی می نماید.

(ج) تشعشع یا تابش :

حرارت همچنین ممکن است در خط مستقیم توسط روشی که نه هدایت است و نه جابجایی ، انتقال یابد. حرارت خورشید از فضای خالی می گذرد تا زمین را گرم کند. گرمای بخاری برقی که در جای بلندی از اتاق گذاشته شده است، در زیر آن احساس می شود در صورتیکه نه هدایت و نه جابجایی قادر به انجام این عمل نیستند.

این طریق انتقال از طریق تشعشع می گویند و هیچ تماسی بین اجسام وجود ندارد و مستقل از هر ماده موجود در فضاست. این مسئله ناشی از حرکت امواج الکترومغناطیس است که شامل موج با طول موج بین ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ متر است. موج کوتاه (تقریباً ۱۵ متر) ، همه اینها وقتی توسط جسمی جذب شوند، ایجاد حرارت می کنند و این حرارت بستگی به مقدار انرژی دارد که آن جسم جذب می نماید. انرژی تابشی که از خورشید منتقل می شود، معمولاً بصورت دسته ای از طول موجها، بنام روشنایی است چرا که توسط شبکیه چشم دیده می شوند. اما اجسامیکه روشنایی منتشر نمی کنند، ممکن است گرما را بصورت امواج مادون قرمز، منتشر نمایند این اجسام دارای طول موج بیشتر از طول موج های حدفاصل نور مرئی دارند.

مربعی با ابعاد یک متر با فاصله ۲ متر از منبع نور، سایه ای به ابعاد دو متر روی صفحه ای که در ۴ متری آن قرار دارد خواهد انداخت. بنابراین انرژی در یک متر مربع برابر است با انرژی که در سطحی از $2 \times 2 = 4$ متر مربع و در فاصله ای برابر ۴ متر قرار دارد. لذا انرژی در هر متر مربع و در فاصله ۴ متری برابر است با انرژی که در ۲ متری آن است یعنی در دو برابر مسافت . این امر وقتی که اثر تشعشع از یک منبع حرارتی مثل آتش سوزی را در نظر بگیریم مهم جلوه می کند. 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.

بعضی عناصر نشان دهنده پدیده جذب کننده انتخابی هستند. یعنی آنها به قسمتی از فرم انتشار انرژی ها اجازه عبور میدهند و نه به تمامی آنها مثلاً شیشه اجازه عبور نور را می دهد ولی مادون قرمز را جذب می کند. بنابراین شیشه ممکن است چون یک پرده (جداکننده) آتش مورد استفاده قرار گیرد. یعنی حرارت از آن نمی گذرد ولی آتش از آن دیده می شود(قصد بر این نیست که این چنین استنباط گردد که شیشه ارزشی زیاد در تحمل آتش دارد بلکه در این مورد باید عوامل زیادی را مورد نظر قرار داد). دی اکسید کربن و بخار آب نیز از این خاصیت برخوردارند، بنابراین انتشار انرژی خورشیدی (بیشتر در شکل نور) از آتمسفر گذشته و به زمین می رسد و آنرا گرم می کند، در صورتی که انتشار مادون قرمز تشکیل شده در زمین توسط آتمسفر جذب شده و از بازگشت سریع به فضا باز می ماند.

چگونگی سطح یک جسم در توانایی جذب یا انعکاس انتشار حرارت اثر دارد. رنگ سفید و یا سطوح صیقلی فلزات بهترین منعکس کننده هاستند. در صورتیکه سطوح مات و سیاه انعکاس دهنده های خوبی نمی باشند. یعنی منعکس کننده های خوب ، جذب کننده های بدی هستند و بالعکس به همین منظور در آب و هوای گرم از لباسهای سفید استفاده می شود. خانه ها با رنگ های سفیدنقاشی می شوند و ماشینها و غیره نیز از همین رنگ استفاده می کنند.

برف و یخ نیز ، که سفیدند ، منعکس کننده های خوب و جذب کننده های ضعیفی می باشند و به کندی توسط نور آفتاب ذوب می شوند مگر زمانی که محیط اطراف بقدر کافی گرم شده و حرارت توسط هدایت یا جابجائی باعث ذوب شدن سریع آنها گردد.

لذا در حریرها به خصوص در بررسی مسیر های گسترش حریق چه در مرحله کانون یابی و چه در مرحله علت یابی می بایست به طرق انتقال حرارت دقت لازم را مبذول داشت.

۶- خصوصیات مواد و عناصر سوخته شده در رابطه با انتقال حریق و عمق سوزی :

اکثر آتش سوزی ها جامدات قابل اشتعال میباشند 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 از خطرات مایعات قابل اشتعال نیست . مواد معدنی بکار برده شده در ساختمان در برابر آتش و حرارت واکنش نشان داده و تغییر حالتی در آنها پدید می آید. به عنوان مثال کم شدن مقاومت فولاد در برابر حرارت، شکستن و خرد 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 میگردند:

مواد قابل انعطاف از قبیل منسوجات ، مبلمان ، پرده و ...

مواد ساختمانی که در برگیرنده آهن ، بتون و پلاستیکهای ترموست.

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

از آنجائیکه عملاً آتش سوزی در فاز بخار رخ میدهد 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 نشاندهنده میزان خطرات آتش سوزی ماده بوده و هرچه این نقاط پائین تر باشد خطرات آن نیز بیشتر می باشد. در مایعات 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 در کاهش سطح گسترش مایع گردد به طور مثال استفاده از جدا کننده ها بدین منظور میباشد. همچنین ملاک نگهداری وجداسازی در مایعات آلی قابل اشتعال در انبارها نیز به منظور شرکت حجم کمتری از مایع در صورت 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 و موجب تبخیر بیشتر میگردد، در مایعات آلی حرارت لازم برگشتی به صورت تشعشع که جهت تبخیر لازم است درصد کمی از حرارت تولید شده در اثر سوختن می باشد.

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

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

گازها براساس خواص شیمیایی به دو دسته تقسیم می شوند:

گازها غیر قابل اشتعال (متان ، اتان ، بوتان ، پروپان ، استیلن ، هیدروژن)

گازهای غیر قابل اشتعال (نیتروژن ، آرگون ، هلیوم ، دیاکسید کربن)

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

۱- گازهای سبکتر از هوا (نئیدروژن ، گاز متان و اتان ترکیبی)

۲- گازهای سنگین تر از هوا (گاز بوتان و پروپان ترکیبی)

در بررسی مواد سوخته شده در حریقها ضمن در نظر گرفتن این موارد باید در نظر داشت بعضی از مواد در اثر حرارت نقطه اشتعال آنها کاهش می یابد و نیز بعضی از مواد مانند مواد از جنس PVC در اثر حرارت ذوب می شوند و برای شعله وری نیاز به شعله مستقیم دارند.

نکته مهم: در پاره ای از حریقها به خصوص حریقهایی که کانون آنها در نزدیکی دیوارهای گچی قرار دارد یک حالت سفیدی بر روی لایه گچی ایجاد می شود که می تواند یکی از فاکتورهای وجود کانون حریق باشد البته بر روی دیوارهای گچی که دودزده شده و سپس به آن آب میزنند هم همین حالت سفیدی ایجاد می گردد برای تشخیص اینکه این حالت سفیدی در اثر برخورد آب است یا در کانون حریق قرار داشتن محل مقداری از لایه روی گچ را بین انگشتان بمالید اگر حالت خمیری داشت احتمالاً محل در مجاورت کانون حریق بوده و اگر حالت شن را بین انگشتان احساس کردید حالت سفیدی در اثر برخورد جریان آب به وجود آمده است.



عکس سفیدی ایجاد شده روی گچ دیوار

راههای بررسی خصوصیات مواد و عناصر سوخته شده در رابطه با بررسی انتقال و عمق سوختگی :

۱- دانستن نوع مواد بکار رفته و شکل فیزیکی آنها. همانطور که قبلاً گفته شد سطح تماس مواد با هوا و انعکاس حرارت و نیز قطر آنها و جنس مواد بکار رفته در سرعت اشتعال آنها بسیار موثر است و به همین دلیل است که در بحث بررسی میزان عمق سوزی مواد نوع مواد شکل فیزیکی و اندازه و قطر آنها می بایست یکسان باشد.

۲- بوجود آوردن شرایطی مشابه شرایط حریق در نمونه های جمع آوری شده از مواد سوخته شده در حریق. شرایط ایجاد شده در حریقها در شعله وری و آتش سوزی آنها بسیار متفاوت است مثلاً اگر ته سیگار بر روی ماده قابل اشتعالی بیفتد در شرایطی که جریان هوا وجود ندارد اکتساب حرارت بر روی ماده بسیار متفاوت است با زمانی که جریان قوی هوا در محل وجود داشته باشد و یا نقطه اشتعال چوبی که به مدت نسبتاً طولانی

در مجاورت شومینه یا منبع حرارتی قرار دارد به مراتب کمتر از چوب مشابه ای است که در این شرایط قرار ندارد

در بسیاری از مواقع ایجاد شرایط یکسان با شرایط ایجاد شده در حریق فقط در آزمایشگاههای حریق امکان پذیر است که این و بسیاری از موارد دیگر لزوم ایجاد آزمایشهای حریق را ضروری ایجاد می نماید.

۷- جهت وزش باد و بررسی ساختار فیزیکی محل یا عوارض زمین (وجود تپه، دره یا شیارها در مناطق باز):
آتش سوزی های جنگل و مناطق رو باز شامل دو مرحله کلی احتراق می باشند اول سوختن ابتدایی توأم با دود و بدون شعله دوم اشتعال در مرحله سوختن ابتدایی توأم با دود و بدون شعله حرارت تولید گردیده و درجه حرارت ماده سوختنی افزایش می یابد، معهداً در اینحال شعله غالباً ظاهر نشده و یا ممکنست متناوباً ظهور نماید.

آتش سوزی مجدد حریقهای که ظاهراً خاموش شده اند: عامل مهم در آتش سوزی مجدد، حرارت است. گر چه شعله و دود در آتش سوزیهای خاموش شده مشاهده نمی شود ولی اگر حرارت زیاد آن از بین نرفته باشد حریق مجدداً تولید خواهد شد. این قبیل آتش سوزیها غالباً در نقاطی که مواد سوختنی مدت قابل ملاحظه ای تحت تأثیر حرارت قرار گیرد رخ می دهد.

انتقال حرارت بوسیله تشعشع: نقل و انتقال توده های گرم هوا - خاصیت هدایت اجسام صورت می گیرد. این سه روش را در حریقهای جنگل مورد بررسی قرار می دهیم:
در آتش سوزی های جنگل تشعشع وسیله مهم انتقال حرارت از مواد سوزان به مواد سوختنی مجاور می باشد. انتقال حرارت در اثر تشعشع به نسبت عکس مجذور فاصله از کانون حریق تنزل می نماید. مثلاً اگر شیء که در مسافت یک متری از کانون حریق قرار گرفته است صد واحد حرارت جذب نماید پس شیء واقع در مسافت ۱۰ متری فقط یک واحد حرارت جذب می کند.

شیب کوهستان تأثیر زیادی در انتقال حرارت بوسیله تشعشع به مواد سوختنی موجود در قسمت بالا و پائین محل حریق دارد بدین معنی مواد سوختنی موجود در قسمت بالای محل حریق بیش از مواد موجود در قسمت پائین آن حرارت جذب می نمایند. بهمین علت است که حریق در کوهستان سریعتر از زمین مسطح توسعه می یابد. باد به دو طریق نیز در انتقال حرارت بوسیله تشعشع تأثیر می نماید.

۱- باد سرعت احتراق را در اثر اکسیژن زیاد نموده و باعث تشدید حریق می شود.
۲- بادشعله ها را خم نموده و در نتیجه فاصله بین منبع حرارت و مواد سوختنی موجود در مسیر حریق کم می شود.

این در اثر دو گانه مواد سوختنی را که در مسیر حریق قرار دارند خشک و گرم نموده و سرعت توسعه افزایش یافته و سبب آتش سوزی کامل می شود.

حرکت توده های گرم هوا :

در آتش سوزی جنگل و مناطق رو باز مواد سوختنی که در مسیر جریان توده های گرم هوا قرار گرفته اند حرارت دیده و شرایط اشتعال در آنها سریعتر ایجاد می گردد . به همین ترتیب توده های گرم که از حریق سطحی صعود می نماید مقدار زیادی از حرارت را به تاج درختان انتقال داده و آنها را به درجه حرارتی که برای آتش سوزی لازم است نزدیکتر می سازد.

موقعی که حریق در تاج درختان و سایر مواد سوختنی هوایی رخ داد انتقال حرارت در اثر حرکت توده های گرم هوا غالباً افزایش می یابد . جرقه ها و قطعات آتش سوزان از تاج و تنه های درختان مورد حریق به زمین افتاده و سبب ایجاد آتش سوزیهای دیگری در مواد سوختنی موجود در زمین می شود این حریقهای زمینی شدت آتش سوزی را که در تاج درختان رخ داده زیاد می نمایند زیرا توده های گرم هوا صعود نموده و داخل در مواد سوختنی هوایی شده و در نتیجه عکس العمل مداوم تولید می شود .

الف : جهت وزش باد در شب از تپه به سوی دره و در روز برعکس است .

ب: حریق همیشه در جهت وزش باد می باشد .

ج: حریق بیشتر در شیارها حرکت می کند .

د: جهت سوختن درختها ، اجناس و ستونها مارابه کانون حریق هدایت می کند .

ه: وجود سد یا موانع در جهت گسترش حریق .

و: در حریقها ، ابتدایی ترین نقطه سوخته شده را در نظر می گیریم .

برای توضیح موارد بیان شده نکاتی وجود دارد که ذیلا به بررسی آنها می پردازیم.

۱- در مناطق روباز همواره حریق در جهت وزش باد گسترش می یابد . باد در اثر جابجایی هوای گرم بوجود می آید ، پس در شبها باد از سمت دریا به ساحل یا قله به دره و در روز برعکس می باشد . در جاهای بسته بازبودن پنجره ها و درها و جهت وزش باد را در نظر می گیریم ، باید در نظر داشت که حریق از جهت فشار مثبت به فشار منفی حرکت می کند ، منظور از فشار مثبت نسبت به منفی جهت وزش باد می باشد . و نیز شکل آتش سوزی و رفتار حریق در اماکنی که تهویه کافی دارند در مقایسه با اماکنی که در آنها تهویه صورت نمی گیرد کاملاً متفاوت است

۲- در نظر گرفتن شیار تپه ها یا راههای حرکت در جنگل که بصورت اختلاف سطح باشند در مناطق روباز اهمیت فراوان دارند ، زیرا گسترش حریق در این مناطق از طریق شیارها صورت می گیرد.

۳- وجود سد یا موانع در جهت گسترش حریق ، حریق و شعله های آتش در برخورد با موانع یا سدها در طرفین گسترش یافته و در صورت وجود مواد قابل اشتعال سد یا مانع را دور می زند و همواره میزان سوختگی قسمت جلوی موانع بیشتر از قسمت پشت آنهاست در مکانهای باز ابتدایی ترین نقطه سوختگی در جهت وزش باد احتمالاً کانون حریق می باشد .

۸- جهت سوختگی اجناس (درختها، وسایل سوخته شده):

عوامل زیادی در توسعه و شدت حریق اثر داشته و مهمترین آنها بشرح زیر

می باشد:

مواد سوختنی

رطوبت ماده سوختنی

وزش باد

موانع طبیعی محل

پوشش جنگل

درجه حرارت هوا

I. مواد سوختنی :

مواد سوختنی موجود در جنگل یکی از عوامل متغیر در معادله حریق می باشد. آتش نشان وقتی می تواند از مبارزه خود نتیجه قطعی حاصل نماید که از وضع کلی و طبیعی مواد سوختنی جنگلی و تغییرات آنها و قواعد و اصول احتراق آگاه بوده و قابلیت اشتعال و طریقه های عمل کرد آتش نشان را در انواع مختلف مواد سوختنی پیش بینی نماید.

- پیوستگی و پراکندگی ماده سوختنی :

پیوستگی و پراکندگی ماده سوختنی را ممکنست تجمع آن در مساحت بخصوص دانست و یکی از عوامل مهمی است که در توسعه سرعت آتش سوزی مؤثر است .

- مواد سوختنی یکنواخت :

این مواد شامل کلیه موارد سوختنی هستند که در مساحت معین یکنواخت پراکنده شده اند .

- بهم فشردگی ماده سوختنی :

بهم فشردگی ماده سوختنی و یا تعداد ذرات آن در واحد حجم بر حسب نوع مواد سوختنی متغیر بوده و عوامل مهمی در پوشش مرده سطح جنگل می باشد.

آتش سوزی در مواد سوختنی که بهم فشردگی آنها کم باشد و هوا بتواند در آنها جریان یابد تقریباً بسرعت ادامه می یابد و در غیر اینصورت سرعت آن خیلی بطئی است .

بهم فشردگی پوشش مرده جنگل بر حسب نوع درختان تغییر می نماید مثلاً در جنگلهای مخروطی برگها در روی زمین زیاد بهم فشرده نشده و هوا در داخل آنها جریان یافته و در نتیجه حریق سطحی در آن سریعتر توسعه می یابد در صورتیکه در جنگلهای غیر مخروطی برگها در سطح زمین بیشتر بهم فشرده شده و بعلت عدم جریان هوا توسعه حریق در آنها بطئی خواهد بود

جهت سوختگی اجناس، ستونها، درختان و درختچه ها در جهت گسترش حریق می باشد و همواره سطحی از آنها که بیشتر سوخته است در جهت گسترش حریق است .
در حریقهای اماکن بسته و منازل مسکونی نیز اجناس از سمتی می سوزند که حرارت به آنها منعکس می گردد یعنی از سمت کانون و مسیر گسترش حریق به طریق انتقال حرارت از طریق هدایت و جابجایی و اجناسی که در فاصله دورتری از کانون حریق قرار دارند از قسمت فوقانی آنها از طریق جابجایی که اصطلاحاً به آن فر سوزی نیز می گویند می سوزند.

۹- ذوب شدن لامپ یا شیشه در جهت گسترش حریق :

لامپ : لامپها در اثر وقوع حریق اگر گازی باشند در اثر انبساط حجمی گاز داخل آنها میترکند و در صورتیکه از نوع تنگستن باشند، شکسته و یا ذوب می شوند، اگر ذوب شوند در سمت گسترش حریق طاولهای درشت ایجاد می گردد. و نیز شکستگی آن نیز از سمتی است که در قسمت کانون حریق قرار دارد
انواع شیشه و کاربرد آنها شیشه به اشکال مختلف مورد استفاده قرار میگیرد. در ساخت لوازم تزئینی مانند گل ، تابلو و غیره در ساختن ظروف آزمایشگاهی و یا ظروف آشپزخانه مانند لیوان ، بطری و غیره و بالاخره در ساختن شیشه های مسطح که در دو نوع ساده و مشجر عرضه میگردد و مصارف مختلفی دارد که عمده ترین کاربرد آن به عنوان در و پنجره در کارهای ساختمانی است که به شکلهای مختلف اعم از شیشه های شفاف ، نیمه شفاف و رنگی ، جاذب حرارت ، ایمنی ، دوجداره ، سکوریت و... وجود دارد.

شیشه نشکن

این نوع شیشه ها شامل دو یا چند لایه شیشه اند که بوسیله ورقه هایی از نایلون شفاف تحت حرارت و فشار به هم متصل میشوند. همچنین بعضی از انواع شیشه های طلقدار به عنوان عایق صوتی ، جاذب حرارت ، کاهنده شفافیت و شیشه ایمنی بکار برده میشوند. وقتی که این شیشه ها میشکنند، خاصیت کشسانی نایلون مانع از پخش و پراکندگی ذرات شیشه میگردد.

از جمله کاربردهای این نوع شیشه ها در خودروها و ویتترین مغازههایی که اشیاء گرانبه میفروشند استفاده میگردد. ممکن است شیشه نشکن را از جنس شیشه سکوریت بسازند.

شیشه ضد گلوله

از چند لایه شیشه سکوریت و یا نشکن ، شیشه ضد گلوله میسازند. در هنگام وارد شدن گلوله به داخل شیشه ، از نیروی آن کاسته و در میان شیشه متوقف میگردد.

شیشه انعکاسی (بازتابنده)

در این نوع شیشه ها ، یک سطح شیشه با یک پوشش منعکس کننده نور و حرارت از جنس فلز یا اکسید فلزی دارای این خاصیت پوشانده میشود. این نوع شیشه ها ، نور خورشید را منعکس میکنند و در کاهش حرارت و درخشندگی نور موثر هستند. اگر در روشنایی روز از بیرون به شیشه انعکاسی نگاه کنیم مشاهده

میکنیم که تصاویر اطراف را مانند آینه باز میتاباند و اگر از داخل به بیرون نگاه کنیم، شیشه کاملاً شفاف خواهد بود. شبها پدیده مذکور برعکس است. یعنی شیشه از خارج شفاف و از داخل مانند آینه است. این شیشه با انعکاس نور خورشید، حرارت ناشی از تابش نور خورشید را بطور قابل ملاحظه ای کاهش میدهد و در نتیجه، باعث صرفه جویی در هزینه های احداث، راه اندازی و نگهداری سیستمهای تهویه و تبدیل میشود

شیشه های سکوریت با اعمال شوک حرارتی بر شیشه تهیه میشوند و در مقایسه با شیشه های معمولی با مشخصات یکسان در مقابل بارهای مکانیکی، ضربه و تنشهای حرارتی تا پنج برابر مقاومتر میباشند. نحوه خرد شدن این شیشه در اثر ضربه یا حرارت به قطعات ریز و غیر برنده، مانع از بروز جراحت ناشی از شکستگی شیشه در شرایط بحرانی مانند زلزله میگردد. شیشه سکوریت الزامات استانداردهای بین المللی درباره شیشه ایمنی را کاملاً برآورده میسازد

اختراع شیشه دوجداره یکی از مهمترین تحولات صنعت ساختمان بوده است. استفاده بهتر از نور خورشید و همزمان با آن، کنترل کامل نور، گرما، صدا از مزایای اصلی این نوع شیشه است.

شیشه دوجداره با بهبود ایزولاسیون حرارتی صرفه جوئی های مهمی در هزینه های خرید تأسیسات گرمایشی و سرمایشی ساختمان را بدست می دهد. در بلند مدت، شیشه دوجداره هزینه های انرژی و راهبری ساختمان را نیز کاهش میدهد.

شیشه های دوجداره عایق بسیار خوب صدا نیز هستند و با کاهش نفوذ صوتی محیط به درون ساختمان، فضائی آرامش بخش برای ساکنان ساختمان می آورد.

علاوه بر موارد فوق، در شیشه های دوجداره، با انتخاب مناسب لایه های شیشه، می توان مقاومت در برابر زلزله، سرقت و پرتوهای مضر خورشید را به میزان مناسبی افزایش داد.

اما در برابر حرارت در حریقها گاز بین دو لایه شیشه انبساط پیدا کرده و باعث شکستگی آن میشود اما تکه های باقی مانده در جداره آن می توانند ذوب شوند و نیز در اثر ضربه لایه ای که به آن ضربه وارد شده می شکند

در حال حاضر بیشتر شیشه های مصرفی در ساختمانها از نوع معمولی می باشد

شیشه معمولی مقاومت بسیار پائینی در برابر آتش دارد، عایق ضعیفی است و در صورت رخ دادن حریق خرد شده و در نتیجه یکپارچگی و پایداری خود را از دست می دهد.

البته این نکته قابل ذکر است که مقاومت شیشه در برابر حرارت ناشی از تاخیر در زمان رسیدن به اکسیژن شده و گسترش حریق را کند میکند لذا به خصوص در زمان بررسی زمان گسترش حریق ونحوه سوختگی اجناس و حبس حرارت و بررسی پدیده های فلش اور و بک درفت که بعداً گفته خواهد شد باید نوع شیشه بکاررفته را در نظر داشت

شیشه پنجره ها در مکانهای حریق زده عمدتاً شکسته و یا ذوب می شوند.

بررسی علل شکسته شدن و یا ذوب شدن شیشه :

الف: شیشه در اثر حرارت ترد و شکسته شده است .

ب: شکسته شدن شیشه ها در اثر ضربه وارده به آنها قبل یا بعد از حریق.

ج: شیشه در اثر موج ناشی از انفجار شکسته شده باشد .

د: ذوب شدن شیشه ها در جریان وقوع حریق .

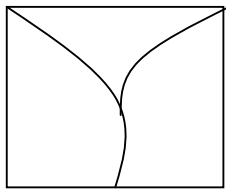
الف) زمانیکه شیشه ها در اثر شدت حرارت ترد و شکننده می شوند باید دارای علایم زیر باشند :

دودزده و کاملاً سیاه هستند (خود شیشه سیاه می شود) .

براحتی در بین انگشتان می شکنند و خرده شیشه ایجاد نمی نماید.

معمولاً بصورت تکه های بزرگ می باشند و شکستگی در یک خط است و ترکهای جانبی ایجاد نمی کند .

لبه های شکسته شده تیز و برنده نمی باشند .



ب) اگر شیشه ها بر اثر ضربه شکسته شده باشند دارای خصوصیات ذیل می باشند:

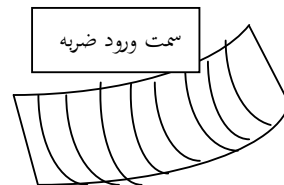
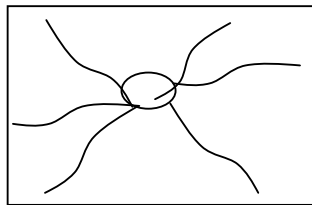
شکستگی بصورت ترکهای تار عنکبوتی بوده ، که مرکز آن محل ورود ضربه است .

لبه های قسمت شکسته شده تیز و برنده می باشند .

۳- با بررسی عرضی قسمتهای شکسته شده در زیر ذره بین به ترکهای دارای شیب برمیخوریم که سمت بالای

شیب ، سمت ورود ضربه می باشد و قسمت پایین شیب ، سمت خارج را نشان می دهد. البته باید قبلآ پشت و

روی شیشه را مشخص کرد



تذکر ۱: همواره در زمان وقوع حریق یک سمت شیشه دود زده و سیاه و سمت دیگر روشن است که بررسی

انجام شده در قسمت روشن شیشه صورت می پذیرد .

تذکر ۲: اگر شیشه در اثر ضربه به قبل از وقوع حریق شکسته شده باشد ،هیچگونه آثار دودزدگی و سوختگی

برروی آن وجود ندارد.

تذکر ۳: اگر شیشه در اثر بعد از وقوع حریق شکسته شده باشد در یک طرف آن آثار دودزدگی و سوختگی وجود دارد که در اینگونه موارد همانطور که در تذکر ۱ گفته شد و بررسی بروی قسمت روشن انجام می گیرد



عکس : بررسی شیشه ها

ج) شکستگی شیشه در اثر موج انفجار دارای خصوصیات زیر می باشد :

- ۱- بجز قسمت‌های لبه های چارچوب پنجره ها بقیه قسمت های شیشه بصورت تکه های کاملاً ریز شکسته می شود زیرا در اثر موج ناشی از انفجار ضربه به تمامی قسمت‌های شیشه وارد می شود .
- ۲- دفرمه یا کنده شدن چارچوب پنجره ها در بیشتر موارد .
- ۳- اگر انفجار قبل از وقوع حریق صورت گرفته باشد، تکه های شیشه بصورت شفاف می باشد و اگر بعد از وقوع حریق انفجار صورت گرفته باشد، یک سمت شیشه ها دودزده می باشد .

د) شیشه در اثر حرارت زیاد ذوب شده باشد :

اگر در حریق شیشه یا اجسام بلورین ذوب شوند، جهت ریزش مذابها از سمتی است که حرارت به آن وارد شده است .

۱۰- کاووش شعاع کانون حریق کشف شده در رابطه با وسعت حریق :

در حریق‌هایی که وسعت آنها زیاد می باشد مانند ساختمانی که چند طبقه آن دچار سوختگی شده است، طبقه ای که حریق از آن به طبقات دیگر سرایت نموده (معمولاً طبقه پایین تر) شعاع کاووش در ساختمان می باشد و با بررسی طبقه ای که بعنوان شعاع کاووش ساختمان در نظر گرفته ایم به اتاقها و قسمت‌های مختلف بر می

خوریم. اتاق یا قسمتی که حریق از آنجا به قسمتهای دیگر سرایت کرده در هر طبقه ای بود، شعاع کاووش در آن طبقه است.

در مکانهای باز که وسعت حریق زیاد می باشد، منطقه ای که احتمال وقوع حریق از آن به مناطق دیگر می رود با توجه به فاکتورهای کانون حریق به عنوان شعاع کاووش در نظر گرفته می شود. همواره در مکانهایی که اختلاف سطح وجود دارد، پایین ترین مناطق به عنوان شعاع کاووش در نظر گرفته می شود. کانون حریق را معمولا یک مترمربع در داخل شعاع کاووش در نظر می گیریم.

یافتن کانون حریق در وسایط نقلیه:

نحوه سوختگی قسمتهای متفاوت اتومبیل در جهت یافتن کانون حریق از داخل اتاق یا بدنه عامل کشف علت حریق می باشد، سوختن داخل اتاق در قسمتهای جلوی داشپرت، صندوقها، سوختن موتور از قسمت جلو یا عقب آن، سوختن یا سوختن وسایل صندوق عقب، بررسی نحوه سوختن بدنه اتومبیل و چراغها ایجاد تغییرات فیزیکی در وسایل و بدنه اتومبیل، سوختن یا حرارت دیدگی بدنه اتومبیل، مکان و طرز قرار گرفتن اتومبیل در محیط، شیب زمین، جهت وزش باد، وضعیت آب و هوایی، بررسی بروی شیشه های سالم و شکسته شده همگی اینها فاکتورهایی هستند که کارشناس در جهت کشف علت حریق باید در نظر داشته باشد.

توجه: جهت بررسی کانون و علت حریق وسایل نقلیه بررسی می بایست در همان محلی که حریق به وقوع پیوسته صورت پذیرد و نیز طریقه قرار گرفتن وسیله نقلیه می بایست به صورتی باشد که خودرو قرار گرفته بود و دچار حریق شده.

تذکر: تحقیقات جانبی (روز حادثه، ساعت حادثه، شرایط منطقه و...) نیز از فاکتورهای مهم در علت یابی حریق می باشند.

فصل دو: علل ایجاد حریق

علل ایجاد حریق: علل ایجاد حریق به دو دسته اصلی تقسیم می شوند:

۱- حریقهای عمدی که توسط شخص یا اشخاصی ایجاد می شوند.

۲- حریقهای غیر عمدی که ناشی از عوامل طبیعی یا بی احتیاطی ها می باشند.

حریقهای عمدی :

در رابطه با حریقهای عمدی یعنی عمدی بودن حریقها باید فاکتورهای ذیل را در نظر گرفت :

- ۱- چند کانون بودن حریق .
- ۲- رد تک تک علل آتش سوزیهای تصادفی و غیر عمدی .
- ۳- فواید و نفعی که از حریق عاید مرتکب می گردد.
- ۴- در نظر گرفتن شرایط ایجاد سوء ظن .
- ۵- شیوه هایی که مرتکب جهت ارتکاب حریق از آنها استفاده می کنند .

چند کانون بودن حریق :

در اینگونه حریقها، مجرم برای تسریع در امر آتش سوزی چند نقطه متفاوت از محل را آتش می زند، برای تشخیص اینکه کانونهای حریق جدا از هم بوده یا خیر ابتدا باید توجه داشت که آیا وقوع حریق در یک کانون می توانسته باعث سرایت آتش سوزی در کانونهای دیگر باشد یا خیر، برای نیل به این مقصود مسیر گسترش آتش سوزی را در هر کانون بطور مستقل بررسی می کنیم و موقعیت فیزیکی محل و نحوه سوختن اجناس در حد فاصل دو کانون قابل بررسی می باشد. گاهی اوقات نیز وجود کپسولهای اسپری، حشره کشها یا کپسولهای گاز کوچک در کانون حریق و انفجار آنها باعث پرتاب به نقطه دیگری از محل بر روی اجناس قابل اشتعال و ایجاد کانونهای حریق مستقل می گردد، برای جلوگیری از این اشتباه باید خاکستر سوخته اجناس را در هر کانون دقیقا بررسی کرده و نیز باید موقعیت فیزیکی محل در رابطه با انتقال حرارت از یک کانون به کانون دیگر دقیقا بررسی گردد. در بعضی از حریقها، حرکت شعله بر روی سقف و در قسمتهای فوقانی باعث شعله وری و سرایت حریق به قسمتهای دیگر می گردد و در جاهاییکه مخصوصا اختلاف سطح بین دو کانون وجود دارد امکان اینکه اجناس بین دو کانون سوخته نشده باشند وجود دارد.

فواید و نفعی که از حریق عاید مرتکب شونده می شود.

برای موفقیت در امر کشف آتش سوزیهای عمدی در صورت امکان باید از علل و موجباتی که ممکن است کسی را وادار به ارتکاب این عمل نماید آگاه شد، عللی که معمولا در اینگونه حریقها در نظر می گیریم عبارتند از :

الف - کلاه برداری از شرکتهای بیمه بعنوان دریافت خسارت ؛

در آتش سوزیهایی که محل توسط شرکتهای بیمه بمبلغ قابل توجهی بیمه شده است باید وضع مالی صاحب محل را قبل از وقوع حریق مورد رسیدگی دقیق قرار داد. مثلاً اگر صاحب محل بدهی یا تعهداتی داشته که در همان ایام بایستی به پردازد یا در آستانه ورشکستگی بوده و یا برای از بین بردن ماشین آلات کهنه و فرسوده که تعمیر آنها خیلی گران تمام می شود و یا برای اخذ قیمت عمارتی که در شرف خرابی است و باید میزان اجناس سوخته شده و خسارت وارده نسبت به مبلغ بیمه نامه در صورت امکان بررسی گردد.

ب - مخفی کردن و از بین بردن جرم دیگر و یا آثار آن؛

گاهی اوقات برای پنهان کردن جرم جنایت دیگری محل را آتش می زنند. در مورد قتل ممکن است قاتل پس از ارتکاب عمل محل را جهت از بین بردن دلایل و مدارک و از بین رفتن جنازه آنرا بسوزاند. در اینگونه موارد باید کلید فاکتورها حریقهای عمدی و نیز بررسی اجناس سوخته شده در رابطه با سرقتها بررسی گردد و نیز اجساد سوخته شده در حریق علاوه بر کالبد شکافی از دید کارشناسی که بعداً شرح آن گفته خواهد شد دقیقاً بررسی شود.

ج - از بین بردن دفاتر و مدارک ؛

بعضی از تجار متقلب و کلاه بردار ممکن است برای ندادن مالیات و به دلایل کلاه برداری دفاتر حساب خود را از بین ببرند و برای این کار اقدام بایجاد حریق عمدی می نمایند در اینگونه موارد اغلب دفاتر حساب را در صفحه مورد نظر از می گذارند، زیرا می دانند دفتر بسته معمولاً بطور کامل آتش نمی گیرد و قسمتهای داخل آن سالم می ماند.

د- تهدید و باج خواهی .

و- رقابت و حسادت تجار تی .

ه - جنون آتش زنی ؛

کسانی هستند که بدون هیچ دلایلی صرفاً بخاطر علاقه به آتش زدن محل و تماشای شعله های آتش و لذتی که از این عمل می برند ، اقدام به ایجاد حریقهای عمدی می نمایند.

ن - اشخاصی که جهت منابع شخصی، خصومتها و ارثیه و میراث، مخصوصاً در حریقهای عمدی که در جریان آن قتلی صورت گرفته باشد.

ی - ضد انقلاب و مخالفین نظام در حریقهای که در سازمانهای دولتی و مراکز نظامی و اقتصادی مملکت صورت گرفته باشد.

شرایط ایجاد سوءظن :

وجود بنزین یا نفت یا دیگر مایعات قابل اشتعال و ظروف محتوی آنها در محل هاییکه وجود آنها طبیعی بنظر نمی رسد ،مثلاً اتاقها یا کنار اتومبیلهای حریق زده می تواند عامل مشکوکی باشد و نیز سطح سوزی اجناس ،ورودهای قهری و شکستگی قفلها ،درها و پنجره ،شکسته شدن شیشه ها در اثر ضربه قبل از وقوع حریق

انفجارات قبل یا بعد از وقوع حریق در محل‌هاییکه عاری از مواد منفجره یا عوامل ایجاد کننده انفجار است ، وجود تنها کلید عمارتی که مورد حریق عمدی واقع شده ، پیش یک شخص بخصوص ، گسترش سریع حریق در مکانهای مختلف با در نظر گرفتن نوع مواد موجود در آنجا، اظهارات شهود در رابطه با دیدن اشخاص مشکوک در محل یا شنیدن صداهای مشکوک و غیرطبیعی قبل از وقوع حریق. پنجره های شکسته شده و ورودیهای شهری احتمالاً انفجارات ، که قبلاً توضیح داده شد. استشمام بوی بنزین، استون ، نفت ، فسفر و راههای اثبات آنها که قبلاً گفته شد. وجود اشیاء قابل احتراق در محل مانند؛ روغنهای قابل اشتعال ، تراشه های چوب، کاغذ ، گوگرد، کبریت ، شمع که بطور معمول در محل وجودشان غیرطبیعی می باشد. چند کانونی بودن حریق که قبلاً توضیح داده شد. باز بودن درب کشوها و قفسه ها و دفاتر و یا مفقود شدن بعضی از اشیاء یا پول. از کار افتادن وسایل اطفاء حریق . بمب ساعتی و یا سایر وسایل احتراق که از روی ساعت تنظیم شده و در دقت معین محترق می شوند و یافتن بقایای آنها .

وجود کهنه یا کاغذهای آلوده به بنزین و مایعات قابل اشتعال بخصوص اگر ثابت شود ساکنین خانه یا مکان کمی قبل از آتش سوزی خانه را ترک کرده اند. زیرا در حریقهای عمومی یکی از فاکتورهایی که مجرم سعی در اثبات آن دارد، نبودن در محل، در زمان وقوع آتش سوزی است.

شیوه ها و روشهایی که معمولاً در ایجاد حریقهای عمدی از آنها استفاده می شود:
الف - استفاده از شمع ؛

شمع را داخل جعبه مملو از روغنهای قابل اشتعال یا کاغذ و یا کهنه های آلوده به مواد نفتی قرار می دهند بطوریکه این کهنه ها و مواد آلوده به قسمت‌های انتهایی شمع تماس داشته باشند و قبلاً زمان سوخته شدن شمع را محاسبه می نمایند. زمانیکه شمع به قسمت‌های انتهایی رسید در اثر تماس با مواد قابل اشتعال باعث شعله وری محل می گیرد در اینگونه موارد پیدا کردن پارفینهای شمع آب شده می تواند کمک مؤثری در رابطه با تشخیص علت باشد.

ب - سیگار؛

در انتهای توتونهای سیگار کبریت یا کبریت‌هایی می بندند و یا گوگرد را در انتهای سیگار قرار میدهند و سیگار را روشن می کنند زمانیکه آتش سیگار به انتها رسید باعث شعله وری و احتمالاً انفجار و سرایت به مواد قابل اشتعال می گردد، در اینگونه موارد ، زمان ترک مالکین از محل پنج تا ده دقیقه بیشتر نمی تواند باشد، وجود انفجار و دیگر عوامل حریقهای عمدی می تواند کمک مؤثری باشد.

ج - استفاده از فیتیله:

در این موارد فیتیله هائیکه معمولاً استفاده می شوند در هر دقیقه نیم متر می سوزند و مجرم برای اینکه بیست دقیقه بعد از خروج از محل ایجاد آتش سوزی و انفجار بنماید باید فیتیله ای بطور ده متر استفاده نماید. در اینگونه موارد پیدا کردن بقایای فیتیله سوخته شده ، آثار بجامانده از فیتیله سوخته شده بر روی زمین و اجناس می تواند کمک مؤثری در کشف علت باشد.

د- استفاده از وسایل الکتریکی :

وقتی از جریان برق در آتش سوزیها استفاده می شود معمولاً حرارت حاصل از لامپ الکتریکی که از سیم آویزان شده و بدون آن پارچه ای از جنس ابریشم و یا پشم پوشیده شده است استفاده می شود، حرارت لامپ باعث شعله وری پارچه و ریزش آن بر روی مواد قابل اشتعال و آلوده که در زیر آن قرار گرفته است می گیرد. در اینگونه موارد یافتن لامپ سوخته شده که بر روی آن بقایای سوخته شده پارچه وجود دارد می تواند کمک مؤثری در کشف علت باشد.

ه - روغنها و سایر مواد قابل اشتعال:

اغلب جهت سرایت و گسترش حریق از مواد قابل اشتعال استفاده می شود. از پخش آنها در محیط و شعله ور ساختن و پرتاب شی قابل اشتعال بر روی آنها جهت ایجاد حریق استفاده می شود. سه راه تشخیص آن قبلاً گفته شد،

ی - استفاده از حیوانات :

در بعضی از حریقهای عمدی جهت ایجاد حریق از حیوانات استفاده می شود، بدینگونه که حیوانات را مشتعل کرده (مانند موش) و آنانرا بداخل انبار رها می کنند، در اثر حرکت حیوان بر روی اجناس حریق به دیگر قسمتها سرایت می نماید.

ه - استفاده از مواد شیمیایی :

از مواد شیمیایی مختلفی جهت ایجاد حریقهای عمدی استفاده می شود. مثلاً از فسفر در داخل ظرف آبی که از قسمت انتهایی دارای سوراخی جهت خالی شدن قطره ای آب است و یا پرمنگنات دو پتاس با اسید سولفوریک و یا ریختن اسید نیتریک بر روی مواد اورگانیک مانند کاغذ و چوب.

حریقهای غیر عمدی :

عوامل متعددی ممکن است ایجاد حرارت و آتش سوزی نمایند که در اینجا به ذکر بعضی از آنها بطور مختصر می پردازیم :

آتش سوزیهاییکه که بوسیله جریان برق تولید می شوند ممکن است بدلیل زیرانجام گیرند:

تحمیل بار بر ظرفیت ، یعنی گرفتن با بیش از ظرفیت سیمها.

اتصال های اشتباهی .

جرقه در اثر جریانهای کوتاه.

بی احتیاطی در حمل و نقل و استفاده از دستگاههای الکتریکی .

الکتریسته علی رغم تمام مزایا خطراتی را هم در بردارد 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.

افرادی که هیچگونه اطلاعی از الکتریسته ندارند میتوانند در ذهن خود جریان برق درسیم را به جریان آب در لوله تشبیه نمایند. آب که بوسیله فشار در مسیرهای مشخصی درون لوله جریان می یابد، به علت نفوذ ناپذیری جداره لوله نمی تواند به خارج از آن نفوذ کند. به همین نحو برق هم در اثر فشاری که توسط مولد الکترو مغناطیس، باطری یا وسایل مشابه ایجاد می گردد در سیمهای هادی جریان پیدا می کند که جهت جلوگیری از نشت یا تغییر مسیر ناخواسته آن ، روی سیمها را با موادی که برق را از خود عبور نمی دهند (عایق) می پوشانند.

همانطور که آب در طی مسیر خود درون لوله ها ممکن است بعلت پوسیدگی و سوراخ شدن لوله ها، وجود نقص در اتصالات و خراب بودن شیرها به بیرون نشت نماید، برق هم می تواند در اثر خراب شدن عایقها، معیوب بودن اتصالات و نامناسب بودن کلیدها و پریزها به خارج از حریم خود نفوذ نماید و یا مواد اطراف خود را تحت تاثیر قرار دهد که چون آثار نفوذی و تغییر مسیر آن زیان بخش می باشد وغالباً خطر آتش سوزی به همراه دارد می بایست از آن جلوگیری به عمل آید.

مواد عایق بندی سیم ممکن است در اثر حرارت ، خسارت مکانیکی ، عوامل محیطی و یا نامناسب بودن سیم کشی و کابل کشی آسیب ببینند.و باعث اتصال کوتاه گردند
حرارت به دو صورت می تواند به عایق سیمهای بوسیله منابع حرارتی آسیب برساند، که برای جلوگیری از آن می بایست سیمها از مواد و وسایل گرما زا دور نگه داشته شوند.

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 از حد تعیین شده باشد، سیم گرم می شود. در هر مدار رابطه بین فشار و مقاومت باید به گونه ای باشد که اولاً جریان بتواند از مقاومت عبور نماید (بر آن فایق شود) همانطوری که تفوق فشار آب بر اصطکاک لوله ها، باعث جریان یافتن اب میگردد. ثانیاً مقدار جریان نباید بیش از میزان مجاز باشد. زیرا جریان اضافی درسیم حرارتی ایجاد می کند که مقدار آن متناسب است با مقاومت ضربدر مجذور جریان بطور مثال هرگاه از سیمی سه برابر میزان مجاز برق عبور نماید حرارت آن ۹ برابر می شود که چنین گرمایی ممکن است موجب از بین رفتن عایق و ایجاد آتش سوزی شود.
عایق سیم و کابل ممکن است در اثر ضربه و فشار آسیب ببینند. در هر نوع سیم کشی اعم از روکار یا توکار، داخل لوله یا روی پایه باید دقت شود تا سیم و کابل در معرض اصابت ضربه و فشار قرار نگیرند

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

از آنجائیکه درجه حرارت یک هادی که در نتیجه مقاومت در برابر عبور جریان پدید می آید، بستگی به پراکنده شدن گرمای حاصل در محیط اطراف دارد، بنابراین 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 پائین تری عمل می نمایند.

و نیز 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 میگردد.

در تغییرات سریع در جهت جریان (جریان متناوب) انرژی اضافه تری ایجاد شده و بعلاوه تغییر قطبها به جهت اثر مکانیکی و الکتریکی بر ساختمان اتمها بصورت انرژی گرمایی پدید می آید، در اجاقهای میکروویو غذا بوسیله حرارت ایجاد شده در اثر اصطکاک در مولکولها که توسط امواج حامل انرژی ایجاد شده گرم می گردد. یکی از موارد استفاده گرمای القایی عبور دادن جریان الکتریکی با فرکانس زیاد از یک کوئل (سیم پیچ) بوده که بوسیله این سیستم مواد مورد نظر را گرم می نماید.

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

گرمای حاصل از نشتی جریان نیز می تواند تولید حرارت و آتش سوزی نماید از آنجائیکه تمام مواد عایق موجود در دسترس کاملاً و صددرصد عایق نبوده ، هنگامیکه 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 به دلایل 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 در عایق می شود و خطرات فراوانی بدین طریق ایجاد می گردد.

ایجاد جرقه نیز در مدار باعث آتش سوزی می گردد در یک مدار الکتریکی با قطع و یا وصل نمودن جریان چه بصورت عمدی (بطور مثال استفاده از کلیدهای چاقوئی) و یا سهوی (بصورت تماس مستقیم و یا در اثر شل بودن ترمینالها) ایجاد جرقه می گردد. هنگامیکه یک موتور یا دیگر مدار القائی درگیر باشد خطرات ایجاد جرقه بیشتر خواهد بود.

حرارت ایجاد شده در اثر جرقه الکتریکی خیلی زیاد بوده و این حرارت میتواند موجب اشتعال مواد قابل اشتعالی که در اطراف آن هستند گردد.

در بعضی از موارد جرقه الکتریکی موجب ذوب شدن هادی گشته و جسم ذوب شده در محیط پراکنده شده و بدین طریق موجب آتش سوزی گردیده است. اگر روپوشهای عایق سیمها نیز از بین برود و سیم های نول و فاز مستقیماً بهم متصل شوند جرقه هائی در محل اتصال پدید می آید و موجب سوخته شدن بقیه روپوشهای سیم شده و بدین ترتیب ممکن است آتش سوزی بزرگی بوجود آید
با توجه به مطالب گفته شده به طور کلی آتش سوزی ناشی از برق و طرق بررسی آن را به صورت زیر دسته بندی می نمایم.

اتصال کوتاه :

دراثر اتصالی اتفاقی بین دو نقطه از مدار در یک نقطه از مدار و زمین ایجاد می گردد، زیرا مدار اصلی کوتاه شده و جریانی بالاتر از جریان عادی بوجود می آورد که ایجاد سنگین کردن بار و در نتیجه تولید حرارت زیاد می نماید. چنانچه این اتصال کامل صورت گیرد جرقه نخواهد زد، فقط بار اضافی موجب حرارتی خطرناک می گردد. ولی چنانچه اتصالی کامل نبوده و بین دو هادی فاصله باشد، جرقه پر حرارتی میزند که قادر است مواد قابل احتراق و عایقها را با آتش بکشد.

اثرات قابل مشاهده در اینگونه آتش سوزی ها ایجاد مذابه و آرک بر روی سیم ها و پایه فیوز حتمی است البته در فیوز های فشنگی هرچه فشنگی فیوز بوسیله لایه های سیم تقویت شده باشد آثار مذابه بر روی پایه فیوز بیشتر است. البته به دلیل حساسیت فیوز های اتوماتیک و ترمینالها ایجاد این نوع آتش سوزی ها در مکانهایی که از این فیوزها استفاده می نمایند در اینگونه مکانها امکان ایجاد اینگونه آتش سوزی ها بسیار کم است.
نکته ۱ :: روکش سیستم سیم کشی در حریقها می سوزد و ترد و شکننده می گردد و نیز گاهاً رنگ آنها تیره می شود اما آثار مذابه و آرک بر روی آنها ایجاد نمی گردد.

نکته ۲ : در صورت ایجاد اتصال کوتاه در نقطه ایجاد اتصالی سیستم مدار سیم کشی از آن نقطه به سمت انتهایی مدار قطع می گردد ولی در صورت عدم عمل کرد فیوز در قطع جریان از نقطه ایجاد اتصالی به سمت منبع تغذیه سیم به صورت یک المنت عمل کرده و گرم می شود و در مسیر خود گاهاً باعث ذوب روکش سیم و ایجاد اتصالی دیگر می شود این پدیده تا زمان قطع جریان از قسمت فیوز ادامه می یابد (در نتیجه دورترین اتصالی در مدار سیستم سیم کشی از منبع تغذیه اولین اتصالی می باشد).

قوس الکتریکی :

قوس الکتریکی و نقاط داغ بیشتر در کلیدها و پریزهای برق مستعمل و یا اتصالات سست و شکستگی سیمها است که بر اثر قوس الکتریکی حرارت زیادی تولید می گردد، نزدیک بودن کابل برق به لوله های سوخت مایع و گاز نیز یکی از دلایل ایجاد آن است. همانطور که قبلاً توضیح داده شد قطع و وصل جریان در قسمت پریز و دو شاخه برق به خصوص در اماکنی که از سه راهی استفاده می نمایند این مورد آتش سوزی ها زیاد اتفاق می افتد.

بررسی علت حریقهای ناشی از برق :

جهت بررسی حریقهای ناشی از برق فاکتورهای ذیل را در نظر می گیریم :

الف - شروع حریق همواره با کند سوزی همراه است.

ب - بررسی سیستم مدار سیم کشی و آثار مذاهبها بر روی آنها.

ج - بررسی فیوزها.

د- بررسی میزان توان برق مصرف کننده هایی که در زمان آتش سوزی در مدار قرار داشتن

دانستن بعضی از روابط و فرمولهای ساده در بررسی حریقهای ناشی از برق و محاسبات مربوطه لازم می باشد قانون اهم که به نام کاشف آن جرج اهم نام گذاری شده است، بیان می دارد که نسبت اختلاف پتانسیل (یا افت ولتاژ) بین دو سر یک هادی (و مقاومت) به جریان عبور کننده از آن به شرطی که دما ثابت بماند، مقدار ثابتی است:

$$\frac{V}{I} = R$$

که در آن V ولتاژ و I جریان است. این معادله منجر به یک ثابت نسبی R می شود که مقاومت الکتریکی آن وسیله نامیده می شود. این قانون تنها برای مقاومتهایی صادق است که مقاومت شان به ولتاژ اعمالی دو سرشان وابسته نباشد که به این مقاومتها مقاومتهای اهمی یا ایده آل یا وسیله های اهمی گفته می شود. خوشبختانه شرایطی که در آن قانون اهم صادق است، بسیار عمومی است. (قانون اهم هیچگاه برای ابزارهای دنیای واقعی کاملاً دقیق نیست چرا که هیچ ابزار واقعی وجود ندارد که یک ابزار اهمی باشد). معادله $V / I = R$ حتی برای ابزارهای غیر اهمی هم صادق است اما در آن صورت دیگر مقاومت R یک مقدار ثابت نیست و به مقدار V وابسته است. برای اینکه بررسی کنیم که آیا ابزاری اهمی است یا نه، می توان V را بر حسب I رسم کرد و نمودار بدست آمده را با خط مستقیمی که از مبدا می گذرد مقایسه کرد. معادله قانون اهم اغلب بصورت:

$$V = I \cdot R$$

بیان می‌شود چرا که این معادله صورتی است که اکثر اوقات همراه مقاومت‌ها بکار برده می‌شود. فیزیکدانان اغلب فرم میکروسکوپی قانون اهم را استفاده می‌کنند:

$$\mathbf{j} = \sigma \cdot \mathbf{E}$$

که در آن \mathbf{j} چگالی جریان (جریان عبوری از واحد حجم)، \mathbf{E} هدایت و \mathbf{E} میدان الکتریکی است. و در واقع فرمی است که اهم قانونش را بیان کرد. فرم عمومی $V = I \cdot R$ که در طراحی مدارات بکار می‌رود، نسخه ماکروسکوپی متوسط گیری شده فرم اصلی است. دانستن این مطلب مهم است که قانون اهم یک قانون گرفته شده از ریاضیات نیست ولی بخوبی توسط شواهد تجربی تایید می‌شود. گاهی اوقات هم قانون اهم به هم می‌خورد چرا که این قانون بسیار ساده سازی شده است. منشا اصلی به وجود آمدن مقاومت در مواد در برابر جریان الکتریکی را می‌توان عیب‌ها، ناخالصی‌های مواد و این واقعیت که الکترون‌ها خودشان اتم‌ها را به این طرف و آن طرف می‌زنند، دانست. وقتی که دمای فلز افزایش می‌یابد، عامل سوم نیز افزایش می‌یابد بنابراین، وقتی که یک جسم به علت عبور جریان الکتریکی از آن گرم می‌شود، مانند رشته داخل حباب لامپ، مقاومتش افزایش می‌یابد. مقاومت یک جسم از معادله زیر بدست می‌آید:

$$R = \frac{L}{A} \cdot \rho = \frac{L}{A} \cdot \rho_0 (\alpha(T - T_0) + 1)$$

که در آن ρ_0 مقاومت ویژه، L طول جسم هادی، A مساحت سطح مقطع آن، T دمای جسم، T_0 یک دمای مرجع (معمولاً دمای اتاق) و α ثابت ویژه ماده جسم هادی اند.

رابطه با هدایت گرما

معادله انتشار الکتریسته که بر اساس اصول اهم بیان شده است، مشابه معادله ژوزف فوریه برای انتشار گرما است و اگر ما در روش حل فوریر یک مساله هدایت گرمایی واژه دما را به پتانسیل الکتریکی تغییر داده و جریان الکتریکی را به جای شار گرمایی بکار ببریم، در آن صورت ما دارای روش حل فوریر مساله مشابه برای هدایت الکتریکی خواهیم بود. پایه کار فوریر ایده و تعریف واضح او از هدایت بود. اما امر این شامل فرضی است که بی تردید برای گرادیان‌های دمای کوچک درست است. فرض در نظر گرفته شده این است که اگر تمامی متغیرها ثابت باشند، شار آزمایش‌های مربوط به گرما به شدت متناسب با گرادیان دما است. فرض کاملاً مشابهی هم در بیان قانون اهم گذاشته شده که اگر مابقی متغیرها یکسان در نظر گرفته شوند، قدرت جریان در هر نقطه متناسب با گرادیان پتانسیل الکتریکی است. با روش‌های پیشرفته موجود، بررسی دقت این فرض در الکتریسته از آزمایش‌های مربوط به گرما بسیار آسانتر است

توان الکتریکی :

هروسیل الکتریکی با اختلاف پتانسیل یا به عبارت دیگر با ولتاژ مشخصی کار می‌کند. وقتی این ولتاژ به دو سر دستگاه بسته می‌شود مقداری انرژی الکتریکی در واحد زمان برچسب یا پلاکی دارد که روی آن اندازه

ولتاژ و توان اسباب نوشته یا حک شده است، مثلاً روی لامپ الکتریکی اعداد ۲۴۰V و ۶۰W یا روی بخاری الکتریکی اعداد ۳ kw و ۲۴۰ V نوشته شده باشد > این اعداد از چپ به راست به ترتیب معرف ولتاژ بر حسب ولت و توان بر حسب وات یا کیلووات است (kw = ۱۰۰۰ w)

واحد توان وات است و یک وات بنا به تعریف معادل یک ژول بر ثانیه است بنابراین:

$$p(w) = \frac{W(j)}{t(s)}$$

$$\frac{\text{ژول (کار)}}{\text{ثانیه (زمان)}} = \text{وات (بر حسب توان)}$$

بررسی مدار سیم کشی :

در حریره‌های ناشی از اتصالات برق ممکن است با دو نوع اتصالی در سیستم مدار سیم کشی مواجه شویم ؛ الف) اتصالی اولیه ب) اتصالی ثانویه

لازم به ذکر است که اثر اتصالی سیمها و برخورد رشته سیمها، نل و فاز قوس الکتریکی ایجاد شده ، سیمها ذوب و بهم متصل می گردند که معمولاً مقدار ذوب شدگی بسه به تقویت فیوزها فرق می کند.

اتصال اولیه :

منظور اتصالی سیمها و ریزش مذابها یا روکش مشتعل شده آنها بر روی اجناس است این اتصالی اولاً باید در کانون حریق که قبلاً روش تشخیص آن گفته شده باشد. ثانیاً بررسی مواد قابل اشتعال اطراف مخصوصاً قسمت زیر آن و فاصله آن نسبت به محل اتصالی بررسی شود زیرا در جاهائیکه ارتفاع محل اتصالی از مواد قابل اشتعال زیاد است در اثر سقوط مذابها بر روی آنها، مذابه ها سرد شده و قادر به شعله ور نمودن آنها نمی باشد ودر جاهائیکه در نقاط مختلف مدار آثار مذابها و اتصالی وجود دارد باید در نظر داشت، اولاً اتصالی در کانون حریق بوده باشد؛ ثانیاً دانستن این نکته بسیار اهمیت دارد که همواره دورترین اتصالی نسبت به منبع تغذیه اولین اتصالی می باشد. همچنین در حریره‌های ناشی از اتصال اولیه برق، محاسبه توان مصرفی ، مصرف کنندگان برقی در مدار با در نظر گرفتن قطر سیمها و توان فیوز بسیار اهمیت دارد.

اتصال ثانویه :

در مواردیکه اتصالی سیم برق در مدار وجود دارد و ما علت حریق را چیز دیگری غیر از برق تشخیص داده ایم. باید در نظر داشت که ، اولاً محل اتصالی خارج از کانون حریق بوده است و نیز اثبات علت حریق چیزی غیر از جریان برق بوده باشد. و نیز مقدار مذابها بسیار ناچیز باشد.



عکس: آثار مذابه بر روی سر سیمها

بررسی فیوزها:

معمولاً در حریقهای برق فیوزهای روی تابلوی اصلی از نوع پیچی تقویت شده می باشند و آثار عمل نمودن فیوزها در فاصله زمانی زیاد با گداختن آثار مذابه ناشی از سیمهای مسی داخل آن و در پاره ای مواقع آثار ذوب شدن قسمت سطح فشنگی داخل کاملاً مشهود می باشد و نیز نوع انتخاب نامناسب فیوز با توجه به قطر سیمها و بار گرفته شده از مدار می تواند دلیل علت حریق از ناحیه برق بوده باشد.

• مسئله : مطلوب است محاسبه آمپر در انتخاب فیوز مناسب جهت یک مصرف کننده برقی

۲۲۰ولتی

• $P = V \cdot I \implies I = P / V$. که توان مصرفی آن ۲۰۰۰ وات باشد

• $2000 / 220 = I > 9$.

• انواع فیوز :

• (فیوز فشنگی) ذوب شونده (فشار ضعیف :

•

• که از رنگ پولکی آنها می توان متوجه آمپر فیوزها شد .

• ۶۳ - ۵۰ - ۳۵ - ۲۵ - ۲۰ - ۱۶ - ۱۰ - ۶

• ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

• مسی سفید سیاه زرد آبی خاکستری قرمز سبز

ولتاژ	فاصله
صفر تا پنج کیلو ولت	۴۵ سانتی متر
۵ کیلو ولت تا ۱۵ کیلو ولت	۶۰ سانتی متر
۱۵ تا ۶۳ کیلو ولت	۹۰ سانتی متر
بالتر از ۶۳ کیلو ولت	۱۲۰ سانتی متر

صاعقه یا برق آسمانی :

صاعقه از نقاط و محللهایی بلند را که با آبهای زیرزمینی ارتباط داشته باشد میزند و همچنین ممکن است در یک یا چند محل تخلیه گردد و یا از محلی به محل دیگر عبور نماید. بیشتر اوقات بوی گوگرد و یا اوزن (0۳ اکسیژن متراکم) در آن محل قابل تشخیص است و بعلاوه برق زدگی اغلب با صدای خش خشی توأم است، آثار برق زدگی روی اشیاء مشخص و قابل تمیز می باشد. بخصوص روی اشیاء فلزی که آنها را ذوب کرده و یا ذرات ذوب شده روی آنها بوجود می آید، همچنین اشیاء آهنی ممکن است مغناطیسی شده و یا آجرهای روی دیوار خرده شده و روی آنها براق گردد ، در صورت سوء ظن باید میله های برق گیر را امتحان نمود تا معلوم گردد برق با آنها اصابت نموده یا خیر یا آنقدر قدرت داشته که تولید حرارت و حریق نماید یا خیر. و نیز بر روی دستگاههای الکتریکی مخصوصاً دستگاههایی که دارای آنتن هستند نظیر تلویزیون، آثار ذوب شدگی و سوختگی سیمها و در اغلب موارد انفجار سیمها و در اغلب موارد انفجار لامپ تصویر آنها می تواند جهت بررسی علت مفید باشد.



عکس : آثار رعد و برق بر روی اشیاء فلزی



عکس: آثار رعد و برق بر روی مسیر عبور سیم ها در داخل دیوار

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. در این حالت یک سطح دارای بار منفی و سطح دیگر دارای بار مثبت می شود اگر دو سطح به یکدیگر یا به زمین متصل نشود بار 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 میتواند تولید الکتریسیته ساکن با انرژی کافی جهت اشتعال بخارات قابل اشتعال نماید

در کارخانجاتی که وسایل حرکتی و تسمه ها دوار بدور چرخها قرار دارند مانند ریسنگی ها، بافندگیها، کارخانجات فرش و... در اثر حرکت بر روی چرخ و تسمه بارهای الکتریکی غیر هم نام جمع شده و زمانی که اختلاف پتانسیل بین بارها در حدی برسد که از فضای بین آنها عبور کند جرقه تولید و باعث آتش سوزی می گردد.

الکتریسته ساکن و تخلیه اختلاف پتانسیل بار الکتریکی در حریقهای پمپ بنزین ها تانکرهای حامل مایعات قابل اشتعال و بسیاری از انفجارات می توانند نقش منبع جرقه زنه را ایفاء نمایند

اشعه خورشید :

اگر اشعه آفتاب در یک عدسی یا آئینه مقعر و یا هر عامل یا وسیله ای که بتواند نقش عدسی را بازی کند مانند قطرات شبنم ، متمرکز گردد و سپس روی مواد قابل اشتعال منعکس گردد تولید آتش سوزی خواهد نمود و این آتش سوزیها معمولاً در محیطهای باز و در ساعتی از روز که اشعه آفتاب بصورت عمودی بتابد ایجاد می گردد. این عدسیها ممکن است؛ لیوان ، انواع شیشه یا عینک باشند. در اینگونه حریقها پیدا کردن کانون حریق ، بررسی مواد بجا مانده از حریق و نیز ساعت وقوع نسبت به تابش اشعه آفتاب با توجه به زاویه تابش آن بمحل می تواند کمک موثری جهت تشخیص علت باشد. اینگونه حریقها معمولاً حریقهای سطحی بر روی خارو خاشاک بوده و در این مناطق گرما ، خشکسالی، درجه حرارت محیط و زمان موقع حریق، وجود باد و سرعت آن می بایست بررسی گردد .

جرقه های آتش :

جرقه از آتش تولید می گردد و از دودکشها و اتومبیلها نیز جرقه هایی تولید می گردد در مواردیکه ادعا می شود آتش از جرقه ای تولید شده است باید حتماً تناسبی بین شروع آتش سوزی و پخش جرقه در محل وجود داشته باشد.

در خانه ها با سقف شیروانی که لوله دودکش آنها در فضای سقف تفال قرار دارند امکان ایجاد اینگونه حریقها زیاد است و زمانی که لوله دودکش از لابلای چادرهای برزنت عبور می کند افتادن گدازه ها بر روی برزنت به خصوص اگر برزنت کهنه و آلوده باشد امکان آتش سوزی را افزایش می دهد
مثلاً اگر در خانه ای در اثر جرقه خارج شده از دودکش آن دچار آتش سوزی شده باشد حتماً باید مواد بکار رفته در سقف قابل اشتعال باشند . جرقه های ناشی از جوشکاری و پرتاب گدازه های آنها می تواند ایجاد آتش سوزی نماید.

در اینگونه موارد انجام عملیات برش یا جوشکاری در محل ، مکان دقیق انجام آن نسبت به کانون حریق، امکان پرتاب گدازه ها بر روی کانون و نیز مواد سوخته شده در کانون (در صورتی اورگانیک یا پارچه باشند ایجاد حریق نموده و در صورتی که مواد از جنس P.V.C باشند حریق ایجاد نکرده بلکه ذوب می شوند) می تواند فاکتورهای اصلی جهت بررسی علت از ناحیه جوشکاری یا برش باشد. همچنین جهت جوشکاری یا برش و یا آثار بجا گذاشته شده بر روی وسیله جوش داده شده و یا برش زده شده یا سنگ زده شده می تواند جهت و چگونگی پرتاب مذابه و جرقه را نسبت به کانون مشخص سازد.

تذکر : همواره در حریقهای ناشی از جوشکاری یا برش کاری حریق پس از مدت چند ساعت بعد از این عمل به بصورت کند سوزی شروع و شعله ور می شود.

حیوانات :

باید در نظر داشت که تمام حیوانات از آتش ترس دارند؛ بطوریکه از نزدیک شدن به آن خودداری می کنند، باین ترتیب خیلی به ندرت اتفاق می افتد که سبب آتش سوزی شوند ولی بعضی اوقات سگ یا گربه در خانه ممکن است سبب واژگون شدن چراغهای نفتی گردند و یا در اثر حرکت آنها شیشه های حاوی مواد شیمیایی شکسته و باعث آتش سوزی گردد. در چند مورد دیده شده که پرنده ها یا موشها روی دو سیستم لخت نشسته و در نتیجه انتصالی برق تولید حریق نموده است. در بعضی از موارد نیز با مشتعل ساختن آنها مثلاً موش و رها کردن بداخل انبار غلات باعث آتش سوزی شده اند، در تمام موارد کارشناس باید محل را از نظر تردد حیوانات اهلی و نیز آثار و ردپای آنها و امکان ایجاد حریق توسط آنها را دقیقاً بررسی نماید.

خودبخود سوزی :

علامت مخصوص اینگونه حریقها عبارتند از: دود ضخیم و گاز موادیکه مشتعل شده و باعث حریق میگردند :

بعضی از مواد هستند که اکسیژن هوا را گرفته و بر روی خود نگه می دارند و این موضوع تولید حرارت نموده و بواسطه نبودن جریان هوا ماده را مشتعل می سازد.

فرآیند افزایش دما در یک ماد بدون جذب حرارت از محیط اطراف را بعنوان گرمای خودبخود سوزی 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 ایجاد نمایند و تولید 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 خصوصاً ایزوله مواد احاطه کننده می باشد.

مواد آلی در مجاورت با آتمسفر در شرایط مناسب با اکسیژن اکسید شده و تولید حرارت می نمایند سرعت اکسید شدن در حرارت عادی معمولاً خیلی کم بوده چون گرمای آزاد شده به همان سرعت تولید در محیط اطراف پراکنده می گردد. بنابراین دمای جسم قابل سوخت افزایش نمی یابد ولی این موضوع در مورد تمام مواد قابل اشتعال صادق نبوده و در بعضی از مواد (بطور مثال اکسید شدن پودر زیرکنیم در هوا) سرعت اکسیداسیون خیلی سریع تر از پراکنده شدن آن بوده و در نتیجه اشتعال صورت می گیرد. بمنظور ایجاد اشتعال خودبخود باید هوای کافی جهت اکسیداسیون وجود داشته باشد ولی مقدارش نباید به حدی باشد که موجب انتقال حرارت بطریقه جابجائی گردد.

یک پارچه آغشته به روغن (روغن نباتی) که در ته یک سطل زباله قرار گرفته است ممکن است دمایش در اثر ایجاد گرمای خودبخود بالا رود. ولی اگر همین جسم بر روی یک طناب رخت آویزان گردد و جریان باد نیز وجود داشته باشد یا بصورت توده ای در ظرف آبیندی (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 ماده ، ممکن نیست بطور یقین پیشگوئی نمود که حرارت زیاد بصورت خودبخود تولید می گردد. موادی که در معرض هوا قرار می گیرند اکسیده می شوند و خود این مواد حاصل ممکن است برای اکسیداسیونهای بعدی یک کاتالیزور (فعال کننده) باشند و سبب سرعت در واکنش گردند، بطور مثال : روغن زیتون اگر در معرض هوا قرار گیرد حالت ترشیدگی و بوی نامطبوع یافته و سریعتر از روغن زیتون تازه اکسیده می گردد.

گرمای اضافه میتواند سبب ایجاد گرمای خودبخود در بعضی از مواد قابل اشتعال گردد در حالیکه در حالت عادی چنین عملی صورت نمی گیرد.

در حالتی که یک مقدار انرژی اولیه به جسم میدهیم سرعت اکسیداسیون افزایش یافته و مقدار افزایش حرارت بعدی بیشتر از سرعت پراکنده شدن آن در محیط خواهد بود. بطور مثال در کارخانه 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 آنجائیکه باکتری نمیتوانند در حرارتهای 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 در اثر اکسیداسیون سریع دمای جسم به نقطه اشتعال رسیده و مشتعل می گردد. اگر محصولات کشاورزی در تماس با رطوبت قرار گیرند خطرات ایجاد گرمای خودبخود افزایش می یابد علوفه مرطوب که در انبارها (معمولاً زیر شیروانی) نگهداری می گردند حرارتشان به مرور بالا می رود. تجربه نشان داده که چنین موادی در طول ۲ تا ۶ هفته حرارتشان به درجه حرارت اشتعال رسیده و مشتعل میگردند. یونجه اگر در معرض باران

بوده باشد و سپس در انبارو 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 دانه 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 بدینطریق می تواند سبب آتش سوزی گردد).

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

فضولات وقتی با روغن غیر اشباع آلوده شوند، خودبخود سوخته و بشکل مخصوصی شبیه لانه کبوتر در می آیند که قابل تشخیص هستند، البته این فضولات در موقع سوختن دود ضخیم و مخصوصی دارند. گرد زغال سنگ، زغال، آرد، علف خشک، گندم و سایر گیاهان علفی و یا روغنی (روغن نباتی) که روی کاغذ یا پنبه ریخته شده باشند ممکن است خودبخود مشتعل شوند.

بعضی از مواد نیز در درجه حرارت پائین تر از حرارت اشتعال معمولی آن ماده و در شرایطی خاص مشتعل می شوند مانند چوب که در درجه حرارت ۵۷۰ درجه سانتی گراد مشتعل می شود اما اگر این چوب در کنار دیواری که بواسطه گرم شدن و یا در کنار اجاق برای خشکیدن چسبیده شود در حرارت خیلی پایین تر (۲۵۰ درجه سانتی گراد) مشتعل می شود.

در مورد علف خشک علت اشتعال مثل مواد دیگر نیست زیرا در اینجا درجه حرارت بستگی به عمل تخمیر علف دارد که فقط زمانی صورت می گیرد، که علف قبل از خشک شدن در یک جا انبار شود در اینگونه مواقع بدلیل عمل فتوسنتز حرارت ابتدا در قسمت زیرین گیاه شروع شده و بوی تند از علف استشمام می شود و طبقات زیرین بآرامی شروع به اشتعال می کند و کم کم آتش به بیرون سرایت می کند. کارشناس بررسی، در اینگونه حریقها ابتدا باید مشخص کند علفها و سبزیجات چه مدت است چیده شده اند و بطور خشک شده چیده شده اند و یا تر و بوی تخمیر از آنها متصاعد می شود یا خیر، همچنین باید فاصله روز چیدن علفها و روز انبار کردن و روز آتش سوزی بدقت بررسی شوند. آیا همسایگان در آن روز علف چیده و تحت شرایط یکسان در انبار دیگری انبار کرده اند یا خیر؟

بطور کلی اشتعال خود بخود توده علف قبل از ۸ الی ۱۰ روز بعد از انبار کردن و بعد از ۷۰ الی ۸۰ روز، بعد از انبار کردن غیر ممکن است.

ذغال سنگ نیز ممکن است خودبخود مشتعل گردد، مخصوصاً اگر آنرا الک نموده و مقدار زیادی از آن را در محل جمع کرده باشند، بطور کلی توده ذغال سنگ ریز در ارتفاع دو و یا سه متری، توده ذغال سنگ درشت در ارتفاع ۴ الی ۵ متری خطر اشتعال دارد.

بعضی از مواد مانند ذغال معمولی، روغن سگ ماهی، رنگهای روغنی، فرشهای روغن زده، ابریشم روغن زده و یا مواد قابل اشتعال آلوده به این مواد ممکن است خودبخود مشتعل می شوند. بعضی از مواد مانند مغز

نارگیل، تخم پنبه، غلات خشک شده، انواع علفهای سبز، کودها (چه کود آلی و چه کود شیمیایی)، کاغذ های باطله، پارچه های روغن زده، آهک آب ندیده، پودرهای فلزی، سولفیدهای آهن در صورتیکه در محل های نمناک و گرم انبار شوند ممکن است باعث خودبخودسوزی گردند.

۱- در تلهای بزرگ ذغال سنگ خودبخود سوزی در حدود ۹۰ الی ۱۲۰ روز بوقوع می پیوندد که نسبت به نوع ریزی و درشتی تل انبار شده و درجه حرارت و رطوبت فرق می کند، یعنی درجه حرارت بالا و رطوبت پائین زمان را از ۹۰ الی ۱۲۰ روز متغییر می سازد پس در اینگونه مواقع؛ میزان رطوبت مواد انبار شده هر چه بیشتر باشد خطر بیشتر است.

۲- ابعاد و مقدار فشار وارده بر اثر ارتفاع تل و تراکم آن هر چه ارتفاع بیشتر، فشار بیشتر و تراکم نیز بیشتر باشد، حرارت بیشتر شده و خطر آتش سوزی بیشتر می شود.

درجه حرارت محیط، هر چه بیشتر باشد امکان وقوع حریق بیشتر است.

ترکیب مواد انبار شده به خصوص از نظر کربن و اکسیژن، در گیاه تازه بریده شده و ذغال سنگ متفاوت است، هر چه میزان کربن بیشتر باشد امکان مدت زمان آتشگیری خودبخود بیشتر است، البته بالا رفتن درجه حرارت در روغنها با ناخالص بودن آنها نسبت مستقیم دارد، مخصوصاً اسید های چرب یا ترکیبات فلزی بخصوص آهن، استعداد زیادی در این زمینه دارد.

چگونگی بررسی حریقهای جنگل، کوهستان و محوطه های باز:

بعد از بررسی لازم پیرامون کانون حریق و یافتن آن مهمترین موضوع در آتش سوزی دانستن علت بروز آن می باشد. حریق های جنگل از نظر منشاء آنها به صورت زیر طبقه بندی می شوند:

حریق های عمدی

کمبود سطح زمین های زراعتی که باعث محدود شدن میزان درآمد کشاورزان می شود و همچنین نداشتن مرتع جهت تغذیه دام روستاییان جنگل نشین را وارد می سازد که هر ساله با آتش زدن و نابودی به سطح زمین های کشاورزی و مراتع خود بیافزایند و یا در اثر تنگ کردن جنگل ها که باعث رویش گیاه در عرضه آن می شود عمل چرای دام را در جنگل بهتر و آسانتر سازند.

حریق های غیر عمدی:

-چوپانان، شکارچیان و چوب برهایی که در عمق جنگل برای گرم کردن خود و طبخ غذا مبادرت به روشن نمودن آتش می کنند گاهی در اثر بی مبالاتی پس از اتمام کار آن را خاموش نمی کنند و در نتیجه ایجاد آتش سوزی می نمایند.

-گاهی از اوقات معتادان به دخانیات ته سیگار و یا کبریت خاموش نشده را به زمین انداخته موجب بروز حریق می شوند

-شعله های خارج شده از کوره های ذغال، و بی توجهی ذغال گیران نیز می تواند باعث آتش سوزی گردد.

-آتش زدن بقایای محصول در مزارع مجاور جنگل می تواند باعث آتش سوزی جنگل شود .
-پریدن جرقه از لوکوتیوهای راه آهن که از وسط جنگل عبور می نماید یا از سایر وسایل نقلیه موتوری و با
دودکش کارخانجات مجاور جنگل، می تواند سبب آتش سوزی در جنگل شود .
حریق های طبیعی :

-ایجاد آتش سوزی در اثر تخمیر و فعل و انفعالات شیمیایی مواد آلی زمین .
-گاهی از اوقات در اثر صاعقه در جنگل تولید آتش سوزی می شود .
-فوران کوههای آتشفشان : در چند سال قبل فوران کوه آتشفشان در کنیا واقع در آفریقای شرقی باعث
حریق شدیدی در جنگل گردید.
-تابیدن نور خورشید به قطعات ته بطری و شیشه می تواند مانند عدسی (ذره بین) حرارت خورشید را بر
روی گیاهان و برگ های خشک مجاور متمرکز و تولید آتش سوزی نماید
برای بررسی علت حریق باید فاکتورهایی که در ایجاد حریق در اینگونه مناطق مؤثر است ، از قبیل ؛ درجه
حرارت محیط، میزان رطوبت گیاهان، تردد افراد و در منطقه ، دقیقاً بررسی می شود. :

الف - درجه حرارت محیط؛

درجه حرارت محیط با توجه به زمان وقوع حریق کمک مؤثری است، زیرا در صورتیکه حریق در شب و یا در
زمانیکه درجه حرارت محیط کم می باشد بوقوع بپیوندد با توجه به فاکتورهای گفته شده ، علت حریق از ناحیه
خود بخود سوزی منتفی است. و اگر حریق در روز و ساعتی که درجه حرارت محیط بالاست بوقوع بپیوندد با
در نظر گرفتن فاکتورهای دیگر و نیز رد علت حریق از ناحیه های دیگر علت حریق را بررسی می کنیم البته در
پاره ای از موارد یک شیشه عینک یا آئینه مقعر یا قطعه شیشه ای که بتواند نقش عدسی را بازی کند، می
تواند علت حریق را توجیه نماید. باید توجه داشت که پیدا شدن این اشیاء در کانون مؤثر است.

ب - میزان رطوبت گیاهان :

همواره باید میزان رطوبت گیاهان را در اینگونه حریق ها در نظر داشت ، زیرا عواملی مانند برفهای باریده شده
و مدت زمان خشکسالی محل ، ورزش بادهای گرم ، نوع گیاهان در محل عامل مؤثر در اینگونه حریقها می
باشد. لازم به ذکر است هر چه رطوبت کمتر باشد، امکان وقوع حریق بیشتر است.

ج - تردد افراد در منطقه :

باید در اینگونه حریقها کانون حریق را از نظر تردد افراد دقیقاً بررسی کرد، زیرا بارها دیده شده که افرادی از
جامعه جهت گذراندن اوقات فراغت خود به طبیعت روی آورده و جهت پخت و پز و اجاقهایی روشن می کنند
که بدون اطفاء کامل آن محل را ترک کرده و ذرات آتش باعث آتش سوزی می شوند و یا افراد سیگاری با
افراختن ته سیگار روشن بر روی علفهای خشک باعث وقوع حریق می شوند.

ته سیگار:

در پاره ای آتش سوزیها علت حریق انداختن ته سیگار روشن می باشد، البته باید در نظرات داشت حریقهای ایجاد شده توسط ته سیگار باید محیط دارای شرایط مطلوبی باشد با اینکه در پاره ای از موارد یک ته سیگار روشن می تواند تا ۹۰۰ درجه سانتی گراد حرارت تولید نماید، اما عمر کوتاهی دارد و نمی تواند در فاصله زمانی طولانی این درجه حرارت دوام داشته باشد، بنابراین حریقهای ناشی از ته سیگار برای اشتعال احتیاج به زمان نسبتاً طولانی دارد، مثلاً اگر فیتیله یا سیگار روشن داخل نفت بیفتد آن را مشتعل نخواهد نمود زیرا نقطه اشتعال نفت و درجه حرارت لازم جهت تولید بخارات قابل اشتعال آن بالا و عمر ته سیگار کوتاه است، اما بنزین در درجه حرارت، صفر هم با شعله یا جرقه مشتعل می گردد، انداختن ته سیگار روشن در شرایطی خاص مانند زمانیکه بنزین در گردش باشد و با بدنه ظرف دارای بار الکتریکی شود یعنی بدنه ظرف محتوی آن منفی و مایع بنزین دارای الکتریسیته مثبت شود در اثر تخلیه بار الکتریکی که گاهی می تواند پرتاب یک ته سیگار روشن در آن بوده، خطرناک باشد و آنرا مشتعل سازد.

با توجه به اینکه اگر به ته سیگار روشن روی مواد قابل اشتعال بیفتد، حرارت آن به اطراف پخش می شود و نیز همینطور که قبلاً گفته شد عمر آن کوتاه است، فاکتورهای زیر را در رابطه با بررسی علت حریق از ناحیه ته سیگار در نظر می گیریم؛

الف) طرز افتادن ته سیگار بر روی مواد قابل اشتعال:

در صورتیکه ته سیگار روی سطح ماده بیفتد انتقال حرارت به مراتب بیشتر از زمانی است که در مجاور آن بیفتد.

ب) نقطه اشتعال ماده قابل اشتعال و نیز استعداد ماده از نظر ایجاد کند سوزی و نیز باید در نظر داشت مواردی از قبیل پنبه، پشم، کاغذ، پارچه، خورده های چوپ و غیره می توانند ایجاد کند سوزی نمایند، اما موادی از قبیل P.V.C در اثر حرارت ناشی از ته سیگار روشن بهیچ وجه مشتعل نمی گردند.

ج) در نظر گرفتن نقطه اشتعال ماده نیز در رابطه با حرارت تولید شده توسط ته سیگار و مدت دوام آن، شرایط محیط از نظر میزان جریان باد، مدت زمان تولید شعله و آتش سوزی نیز فاکتورهای مؤثری هستند، مخصوصاً شرایط فیزیکی محل از نظر امکان تردد افراد سیگاری.

اما همواره بهترین روشی که مورد نیاز می باشد؛ آزمایش نمونه مواد سوخته شده در اثر ته سیگار روشن در شرایط یکسان با محیط (زمان وقوع حریق) است.

تذکر: در مکانهای بسته یا باز علائم کند سوزی در حریقهای ته سیگار روشن حتماً باید وجود داشته باشد.

علل حریقهای وسایل نقلیه:

منظور از وسایل نقلیه در اینجا اتوبوس، کامیون، اتومبیل شخصی و موتور سیکلت است که سوخت آنها بنزین، گازوئیل و گاز مایع می باشد. با بررسی بر روی علل مختلف ایجاد آتش سوزی در خودروها از جمله نشت بنزین از کاربراتور بر روی لوله آگزوز به هنگام رانندگی، سوراخ شدن لوله و یا پارگی شیلنگ حامل بنزین به

علت فرسودگی یا ترکیب شدن گوگرد بنزین با فلز لوله ، سوراخ شدن باک بنزین به علت پوسیدگی یا برخورد با مانع ، جوشکاری روی بدنه مخزن (چنانچه قبلاً گاز زدایی نشده و از آب پر نشده باشد) و جوشکاری در داخل یا زیر موتور، پرتاب جرقه از اگزوز در جایگاه های توزیع بنزین ، نگهداری ظرف بنزین یا الکل در خودرو، اتصالی سیم های برق به علت فرسودگی یا ناقص بودن و خشک شدن تدریجی عایق ها به خصوص در جاده های ناصاف و غیر هموار، حرارت بیش از حد به علت نقص سیستم آب یا موتور، کشیدن سیگار هنگام تعمیر موتور یا مخزن سوخت یا لوله های سوخت، مجاورت با صحنه آتش با انتقال امواج حرارتی ، غیراستاندارد بودن سیلندر و کیت های گاز CNG و در نتیجه انفجار و نشت گاز در فضای اطاق و موتور که باعث انفجار و آتش سوزی گردیده ، در رفتن شیلنگ سوخت از قسمت پمپ انژکتور در سر بالایی ها و یا خودروی در حال حرکت که فشار بر روی پمپ انژکتور زیاد می شود، استفاده از شیلنگها یی که در ساخت آنها از مواد باز یافت شده استفاده شده است ، پر کردن گاز مایع در سیلندر های CNG که نشت گاز و رسیدن آن به منبع جرقه زنه باعث انفجار گردیده، دستکاری و نصب وسایل دزدگیر و لوازم صوتی یا تعمیرات بوسیله افراد غیر متخصص از کار افتادن فن خودرو و کارکرد یکنواخت آن در نتیجه گریپاژ و داغ کردن و آتش سوزی آن ، عمدی بودن حریق از جمله علل آتش سوزی در وسایل نقلیه است لذا در اینجا به طور کلی بررسی حریق بر روی وسایل نقلیه را و ایجاد حرارت و آتش سوزی در وسایل نقلیه به چند دسته اصلی تقسیم می شوند:

ایجاد حرارت ناشی از الکتریسیته ؛

ایجاد حرارت ناشی از مواد شیمیایی؛

ایجاد حرارت ناشی از تغییرات فیزیکی در ساختار وسایل نقلیه ؛

عمدی بودن:

نوع بار حمل شده توسط وسیله نقلیه ؛

اما قبل اینکه در مورد این موارد شرح دهیم به دلیل استفاده روزافزون از سیستم های گازی در خودرو و افزایش رو روز افزون آنها مطالبی کلی در مورد اینگونه سیستم ها را خاطر نشان می کنم که در بررسی های علل حریق اینگونه خودرو ها می تواند مفید باشد.

انواع سوخت های گاز طبیعی

گاز طبیعی فشرده (CNG)

گاز طبیعی فشرده (Compress Natural Gas) به عنوان یکی از سوخت های جایگزین مورد استفاده قرار می گیرد. ترکیب عمده گاز طبیعی، متان (CH_4) می باشد، معمولاً گاز طبیعی شامل ۸۵ الی ۹۵ درصد متان و باقی آن دی اکسید کربن، نیتروژن و مقدار کمی اتان، پروپان و بوتان است. در هنگام سوختگیری، سوخت توسط توزیع کننده ها به مخازن نصب شده بر روی خودرو متصل می گردد و سوخت تحت فشار 200 bar تزریق می گردد.

از مزایای استفاده از گاز طبیعی در مقایسه با بنزین می توان به آلاینده گی کمتر، عدد اکتان بالا (۱۳۰)، افزایش راندمان ۱۵ درصدی و فراوانی و قیمت مناسب نام برد. در مقابل، هزینه احداث ایستگاه های سوختگیری، وجود

محدودیت فضا در نصب مخازن سوختگیری بر روی خودرو، کاهش پیمایش خودرو و نیاز به طراحی و تقویت بخشهای متعددی از خودرو نظیر شاسی، اکسل (بدلیل افزایش وزن)، سیستم خنک کاری و غیره در خودروهای تبدیلی، از معایب استفاده از این سوخت می باشد.

گاز طبیعی مایع (LNG)

(Liquid natural Gas) یا LNG یا گاز طبیعی مایع به عنوان یکی دیگر از سوخت های جایگزین می باشد. جهت تولید LNG، گاز طبیعی را تا دمای تقریبی $327/2$ - درجه فارنهایت یا 164 - درجه سلسیوس سرد کرده و سپس به مایع تبدیل می کنند.

آب، دی اکسید کربن، نیتروژن، اکسیژن و ترکیبات سولفور از جمله اجزای تشکیل دهنده گاز طبیعی هستند که طی مراحل تبدیل گاز به مایع، اکسیژن، دی اکسید کربن، آب و ترکیبات سولفور از آن جدا شده و مقدار متان موجود در LNG تقریباً به بیش از 98% می رسد که در آن مقادیر کمی اتان، پروپان و سایر هیدرو کربن های سنگین تر نیز وجود دارد.

در حالت گازی، انرژی گاز طبیعی فشرده (CNG) در حدود 200 برابر گاز طبیعی غیر فشرده است ولی در حالت مایع، انرژی گاز مایع طبیعی (LNG) در حدود 600 برابر گاز طبیعی غیر فشرده می باشد، که بدلیل هزینه های تبدیل گاز طبیعی به مایع و شرایط نگهداری آن، استفاده از گاز مذکور اقتصادی نمی باشد. تکنولوژی ساخت موتورهای گازسوز

موتورهای پایه گازسوز (OEM)

موتورهای گازسوز کارخانه ای اصطلاحاً به موتورهایی گفته می شود که بصورت اولیه و پایه گازسوز در کارخانه تولید می شود و کلیه قطعات موتور جهت این نوع سوخت طراحی شده است، به این معنی که تغییراتی مانند، تغییر نسبت تراکم، مقاوم سازی بلوک سیلندر، سرسیلندر، تغییر در ساختار سیستم سوخت رسانی، سیستم جرقه، میل بادامک، سیستم خنک کاری، روغن کاری، جانمایی موتور، مخازن، کیت گازسوز و ... به صورت اولیه و اصلی در هنگام تولید در کارخانه طراحی گردیده است. در این نوع موتورها به دلیل تولید اولیه به صورت گازسوز مشکلات، افت توان، گشتاور، آلایندگی بالا، مشکل خنک کاری موتور و ... تا حدود بسیار زیادی مرتفع گشته است.

موتورهای گازسوز تبدیلی

موتورهای تبدیلی به موتورهایی گفته می شود که سیستم از حالت اولیه و اصلی دیزل و یا اتو به سیستم گازسوز تبدیل می گردد. در این موتورها بدلیل طراحی اولیه بر اساس سیکل دیزل و یا اتو، نمی توان از سوخت گاز طبیعی استفاده نمود. لذا بدین منظور می بایست تغییراتی در ساختار سیستم سوخت، سیستم خنک کاری و ... ایجاد گردد.

با وجود تغییرات ایجاد شده در موتور و سایر قسمت های خودرو، بدلیل اینکه ساختار اصلی و طراحی موتور همانند حالت اولیه می باشد لذا کارایی سیستم گازسوز تا حدی کاهش یافته، بطوریکه توان و گشتاور خودرو دچار افت ۱۵ تا ۲۰ درصدی گشته و آلاینده های خودرو به حد مطلوب نمی رسد و در اثر افزایش وزن خودرو به دلیل اضافه شدن تجهیزات کیت گازسوز، مصرف سوخت خودرو در حالت بنزینی نیز افزایش می یابد. انواع موتورهای گاز طبیعی فشرده

موتورهای دوگانه سوز (Bi Fuel)

موتورهای دوگانه سوز دارای دو سیستم جداگانه سوخت رسانی بنزینی و گاز طبیعی می باشد که بصورت اختیاری

امکان استفاده از یک سوخت را دارا می باشند. بدین شکل که راننده در صورت تمایل به استفاده از هر یک از سوخت ها با فشار کلید انتخابگر (Fuel select switch)، نوع سوخت مورد نظر خود را انتخاب کرده و موتور به کمک تجهیزات کیت گازسوز با سوخت مورد نظر کار خواهد کرد. در حال حاضر خودروهای دو گانه سوز موجود در کشور از نوع تبدیلی می باشد.

در این قبیل خودروها طراحی اولیه خودرو برای استفاده از بنزین صورت گرفته است در نتیجه امکان بهره گیری از عدد اکتان و ضریب تراکم بالای گاز مقدور نمی باشد و غالباً موتور این خودروها با کاهش ۱۵٪ توان مواجه می گردند. مصرف گاز معادل بنزین خودروهای گازسوز در هر کیلومتر مسافت، تقریباً معادل سوخت این خودروها در حالت بنزین سوز بوده و مسافت پیمایش خودرو بستگی به مشخصات خودرو، تعداد، حجم و نوع مخازن مورد استفاده دارد.

موتورهای دو سوخته دیزل و گاز طبیعی (Dual-Fuel)

در این موتورها سوخت خودرو بصورت ترکیبی از گاز طبیعی و گازوئیل می باشد و جهت تزریق گاز طبیعی به درون سیلندر دو روش وجود دارد :

تزریق مستقیم گاز

در این روش همزمان با تزریق سوخت دیزل، سوخت گاز نیز توسط شیرهای برقی سرعت بالا به داخل سیلندر تزریق

می گردد. در این روش گاز تامین کننده بیشتر انرژی مورد نیاز موتور بوده و گازوئیل به عنوان سوخت آتش زا بکار می رود.

استفاده از کاربراتور برای مخلوط کردن هوا و گاز

در این روش با استفاده از از میکسر، همزمان با ورود هوا به داخل سیلندر، گاز نیز وارد شده و در سیلندر یک مخلوط همگن از گاز و هوا وجود خواهد داشت.

سپس در انتهای مرحله تراکم گازوئیل به عنوان سوخت آتش زا به درون سیلندر تزریق می گردد. در این روش با تغییر بار موتور نسبت ترکیب دو سوخت تغییر می کند.

موتورهای تک سوخته گازسوز (Dedicated)

این موتورها با یک سوخت کار کرده و بدلیل عملکرد موتور به لحاظ بازده، شتاب و صدای آرام موتور در مقایسه با نوع دوگانه سوز تبدیلی، بیشتر مورد توجه قرار گرفته اند. بطور کلی موتورهایی که با گاز طبیعی طراحی شده اند، بازده بیشتری نسبت به انواع بنزینی و دیزلی مشابه خود دارند. موتورهای تک سوخته CNG نسبت تراکم بالاتری در مقایسه با انواع مشابه بنزینی داشته که در عمل باعث کاهش مصرف سوخت و افزایش عملکرد خودرو می گردد

ایجاد حرارت ناشی از الکتروسیسته :

همانطور که می دانید برق اتومبیل توسط باتری و دینام تامین می گردد و بوسیله سیم کشی به نقاط مختلف اتومبیل منتقل می شود عوامل ایجاد حرارت و آتش سوزی می تواند ناشی از ؛

الف) اتصالات سیمهای برق با بدنه اتومبیل بارکشی و باصلاح برق دزدی می باشد.

ب) گرفتن بار بیش از حد از برق اتومبیل ، یعنی استفاده از چند مصرف کننده که توان مصرف آنها بیش از ظرفیت سیمها و برق اتومبیل باشد.

ج) شل بودن بستها و فیشها در اثر حرکت یا شل بودن.

د) وجود اتصالی در مصرف کننده های داخل اتومبیل مانند ضبط صوت و رادیو و چراغها.

ه) ایجاد جرقه در اثر اتصالی کوتاه در نقاطی از اتومبیل که بخارات مواد قابل اشتعال تجمع

کرده اند ، مانند فضاهای داخل موتور و در مواقعی نگهداری بنزین در صندوق عقب اتومبیل .

البته برای بررسی علت حریق در این موارد می توان فاکتورهایی نظیر؛ فرسودگی یا عدم فرسودگی سیم کشی داخل اتومبیل ، شل بودن بستها مانند ضبط صوت در اثر حرکت اتومبیل ، زمان توقف اتومبیل در محل مزبور، پیدا کردن کانون حریق و وجود آثار مذابه های ناشی از اتصالات برق و سابقه اتصالی برق در سیم کشی داخل اتومبیل را در نظر داشت.

ایجاد حرارت ناشی از مواد شیمیایی :

سوخت وسایل نقلیه موتوری همانطور که قبلاً گفته شد عموماً، بنزین ، گازوئیل و گاز مایع و یا CNG است .

که همگی آنها قابل اشتعال بوده و تحت شرایط گوناگون می توانند موجب بروز حریق گردند. یکی از عوامل

اساسی در این موارد ریزش بنزین از قسمت کار براتور یا پمپ انژکتور یا در رفتن شیلنگهای بنزین و پاره گی

آنها و ریزش بنزین بر روی سیلندر و دیگر قسمت های موتور است (فلوت کردن در خودرو های دارای کاربراتور

و یا در رفتن شیلنگ از قسمت پمپ انژکتور) در حال حرکت بودن اتومبیل ، خاموش شدن

ناگهانی آن ، گداختگی روی سیلندر فاکتورهای این علت است. که در این مورد آثار سوختگی و گداختگی ناشی از سوختن بنزین بر روی سیلندر و قسمت زیرین کاربراتور، یا پمپ انژکتور می تواند فاکتور موثری باشد. یکی دیگر از علل متداول کار نکردن فشنگی آب و عدم قطع فن جلوی خودرو که موجب کار کرد مداوم آن و ایجاد آتش سوزی از قسمت جلوی خودرو می گردد که بررسی فن و موتور فن و آثار گریپاژ کردن می تواند جهت بررسی علت حریق از فاکتور های اصلی باشد

نگهداری بنزین در داخل ظروف در صندوق عقب اتومبیل و ریزش آنها در کف صندوق و ایجاد جرقه در اتومبیل‌های در حال حرکت عامل دیگری است که پیدا کردن کانون حریق در صندوق عقب آثار گداختگی بنزین در قسمت کف صندوق عقب و احتمال بقایای ذوب شده ظرف پلاستیکی حامل آن می تواند دلایل مهمی در رابطه با این علت باشد.

بطور کلی فاکتورهایی از قبیل ؛ کانون حریق ، مدت زمان روشن نگه داشتن اتومبیل ، وجود ظرف بنزین اضافی در صندوق عقب، حضور یا عدم حضور راننده در محل، محل توقف ، مدت زمان توقف در محل ، ساعت وقوع حریق ، گداختگی ناشی از بنزین در قسمت کانون حریق می تواند در رابطه با رسیدن به علت حریق از عوامل موثر باشد.

دلیل اصلی در انفجار سیلندرهای CNG به خصوص در زمان سوخت گیری احتمالاً غیر استاندارد بودن آن است زیرا سیلندرهای استاندارد یک تیکه و نبرد شده هستن اما سیلندرهای غیر استاندارد کلاhek دو طرف آنها به صورت جوشی بوده که در زمان شارژ به علت فشار زیاد منفجر می شود.

ایجاد حرارت ناشی از بوجود آمدن تغییرات فیزیکی در ساختار وسیله نقلیه :

در پاره ای از موارد تصادفات و ایجاد جرقه و فشارهای ناشی از آنها می تواند سبب وقوع حریق در اتومبیل گردد، هرگونه ضربه ای به قسمت عقب و موتور اتومبیل می تواند باعث خروج بنزین و سوخت و یا در اتومبیل‌های گاز سوز نشت گاز و ایجاد جرقه در اثر ضربه و آتش سوزی در اتومبیل شود و نیز در رفتن چرخها در هنگام حرکت و ضربات و فشارهای ناشی از آن به منابع سوخت اتومبیلها و یا واژگون شدن اتومبیل باعث ایجاد حریق و آتش سوزی می گردد.

عمدی بودن :

در پاره ای از مواقع اتومبیل را عملاً بوسیله مایعات قابل اشتعال به آتش می کشند، پیدا کرده کانون حریق در قسمت بدنه اتومبیل و دیگر عواملی که در حریقهای عمدی گفته شد می تواند در پیدا کردن علت حریق مؤثر باشد.

آتش سوزی در قسمت بار وسیله نقلیه :

یافتن کانون حریق در قسمت بار و باتوجه به نوع مواد بار زده شده و عوامل و فاکتورهای گفته شده در حریقهای مختلف مانند؛ خودبخود سوزی ، ته سیگار، عمدی یا حریقهای مواد شیمیایی می تواند عامل مؤثر در کشف علت باشد.

تذکر ۱- بعضی مواقع فیوز عمل نمی کند که بدلائل ذیل است :

۱- فاصله محل اتصالی تا منبع تغذیه زیاد باشد.

۲- خراب بودن کلید مینیاتوری یا فیوز اتوماتیک .

۳- تقویت کردن فیوزها.

تذکر ۲- علل ایجاد اتصالی :

۱- بار بیش از حد در مدار

۲- شل بودن محل اتصال

۳- بهم خوردن سیم فاز و نول

۴- لخت بودن سیم فاز و چسبیدن آن به فلزات

۵- اتصال در وسیله برقی .



عکس: بررسی حریقهای خودرو

فصل سوم: بررسی انفجار

انفجارها خود اثر یا نتیجه پدیده های دیگری هستند . در مفهوم بازتر یک انفجار 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. همچنین مواد قابل اشتعال که تحت شرایط عادی به آرامی می سوزند تحت شرایط خاصی مانند وجود اکسیژن به مقدار کافی و امکان ترکیب سریع با اکسیژن می تواند حالت انفجاری داشته باشند. 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 و دینامیت ، چاشنی وغیره .

اگر در اینگونه از مواد منفجره آتش و سوزی رخ دهد بلافاصله تمام مواد در یک لحظه توام با انفجار از بین می رود و قدرت پرتاب تکه های ناشی از انفجار در اینگونه 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 TNT (تری نیترو تولوئن) فقط ۲۶۷۴ کالری گرم انرژی تولید می نماید منتهی 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 سوخته‌های مایع و گاز با مواد منفجره :

سوخته‌های 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
نیتروگلیسرین	۲۳۱	۸۰۶۰
دینامیت		۵۰۰۰-۷۰۰۰
تتریل (۱/۵)	۲۹۳۴	۷۳۰۰

شناسائی مواد منفجره :

مواد منفجره اجسامی هستند که در اثر یک عامل خارجی مانند (ضربه ، حرارت و یا تاثیر توام آنها) بطور ناگهانی تجزیه می شوند و مقدار زیادی گاز داغ تولید می کنند. اگر این مواد در هوای آزاد منفجر شوند ، کار مهمی انجام نخواهد داد در صورتیکه اگر انفجار آنها در محیط محدود صورت گیرد، گازهای تولید شده فشار زیادی به دیواره وارد می کند و باعث تخریب محیط می شد.

در تخریب تمام مواد منفجره ، دو عنصر کربن وهیدروژن موجود است و علاوه بر آنها اکسیژن نیز جهت احتراق و تبدیل این عناصر به مواد گازی (دی اکسید کربن و بخار آب) وجود دارد. همچنین ازت و عناصر فلزی هم در ترکیبات این مواد وجود دارد و در سالهای اخیر انواع پلاستیکی آن نیز ساخته شده است.

بایستی توجه داشت که مقدار انرژی که بوسیله مواد منفجره آزاد می شود چندان زیاد نیست و کمتر از میزان انرژی سوخته‌های معمولی است. اما آنچه در مورد این مواد مهم است، سرعت آزاد شدن انرژی است که فوق العاده زیاد است. مثلاً انرژی موجود در یک کیلوگرم ماده منفجره معمولی در حدود ۱۰/۱ برابر انرژی موجود در یک کیلوگرم بنزین است در صورتیکه میزان انرژی آزاد شده در واحد زمان در مورد ماده منفجره مزبور در حدود ۲ میلیون برابر بیشتر از سرعت انرژی آزاد شده بنزین است

تقسیم بندی مواد منفجره :

ماهیت فیزیکی :

این گروه آندسته 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 - گاز کربنیک مایع) ماهیت شیمیایی :

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

مواد منفجره کند :

مواد منفجره کند، حجم گازهایی که در اثر انفجار اینگونه 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 تاثیر شعله شروع به انفجار می کند مانند باروت .

مواد منفجره شدید:

مواد منفجره شدید، این مواد در اثر تماس با شعله و یا در نتیجه ضربه شدید منفجر می شود و حجم گازهایی 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 و گلیسیرین .

مواد حساس :

به موادی گفته می شد که دارای حساسیت زیاد بوده و با ضربه، حرارت ، اصطکاک ، موج انفجار و تکان و ... منفجر می شوند این مواد اغلب خرج حساس چاشنی ها و ماسوره ها را تشکیل می دهند مانند فومینات، جیوه و نیترو گلیسیرین .

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 از خرج حساس) منفجر می شود. این مواد معمولاً خرج چاشنی ها ، خرج ککی مینها، خرج فتیله انفجاری را تشکیل می دهند مانند پنتریت ، تتریل ، آر - دلی ایکس (R.D.X) و ... 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 نارنجکها ، مینها ، خمپاره ها و گلوله های توپ و ... را تشکیل می دهند و نیز برای تخریب و انهدام بکار برده می شوند مانند T.N.T و C۴ و دینامیت و نیترات آمونیم

انواع انفجارات :

انفجارات را جهت سهولت در بررسی آنها به چهار دسته اساسی تقسیم می نمائیم ؛
الف) انفجارات مواد منفجره و دستگاههای انفجاری ؛
ب) انفجارات هسته ای ؛

ج) انفجارات محیطی ناشی از گازهای قابل انفجار، بخارات مایعات سریع الاشتعال .
د) انفجارات فیزیکی ناشی از فشار. (ترکیدن سیلندر یا منابع تحت فشار)

تذکر : دو فاکتور اصلی در زمان وقوع انفجار؛ صدا (صوت) ، تخریب (موج انفجار) و آتش سوزی است که بررسی و تعقیب آنها کمک مؤثری در رابطه با نوع انفجار و کانون انفجار می باشد.

انفجارات مواد منفجره و دستگاههای انفجاری :

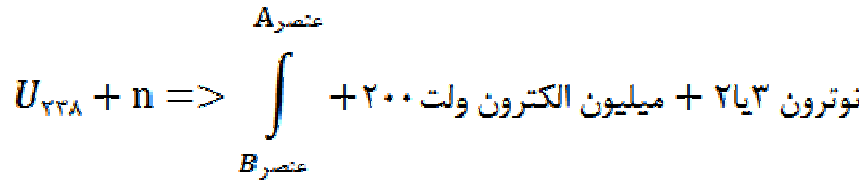
در این انفجارات که با صدای مهیب و تخریب همراه است (بجز بمبهای صوتی) با آوار برداری و انتقال مواد و دستگاهها و بقایای مواد سوخته شده در محیط زیر آوار و نیز آثار ناشی از ترکشهای دستگاههای انفجاری بر روی اجناس و دیوارها در لابراتوار مشخص می شود و بیشترین ضربه و تخلیه موج انفجار در قسمتهای بالایی و فوقانی دیوارها است. و همواره در کانون انفجار چاله هایی ایجاد می گردد.

انفجارات هسته ای :

رادیو اکتیو وطریقه مقابله با حوادث ناشی از آن تولید واستفاده روز افزون وگسترده از مواد رادیو اکتیو (رادیو نو کلید) در زمینه های پزشکی ، تحقیقات وصنایع بویژه صنعت تولید انرژی هسته ای که از نیازهای اساسی حیات انسان امروزی محسوب می گردند، توام با افزایش احتمال پرتو گیری انسان اعم از عموم مردم ونیز بخشی از آنها یعنی کارکنان با پرتو از پرتونهای یونساز ساطع از این مواد میباشد
از سوی دیگر وجود رادیو نو کلیدهای دارای منشاء طبیعی در محیط زیست بالا بودن غلظت برخی از آنها در نقاطی از کره زمین و بویژه افزایش غلظت آنها در محیط نیست بدست انسان ،در نتیجه فعالیت برخی از تاسیسات نظیر نیروگاههای دارای سوخت فسیلی (گاز وزغال سنگ) استفاده وسیع از گاز طبیعی کاربرد کوتاه فسفر دار در کشاورزی و... همگی منابع قابل اهمیت آلودگی محیط زیست به رادیو نو کلیدها بوده ودر واقع عامل های عمده پرتوگیری اجتماع انسانی وسایر اورگانیسماها از محیط زیست می باشد .برای حفاظت در برابر پرتو ها یا حفاظت در برابر اشعه یعنی حفاظت انسان ، نسل های آینده ومحیط زیست در برابر اثرات بیولوژیکی پرتو ها به نحوی که هنوز بتوان از مواد پرتو زا ودستگاههای پرتو ساز در خدمت بهزیستی ورفاه انسان استفاده نمود لذا لازم است با به کار گیری ضوابط ، استانداردها ، مقررات وقوانین حفاظتی وایمنی

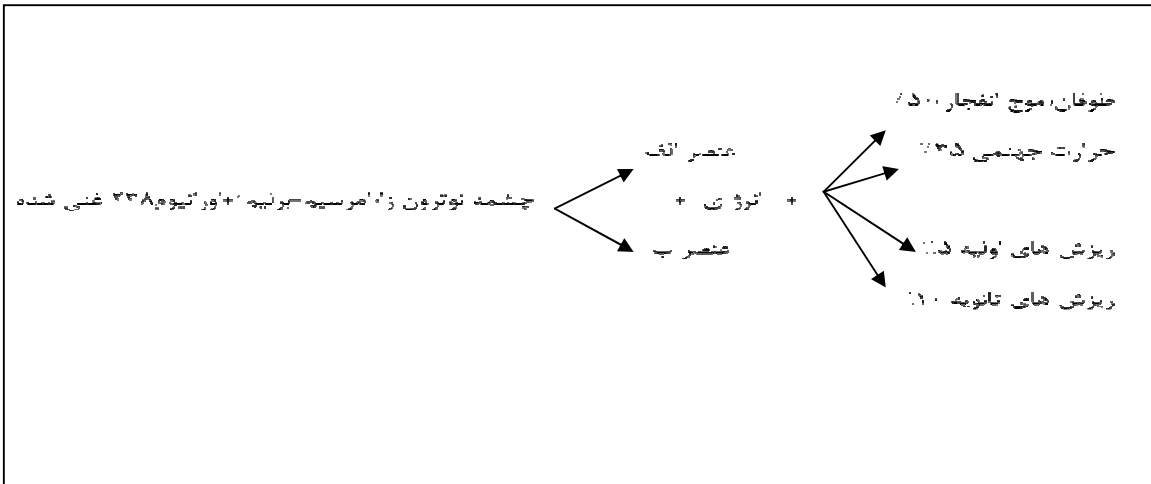
وبکار گیری دستگاه های دقیق سنجش مقدار پرتو گیری کارکنان با پرتو ها و مردم بطور کلی به هر چه کمتر مواجه شدنی خود کاهش داد .
عمل شکاف هسته و آزاد سازی انرژی بر اساس واکنش زیر انجام می شود

$$\left(\text{اتم } 10^{23} \times 6/0.23 = \text{اتم گرم} = \text{جرم اتمی} \right)$$



عمل کرد بمب هسته ای

$$\left(\text{انرژی حاصل} = 10^{23} \times 6/0.23 \times 200 \text{ میلیون الکترون ولت} = 228 \text{ گرم اورانیوم} = \text{جرم اتمی اورانیوم } 238 \right)$$



اینگونه انفجارات ناشی از شکافهای هسته ای در اثر برخورد نوترونهای کم سرعت صورت می گیرد. مراحل تخریبی آنها طی چند مرحله گوناگون از قبیل ؛ موج انفجار ، ایجاد حرارت‌های جهنمی ، ریزش‌های اولیه و ثانویه اتمی صورت می گیرد.

علائم کشف انفجارات هسته ای :

کلیه اجناس و مواد قابل اشتعال خاکستر شده و فلزات ذوب می شوند.

تخریب ساختمانها در سطح گسترده .

تشعشعات مواد رادیواکتیویته در سطح گسترده .

شکل انفجار بصورت قارچی است .

انفجارات محیطی و شیمیایی ناشی از گازها و بخارات مایعات قابل اشتعال :

گازها و بخارات مایعات قابل اشتعال در فضا یا هوا مخلوط شده و تشکیل یک مخلوط قابل انفجار را می دهند که دارای یک حد مینیمم و ماکزیمم می باشد. تخریب و ایجاد آتش سوزی و سوختن جداره و درزهای دیوارها و وسایل و ایجاد موج انفجار و صدای مهیب می تواند علائم مشخصه این نوع انفجارات باشد .

جهت بررسی نوع انفجار ، سوختگی روی وسایل ، درزها ، دیوارها و نیز میزان سوختگی در قسمت های مختلف دیوارها با توجه به جرم حجمی گاز می تواند کمک مؤثر داشته باشد. مثلا اگر انفجار همراه آتش سوزی و سوختن جداره ها و منافذ و دیوارها و وسایل باشد می تواند ناشی از گاز یا بخارات مایعات سریع الاشتعال باشد و نیز اگر میزان سوختگی در قسمت داخل جداره های دیوارها دو قسمت پایین بیشتر از قسمت بالای آن باشد می تواند ناشی از گازها و بخارات مایعات سریع الاشتعال با جرم حجمی بیشتر از جرم حجمی هوا باشد ، مانند جرم حجمی گاز مایع که $5/6$ برابر سنگین تر از هواست ، و یا بنزین . حال اگر آثار سوختگی در قسمت کف زمین و یا احتمالا حرکت مایعات قابل اشتعال و آثار سوختگی آنها بر روی کف زمین وجود داشته باشد می تواند بنزین یا مایع سریع الاشتعال باشد .

و نیز آثار انفجار و سوختگی در درزهای دیوارها در قسمت فوقانی محل می تواند ناشی از گاز طبیعی باشد که جرم حجمی آن تقریبا نصف جرم حجمی هوا است .

بررسی درصد اختلاط گاز در صورت امکان می تواند در رابطه با علت انفجار کمک مؤثر می باشد ، البته شکل انفجار گاز روی زمین در شرایط عادی و غیرطوفانی بصورت مقطعی از یک گره می باشد که شعاع قاعده آن همواره بیشتر از ارتفاع آن ، و حجم شعاع تخریب حدود پنجاه برابر حجم گازهای رها شده می باشد . مخصوصا در محوطه های باز می شود این حجم تخریب را محاسبه نمود ، مثلا اگر یک کیلوگرم گاز مایع در فضایی رها شود نیم مترمکعب فضا اشغال می نماید و این نیم مترمکعب در هنگام انفجار با بیست و پنج مترمکعب هوا مخلوط می شود و فضای معادل $25/5$ مترمکعب اطراف خود را تخریب می نماید .

توضیح: باتوجه باینکه در انفجارات بیشترین تخریب در کانون انفجار خواهد بود، البته بجز در موارد استثنایی با توجه به شرایط فیزیکی محل براحتی می توان کانون انفجار را تشخیص داد. همواره باید در نظر داشت که میزان تخریب و تخلیه موج انفجار طی دو مرحله، رانش و مکش مولکولهای هوا صورت می گیرد و همواره میزان تخلیه آن در سطح افق بیشتر از سطح عمود است .

نام	فرمول شیمیایی	درصد پایین حد انفجار	درصد بالای حد انفجار	نقطه خودبخودسوزی
بنزین=تینر	C ₈ H ₁₃	۱/۴	۶	۲۸۵
الکل متیلیک	CH ₂ OH	۶/۷	۳۶	۳۸۵
الکل اتیلیک	C ₂ H ₅ OH	۳/۳	۱۹	۳۶۵
بنزن	C ₆ H ₆	۱/۳	۷/۹	۵۶۰
استیلن	C ₂ H ₂	۲/۵	۸۰	_____
هیدروژن	H	۴	۷۵	۴۰۰
آمونیاک	NH ₃	۱۶	۲۷	_____
اتر	C ₂ H ₅ OC ₂ H ₅	۱/۸	۳۶/۵	۵۴۰
متان	CH ₄	۵	۱۵	۵۱۵
اتان	C ₂ H ₆	۳	۱۲/۴	۴۵۰
پروپان	C ₃ H ₈	۱/۲	۹/۵	۴۵۰
بوتان	C ₄ H ₁₀	۱/۹	۸/۴	۳۴۰
پنتان	C ₅ H ₁₂	۱/۴	۷/۸	_____
نفت سفید	C ₁₂ H ₂₆	_____	_____	۲۶۰
هیدروژن سولفور	SH ₂	۴	۴	_____
استون	CH ₃ COCH ₃	۲/۵	۱۳	۹۳۲

تشخیص محل نشت گاز و عامل ایجاد جرقه :

باید توجه داشت همواره محل نشت گاز ممکن است در کانون انفجار باشد، بلکه در بیشتر مواقع شرایط فیزیکی محیط ، خصوصیات گاز، جرم حجمی آن و نیز مسیر انفجار عامل تعیین کننده در بررسی تشخیص محل نشت گاز خواهد بود. درمورد گازهای سنگین تر از هوا، اختلاف سطح در محیط جهت جریان هوا می تواند کمک مؤثری باشد. در منازل یا در اماکنی که از سیستم لوله کشی گاز مایع یا گاز شهری استفاده می نماید، کنترل نشتی گاز بوسیله مایع صابون و بررسی وسایل گازسوز و نیز فاکتورهایی که در بالا توضیح داده شده

در جهت تشخیص محل نشت گاز کمک مؤثری می باشد قطع جریان گاز از کنتور اصلی و توجه به گردش صفحه کنترل کنتور در صورت بسته بودن شیرهای گاز داخل منزل وامکان پاسخگوی نشت یا عدم نشت گاز است. همواره باید در کانون انفجار محل نشت مشخص گردد زیرا با توجه به میزان تخریب قسمت های مختلف و شرایط فیزیکی محل می توان براحتی محل نشت را مشخص نمود.

عامل ایجاد جرقه :

در مواد منفجره ،چاشنی ها(الکتریکی -فتیله ای)در بعضی از موارد زدن کلید برق ،روشن کردن کبریت یا سیگار ،ایجاد جرقه در اثر تخلیه بار الکتریکی (الکتریسیته ساکن) می تواند عامل ایجاد جرقه باشد. البته عوامل دیگری از قبیل کندانکتور در یخچال یا ایجاد جرقه در اثر کار کردن وسایل برقی نیز می تواند عامل ایجاد جرقه باشد، برای مشخص کردن عامل ایجاد جرقه باید کلید کلیدها ویا جعبه کندانکتور یخچال باز شده ونشانه اینکه در کدام قسمت جرقه ها ،انفجار تولید شده سوختگی جزئی یا دودزدگی در قسمت سیمها است. با توجه به مطالب گفته شده :

۱) تشخیص اینکه آیا انفجار صورت گرفته یانه .

۲) نوع انفجار و در صورت امکان قدرت انفجار .

۳) عامل انفجار .

۴) محل نشت گاز در انفجارات محیطی .

۵) عامل ایجاد جرقه یا چاشنی ،چاشنی را باید دقیقا بررسی کرد.

ناگفته نماند که انفجارات کپسولها و سیلندرها و بطور کلی منابع حاوی گاز و مایعات که در اثر انبساط حجمی گاز یا مایع داخل آنها صورت می گیرد، آوار برداری و بررسی و کشف منبع و سیلندر تخریب شده علت رامشخص می نماید.



عکس: آثار موج انفجار ئیدروکربور سبک تر از هوا (گاز شهری) بر روی سقف اتومبیل

فصل چهارم: بررسی جسد سوخته شده در حریقها:

زمانی که جسدی در حریق کشف می شود بررسی بر روی جسد لازم و ضروری می باشد البته بررسی حریق جزء اصول اولیه کار کارشناسی بررسی می باشد لذا علاوه بر بررسی کارشناس آتش نشانی در پزشکی قانونی نیز بررسی لازم انجام می شود در بررسی های پزشکی قانونی چکیده زمینه وهدف: با توجه به مرگ و میر بالای ناشی از آتش سوزی و مشکلات موجود در تعیین علت فوت در اجساد سوخته ذغالی و افتراق سوختگی قبل از مرگ از سوختگی بعد از مرگ، استفاده از علایم حیاتی حین آتش سوزی نظیر کربوکسی هموگلوبین در خون و وجود دوده در راه های هوایی بعنوان شاخص سوختگی قبل از مرگ مورد ارزیابی قرار گرفته است. مواد و روشها: این مطالعه تحلیلی و از نوع مقطعی است و روی ۴۷ مورد جسد قربانی آتش سوزی ارجاعی به سازمان پزشکی قانونی کشور طی سال های ۱۳۸۴-۱۳۸۵ انجام شده است. با توجه به شرح حال و معاینه ظاهری و بررسی پرونده کیفری و اظهارات شاهدان عینی مواردی که به طور قطع سوختگی قبل از مرگ و سوختگی بعد از مرگ داشتند تفکیک شدند و از نظر کربوکسی هموگلوبین و وجود دوده در راه های هوایی مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند. یافته ها: از ۴۷ مورد اجساد مورد بررسی ۹۳/۶٪ (۴۴ مورد) مذکر و ۶/۴٪ (۳ مورد) مؤنث بودند. بیشتر قربانیان با فراوانی ۵۹/۶٪ (۲۸ مورد) در گروه سنی ۲۰-۳۹ سال قرار داشتند. در مجموع ۲۹/۸٪ افراد (۱۴ مورد) سوختگی بعد از مرگ داشتند و ۴۰/۴٪ افراد (۱۹ مورد) سوختگی قبل از مرگ داشتند. در بین افرادی که سوختگی بعد از مرگ داشتند ۹۲/۹٪ (۱۳ مورد) دارای کربوکسی هموگلوبین منفی و ۷/۱٪ (۱ مورد) دارای کربوکسی هموگلوبین مثبت بودند. در حالی که در افراد با سوختگی قبل از مرگ و وجود حیات در زمان پیشرفت آتش سوزی ۴۲/۱٪ افراد (۸ مورد) کربوکسی هموگلوبین مثبت و ۵۷/۹٪ (۱۱ مورد) کربوکسی هموگلوبین منفی داشتند. در بین افراد با کربوکسی هموگلوبین مثبت، ۸۰٪ افراد (۸ مورد) سوختگی قبل از مرگ داشتند در حالی که در افراد با کربوکسی هموگلوبین منفی، ۳۵٪ افراد (۱۱ مورد)، سوختگی بعد از مرگ داشتند. نتیجه گیری: با توجه به نتایج بدست آمده در این مطالعه از بین موارد با کربوکسی هموگلوبین مثبت، ۸۰٪ افراد (۸ نفر) سوختگی قبل از مرگ داشته اند که نشانگر زنده بودن فرد در زمان آتش سوزی است در حالی که ۱۰٪ افراد (۱ نفر) سوختگی بعد از مرگ داشتند که ممکن است سوختگی قبل از مرگ در اثر تداوم سوختگی بعد از مرگ محو شده باشد، در حالی که عکس این مطلب قابل نتیجه گیری نیست. در مواردی که کربوکسی هموگلوبین خون منفی بود، الزاماً جستجوی عللی نظیر قتل، مرگ های طبیعی و یا خودکشی (به علت استفاده از مواد تسریع کننده) ضروری بوده است. اما زمانی که جسد کاملاً سوخته و فقط استخوانها باقی مانده است بررسی های پزشکی قانونی فقط می تواند هویت جسد را مشخص سازد و حساسیت کار کارشناسی بررسی علل حریق در تعیین علت حریق در تحقیقات جنایی نقش مهمی دارد

باتوجه به مطالب گفته شده بررسی اجساد نیز از روی آثار و علائم موجود بر روی اجساد بسیار قابل تشخیص و درامر کارشناسی حریق لازم می باشد لذا وقتی شخصی در سوخته وفوت نماید، از چهار نظر جسد را مورد بررسی قرار می دهیم :

بررسی اجساد از جهات مختلف

الف) شخص سوخته شده قبل از وقوع حریق فوت کرده یا کشته شده و برای ازبین بردن مدارک و بقایای جرم اقدام بسوزاند جسد و محل نموده اند.

ب) شخص سوخته شده قبل از وقوع حریق توسط دارو یا ضربه بیهوش شده و سپس برای از بین بردن مدارک و شواهد، سوزانده شده و فوت نموده است .

ج) شخص سوخته شده در جریان وقوع حریق در محاصره آتش قرار گرفته و سوخته و فوت نموده است.

د) شخص سوخته شده خود اقدام به خودسوزی کرده است.

مشخصات مورد الف:

۱) عدم سوختگی یکنواخت در قسمت‌های مختلف بدن متوفی، مخصوصاً قسمت‌هایی که در تماس با زمین بوده است که بدلیل عدم رسیدن اکسیژن به آن قسمت‌ها میزان سوختگی بسیار کمتر از قسمت‌های دیگر است .

۲) عدم آثار حرکت و رفلکس بدن در هنگام سوختن .

۳) نبودن آثار دودزدگی در قسمت‌های داخل بینی و حلق و ریه ها .

۴) آثار سوختگی مایعات قابل اشتعال بر روی لباس و اطراف متوفی .

۵) آثار ورود قه‌ری به محل حریق و نیز آثار حریق‌های عمدی و مورد سوءظن .

۶) اظهارات شهود .

مشخصات یا آثار مورد ب:

آثار دودزدگی در قسمت بینی، حلق، ریه متوفی .

رفلکس جزئی بدن در پاره ای موارد (گاردینگ دستها) و در پاره ای مواقع، پاها بداخل شکم جمع می شوند که در این مورد مقعد شکافته و مدفوع از آن خارج می شود .

حرکت جزئی و عدم سوختگی یکنواخت قسمت‌های مختلف بدن .

آثار ضرب و شتم بر روی سر و گردن و قسمت‌های دیگر بدن و یا بررسی محتوی معده متوفی .

آثار سوختگی مایعات قابل اشتعال .

آثار حریق‌های عمدی، مانند: ورودهای قه‌ری و دیگر علائم حریق‌های عمدی و موارد سوء ظن .

آثار ترک‌های افقی روی پوست بدن در قسمت سینه که نشانه تنفس متوفی در هنگام سوخته شدن و خشک شدن پوست است و این نشانه در صورتی است که اولاً متوفی فاقد لباس بوده و یا جنس لباس او نخی باشد

و ثانیاً میزان سوختگی در قسمت سینه در حد خشک شدن پوست بوده باشد .

مشخصات یا آثار مورد ج:

- ۱) سوختگی یکنواخت کلیه قسمت‌های بدن متوفی با توجه به میزان بار اشتعال قسمت‌های مختلف .
- ۲) دودزدگی و سوختگی در قسمت‌های داخل بینی ، حلق و ریه متوفی .
- ۳) آثار ترک‌های افقی بر روی بدن متوفی در صورتیکه فاکتورهای گفته شده در مورد قبلی (بند ۳ قسمت ب) را دارا باشد .
- ۴) آثار حرکت و آتش سوزی‌های کوچک و بقایای سوخته شده قسمت‌های مختلف لباس متوفی در نقاط مختلف محل حریق .
- ۵) رفلکس متوفی با حرکت دستها بصورت گاردینگ و یا حرکت ارادی در پاره ای مواقع پاها بداخل شکم جمع شده و مقعد شکافته شده و مدفوع خارج می گردد(در سوختگی‌های زیاد) و در سوختگی های کم از قسمت‌های پشت و مقعد در اثر بریدگی‌های مویرگها ایجاد خونریزی می گردد .

مشخصات و آثار مورد د :

علاوه بر کلیه موارد بند سوم :

- ۱) انگیزه متوفی و نیز سابقه بیماری روانی و بیماری‌های عصبی .
- ۲) چپ دست یا راست دست بودن متوفی و میزان سوختگی قسمت‌های مختلف بدن .
- ۳) سوختگی در قسمت پشت گردن و میزان سوختگی سر و گردن .
- ۴) بررسی فاکتورهایی از قبیل عدم آثار ضرب و شتم بر روی بدن متوفی ، دست رسی آزادانه متوفی به مواد سوزانده شده توسط خودش (نفت ، بنزین) ، منبع آتشزنه و بقایای بجامانده از آن ، تحقیقات جانبی و اظهارات شهود .



عکس : بررسی اجساد

فصل پنجم: روانشناسی

داشتن اطلاعات در مورد روانشناسی و شناخت بیماریهای روانی در رابطه با برخورد کارشناس با افراد و شهود در صحنه های آتش سوزی کمک مؤثری می باشد. زیرا در رابطه با اظهارات شهود و شناختن دلایل ارتکاب ایجاد حریق توسط افراد مظنون و انتخاب صحیح روش بازجویی در اشخاص مختلف بواسطه ،سن ،نژاد ،مذهب و جنس امری ضروری است .

شخصیت عبارت است از جمیع احساسات و عواطف و انگیزهها و همچنین خلق و خوی که شخص را با محیط سازگار می سازد. بنابراین شخصیت در حقیقت کیفیتی است که سبب آشکار شدن خصوصیات خاص بشری شده و آنچه را که به نام صفات انسانی می خوانیم در حقیقت جزء شخصیت فرد به شمار می رود.

بخش ناخودآگاه در مقابل قسمتی از سازمان شخصیتی فرد است که ظاهراً با محیط خارج ارتباطی نداشته و شامل کلیه انگیزه‌ها، امیال و غرایز و احساس ابتدایی بشری است که جنبه حیوانی دارد. بین بخش خودآگاه و ناخودآگاه پرده‌ای قرار دارد که به صورت سانسور فعالیت می‌کند و امکان دخول اندیشه‌های ناخودآگاه را به خودآگاه نمی‌دهد

به منظور شناخت شخصیت مجرم و کیفیاتی که سبب ایجاد زمینه جرم می‌گردند الزاماً باید و اکنش‌های عصبی و روانی را به گروه‌های متعددی تقسیم نمود.

ناهنجاری‌های جنون، در این گروه از افراد واسطه فشارهای بسیار شدید روحی که جنبه‌های برونی یا درونی دارند، شخصیت فرد به کلی در هم شکسته شده و ضبط و کنترل رفتار، کردار و گفتار به کلی ساقط می‌گردد و این کیفیت در مورد فرد و حالات جنون یعنی جنون عضوی و جنون کنشی صادق است. به عبارت دیگر خواه علت ایجاد جنون، واکنش‌های خاص جسمانی بوده و خواه روانی به هر حال شخص نسبت به رفتار خود مسئولیت نداشته و طبق نظر پزشک از مسئولیت و مجازات مبری خواهد بود.

اختلالات منش گروهی از ناهنجاری‌های رفتار به واسطه رشد فراخود ظاهر می‌گردند و شخص توجهی به اخلاق وجدان و مقررات اجتماعی ندارد، از این جهت بسیاری از جرائم توسط این قبیل افراد ارتکاب می‌یابد. در عین آنکه فراخود رشد کافی ندارد، در غالب موارد این قبیل افراد را می‌توان مسئول رفتار و اعمال خود دانست، زیرا در قبال قوانین محیطی و اجتماعی تا حدی احساس مسئولیت دارند.

نقیصه‌های عقلی به سه گروه تقسیم می‌شود، کور ذهن‌ها، با بهره هوشی کمتر از ۲۵ شدیدترین درجه کم هوشی را نشان می‌دهند اینها عقب مانده‌تر از آن هستند که حتی بتوانند از خود مواظبت کرده خود را در مقابل خطرات روزانه حفظ کنند ممکن است در آتش بسوزند، به روی خود آب جوش بریزند و یا خانه خود را گم کنند.

کند ذهن‌ها با بهره هوش بین ۲۶ تا ۵۰ متوسط درجه کم هوشی را نشان می‌دهند، به طور کلی کند ذهن‌ها موجوداتی وابسته به دیگران، شاد و خوشحال و دوست داشتنی هستند.

افراد کودن با بهره‌هوشی بین ۵۰ تا ۷۰ قابلیت آموزشی بیشتری دارند، هر چند این افراد نیز قادر به حل مشکلات زندگی نیستند ولی با آموزش می‌توان آنها را آماده انجام کارهای ساده و پذیرش برخی مسئولیت‌ها نمود کسانی که عقب ماندگی عقلی دارند در دوران کودکی مستعد اختلالات رفتاری بوده و در بزرگسالی رفتارهای عجیب و یا اعمال هیستریک شدیدی را که در برخی از بیماری‌های روانی مانند اسکیزو و فرنی جنون جوانی مشاهده می‌شود از خود نشان می‌دهند.

به هر ترتیب عوامل روانی در ارتکاب جرائم تأثیر فراوانی داشته و دارد و همین امر موجب ارتباط هر چه بیشتر حقوق جزا با علم روان‌شناسی کیفری می‌گردد.

روان‌شناسی جنایی در سال‌های اخیر مورد توجه واقع و همراه با پیشرفت سایر شعب روان‌شناسی بسط و توسعه یافته است. سابقاً به هیچ وجه توجهی به علل جرم از نظر کیفیت روانی و حالات خاص مجرم مبذول نمی‌گردید و حتی جنون یا سایر عوارض شبیه آن نمی‌توانسته از موجبات معافیت از مجازات باشد. علت آن هم این بود که در آن دوران برای صدور احکام کیفری فقط خود نفس جرم مورد توجه قضات قرار می‌گرفته نه حالات و نفسانیات مجرم. خوشبختانه به تدریج مراجع قانونی و محاکم دادگستری به کیفیت روانی مجرم توجه نموده و مساله مسئولیت در قبال جرم مطرح گردید و در بسیاری از موارد شخصیت مجرم مورد نظر قرار گرفت. امروزه مطالعه روان‌شناسی کیفری اهمیت خاص یافته و نقش آن در شناخت مجرم کاملاً آشکار شده است.

آشنایی با بازجویی و مصاحبه

یک کارشناس بررسی باتجربه و زیرکی و صبر و حوصله و در پاره ای مواقع مهربانی می‌تواند به حقایقی ارزشمند در رابطه با کشف علت حریق دست یابد، دقت در طرز گفتار و حرکت افراد و نسبت آنها با یکدیگر در رابطه با شناخت افراد از نظر روحیه آنها مؤثر می‌باشد، بررسی سوابق پزشکی شهود از نظر روانی، بیماریهای سادیسیم، ناقص العقلی، سابقه دروغگویی، تقلب کاری و تند مزاجی را باید در بازجوییها در نظر داشت. اظهارات اینگونه شهود در بعضی مواقع می‌تواند بی اعتبار بوده و باعث منحرف نمودن کارشناس بررسی گردد. اهمیت بازجویی: بازجویی بعنوان یکی از ابزارهای مورد استفاده کارشناسان عملیاتی قرار می‌گیرد. تعریف بازجویی: قدرت و فن جمع آوری و اخذ اطلاعات صحیح و قابل اعتماد از طریق سوال و جواب کردن و ارزیابی اخبار و اطلاعات مکتسبه و تفکیک حقایق از اکاذیب می‌باشد. که از شهود و یا بعضاً مرتبطين و مطلعین جرم بشکل غیر رسمی بعمل می‌آید.

تعریف مصاحبه: عبارتست از از یک گفتگوی شفاهی و غیر رسمی برای کشف و درک حقایق که از شاکی - مشهود - مرتبطين و بعضاً مظنونین بعمل می‌آید و در مصاحبه به دو نکته می‌بایست توجه نمود.

۱- زمان مصاحبه می‌بایست بر مبنای حال و وضعیت مصاحبه شونده انتخاب شود.

۲- مکان مصاحبه می‌بایست برای مصاحبه شونده مشخص باشد.

تعریف زیر زبان کشی: فنی است که از طریق گفتگو بدون اینکه فرد از موضوع واقعی گفتگو اطلاعی داشته باشد مطالبی را بیان بنماید.

تفاوت مصاحبه با بازجویی:

۱- مصاحبه یک مورد آمرانه نیست بلکه بصورت دوستانه انجام می‌شود.

۲- مصاحبه شفاهی است نه کتبی.

۳- زمان و مکان مصاحبه با رعایت حال مصاحبه شونده تعیین می‌شود.

مواردیکه می بایست در بازجویی رعایت شود :

- ۱- با یک حکم قضایی متهم خواسته یا ناخواسته در هر فضایی می بایست به سوالات بازجو پاسخ دهد .
- ۲- بازجویی بصورت کتبی است لذا اظهارات شفاهی متهم ، نوار و ... برای قاضی اهمیتی ندارد .
- ۳- از شاکی غالباً بازجویی بعمل نمی آید .

ارکان بازجویی :

- ۱- تعریف بازجو : به کسی گفته می شود که معمولاً نقش مسلط یا برتر را در رویا روئی دو طرف بر عهده دارد او نماینده قدرت برتر است و هدفش کسب اطلاعات سریع و بموقع درباره کسب اطاعات مورد نظر می باشد .
- ۲- تعریف بازجویی شونده : مصاحبه شونده یا منبع طرف متقابل بازجو است که معمولاً سعی دارد اطلاعات هر چه کمتری را در اختیار بازجو قرار دهد و یا اصلاً سکوت نماید .

- ۳- جریان بازجویی : مجموعه سخنانی است که از آغاز تا پایان رویارویی بین بازجو و منبع رد و بدل می شود این فرایند می تواند بسیار آرام و دوستانه باشد اگرچه حالت بینابین این دو نیز وجود .

مقدمات بازجویی :

بازجو قبل از اینکه وارد جریان بازجویی شود میبایست پاسخ موارد زیر را فراهم آورد

- ۱- آیا از کلیه اشخاصیکه در مورد حریق یا حادثه و موارد اطاعاتی وی اطلاعی دارند مصاحبه بعمل آمده است .
- ۲- آیا تمامی قرائن و مدارک ممکنه جمع آوری شده است .
- ۳- آیا نسبت شهود در پرونده مورد بررسی قرار گرفته است .
- ۴- آیا محل بازجویی کاملاً مهیا و در صورت نیاز به ضبط اظهارات به صورت النی یا مخفیانه وسائل ضبط صدا موجود می باشد .
- ۵- آیا طرح و نقشه بازجویی تکمیل است .

اصول بازجویی :

۱- تعیین اهداف

الف - اهداف اصلی (اتمام اصلی) ب - اهداف فرعی (اتمام فرعی)

۲- ابتکار (طرح و نقشه ای که بازجو میکشد تا مجهولات خود را حل کند) .

۳- صحت و درستی : بازجو باید بفهمد کدام مطالب یا جواب با سوال او مطابقت دارد و کدام ندارد .

۴- تاثیر و برتری شخصیتی ، سیاسی و روانی ، بر شهود

۵- رعایت آرامش در افرادی که مورد بازجویی قرار می گیرند .

مواردیکه ابتکار عمل را از بازجو می گیرد :

۱- عصبانیت

۲- عدم توجه به تناقض گوئی های متهم .

۳- دوستی بیش از حد در حین بازجویی با شهود .

مراحل بازجویی :

- ۱- تهیه طرح (طرح چگونگی انجام بازجویی)
 - ۲- گرفتن تماس (تماس فنی است که بازجویی برای نزدیک شدن و یا تشویق طرف مقابل جهت گرفتن مطلب مورد نظر بکار می برد .)
 - ۳- انجام سوالات
 - ۴- مرحله نهائی (اخذ اطلاعات و نتیجه گیری)
 - ۵- تهیه گزارش
- مواردیکه در نقشه بازجویی بایستی رعایت گردد .
- ۱- آیا جزئیات اطلاعات در ذهن بازجو متمرکز و مستقر گردیده است ؟
 - ۲- آیا شهود به امراض جسمی و روانی مبتلا است ؟
 - ۳- از شهود چه اطلاعاتی را بایستی کسب نمود تا خلاء پرونده مرتفع گردد .
 - ۴- پیش بینی فعل و انفعالات و ضد بازجویی شهود و فراهم ساختن ابزار و روش های لازم در جهت مقابله به آنها
 - ۵- استفاده از یک یا چند شگرد و بازجویی توأم با یکدیگر بر حسب مورد .

انواع سوالات :

- ۱- سوالات معمولی
 - ۲- سوالات کنترلی (یعنی سوالاتی که از قبل جواب آنرا می دانیم)
 - ۳- سوالات نامربوط
 - ۴- سوالات مستقیم و هدایت شونده
- ویژگی های سوالات کارشناس :
- ۱- سوالات غالباً می بایست مثبت باشند مثال آیا شما این کار را انجام داده اید ... انجام نداده اید.
 - ۲- سوالات بایستی باالفاظ و مفاهیم ساده صورت پذیرد .
 - ۳- سوالات بایستی غالباً بشکل بسیط باشد .
 - ۴- استفاده از جملات شرطیه در شکستن مقاومت شهود سودمند است .
 - ۵- ادوات پرسش لازم است در ابتدای جملات سوالی قرار بگیرد به استثنای چرا
 - ۶- استفاده از الحان و لهجه های مناسب در سوالات از شهود بسیار مناسب است .
- روند منطقی در بازجویی : ۱- از کلی به جزئی (قیاسی) ۲- از جزئی به کلی (استقراء)
- (۱)- بیو گرافی و شرح حال موثر شهود
 - (۲)- کلیه اطلاعات مربوط به حریق یا حادثه توسط شاهد گفته میشود .
 - (۳)- کلیه اطلاعات شهود در خصوص اتمام انتسابی (موضوع انتسابی ممکن است پوششی و یا حقیقی باشد)

(۴) - سوالات جزئی در خصوص پاسخهای کلی ارائه فوق

(۵) - شکافتن تناقضات مطروحه در پاسخ های کلی ارائه شده از طریق سوالات جزئی تر

انواع بازجویی :

۱- بازجویی مستقیم

۲- بازجویی غیر مستقیم

تعریف بازجویی مستقیم : در این روش بازجو اطلاعات تفضیلی (جزء به جزء) در خصوص آتش سوزی و حادثه را دارد لذا سوالات خود را در راستای گفتن حقیقت مطرح و کارشناس درصدد تکمیل اطلاعات خود می باشد .

بعبارت دیگر کارشناس بایستی به شاهد تفهیم کند که علت آتش سوزی یا حادثه از طریق دلائل موجود و بررسی صحنه حریق ثابت است لذا سوالات خود را به صورت صریح و روشن مطرح می نماید .

تعریف بازجویی غیر مستقیم : در این روش کارشناس اجمالاً نسبت به علت آتش سوزی یا حادثه آگاهی دارد لذا علیرغم میل شاهد اطلاعات لازمه را به شکل نامحسوس از وی کسب می نماید هرگاه کارشناس به اطلاعات متقن و کافی دست یافت می تواند بازجویی را به شکل مستقیم دنبال نماید

شهود و طرز صحیح بازجویی :

شهودی که در رابطه با حریق از آنها بازجویی می شود یا درمحل حریق حضور داشته اند و یا در رابطه با حریق جهت بررسی آن از آنها بازجویی می شود همانطور که قبلاً گفته شد ، بازجویی از شهود باید متناسب با روحیه و موقعیت آنها در نظر گرفته شود .

بعضی از شهود بنا به ملاحظاتی عمدا ، یا بعلت عدم آگاهی مطلبی را پنهان و یا اطلاعات غلط و گمراه کننده ای می دهند .

کم هوشی و بی سوادی و بیماری می تواند عاملی باشد که شاهد با وجود میل زیادی که به اظهار حقیقت دارد باز هم اطلاعات غلطی به کارشناس بدهد. از اشخاص خجول و عصبانی اطلاعات را بایستی کلمه به کلمه گرفت ولی شهادت این قبیل اشخاص چندان قابل اعتماد نیست بازجویی از شهود اگر ممکن باشد ، بهتر است در

محیط و منزل خودشان انجام و سؤال و جوابها بقدر امکان صورت رسمی نداشته باشد ، اگر در بازجویی نگذاریم شاهد مطلب خود را آنطور که خود می خواهد بیان کند ممکن است از اظهار شهادت خودداری کند و یا مطلبی را بزرگ جلوه دهد و یا به سوالات بدرستی پاسخ ندهد. افراد غیر قابل اعتماد و دروغگو را باید اجازه داد هر چه می خواهند بگویند و حرف بزنند و خود شرح و تفسیر بدهند و ماجرا را بزرگ جلوه دهند ، اما اینگونه افراد دروغگو نمی توانند مطالب را به یکدیگر ارتباط دهند و بالاخره در گفته هایشان ضد و نقیضهایی پیدا می شود و خود مجبور به گفتن حقیقت می شود .

اشخاص مسن گاهی در ضبط جزئیات و دیده های خود قدرت خوبی دارند ، مخصوصا اگر اتفاق پیرامون آنها بوقوع پیوسته باشد . مادر هر صورت همیشه تا اندازه ای باید نسبت به گفته های شنیده شده سوءظن داشت . بطور کلی کارشناس بررسی ، ابتدا باید اجازه دهد شهود چیزهاییکه شنیده و دیده است بیان کنند (البته بهتر

است از شهود بطور جداگانه بازجویی شود) وبعد از شنیدن اظهارات تمامی شهود ،سئوالات را بطور دقیق وزیرکانه طرح نماید ،درمورد نحوه طرح سئوالات باید به گونه ای باشد که در شاهد احساس ترس و وحشت ننماید ویا بعد از شنیدن سئوال توسط شاهد در ذهن او ناراحتی در رابطه با گرفتارشدن ایجاد ننماید ،سئوالات باید روشن و بدون ابهام می باشد ،از سئوالات القایی که شاهد را وادار به جواب دادن بصورت فرمولی می کند واو را بسمت یک جواب معلوم می کشد باید خودداری شود .

در حین سئوال نمودن و شنیدن جواب شهود باید به علائمی در ظاهر قیافه اشخاص از قبیل سرخ شدن صورت ، تغییر صدا ،تغییر حالت مردمک چشم ، عرق نمودن ، تغییر در طن صدا و سایر عوارض طبیعی توجه کافی داشت تا در گفتن حقیقت و دروغ توسط شاهدان و نیز تأثیر سئوالات متفاوت در آنها بررسی کافی انجام شود ،اما این نکته را نباید فراموش کرد که بهترین زمان برای گرفتن شهادت از شهود زمانی است که اطلاعات کارشناس بررسی علت با بررسی صحنه حریق تقریبا کامل شده باشد و نیز همواره باید یافته های کارشناس با اظهارات شهود منطبق باشد .

تذکر : بازجویی در دو مرحله انجام می شود ،یکی قبل از بررسی و دیگری بعد از بررسی حادثه .

فصل ششم:عکاسی و عکس برداری از صحنه حریق :

آشنایی کارشناسان با دوربین ها و هنر عکاسی و فیلمبرداری در ثبت صحنه حریق و حوادث اهمیت فراوانی در اثبات علت و تهیه گزارشات دارد لذا به طور اختصار مطالبی در این زمینه درج می گردد
در هنگام عکسبرداری عدسی دوربین را جلو و عقب می بریم تا آنکه در منظره یاب تصویر واضحی از جسم مورد نظر دیده شود. در این حالت تصویری حقیقی و معکوس می تواند روی فیلم تشکیل شود که با فشار دکمه دیافراگم باز می شود و نور در مدت مشخص به فیلم می رسد و تصویر جسم را روی آن بوجود می آورد. در دوربین های مدرن به جای فیلم یک حسگر تصویر قرار دارد.
دوربین ها از نظر کارکرد به انواع مختلفی تقسیم می شوند، از جمله:

آنالوگ

دیجیتال

دید در شب

شکاری

دوربین تفنگ

مدار بسته

مساحی

عکسبرداری هوایی

تاکتیکال

عدسی، یا لنز، از ابزارهای نوری است که تقارن محوری دارد و نور را عبور می‌دهد و می‌شکند. عدسی‌ها از ماده‌های شفاف مانند شیشه و پلاستیک ساخته می‌شوند. عینک طبی و ذره‌بین و لنز دوربین‌های عکاسی و چشمی همه با عدسی ساخته شده‌است. عدسی از نظر شیوه شکست نور در آن به دو دسته عدسی همگرا و عدسی واگرا تقسیم می‌شود.

بیش‌تر دستگاه‌های نوری شامل دو گونه عدسی می‌باشند که یکی را که نور، نخست بر آن می‌تابد و در ورودی دستگاه کار گذاشته می‌شود عدسی شیئی و دومی را که در خروجی دستگاه قرار دارد و نور از آن خارج می‌شود عدسی چشمی گویند.

فرمول عدسی‌ها

این فرمول‌ها برای محاسبهٔ فواصل مختلف بکار برده می‌شوند:

۱: نسبت یک به روی p بعلاوه نسبت یک به روی q مساوی است با نسبت یک به روی F که در اینجا P فاصله شیء تا عدسی و q فاصله تصویر تا عدسی است و F فاصله کانونی است در عدسی‌های کوژ یا محدب چون تصویر مجازی است علامت آن منفی و بقیه موارد به جز یک مورد عدسی کاو یا مقعر مثبت است.

۲: $2F = r / F$ یا بر عکس آن $F = r / 2$ * توجه کنید r شعاع عدسی است.

۳: فرمول بزرگنمایی خطی آینه m برابر است با نسبت $A'B'$ به AB و مساوی است با q به روی p $M = p / q$ بزرگنمایی خطی (میزان چند برابر شدن تصویر) $AB =$ طول شیء و $A'B' =$ طول تصویر

توجه: در همه فرمول‌ها همه واحدها باید از یک نوع باشند مثلاً همهٔ موارد بر حسب سانتی متر باشند. لنزها در عکاسی به انواع مختلف نظیر:

نرمال

هلیوس که در شوروی سابق برای دوربین زینت ساخته می‌شد

واید در عکاسی یا سینماتوگرافی به لنزی گفته می‌شود که فاصله کانونی عدسی آن کمتر از فاصله کانونی لنز نرمال است.

تله فوتو در عکاسی و سینماتوگرافی لنز عکاسی است که از لنز نرمال دراز تر است. لنز تله فوتو اجسام دورتر را بزرگتر نشان می‌دهد

متغیرهای عکاسی

در ثبت یک عکس سه متغیر اصلی باید موجود باشند:

نور در محیط مانند نور طبیعی (خورشید)، نور مصنوعی (لامپ الکتریکی یا فلاش)، بخش‌های غیرقابل رؤیت طیف الکترومغناطیسی (مادون قرمز) و غیره

وسيله‌ای برای متمرکز ساختن اشعه‌های نور مانند عدسی یا روزنه‌های اصطلاحاً «نوک سوزنی»

وسيله‌ای برای ثبت تصویری که توسط عدسی متمرکز شده مانند فیلم، کاغذ حساس به نور یا سنسور دیجیتال دسته‌بندی عکس‌ها در عکاسی

در عکاسی عکس‌ها بر اساس موضوع و سوژه‌های عکس‌ها می‌توانند در یک یا چندین دسته و یا طبقه خاص قرار گیرند. این طبقه بندی‌ها بر اساس الگوهای بصری بکار رفته در عکس‌ها و همچنین هدف عکاس از عکسبرداری صورت می‌گیرند.

یکی از شاخه‌های مهجور و ناشناخته عکاسی که بسیار کم به آن پرداخته شده است (حداقل در منابع فارسی) عکاسی از صحنه جرم است.

شاید یکی از دلایل آن، انحصاری بودن این شاخه در ثبت صحنه جرم باشد، و دلیل دیگر ناخوشایند بودن سوژه است که اصولاً هیچ نوع زیبایی یا خلاقیتی در آن وجود ندارد!

دامنه عکاسی صحنه جرم چندان محدود نیست، عکاسی از اجساد و مضروبین... تا عکاسی از صحنه یک حریق یا حادثه در این حیطه قرار می‌گیرد.

ولی همه اینها یک طرف قضیه است، طرف دیگر اهمیت فوق العاده ای است که باعث میشود آثار این نوع عکاسی، گواهی برای تبرئه یا محکومیت یک انسان و اثبات علت حریق و حادثه باشد! نکته ای که در هیچ یک از شاخه‌های دیگر عکاسی وجود ندارد.

مهمترین وظیفه عکاس جنایی و عکاسی از صحنه حریقها و حوادث، تهیه مدارک و شواهدی از صحنه جرم است که در هر دادگاه و هر زمانی که لازم باشد بتوان به آنها استناد کرد؛ طوری که بعد از به هم خوردن صحنه جرم و از بین رفتن آثار، نقصان و کمبودی در اسناد لازم برای پیگیری قضایی پرونده به وجود نیاید.

عکاس جنایی باید به طور کامل به این مساله واقف شود که عکسهایش پشتوانه سایر اطلاعات قضایی، گزارشهای پزشکی و یافته‌های علمی خواهد بود.

چون صحنه جرم هیچگاه تکرار نخواهد شد (قطعا" بازسازی صحنه جرم و آتش سوزی ارزشی در این مورد نخواهد داشت) لازم است که عکسهای جنایی ویژگیهای مشخصی داشته باشند:

- حتی الامکان از عمق میدان بالایی برخوردار باشند تا شک و شبهه ای در مورد ماهیت، رنگ، اندازه و فاصله اشیاء به وجود نیاید.
- صحنه جرم از نور مناسبی برخوردار باشد، به نظر میرسد وجود حداقل یک فلاش اکسترنال کارآمد، از ملزومات این مورد باشد.
- عکاس باید از زوایای متعددی عکسبرداری کند، این کار به تجسم و درک محیط برای کارشناسان و هیئت دادرسی کمک فراوانی میکند، این کار از مخفی ماندن یک شی از انظار جلوگیری میکند و به برقراری رابطه معنادار بین اشیاء مختلف یاری میرساند.
- برای دانستن ابعاد و اندازه اغلب اشیاء یا آثار، لازم است که از مقیاس دقیقی در کنار آنها استفاده شود.

در بدترین شرایط که به چنین مقیاسهایی دسترسی نداشته باشیم، میشود از اشیایی که حکم مقیاس scale را داشته باشند استفاده کنیم، شماره یا برجسب

بدیهی است که یک کارشناس آتش نشانی باید از بهترین و به روز ترین تجهیزات و تکنیکهای عکاسی در هر موقعیتی استفاده کند، مهارتهایی فراتر از یک عکاسی عادی را آموخته باشد و از هر روشی که لازم میدانند استفاده کند تا عکسی را که مورد نیاز است تهیه کند.

عکاسی صحنه جرم دو بار دچار تحول و پیشرفت اساسی شد، بار اول با پیدایش فیلمهای رنگی و بار دوم با انقلاب دیجیتال!.

انتخاب عدسی از نظر عکس برداری اهمیت زیادی دارد، عدسی نباید پیچیده و کج باشد همچنین رنگها در عدسی نباید پراکنده و بی نظم دیده شوند، زاویه ۸۰ الی ۹۰ برای عکسبرداری مناسب است و در مواقعه ای که زاویه ۹۰ کمتر باشد دوربین را باید در فاصله خیلی دوری قرار داد، در فاصله ای نزدیک که قصد داریم از محوطه بزرگی عکسبرداری کنیم بهتر است از عدسی های مخصوص با زاویه گشادتر استفاده نماییم. بعضی اوقات لازم می شود که روی عکس، بعضی جزئیات از قبیل کانون حریق و غیره مشخص شود و یا لکه های مایعات قابل اشتعال بر روی زمین یا فرش را نشان داد در این مواقع برای انجام این منظور قبل از عکسبرداری، باگچ، دست یا علامتی روی نقطه مذکور را مشخص نماییم. هدف از عکاسی در صحنه حریق، ثبت تصویر حقیقی و کامل با تمام نقاط مهم آن درروی عکس است.

عکسهای گرفته شده می تواند مثلا برای نشان دادن کانون حریق یا جهت های گسترش آن و یا ورودهای قهری از دریا پنجره ها، مدارک موجود در صحنه حریق جهت اثبات علت، کانون انفجار یا محل نشت گاز و یا طریقه سوخته شدن اجناس و متوفی باشد. درهر صورت، هر عکسی باید گویای مطلبی در رابطه با بررسی صحنه حریق باشد. عکسها باید روشن و تا حدی از تکنیکهای عکاسی در آنها استفاده شده باشد، این قبیل عکسها در دادگاهها، ماجرای آتش سوزی و چگونگی وقوع، علت و گسترش آنرا روشن می نماید حتی در پاره ای مواقع عکسها را می توان طوری گرفت و پشت سرهم ردیف کرد که جریان آتش سوزی و منظور از عکس وجهت های گسترش را بطور وضوح نشان دهد.



عکس: عکس کلی از صحنه حریق

فصل هفتم: ترسیم نقشه و کروکی محل حریق

نقشه برداری و ترسیم کروکی جهت استفاده در اثبات علت حریق نقش مهمی دارد ترسیم کروکی ، در هنگام گزارش چگونگی وقوع حریق ، ارائه اطلاعات به دادگاه و مواجه شدن کارشناسان با مشکلات در طی تحقیق بسیار مفید و سودمند می باشد . تهیه عکس و یادداشت برداری نیز در طی بررسی صحنه جرم مکمل کروکی می باشد . برای ترسیم کروکی لازم نیست کارشناس نقاش ماهری باشد بلکه هدف از ترسیم کروکی صرفاً ترسیم و توصیف نمودن اطلاعات مربوط به صحنه حریق بطور صحیح می باشد . برای ترسیم کروکی معمولاً

متر ، خط کش ، پرگار و وسایلی از این قبیل لازم است . در ترسیم این نکته را باید توجه داشت که کروکی طوری ترسیم شود که قابل فهم برای بیننده باشد و نکته آخر اینکه در ترسیم کروکی باید دقت کرد که ابعاد و اندازه های ذکر شده حتی الامکان دقیق باشد .

انواع کروکی

می توان آنرا به سه نوع تقسیم کرد :

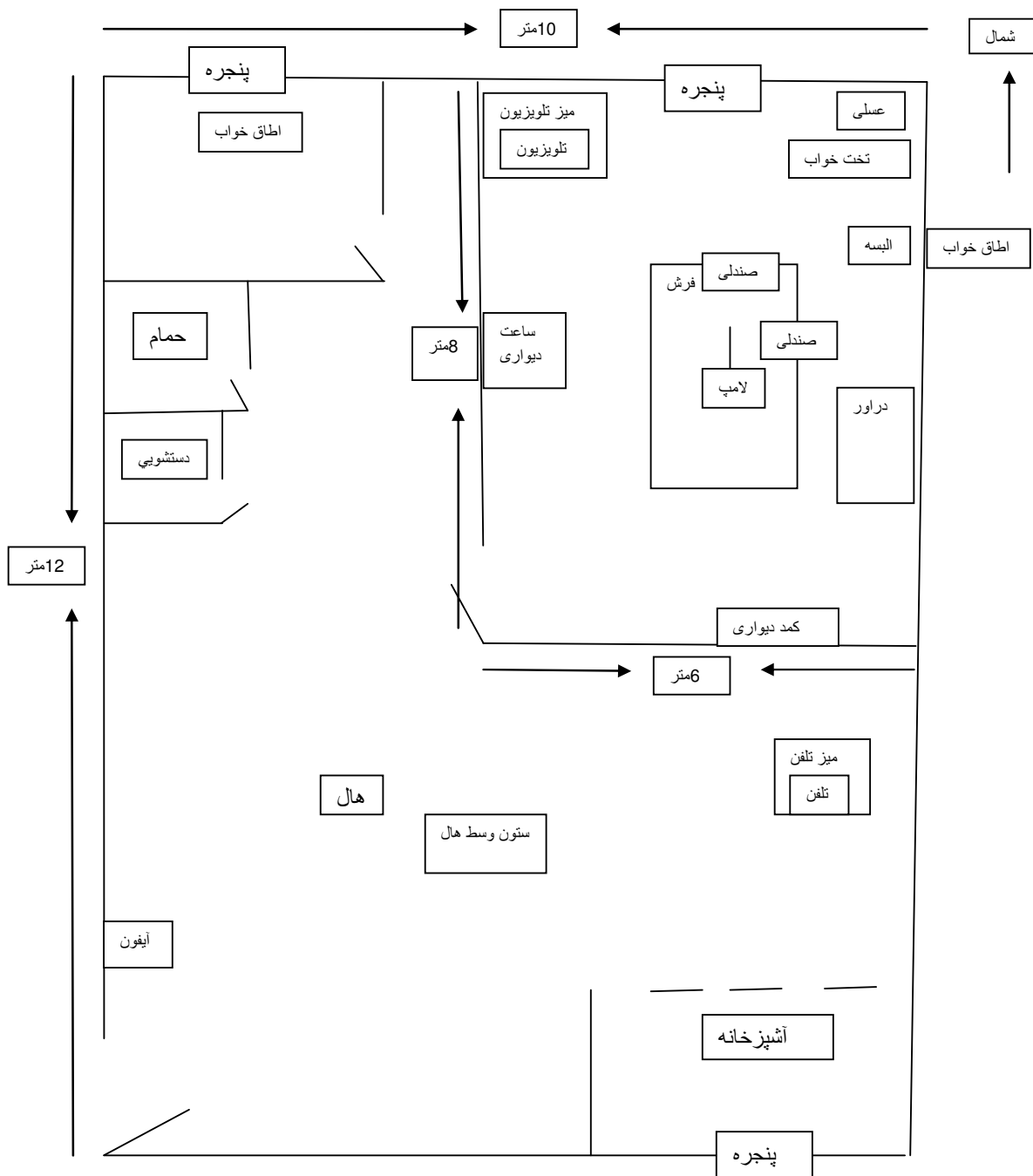
(۱) نقشه جزئیات حریق : این نقشه عبارت است از مثلا اتاقی که در آن حریق بوقوع پیوسته و ترسیم جزئیات و اجناس داخل آن .

(۲) نقشه خانه با محلی که حریق در آنجا بوقوع پیوسته است ، مثلا نقشه خانه و حیاط و دیگر قسمتها و طبقات آن و یا نقشه کارخانه یا کارگاه یا ترسیم دیگر قسمت‌های آن که حریق در آنجا بوقوع پیوسته است .

(۳) نقشه و ترسیم کروکی محل ، این نقشه شامل محل وقوع حریق و اطراف آن از قبیل ساختمانها و خیابان و دیگر اماکنی است که در مجاورت آن قرار دارند و بدین طریق می توان نحوه گسترش آتش سوزی را از یک ساختمان به ساختمان دیگر را نشان داد.

در هر صورت استفاده از هر نوع نقشه و کروکی بسته به نوع حریق و میزان گسترش آن و یا مطالب مندرج در گزارش و اثبات علت حریق انتخاب می شود و نیز بکاربردن مقیاس صحیح برای نقشه ها اهمیت بسزایی دارد .

طرح یک نمونه کروکی



فصل هشتم: شیمی حریق

بسمه تعالی

اتم از چند قسمت تشکیل شده است: از دو قسمت، هسته و پوسته
تعریف مولکول: پیوند دو یا چند اتم یک مولکول را تشکیل می دهند.

تعریف ماده: در اثر بهم پیوستن مولکولها ماده تشکیل می شود.

عناصر به چند دسته تقسیم می شوند: به دو دسته، ۱- فلزات، ۲- غیر فلزات

خواص فلزات: رسانای برق، شفاف و براق، چکش خوار، خاصیت الکترون دهی.

خواص غیر فلزات: نارسانا، حالت چکش خواری ندارند، خاصیت الکترون گیری دارند.

تعریف عدد اتمی: تعداد پروتونهای هر عنصر را عدد اتمی گویند و آنرا با حرف Z نمایش می دهند.

تعداد پروتونها = Z

تعریف عدد جرمی: مجموع پروتونها و نوترونها را عدد جرمی می گویند که آنرا با حرف A نمایش می دهند.

$$A = P + Z$$

تعداد نوترونها + تعداد پروتونها = عدد جرمی

$$N = A - Z$$

عدد اتمی - عدد جرمی = تعداد نوترونها

$$N = 23 - 11 = 12$$

مثال: سدیم

$$e = p$$

تعداد الکترونها = تعداد پروتونها

عدد جرمی = جرم اتمی

جرم اتمی: جرم اتمی برابر است با عدد جرمی.

جرم مولکولی چیست؟ مجموع جرم اتمی، اتمهای تشکیل دهنده یک مولکول را جرم مولکولی گویند.

$$\text{مثال: مولکول } H_2O \quad 16 + (1 \times 2) = 18 = \text{جرم مولکولی } H_2O$$

تعریف چگالی (d): نسبت جرم مولکولی هر گاز به هوا را چگالی آن گاز گویند.

فرمول شیمیایی چیست؟

نمایش ترکیب ماده بوسیله نشانه های شیمیایی را فرمول شیمیایی گویند. مثلا فرمول شیمیایی آب H_2O

است.

تعریف ابرالکترونی یا اوربیتال:

محل یا فضایی از اتم که بیشترین احتمال حضور الکترون در آن وجود دارد، ابر الکترونی نامیده می شود.

تذکر: در هر اوربیتال تنها دو الکترون جا می گیرد.

$$n^2 = \text{تعداد الکترونها در هر لایه اصلی}$$

لایه های اصلی:

$$n^2 = \text{نوعی}$$

لایه اول

$$2 \quad (1)^2$$

لایه دوم

$$8 \quad (2)^2 = 8$$

لایه سوم

$$18 \quad (3)^2 = 18$$

تعریف گروه:

S

لایه اول

S, P

دوم

S, P, d

لایه

لایه

عنصری که تعداد تک الکترون لایه آخر آنها مساوی است در یک گروه قرار می گیرند.
تعریف دوره :

عنصری که تعداد لایه های اصلی آنها برابر است در یک دوره قرار می گیرند.
مثال : لیتیم (Li) در کدام گروه و کدام دوره قرار دارد؟

گروه ۱ و دوره ۲

$1s^2$, $2s^1Li$

تعریف آرایش الکترونی عناصر :

طریقه قرار گرفتن الکترونها در لایه ها را آرایش الکترونی آنها می گویند.

$2s^1$ $2s^2$ $2s^3$ $2s^4$ $2s^5$ $2s^6$ $2s^7$ $2s^8$ $2s^9$ $2s^{10}$
 $1s^1$ $1s^2$ $1s^3$ $1s^4$ $1s^5$ $1s^6$ $1s^7$ $1s^8$ $1s^9$ $1s^{10}$

تعریف عناصر واسطه :

کلیه عناصری که خانه d آنها در حال پر شدن است عناصر واسطه نامیده می شوند.

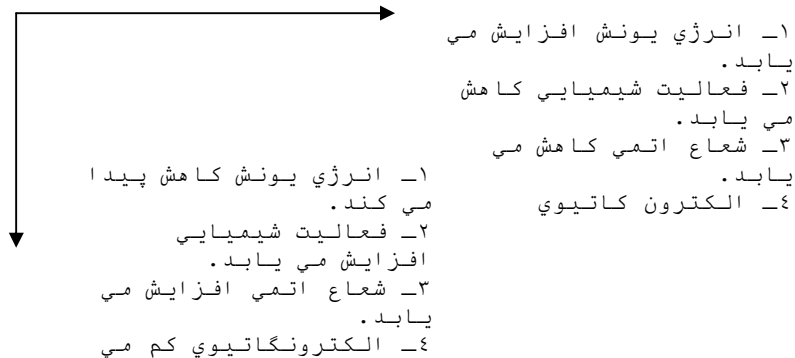
تعریف ظرفیت عناصر :

تعداد تک الکترون لایه آخر هر عنصر را ظرفیت آن عنصر گویند.

تعریف انرژی یونش :

مقدار انرژی لازم برای جدا کردن سست ترین الکترون هر عنصر را انرژی یونش گویند.

دوره



اسید ، باز و نمک :

اکسید غیر فلز → اکسیژن + غیر فلز

اسید → آب + اکسید غیر فلز

(هیدروکسی) باز → آب + اکسید فلز و اکسید فلز → اکسیژن + فلز

PH؛ میزان قدرت اسیدی یا بازی یک ماده بوسیله PH آن ماده مشخص می شود.

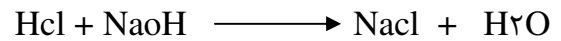
PH اسیدی؛ ۱ تا ۷ و PH بازی ۷ تا ۱۴ می باشد.

توجه : در $PH = 7$ محیط خنثی است.

تعریف نمک :

بنیان یک اسید اگر با یک فلز واکنش دهد تولید نمک می نماید.

آب + نمک → باز + اسید



معرفها :

برای شناسایی اسیدها ، بازها و نمکها از معرفهای شیمیایی استفاده می کنند.

معرفهای شیمیایی مانند ؛ تورنسل - متیل اورانژ - فنل فتالین

معرف	اسید	باز	نمک
تورنسل	بنفش	سرخ	آبی
متیل اورانژ	ارغوانی	سرخ	زرد
فنل فتالین	بی رنگ	بی رنگ	ارغوانی

محاسبه مقدار بخارات قابل انفجار:

مقدار	نوع ماده	بنزین	تینر	نفت سفید	بنزن	متان
حداقل		٪ ۱/۴	٪ ۲/۲	٪ ۱/۴	٪ ۱/۳	٪ ۵
حداکثر		٪ ۶	٪ ۹/۵	٪ ۷/۸	٪ ۷/۹	٪ ۱۵

توجه : هر ملکول ، گرم از هر گاز در شرایط متعارف ۲۲/۴ لیتر فضا اشغال می کنند.

مثال : چه مقدار بنزین (برحسب گرم) برای انفجار یک اتاق باطول چهار متر ، عرض سه متر و ارتفاع سه متر

مورد نیاز می باشد؟

جرم یک مول بنزین $C_8H_{18} \rightarrow 12 \times 8 + 1 \times 18 = 114$

$$3 \times 3 \times 4 = 36 \times \%1 / 4 = 0. / 0m^3 = 0.0 \text{ لیتر}$$

(یعنی نیم مترمکعب از حجم اتاق اگر بنزین باشد منفجر می شود.)

$$\frac{114 \times 0.0}{22/4} = 2044 \text{ گرم}$$

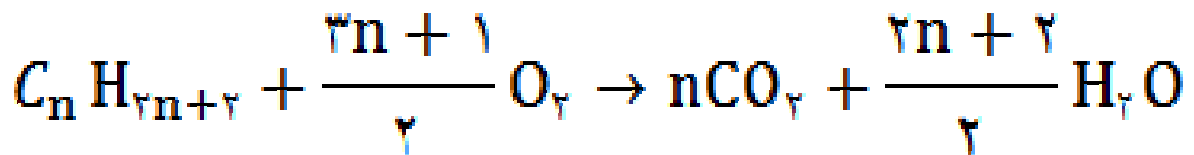
مقدار گرم بنزینی که جهت انفجار اتاق مورد نیاز است
مثال : چه مقدار گاز بوتان (برحسب گرم) برای انفجار یک اتاق با طول چهار متر ، عرض سه متر و ارتفاع سه متر مورد نیاز می باشد؟

جرم یک مول بوتان $C_4H_{10} \rightarrow 12 \times 4 + 1 \times 10 = 58$

$$3 \times 3 \times 4 = 36 \times \%1 = 0. / 36m^3 = 36.0 \text{ لیتر}$$

$$\frac{58 \times 36.0}{22/4} = 932 \text{ گرم}$$

مطابق فرمول زیرمقدار اکسیژن مورد نیاز جهت سوختن یک مول (یک مول از هر ئیدروکربور برابر است با ازهر ماده برابر جرم مولکولی آن ماده است)



برای مثال: سوختن متان



یک مول متان

$$12 \times 1 + 1 \times 4 = 16 \text{ گرم} : CH_4$$

و با توجه به اینکه یک مول از هر گازی در شرایط متعارفی $22/4$ لیتر فضا اشغال میکند و چون تقریباً یک پنجم حجم هوا را اکسیژن تشکیل می دهد



$$2 \times 22/4 = 44/8 \text{ لیتر اکسیژن}$$

۱۶ گرم

و چون تقریباً یک پنجم حجم هوا را اکسیژن تشکیل می دهد

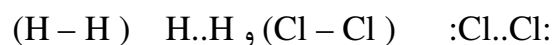
$$44/8 \times 5 = 27.5$$

پیوند یونی یا الکترو والانس:

بین فلز و غیر فلز بصورت اشتراکی تشکیل می گردد که یکی الکترون از دست داده و دیگری الکترون می گیرد. مثال: در مورد دو عنصر Na و Cl، Na در مدار آخر خود یک تک الکترون دارد و Cl در مدار آخر خود هفت الکترون دارد که Na با از دست دادن تک الکترون خود، مدار ماقبلش تکمیل می شود و پایدار می گردد و Cl با گرفتن یک الکترون مدار آخرش تکمیل می گردد یعنی در پیوند NaCl، Na الکترون از دست داده و به یون مثبت و Cl الکترون گرفته و به یون منفی تبدیل می گردد. توجه: نیروی جاذبه الکترو استاتیک بین یونهای دارای بار مخالف عامل پیوند یونی است.

پیوند کووالانس:

بین دو عنصر فلز هم نام برقرار می گردد. بصورت اشتراکی الکترونهای ظرفیت این دو اتم با یکدیگر جفت شده و بین دو هسته بطور مشترک قرار می گیرد. مانند:



پیوند کووالانس کوردینانس (پیوند داتیو):

بین دو عنصر فلز بصورتیکه یکی از آنها الکترون با اشتراک گذاشته و دیگری استفاده می کند یا اشتراک یک جانبه و یا نیمه اشتراکی برقرار می گردد و شرط آن این است که یکی از مولکولها جفت الکترون غیر پیوندی و دیگری اوبیتال خالی داشته باشد. مانند: NH_3 و $CHCl_3$

پیوند فلزی:

شامل یک شبکه منظم سه بعدی از ذرات منظمی است که در دریایی از الکترون های غیر مستقر در محلهای ثابتی نسبت به یکدیگر در شبکه بلور فلز استقرار یافته اند. الکترونهای غیر مستقر همان الکترونهای ظرفیت فلز هستند که بطور آزادانه در سرتاسر شبکه بلور فلز حرکت می کنند.

الکترونگاتیوی چیست؟

تمایل عناصر در جذب الکترون با الکترون خواهی را الکترون‌گاتیوی گویند. در هر گروه از جدول تناوبی (مندلیف) الکترون‌گاتیوی از بالا به پائین کاهش و در هر دوره از چپ به راست افزایش مییابد.

پیوند قطبی :

نوعی از پیوند کووالانسی بین دو غیرفلز غیرهمنام است که تفاوت الکترون‌گاتیوی آنها زیاد باشد و جفت الکترون پیوندی بسمت یکی از الکترونگاتیوی قویتری است کشیده شده و آنسر منفی و سر دیگر که جفت الکترون غیرپیوندی از آن دور می شود سر مثبت نامیده می شود. مانند $H\ Cl$ مولکولهای H_2O و NH_3 نیز قطبی هستند.

پیوند غیر قطبی :

بین دو یا چند غیرفلز غیرهمنام که برآیند بارهای الکتریکی بین جفت الکترونها اشتراکی آنها صفر باشد پیوند غیرقطبی بوجود می آید. مانند، $BeCl_2$ یا Bcl_3 یا CCl_4 .
توجه : پیوند قطبی نقطه ذوب بالاتری نسبت به پیوندهای غیرقطبی دارد.

واکنشهای حرارت زا و حرارت گیر:

بطور کلی وقتی یک واکنش شیمیایی انجام می شود مقداری انرژی صرف شکستن پیوند در یک ترکیب و مقداری انرژی نیز در اثر تشکیل یک پیوند حاصل می گردد. اگر مقدار انرژی یا حرارت داده شده جهت شکستن یک پیوند بیشتر از مقدار انرژی تولید شده در اثر تشکیل پیوند جدید باشد واکنش را حرارت گیر و در غیراینصورت (برعکس) واکنش حرارت زا گویند.

شناخت واکنشها و ترکیبات حرارت زا در رابطه با وقوع حریق ، توسط کارشناس امری ضروری است . چند واکنش حرارت زا را در ذیل بیان می نمائیم .

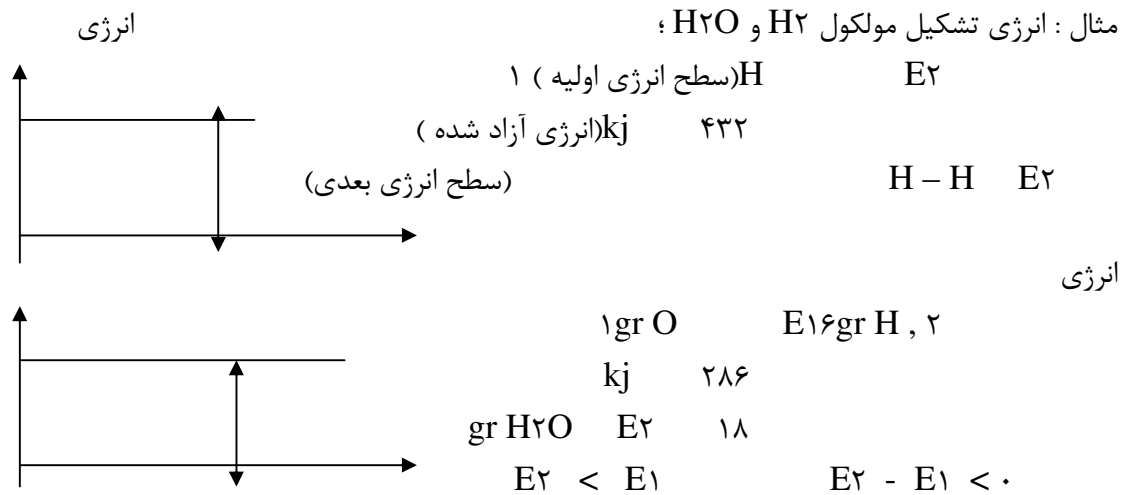
- ۱- ترکیب سدیم و پتاسیم با آب .
- ۲- ترکیب پرمنگنات دو پتاس با اسید سولفوریک.
- ۳- گلسیرین با قند.
- ۴- اسید نیتریک با مواد اورگانیک مانند کاغذ و چوب .
- ۵- اسید سولفوریک با پودر مواد قابل اشتعال .
- ۶- اسید سولفوریک با نیتراتها و پودر فلزات قابل اشتعال .
- ۷- اسید نیتریک با پودر فلزات ، کاربیت و سولفید هیدروژن .
- ۸- اکسیژن تحت فشار در داخل سیلندر با روغن و گریس.
- ۹- اکسید کلسیم با آب .
- ۱۰- برم با مواد دیگر.

- ۱۱- مخلوط پراکسید پتاسیم و مواد قابل اشتعال و مواد آلی و مقدار کمی آب.
- ۱۲- پراکسید سدیم با آب.
- ۱۳- پراکسید اکسیژن (آب اکسیژنه ۲۷/۵٪ تا ۵۲٪ حجمی) با موادی که سریع اکسید می شوند.
- ۱۴- پنتا سولفید سدیم در اثر ترکیب با رطوبت.
- ۱۵- تراکسید کرم در تماس با استون یا اسید استیک و یا الکل.
- ۱۶- روی (Zn) و بخارات آن در رطوبت گرم شده و در معرض هوا مشتعل می گردد.
- ۱۷- فلئور بامواد اکسید شونده .
- ماده دارای انرژی است، مثلاً اگر مقداری نفت یا چوب را با اکسیژن بسوزانیم حرارت تولید می گردد، که انرژی حرارتی صورتی از انرژی است.
- مولکلو ممکن است دارای دو نوع انرژی باشد:
- ۱- انرژی جنبشی
 - ۲- انرژی ذخیره یا پتانسیل
- که مجموع این دو انرژی را انرژی درونی آن نمونه یا ماده گویند.

واکنشهای گرمازا:

در واکنشهای گرمازا برای آنکه یک پیونده تشکیل گردد مواد اولیه سطح انرژی کمتری از مواد حاصل است یعنی در هنگام تشکیل آن پیوند مقداری انرژی آزاد می شود.

مثال : انرژی تشکیل مولکول H_2 و H_2O ؛

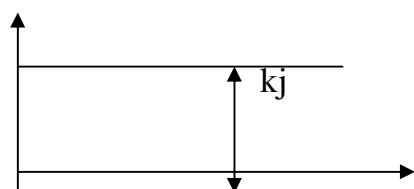


واکنش های گرماگیر:

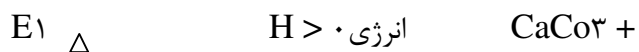
در واکنشهای گرماگیر برای آنکه یک ترکیب یا پیوند شکسته شده و مواد دیگری تولید گردد مقداری انرژی بصورت گرما به واکنش می دهیم که در اینجا سطح انرژی ثانویه مواد حاصل بیشتر از سطح انرژی مواد اولیه می باشند، آنتالپی این واکنش به صورت مثبت نوشته می شود.

مثال : شکسته شدن مولکول CaCO_3 و تبدیل آن به مولکولهای CaO و CO_2 ؛

انرژی



$E_2 - E_1 > 0.171$

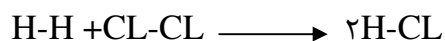


انرژی پیوند چیست ؟

مقدار انرژی لازم جهت شکستن یا تشکیل پیوند را انرژی پیوند گویند.

نوع پیوند	C-H	H-F	H-CL	H-Br	H-I	O-H	N-H	H-H	F-F	cl-cl	Br-Br	I-I	O=O	N=N
انرژی پیوند	410	565	428	362	295	459	388	432	155	240	190	149	494	942

مثال : مشخص نمایید که واکنش $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{HCl}$ گرمازا است یا گرماگیر :



$432 + 240 \longrightarrow 2(428)$

672

$E_1 \longrightarrow E_2$

$E_2 - E_1 \longrightarrow 856 - 672 = 184 \quad E_2 - E_1 > 0$

(جدول گرمای تشکیل چند جسم مرکب در دما و فشار اتاق بر حسب Kg/mol)

نوع ماده	انرژی
CO(g)	-110/5
$\text{CO}_2(\text{g})$	-393/5
NaCl(g)	-411
NaOH(g)	-425/6
HF(g)	-271

HCl(g)	-۹۲
HBr(g)	-۳۶/۵
HI(g)	+۲۶/۵
H ₂ O(g)	-۲۴۲
H ₂ O ₂ (l)	-۱۸۸
SO ₂	-۲۹۷
NH ₃ (g)	-۴۶

خواص بعضی از ترکیبات شیمیایی آتشنا :

- (۱) آب اکسیژنه H₂O₂: از ۳۵٪ به بالا خاصیت اکسیدکنندگی دارد و در ترکیب با اکسید شونده های مایع یا گاز تولید حرارت و آتش سوزی می نماید و نیز اگر آهن، مس، برنج، سرب، نقره و منگنز ترکیب شود تجزیه شده اکسیژن آزاد می نماید و در صحنه های آتش سوزی این فعل و انفعالات به توسعه آتش کمک می کند.
- (۲) آرسین ArH₄: قابل اشتعال و انفجار است و به آرامی می سوزد یا منفجر می شود.
- (۳) آلیاژ سدیم پتاسیم NaK: بصورت مایع در مجاورت هوا و رطوبت خودبخود می سوزد و آتش می گیرد و در تماس با آب تجزیه شده و گاز هیدروژن متصاعد می نماید که قابل انفجار است.
- (۴) آمونیاک NH₃: مخلوط آمونیاک و هوا چنانچه گرم شده و تحت فشار باشد منفجر می شود.
- (۵) آهن Fe: پودر آهن در مجاورت مواد روغنی، قابل اشتعال و قابل انفجار است و نیز تماس آب یا بخار آب با پودر آهن یا آهن داغ، هیدروژن متصاعد می کند که هیدروژن قابل انفجار است.
- (۶) اتر C₂H₅OC₂H₅: شدیداً بیهوش کننده است و بسیار قابل اشتعال و یکبار آتش می گیرد ۱/۸۵٪ تا ۳۶/۵٪ آن در مجاورت هوا قابل انفجار می باشد.
- (۷) اتیلن C₂H₄: قابل اشتعال و قابل انفجار است و مخلوط گاز اتیلن و گاز کلر در مجاورت نور خورشید خودبخود منفجر می شود.
- اتیلن گلیکول HOCH₂-CH₂OH: مایعی است قابل اشتعال و ۳/۲٪ بخار آن در مجاورت نور هوا منفجر می شود.
- استات اتیل C₂H₅COOC₂H₅: شدیداً قابل اشتعال می باشد و در ۲٪ تا ۱۱/۵٪ بخارات استات اتیل در مجاورت با هوا و اکسیژن قابل انفجار است.
- (۱۰) استالدئید CH₃CHO: با مواد شیمیایی اکسید کننده بشدت ترکیب شده، فعل و انفعالات حرارت را می دهند و ایجاد آتش سوزی می کند.
- (۱۱) استون CH₃COOH₃: مایع استون قابل اشتعال و بخار آن قابل انفجار است.

فرمول بدست آوردن حداکثر و حداقل حد انفجار گازهای مخلوط:
 با توجه به اینکه حدود انفجار هر گاز در حالت خلوص با حدود انفجار آن در مخلوط اختلاف دارد برای
 محاسبه حدود اشتعال مخلوط چند گاز از فرمول زیر استفاده می کنیم .

$$L = \frac{100}{\frac{P_1}{N_1} + \frac{P_2}{N_2} + \frac{P_3}{N_3} + \dots}$$

که در این فرمول L = حداکثر و یا حداقل حد انفجار مخلوط
 P_1, P_2, P_3, \dots و P_n درصد حجمی هر گاز در مخلوط اولیه .

N_1, N_2, N_3, \dots و N_n حداکثر و حداقل حد انفجار در هوا برای هر گاز بطور جداگانه .

حال چنانچه منظور بدست آوردن حداقل انفجار باشد باید در فرمول حداقل در انفجار هر گاز را بجای N قرار
 داد و چنانچه منظور بدست آوردن حداکثر حد انفجار باشد در فرمول b حداکثر حد انفجار هر گاز را
 بجای N قرار داد.

مثال ۱ : می خواهیم حداقل انفجار مخلوطی که ۷۰٪ حجمی آن بوتان و ۳۰٪ حجمی آن پروپان است را
 محاسبه کنیم .

$$L = \frac{100}{\frac{P_1}{N_1} + \frac{P_2}{N_2}} \Rightarrow \frac{100}{\frac{70}{2/37} + \frac{30}{1/86}} = 2/19$$

مثال ۲ : می خواهیم حداقل انفجار مخلوطی که ۸۰٪ حجمی آن متان و ۱۵٪ اتان و ۴٪ پروپان و ۱٪ بوتان
 است را بدست آورید.

$$L = \frac{100}{\frac{80}{5/3} + \frac{15}{3/22} + \frac{4}{2/37} + \frac{1}{1/86}} = 4/55$$

حداقل حد انفجار مخلوط

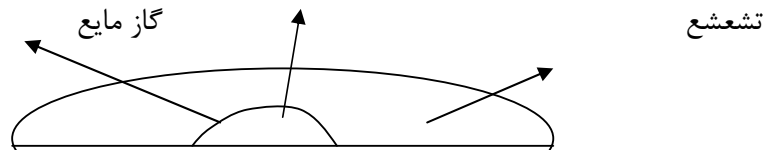
$$L = \frac{100}{\frac{80}{15} + \frac{15}{12} + \frac{4}{9/5} + \frac{1}{8/41}} = 14/06$$

حداکثر حد انفجار مخلوط

شعاع انفجار گاز مایع رها شده در محوطه باز :

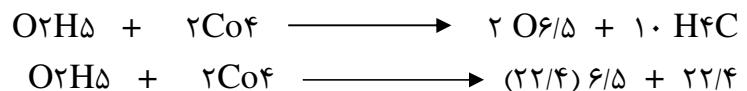
در محوطه باز چون محدودیت برای هوای مورد نیاز مخلوط در انفجار وجود ندارد لذا خطرناکترین حالت
 انفجار آن است که ماکزیمم درصد هوا با گاز مخلوط شده و منفجر گردد و گاز مایع در حداقل شرایط قابلیت
 انفجار قرار گیرد، در اینصورت آنچه که از گاز مایع در محوطه رها شده است در موقع انفجار ۱/۹۰٪ مخلوط با
 هوا را تشکیل می دهد و حجم هوای مخلوط شده حدود ۵۰ برابر حجم بخار گاز است . از این رو حجم فضائی
 که در مرکز انفجار قرار می گیرد قابل محاسبه می گردد.

اگر در جایی از یک محوطه باز گاز مایع رها گردد مثلاً ۴ کیلوگرم گاز مایع رها شود از آنجائیکه حجم تبخیر شده ۴ کیلوگرم گاز مایع برابر دو مترمکعب است هنگام انفجار با ۱۰۰ مترمکعب یعنی ۵۰ برابر حجم گاز رها شده با هوا مخلوط شده و فضائی معادل ۱۰۲ متر مکعب اطراف خودش را خطرناک میکند و شعاع انفجار ۱۰۲ مترمکعب است که شکل انفجار گاز روی زمین در شرایط غیرطوفانی بصورت مقطعی از کره بوده که شعاع آن بیشتر از ارتفاع و حجمش حدود ۵۰ برابر حجم بخار گاز رها شده است.
مخلوط گاز و هوا در انفجار

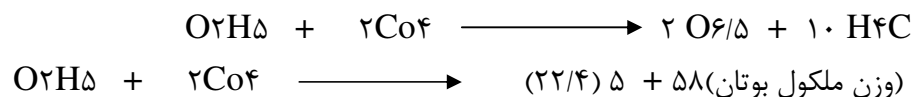


زمین

فرمول سوختن گاز بوتان با اکسیژن هوا چنین



می بینیم که در سوختن معمولی، یک حجم مولکولی بوتان با ۶/۵ برابر حجم ملکول اکسیژن ترکیب می شود و چون اکسیژن خود حدود $\frac{1}{5}$ هوا را تشکیل می دهد بنابراین در سوختن معمولی ۶/۵ * ۵ و یا ۳۲/۵ برابر از حجم هوا برای سوختن لازم است.



در فرمول مشاهده می شود که ۵۸ گرم بوتان در زمان سوختن با ۱۴۵/۶ لیتر اکسیژن هوا ترکیب می شود و چون اکسیژن $\frac{1}{5}$ حجم هوا را تشکیل می دهد پس برای سوخته شدن ۵۸ گرم بوتان حداقل ۷۲۸ = ۱۴۵/۶ * ۵ لیتر هوا لازم است.

ارزش حرارتی B . T . U :

هیدروکربنهای نفتی به ترتیب سنگین بود نشان در حجم مساوی ارزش حرارتی بالاتری را دارند. برای مثال ارزش حرارتی نفت بیشتر از بنزین و ارزش حرارتی بنزین بیشتر از گاز مایع و از آن گاز مایع بیشتر از گاز طبیعی است. اینکه ما در مصارف معمولی در عمل حرارت بیشتری از گاز مایع نسبت به مواد نفتی سنگین تر می بینیم به علت آنست که گاز مایع خوب تبخیر می شود و کاملتر می سوزد. ارزش حرارتی یک جسم عبارتست از کل حرارت حاصل از سوختن کامل هر واحد آن جسم در فشار اتمسفر. جدول ارزش حرارتی بعضی از این مواد در صفحه بعد نشان داده شده است .

نام هیدروکربن	ارزش حرارتی در یک لیتر	وزن مخصوص نسبت به آب	ارزش حرارتی در یک گرم
نفت سیاه	۳۷۰۰۰	%۹۲۰	۴۰
گازوئیل	۳۵۴۸۰	%۸۳۸	۴۲
نفت سفید	۳۴۳۵۰	%۷۹۳	۴۳
بنزین هواپیما	۲۹۸۸۰	%۶۵۰	۴۶
بنزین موتور	۳۳۱۵۰	%۷۳۳	۴۵
گاز مایع	۲۶۸۸۰	%۵۶۰	۴۸

نام هیدروکربن	ارزش حرارتی در متر مکعب بخار B.T.U	وزن مخصوص نسبت به هوا
بوتان	۱۱۸۹۴۴	%۵۸۴
پروپان	۹۰۳۳۸	
اتان	۵۶۵۴۱	%۳۰۰
متان	۳۵۷۴۰	
استیلن	۴۱۷۶۸	%۶۶
گاز طبیعی	۳۱۱۴۹	
گاز مصنوعی غیر نفتی	۱۵۰۰۸	%۰۷
هیدروژن	۹۰۳۳	

فصل نهم: بررسی حوادث

تعاریف

حادثه

رویدادی غیر منتظره است که به طور ناگهانی اتفاق افتاده و اجتماع کوچکی را در برمی گیرد قابل پیش‌بینی نمی‌باشد

حوادث آسانسور

تعریف آسانسور

آسانسور وسیله ای است دائمی که در یک چهار چوب مشخص به نام چاه حرکت می‌کند و مسافر را جابه جا می‌نماید. این ماشین از یک اتاق که بین ریل‌های مستحکم قرار گرفته سیم بکسل فولادی و همچنین وزنه های تعادل تشکیل شده و توسط موتور گیربکس و یا جک هیدرولیک به حرکت درمی‌آید (بالابرها ساختمانی موقتی بالابرها خدماتی که برای حمل مسافر طراحی نشده‌اند همچنین بالابرها معادن و امثال این آسانسور نامیده نمی‌شوند.)

اجزای اصلی یک آسانسور

اتاق

که در آن مسافر با بار یا بدون بار جابه جا می‌شود.

ریل راهنما

هم اتاق آسانسور و هم وزنه های تعادل بین ریل های عمودی مستحکم و ثابت حرکت می‌کند.

چاه آسانسور

فضایی عمودی است که از پایین ترین قسمت ساختمان تا بالاترین قسمت آن ادامه دارد و اتاق آسانسور و وزنه تعادل در آن حرکت می‌کند.

کابل های فولادی نگه دارنده کابین و وزنه

متشکل از تعدادی سیم بکسل فولادی که از یک سر به کابین و از سر دیگر به وزنه تعادل متصل می‌شود و از روی فلکه کشش گیربکس و سپس فلکه هرزگرد می‌گذرد.

موتور الکتریکی

عبارت است از یک دینام الکتریکی که به وسیله کوبلینگ‌ها محور حلزونی گیربکس را به حرکت در می‌آورد.

گیربکس

بخشی است که انرژی ورودی با سرعت بالا را از طریق چرخ دنده حلزونی به یک شفت خروجی با سرعت

پایین که فلکه کششی در روی آن سوار می‌گردد انتقال می‌دهد.

ترمز الکتریکی

که آسانسور را هنگام نیاز از حرکت باز می‌دارد و در هنگام سکون آسانسور آن را همان حالت ثابت نگه می‌دارد.

فلکه کشش یا فلکه گیر بکس

روی شفت گیربکس که دارای دور کند می‌باشد، سوار بوده و نیروی کشش را به سیم بکسل‌هایی که در داخل شیارهای روی طوقه فلکه قرار دارد منتقل می‌نماید.

چاهک

در پایین‌ترین قسمت چاه آسانسور قرار دارد که در آنجا ضربه گیرهای اتاق و وزنه تعادل قرار گرفته است. زمانی که اتاق آسانسور از بالاترین یا پایین‌ترین قسمت از کنترل خارج شود ضربه گیرها به عنوان وسایل ایمنی عمل می‌کنند.

موتورخانه

محل قرار گرفتن موتور آسانسور و تجهیزات کنترلی آن می‌باشد که معمولاً در پایین‌ترین نقطه چاههای آسانسور قرار می‌گیرد. اما در شرایط خاص می‌تواند در کف چاه یا در کناره‌های چاه هم قرار گیرد. اقلامی همچون کلیدهای کنترل برق، درهای کابین و غیره در لیست بالا قرار داده شده‌اند.

علل سرخوردن سیم بکسل

حرکت هماهنگ و کنترل شده آسانسور در صورتی میسر است که سیم بکسل‌ها و شیارها به صورت هماهنگ و با یک سرعت حول مسیر اتصال خود حرکت کنند. در صورت عدم هماهنگی‌های فوق بین سیم بکسل و شیار فلکه سر خوردگی اتفاق می‌افتد و سبب می‌شود آسانسور از کنترل خارج شود. در شرایط کارکرد عادی آسانسور دو حالت به عنوان بدترین حالات در نظر گرفته می‌شود که ممکن است اتفاق بیفتد در این دو حالت عمل سرخوردن نباید اتفاق بیفتد. (یعنی نباید از نسبت کشش بحرانی تجاوز شود.)

بالا رفتن یک کابین با بار کامل از پایین‌ترین قسمت یا متوقف کردن آن در حالت حرکت به سمت پایین در هر نقطه چاه

پایین آوردن یک کابین خالی از بالاترین سطح یا متوقف کردن آن در حالت حرکت به سمت بالا در هر نقطه چاه. طبق استاندارد آسانسور باید دارای خصوصیات ویژه زیر باشد.

۱- در حایکه وزن بار یا مسافر ۱۲۵ درصد ظرفیت تعیین شده برای آسانسور باشد باید کابین بدون سر خوردن در جلو طبقه باشد.

۲- تحت شرایط ترمز اضطراری، سرعت کابین به صورت خالی و یا با بار کامل باید تا مقداری که از مقدار تنظیم ضربه گیرها تجاوز نکند کاهش یابد. در حالی که آسانسور از کنترل خارج شده و اجباراً ترمز اضطراری عمل می‌کند.

۳- وقتی که وزنه تعادل در روی بارفرهایش قرار دارد نباید امکان بلندکردن کابین خالی وجود داشته باشد یعنی سیم بکسل باید روی فلکه موتور سر بخورد.

به طور کلی می توان بگوییم که سر خوردن در موارد زیر ایجاد می شود.

در حالت افزونی بار بیش از حد ظرفیت ، به طوری که از نسبت کشش بحرانی تجاوز شود.

ساییدگی مفرط سیم بکسل ها و شیارهایی که شرایط کشش را تغییر می دهد.

روغن کاری بیش از اندازه سیم بکسل ها و آغشته بودن شیارها فلکه در روغن و کاهش نیروی اصطکاک

انواع آسانسور

آسانسورهای کششی

آسانسوری است که نیروی محرکه آن توسط موتور الکتریکی و از طریق فلکه کششی تامین می گردد و به

واسطه اصطکاک بین سیم بکسل ها ، فلکه کششی و چرخش فلکه کشش به تبع چرخش الکتروموتور ، سیم

بکسل ها و در نهایت وزنه تعادل حرکت می کند.

آسانسور هیدرولیکی

آسانسوری است که نیروی محرکه آن توسط سیلندر و پیستون هیدرولیکی تامین می شود. معمولا در ارتفاع

کم از این نوع آسانسور استفاده می شود.

آسانسورهای کششی و هیدرولیکی نماباز

از این آسانسور در نمای ساختمان بکار گرفته می شود و معمولا کابین و دیوار از شیشه نشکن می باشد و فضای

بیرون قابل مشاهده می باشد.

محبوس شدن

این اتفاق در اثر قطع برق و یا نقص فنی در سیستم آسانسور به وجود می آید که کابین بین طبقات متوقف

می شود.

گیرکردن اعضای بدن:

این حادثه در مواقعی اتفاق می افتد که فاصله کابین با چاهک در قسمت پای درب زیاد بوده و قسمتی از بدن

(که معمولا " پا می باشد) بین کابین می باشد بین کابین و دیواره چاهک یا اینکه کابین درب مجزا نداشته

باشد گیر می کند و یا آسانسور بدون بسته شدن درب آن حرکت می کند و قسمتی از بدن شخص بین کف

کابین و دیواره آسانسور گیر میکند که در این حوادث امکان خرابی سنسور دربها می تواند عامل مهمی جهت

بررسی باشد این مورد بیشتر در آسانسورهای قدیمی دیده می شود در هنگام حرکت فضای روبه روی ما قابل

رویت است.

سقوط در داخل چاهک آسانسور

علت اصلی این مورد

عدم وجود کابین

خرابی سیستم آسانسور و باز شدن درب و وجود کابین در طبقات بالاتر

تحت تعمیر بودن آسانسور و عدم قطع برق آن در زمان تعمیر

باز ماندن درب چاهک بعد از تعمیر و فراموش کردن در بستن آن

پاراشوت:

این حادثه همان گیرکردن کابین بین طبقات می باشد با این تفاوت که علت آن قطع برق نمی باشد بلکه بالا رفتن بیش از حد سرعت کابین باعث به کار افتادن ترمز اضطراری (پاراشوت) گشته و کابین متوقف شده است در این صورت کابین دیگر به وسیله دست نیز حرکت نمی کند زیرا کفشک های روی کابین که در محل ریل راهنما قرار دارد قفل شده است و برای آزاد کردن این قفل باید وزن کابین را از روی کفشک ها برداشت. در این حوادث بررسی علت ازدیاد سرعت کابین و بررسی کابلها و کفشکها می بایست انجام پذیرد



عکس : اطاقک آسانسور

حوادث چاه

- سقوط کردن به درون چاه به دلیل نگذاشتن درب چاه.

- ضربه هائی که مقنی در چاه برای حفرچاه می زند و باعث ریزش و حادثه می گردد.

- اشخاصی که جهت تعمیر موتور پمپ آب درچاه رفته و دچار برق گرفتگی می شوند.

و حوادث دیگر.....

همه ساله تعداد زیادی جان خود را در اثر حادثه چاه از دست می دهند و یا اینکه در اثر حادثه دچار صدمات بدنی می شوند. معمولاً حوادث چاه بیشتر در مناطق قشر مستضعف به علت عدم رعایت اصول ایمنی بوجود می

آید. بیشترین صدماتی که در اثر حادثه چاه به فرد وارد می شود عبارت است: از شکستگی ستون فقرات ،

کتفها، رانها و درمجموع استخوانهای بدن می باشند که گاه شدت صدمه وارده منجر به مرگ می گردد و نیز ممکن است خفگی در اثر کمبود اکسیژن درچاه و وجود گازها برای فرد سقوط کرده در چاه شود .

چاه: گودال زده شده بر روی زمین جهت بدست آوردن آب یا استفاده از آن جهت فاضلاب که عمق آن بالای ۶متر است و قطرچاه معمولاً ۸۰ سانتیمتر می باشد.

فاضلاب: این چاهها پیوسته در حال تحرک می باشند که دو عامل اغلب متحرک هستند:

۱- ریزش آب فاضلاب

۲- دم کردن و بخار کردن

چاههای ساختمان به دو دسته تقسیم می شوند:

چاه اصلی: شامل چاه توالت، چاه دستشوئی و حمام که عمق چاه اصلی بالای ۱۲متر است و برای اینکه عمر چاه بیشتر شود دارای انباری است.

چاه آشپزخانه: عمق چاه آشپزخانه زیر ۱۲ متر است و بدون انباری می باشد.

مواردی را که قبل از بررسی و کارشناسی یک بنا در رابطه با چاه باید بدانیم عبارت است از:

دانستن محل چاه

دانستن عمق چاه و حجم انبارها نیز مشخص شود.

دانستن تاریخ حفر چاه

دانستن تاریخ آخرین بازدید از چاه

هواکش چاه در کجا قرار گرفته.

محل چاههای قدیمی و از کار افتاده دیگر را بدانیم.

نوع لوله های بکاررفته در چاه از چه جنسی است.

نقشه محل عبور لوله های آب سرد و گرم طبقه همکف را بررسی کنیم.

اجزای یک چاه:

۱- طوقه

۲- میل

۳- انباری

طوقه چینی: این عمل برای قراردادن و نگه داشتن گلدانی به کاربرده می شود.

در خاکهای معمولی تا ۱/۵ متری طوقه چینی می کنند.
در خاکهای سفت تا ۶ متری طوقه چینی می کنند.
حفاری چاهها باید به گونه ای باشد که ۲۵ الی ۳۰ سال کارآئی داشته باشند.
در حوادث ریزش چاه در زمان حفاری چاه موارد زیر را باید مورد بررسی قرار داد
اقسام خاکهای زمین جهت حفرچاه:
زمین رسی که غیرقابل نفوذ آب است.
زمین دج که بسیار محکم و سفت و سخت است.
زمین سیر خاکی است بین سنگ و خاک یعنی نه سفت است و نه نرم (نه سنگی و نه خاکی).
خاک شنی که آب براحتی از آن عبور می کند.
خاک ماسه ای که آب نسبت به خاک شنی کمتر عبور می کند.
خاک شولاتی، زمینهایی که خاک بسیار شنی دارند که تیکه تیکه از این خاک کنده می شود و باعث ریزش چاه می گردد.
- نوع انباری بستگی به خاک محل حفرچاه دارد. در خاکهای زمین شنی و ماسه‌ای انبارها را به صورت کله قندی می زنند.

برای بیشتر شدن عمرچاه:
در سیستم قدیم چاههایی مثل حمام و توالت و دستشوئی را برای اینکه عمر چاه زیاد شود و کارآئی چاه بیشتر شود این گونه چاهها را با انبارهای متعدد و زیادی درست می کردند.
و در سیستم جدید و در ساختمانهای جدید از سیستم سپتیک استفاده می کنند . بدین طریق که فاضلاب به یک منبع فلزی بزرگی که در نزدیک چاه در زیر خاک قرار گرفته است ریخته می شود و از این منبع لوله ای به چاه متصل است که ابتدا سپتیک پر میشود، سپس به درون چاه فاضلاب ریخته می شود، مزیت این سیستم این است چون درب تخلیه سپتیک بیرون از خاک قرار دارد قبل از اینکه سپتیک پرشود، میتوان براحتی آنرا از طریق پمپ کردن تخلیه نمود و عمر چاه را بیشتر نمود.

- موارد که در حوادث مربوط به سپتیک دانست و مورد بررسی قرار داد
- ۱- حتی الامکان خودروها روی سپتیک یا حوالی دریچه و چاه پارک نشود.
 - ۲- به تنهایی برای بازدید سپتیک نرویم زیرا احتمال سقوط وجود دارد.
 - ۳- در هنگام ورود به سپتیک از روشنائی ولتاژ پائین و لباسهای ضدجرقه استفاده گردد.

کول: استوانه‌ای از بتون سیمانی مسلح که در هنگام حفرچاه و پیشروی در هنگام ریزش کناره های چاه کارگذاری می شود که از ریزش جلوگیری کند.
کولها به صورت دایره ای و بیضی شکل هستند که کول بیضی شکل نسبت به کول دایره ای بهتر است و کاربرد بیشتری دارد. قطر آن ۲۰ سانتیمتر، عرض آن ۵۰ سانتیمتر و طول آن ۱۲۰ سانتیمتر است.

نکات که به هنگام ریزش و حفاری چاهها باید دانست و مورد بررسی قرار داد:
رعایت کردن فاصله بین چاه جدید و چاه قدیم که نباید کمتر از ۶m باشد.
نزدیک به دیوارهای حمال و ستونها نباشد.
عمق میل چاه نباید کمتر از ۱۰ متر باشد.
سمت و جهت انباری به طرف زیربنای ساختمان نباشد.
طول انباری از مساحت ملک نباید بیشتر شود و به حریم ملک دیگران تجاوز نکند.
چاه در مکانی حفر گردد که به چاه قدیمی برخورد ننماید.
در جایی چاه حفر گردد که در جهت حفر انباری به چاههای دیگر برخورد ننماید.
در زمان کارگذاری گلدانی دقت شود که ترک نداشته باشد و همچنین طوقه چینی باید روی اصول و فاقد ترک و شکاف باشد.
برای چاه هواکش در نظر گرفته شود.
در جایی چاه حفر گردد که وسایل سنگین روی آن رفت و آمد نداشته باشند.
نباید لوله های آب سرد و گرم مورد استفاده در کنار یکدیگر از روی چاه عبور داده شود.
روی چاه پوشانیده شود و بعدها نباید روی چاه اقدام به باغچه درست کردن و درختکاری نمائیم.
حتماً بعد از گلدانی تا چند متر از لوله پولیکا استفاده شود، برای اینکه آب با دیواره چاه و گلدانی تماس ننماید تا موجب تخریب و ریزش طوقه نگردد.
در هنگام حفاری چاه، در صورت برخورد به سنگی بزرگ که نتوانیم آنرا خارج نمائیم باید اطراف آنرا طوقه چینی نموده و یک گلدانی در آن قسمت قرار دهیم و از گلدانی قبلی یک لوله پولیکا به این گلدانی وصل نمائیم.

عوامل مخرب چاه:

طوقه چینی، غلط

ترکیدن لوله های آب سرد و گرم یا لوله های فاضلاب در کنار دهانه چاه (لوله های پولیکا)

تحت فشار قراردادن لوله های فاضلاب

زلزله

نداشتن لوله هواکش برای چاه
حرکت خودروهایی سنگین از روی چاه
پر شدن خود چاه که باعث سست شدن و ریزش طوقه می گردد.
بعضی از حوادث در اثر سقوط افراد به داخل چاه و مرگ آنها می انجامد که دانستن گازهای موجود در چاه و
خطرات آنها جهت بررسی بسیار حائز اهمیت است.

گازهای بوجود آمده در چاهها:

گازهایی که معمولاً در چاهها بوجود می آیند عبارتند از:

هیدروژن سولفور (H₂S) ، آمونیاک (NH₃)
گاز کربنیک (CO₂) ، گاز متان (CH₄)

گاز هیدروژن سولفور H₂S :

هیدروژن سولفور به اثر سوختن ناقص موادی که دارای گوگرد هستند مثل مو، پشم، پوست، گوشت و
استخوان بوجود می آید و بوی این گاز شبیه به بوی تخم مرغ گندیده است.
۱/۰٪ این گاز فوق العاده بسیار خطرناک است و ۲/۰٪ آن کشنده است و تا این درصد را در محیط می توان
تشخیص داد و در صورت بالا رفتن درصد غلظت آن حس بویائی را فلج می کند و قابلیت و خطر انفجاری دارد.
در هنگام عملیات چاه در صورت وجود چنین گازی باید از وسایل ضد جرقه استفاده نمود
گاز آمونیاک NH₃ :

گاز آمونیاک از هوا سنگین تر است. بی رنگ، بی بو و تند و زننده است و در صورت اختلاط با هوا و گرم شدن،
ممکن است منفجر گردد. باعث سوزش چشم، پوست، ریه و دستگاههای تنفسی می شود.
وجود ۵٪ تا ۱٪ آن در فضا بمدت یک ساعت باعث مرگ می شود. و شخص مصدوم عرق سرد شدیدی می
کند

گاز کربنیک CO₂ :

گازی است بی رنگ، بی بو، غیر قابل اشتعال و از هوا سنگین تر است و جایگزین اکسیژن می شود و سرعت و
حجم تنفس را افزایش میدهد. وجود ۳٪ آن در فضا سرعت قلب و حجم تنفس را ۵۰٪ (دوبرابر) بیشتر می
کند.

۱۰٪ آن در کمتر از چند دقیقه باعث مرگ می گردد

گاز متان CH₄ :

گازی است بی رنگ و بی بو، با درصد مشخصی از هوا ترکیب شده و باعث انفجار میشود. مخلوط این گاز با هوا
و کلر قابلیت انفجاری دارد. هیچ اثر سمی روی بدن ندارد ولی جایگزین اکسیژن هوا می شود و باعث کاهش
رسیدن اکسیژن به مصدوم و منجر به خفگی می گردد.

ریزش چاه بر دو نوع است:
قابل رویت: قابل مشاهده است که دهانه چاه باز شده و چاه فروکش کرده است.
غیر قابل رویت: در اثر دم یا نشست آب روی طوقه، طوقه چینی ریزش کرده و بافت سیمانی و موزائیک کاری روی دهانه چاه مانع ریزش است (سالم مانده است) که به مرور زمان در اثر رفت و آمد فروکش می نماید.



عکس : حادثه چاه

حادثه آوار:

آوار عبارت است از ویران و منهدم شدن و از نظم خارج شدن ساختمان، ساختار یا سازه. آوار نیز یکی از حوادثی است که باعث محبوس شدن انسانها در زیر خروارها خاک، سنگ و آجر و... می شود و در مواردی قربانیانی نیز می گیرد که طبق آمار حوادث سازمان آتش نشانی تهران از سال ۱۳۶۵ الی ۱۳۷۱- ۴۹ مورد در تهران گزارش شده است.

به بررسی علل ریزش آوار در ابتدا می باید شناختی نسبی نسبت به انواع اجزاء تشکیل دهنده ساختمان و مراحل ساخت آن پیدا کرد و طرق مختلف انتقال بار سقف و اعمال آن، بسته به نوع ساختمان بررسی گردد. سپس علل بوجود آمدن حادثه آوار مورد توجه قرار گیرد و در انتها نحوه صحیح آوار برداری و دستورات ایمنی درباره پیشگیری از حادثه آوار ذکر گردد.

اجزاء تشکیل دهنده ساختمان :

پی:

پی ها- ستونها - سقف پی - دیوارها - کف کاذب - سقف کاذب - تیرریزی - خرپاها - تبدیل ها - درب ها و پنجره ها.

پی ها اساس و بنیان ساختمان سازی است و بستگی به نوع زمین دارد. جهت احداث ساختمان ابتدا زمین را بین ۸۰ تا ۱۰۰ سانتیمتر در زمین های سفت گودبرداری می کنند. در ساختمانهای مسکونی بدون زیرزمین پس از پی کنی و شفته ریزی، پی سازی شروع می گردد.

انواع پی :

پی آجری برای ساختمانهای آجری و پی بتونی برای ساختمانهای اسکلت فلز و بتونی .

پی ها باید بتوانند بار دیوارها و سقف و تمامی ساختمان را تحمل کنند.

(۲) دیوارها:

شامل : الف - دیوار باربر که علاوه بر خاصیت همه دیوارها، خاصیت باربری ساختمان را نیز دارا می باشد.

ب - دیوار های غیر باربر که برای جداسازی ساختمان بکار می رود.

خواص عمومی دیوارها:

محافظ صوت، محافظ رطوبت از داخل زمین دیوار محافظ و جداکننده ساختمان از محیط خارج.

(۳) ستون:

جهت ساختن یک ستون از دو آهن یا دو ناودانی استفاده نموده و این دو با فاصله یا بدون فاصله کنار هم توسط نبشی روی پلیت جوش شده و پلیت و نبشی بوسیله چهار آرماتور بنام بولت با بتون فونداسیون درگیر می شوند.

(۴) فونداسیون:

پی سازی و محل قرار گرفتن ستونها و پیوستن آنها به یکدیگر در یک ساختمان را مجموعاً فونداسیون گویند.

تمام اتصالات باید توسط جوش یا پرچ یا پیچ انجام گیرد. ناگفته نماند که پیچ مقرون به صرفه نیست و احتمال افتادن دارد.

(۵) خرپاها (تیرریزیهای مشبک):

عضوی است از یک ساختمان بصورت اسکلت، که متشکل شده باشد از میله‌های مستقیم که توسط مفصل‌های بدون اصطکاک به یکدیگر متصل شده باشند و انواع مختلف دارند.
(۵) شناژ :

استخوان بندی کف ساختمان بوده که بار را بطور یکنواخت تحمل می کند و از بتون آرماتور تشکیل شده است؛ در مناطق زلزله خیز شناژ عمودی روی شناژ افقی زده می شود.

(۶) سقف:

اساسی ترین پوشش ساختمان محسوب می شود، چون انسان و یا اشیاء باید در زیرسقف در ساختمان تجمع یا اسکان یابند. لازم است بدانیم که سقف انواع و اقسام داشته که در شرایط خاص با مصالح مخصوص ساخته می گردند.

انواع سقف ها :

الف) سقف های قوسی مانند طاق ضربی و غیره .

ب) سقف های مستوی (پوششی) یا صاف مانند سقف های بتونی، فلزی و ... که قوسی ندارند.
طرق مختلف انتقال بار سقف عبارتند از:

۱- بارسقف در ساختمانهای آجری و سنگی به دیوارها منتقل می شوند.

۲- بار سقف در ساختمانهای که بصورت اسکلت (پایه ای) (فولادی، بتنی، چوبی) است به اسکلت منتقل می شود.

۳- بار سقف در ساختمانهای بصورت مختلط به طرق ۱ و ۲ منتقل می شود.
اعمال سقف عبارت است از:

- انتقال قوای محرکه یا ثابت (بارمرده یا زنده) بر روی دیوارهای پایه .

- بارزنده شامل اجسام متحرک روی سقف است مانند انسان، گلدان و ...

- بار مرده شامل آسفالت، دورچینی روی بام، پوکه های شیب بندی سقف و ...

تقسیم طبقات

مقاومت در برابر حرارت ، صوت ، باران

تقسیم بندی ساختمانها از نظر مصالح

۱- اسکلت فلزی ۲- اسکلت بتونی

۴- اسکلت چوبی

۳- اسکلت آجری

- ساختمانهای آجری :

در این نوع ساختمانها از دیوارهای محکم جهت حمال بودن بار ساختمان استفاده می‌گردد. عرض دیوارها ۶۵، ۴۵، ۳۵، ۲۲ و ۱۵ سانتیمتر در ساختمان بکار می‌رود. سقف این ساختمان ها قبل از ابداع پروفیل و آهن، بصورت ضربی بوده است. در ساختمانهای آجری پی آجری و دیوارهای حمال بار سقف را حفظ می‌کنند. دیوار حمال ۳۵ سانتیمتری و دیوارهای ۲۲ سانتیمتری که نیمه حمال می‌باشند که بسیار محکم و ضربه گیر زلزله می‌باشند.

- ساختمانهای اسکلت فلزی:

در این ساختمانها آهن بنیان ساختمان بوده که دیوارهای ضخیم از بین رفته و دیوارهای نازک حتماً به اندازه عرض پروفیل بوجود آمده است. در این نوع ساختمان طبقات مطرح نیست، بلکه بنا به تعداد دلخواه طبقات محاسبات آن انجام و از کوچکترین فضاهای ساختمان کمال استفاده میگردد. در ساختمان های اسکلت فلزی، پی ها بتونی بوده و پس از اتصال پلیت (صفحه فلزی ضخیم که زیر ستون قرار می‌گیرد) ، بامیله های مهار به بتونها و ستونها توسط نبشی ها با جوش دادن روی پلیت آن استوار می‌گردد . در اتصال پلها نیز به ستونها از نبشی و جوش استفاده می‌گردد. پس از محاسبات انجام شده در ستونها تیرآهن روی نبشی ها قرار می‌گیرند و تیرچه ها در دل پل ها و سقف سازی جوش می‌شوند.

- ساختمانهای بتون آرمه:

این ساختمانها از آرماتور (میل گردهای عاج دار) و بتون تشکیل گردیده ، بدین طریق آرماتور در داخل بتون خاصیت کششی و خود بتون خاصیت فشاری ساختمان را متفقاً انجام می‌دهند. در ساختمانهای بتونی بتون نقش اساسی را اجراء می‌کند و عمر ساختمان را نیز تضمین می‌کند. البته به شرطی که هنگامی که بتون ریزی می‌شود پس از آن به مقاومت مجانب رسیده باشد (خاصیت مجانب در طی ۲۸روز پس از بتون ریزی بدست می‌آید)؛ اصولاً بتون از مقدار درصد سیمان ، آب و کراوید (همان سنگ شکسته شده) تشکیل شده است و اگر آرماتور بکار رود اصطلاحاً بتون مسلح گفته می‌شود.

- ساختمانهای چوبی:

این ساختمانها کلاً از چوب ساخته می‌شوند و بیشتر در مناطق جنگلی و نزدیک آنها احداث می‌گردد.

علل بوجود آوردن حادثه آوار:

۱) فرسودگی ساختمان (عمر مفید ساختمان به اتمام رسیده باشد).

۲) قرار گرفتن بار بیش از حد روی سقف .

۳) در معرض رطوبت قرار گرفتن پی های ساختمان.

۴) ریزش زیر پی در اثر فروکش کردن چاه ها و زیر ساختمانها در اثر ریزش کانالها، قنات ها و ...

۵) حرارت بوجود آمده در اثر آتش سوزی که خارج از توان تحمل ساختمان باشد

با مطالعه موارد ذکر شده می بایست نسبت به بررسی حوادث ناشی از آوار اقدام نمود و نیزمجری ساخت و ساز و مهندسین ناظر مسئولیت اصلی پاسخگویی در رابطه با حادثه آواررا دارند. ، مهندسین ناظر باید بعد از اطمینان از تهیه شدن نقشه سازه نگهبان دستور آغاز گودبرداری را بدهد. در صورتی که این کار را انجام ندهد به لحاظ قانونی مرتکب تخلف شده اند نصب سازه نگهبان و همچنین حضور مهندس ناظر در هنگام گودبرداری الزامی است

نحوه عملیات گود برداری

بعد از پیاده کردن نقشه و کنترل آن در صورت لزوم اقدام به گود برداری مینمایند . گود برداری برای آن قسمت از ساختمان انجام میشود که در طبقات پایین تر از کف طبیعی زمین ساخته می شوند همانند موتور خانه ها ، انبارها ، پارکینگ ها و ... در موقع گود برداری چنانچه محل گود برداری بزرگ نباشد از وسایل معمولی مانند بیل و کلنگ و چرخ دستی استفاده میشود . برای این کار تا عمق معینی که پرتاب خاک با بیل به بیرون امکان پذیر است (معمولاً تا عمق ۲ متری) عمل گود برداری را انجام میدهند و برای ادامه کار پله ای ایجاد نموده و سپس خاک حاصله را از عمق پایین تر از پله را روی پله ایجاد شده ریخته و سپس از روی پله دوباره به خارج منتقل میکنند . برای گود برداری های بزرگتر استفاده از بیل و کلنگ مقرون به صرفه نبوده و از وسایل مکانیکی نظیر لودر استفاده می شود . در اینگونه موارد برای خارج کردن خاک از محل گود برداری و حمل آن به خارج از کارگاه از سطح شیبدار استفاده می کنند . به این صورت که در ضمن گود برداری شیب داری در کنار گود برای عبور کامیون و غیره ایجاد می شود که بعد از اتمام کار این قسمت توسط کارگر برداشته میشود .

حال ممکن است این سوال پیش آید که گود برداری را تا چه عمقی ادامه دهیم ؟ حداکثر عمق مورد نیاز برای گود برداری تا روی پی می باشد بعلاوه چند سانتیمتر بیشتر برای فرش کف و عبور لوله ها (در حدود ۲۰ سانتیمتر که ۶ سانتیمتر برای فرش کف و ۱۴ سانتیمتر برای عبور لوله ها می باشد) . در این صورت لازم است محل پی های نقطه ای یا پی های نواری و شناژ ها را با دست خاک برداری نمود . ولی بهتر است که گود برداری را تا زیر سطح پی ها ادامه بدهیم زیرا در این صورت برای قالب بندی پی ها آزادی عمل بیشتری داریم . در نتیجه پی های تمیزتر و درست تر خواهد بود و همچنین می توانیم خاک حاصل از چاه کنی و همچنین نخاله های ساختمانی را در فضای ایجاد شده بین پی ها بریزیم که این مطلب از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه می باشد. البته در مورد پی های نواری این کار عملی نیست . زیرا معمولاً پی سازی در پی های نواری با شفته آهک میباشد که بدون قالب بندی بوده و شفته در محل پی های حفره شده ریخته میشود در این

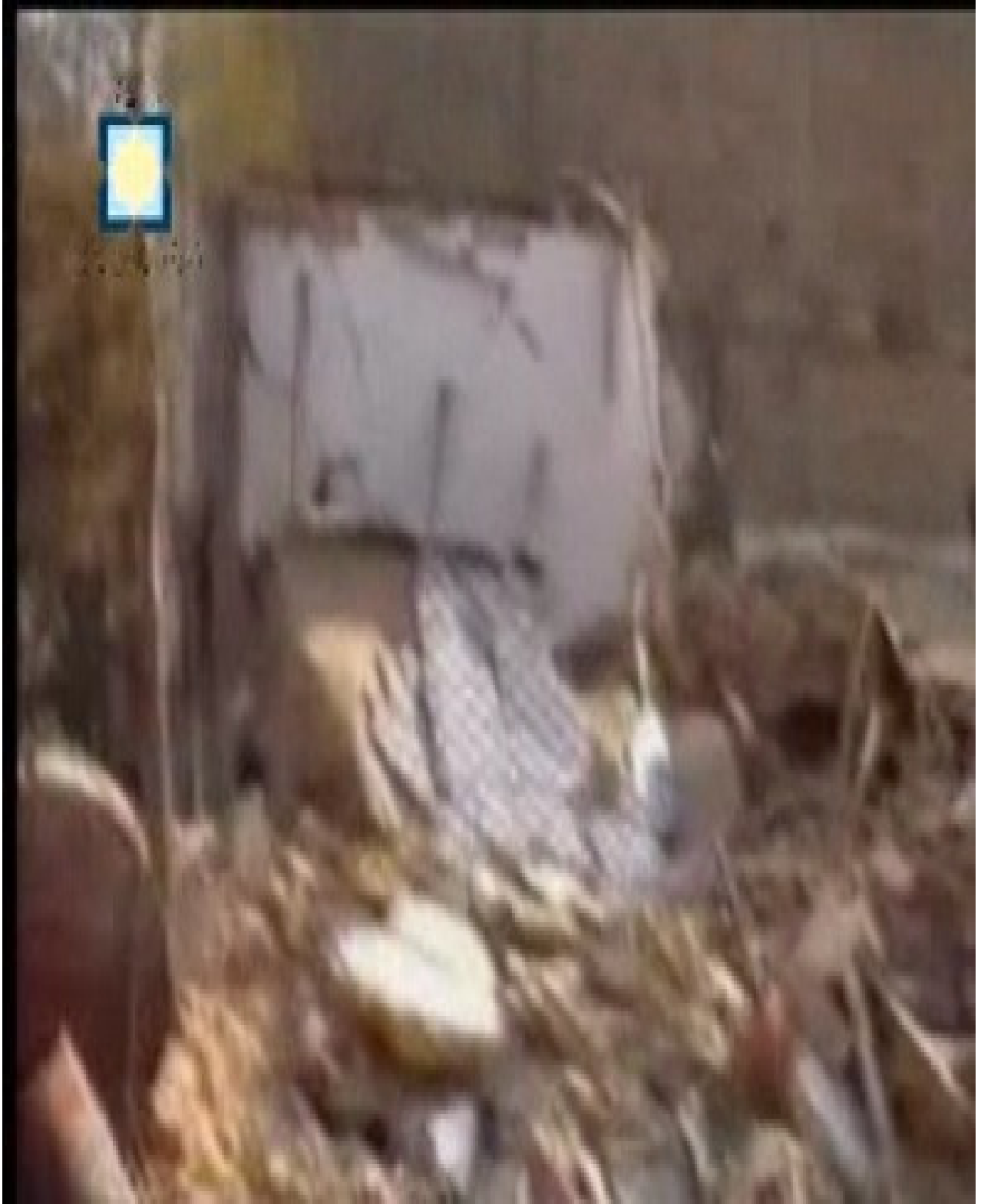
صورت ناچار هستیم در ساختمان های که با پی نواری ساخته میشود اگر به گود برداری نیاز داشتیم گود برداری را تا روی پی ادامه دهیم

برای جلوگیری از ریزش دیواره های محل گود برداری به داخل گود ، معمولا دیواره های اطراف باید دارای شیب ملایم باشند . یعنی با خط قائم زاویه ای بسازند . اندازه این زاویه بستگی به نوع خاک محل گود برداری دارد . هر اندازه خاک محل سست تر و ریزی تر باشد این زاویه بزرگتر میشود . البته ذکر این نکته لازم است که چون فاصله بین دیوار محل گود برداری و دیوار ساختمان میبایستی با مصالح ساختمانی از قبیل شفته و بتن و یا غیره پر شود و نیز می بایست دیوارهای ساختمانی مجاور با ستونهای افقی و پل ها محافظت گردد بررسی این مطالب و اطلاعات کمک خوبی جهت بررسی حوادث ناشی از آوار خواهد بود.

چون ایجاد شیب مورد لزوم موجب کار اضافی برای حمل بیشتر به خارج و انتقال مجدد آن بعد از ساختن دیوار مورد لزوم به پشت دیوار است لذا برای جلوگیری از پرداخت هزینه بیشتر و عدم انجام کار اضافی در موقع گود برداری در زمینهای سست بعضی وقتها در صورت امکان اقدام به ایجاد دیوارهای مانع مینمایند که این نوع دیوارها دارای انواع مختلفی می باشد .

دیوار های مانع از قبیل ۱-دیوارهای مانع چوبی ۲-دیوارهای مانع فلزی

چنانچه در موقع گود برداری در زمین های که آب های زیر زمینی در سطوح بالا قرار دارد در محل گود برداری آب جمع شود بهتر است که حفره کوچکی در وسط گود حفر نموده و آب های حاصله را به این قسمت هدایت کنیم و سپس آب های جمع شده را با توجه به سرعت جمع شدن با بهترین وسیله به بیرون منتقل کنیم . حفظ و نگهداری ساختمانی اطراف و ساختمانی مجاور بسیار حائز اهمیت است نصب پلهای افقی و تیرهای محافظتی و خاک برداری اصولی اطراف دیوار و ساختمانی مجاور در زمان گود برداری لازم و ضروریست بررسی موارد گفته شده در امر کارشناسی بررسی علل اینگونه حوادث جهت کارشناس بررسی علل حریق لازم و ضروریست.



عکس: حادثه آوار

بررسی مسمومیت ناشی از گاز منو اکسید کربن

CO مونواکسید کربن یا گازی بی بو، بی رنگ و بدون طعم است هر مولکول از این گاز از یک اتم اکسیژن و یک اتم کربن تشکیل شده است

این گاز در نتیجه احتراق ناقص سوخته‌های فسیلی مانند چوب، نفت چراغ، گازولین، زغال چوب، پروپان، گاز طبیعی و نفت تولید می‌شود. در محیط منزل، این گاز با سوخت ناقص هر وسیله شعله دار (نه الکتریکی) مانند اجاق گاز، منقل، لباس خشک کن، بخاری، آبگرمکن، اتومبیل و موتورسیکلت و... ایجاد می‌شود. در این بین وسایل با شعله رو باز نظیر بخاری و فر خوراک پزی و اتومبیل و موتورسیکلت عمده ترین علت مسمومیت ناشی از گاز مونواکسید کربن هستند.

فرمول سوختن ئیدروکربورها

در صورت کامل سوختن



در صورت ناقص سوزی



میل ترکیبی منو اکسید کربن با هموگلوبین خون ۳۰۰ برابر اکسیژن با هموگلوبین خون است هنگامی که مونو اکسید کربن استنشاق می‌شود با عبور از شش ها وارد مولکولهای هموگلوبین سلولهای قرمز خون شده ، پیوند بسیار محکمی با اتمهای آهن خون ایجاد میکند

این گاز با محدود کردن رسیدن اکسیژن به هموگلوبین آنرا محصور و "کربوکسی هموگلوبین" را تشکیل می‌دهد. کربوکسی هموگلوبین از انتقال اکسیژن در خون جلوگیری و توانایی سلولهای قرمز خون را تغییر می دهد. در نتیجه بدن دچار کمبود اکسیژن و ضایعه بافتی و در نهایت مرگ می‌شود

علائم مسمومیت با گاز منواکسید کربن

علائم مسمومیت با منواکسید کربن می تواند طیف وسیعی از علائم را شامل شود که در بیماری های مختلفی دیده می شود . متأسفانه بسیاری از این علائم شبیه به علائم سرماخوردگی است و اکثر افراد فکر می کنند به دلیل سردی هوا دچار سرماخوردگی شده اند. سعی در خوابیدن می کنند. ابتلای تمام افراد خانواده به علایمی شبیه به آنفلوآنزا، بروز مسمومیت در افراد را نشان می‌دهد.

۱- سردرد

۲- ضعف جسمانی

۳- سرگیجه و بی قراری

۴- تهوع ، استفراغ واسهال

- ۵- خمیازه کشیدن بیش از حد
- ۶ - کاهش دید از علائم عمومی مسمومیت‌ها هستند
- ۷ - حالت خواب آلودگی شدید، کسلی، خستگی و کاهش قدرت عضلانی از جمله علائم اولیه مسمومیت در افراد به شمار می‌روند. چنانچه افراد در این مرحله متوجه چنین علائمی شدند، با خارج شدن از فضای آلوده می‌توانند از پیشرفت مسمومیت پیشگیری کنند.
- علائم مراحل پایانی و نزدیک به مرگ
- کبودی دست، دور لب‌ها و نوک انگشتان از علائم پایانی مسمومیت با گاز CO به شمار می‌روند که در نهایت فرد دچار تنگی نفس شده و فوت می‌کند.
- توجه: واحد سنجش گاز منو اکسید کربن قسمت در میلیون است که با علامت اختصاری ppm نمایش داده می‌شود
- عوارض مختلف گاز منو اکسید کربن در ppm های مختلف براساس استاندارد های ارائه شده توسط موسسه اجرایی سلامت و بهداشت HSE میزان مجاز منو اکسید کربن در محیط باید کمتر از ۵۰ PPM باشد.
- مقدار ۲۰۰ PPM از این گاز ۳ تا ۲ ساعت باعث سردرد میشود.
- میزان ۴۰۰ PPM از این گاز ظرف مدت ۱ تا ۲ ساعت باعث سردرد در پیشانی و سپس گسترش آن در تمام نواحی سر در ۳ ساعت می‌شود
- مقدار ۸۰۰ PPM از این گاز طی مدت ۴۵ دقیقه باعث گیجی، تهوع و تشنج و بعد از ۲ ساعت باعث بی‌حسی و بیهوشی می‌شود
- مقدار ۱۶۰۰ PPM از این گاز در مدت ۲۰ دقیقه باعث حالت تهوع و در مدت ۱ ساعت باعث مرگ می‌شود
- LD۵۰ این گاز (مقدار گازی که می‌تواند ظرف مدت یک دقیقه باعث مرگ نصف افراد حاضر در محل گردد) بین ۱۲۰۰ تا ۱۳۰۰ PPM است.
- گروه های در معرض خطر تمامی افراد در معرض خطر قرار دارند ولی کودکان، زنان باردار و سالمندان جزو گروه آسیب پذیر و در معرض خطر بیشتری با منواکسید کربن هستند و علائم مسمومیت در آنها سریع و با شدت بیشتری ایجاد می‌شود. همچنین غلظت گاز منواکسید کربن در فضای اتاق در ایجاد مسمومیت بسیار موثر است

دانلود سوالات آزمون 

راهنمای کامل آزمون 



عکس : مسمومیت با گاز منو اکسید کربن

عوامل ایجاد حوادث مسمومیت با گاز منو اکسید کربن

براساس آمار های موجود طی ۵ سال اخیر بطور میانگین سالانه ۶۵۰ نفر به علل گو ناگون در اثر استنشاق گاز منو اکسید کربن در خانه و محل کار فوت کرده اند آمار های پزشکی قانونی هم نشان می دهد تلفات گاز گرفتگی در کشور هر ساله حدود ۲۰ درصد افزایش داشته است. و بیشترین تلفات مربوط به استان تهران است. و بعد از تهران استان های آذربایجان شرقی، اصفهان و فارس بیشترین تلفات ناشی از گاز منو اکسید کربن را به خود اختصاص داده اند

آمارها نشان می دهد ۴۳ درصد حوادث گاز گرفتگی به دلیل نصب دستگاههای گاز سوز در محیط های نامناسب رخ داده است ۸ درصد هم به دلیل استفاده از وسایل گرمای پخت و پز برای گرم کردن محیط خانه و محل کار ۹ درصد به علت نداشتن کلاهک مناسب، ۸/۸ درصد به خاطر مسدود بودن مجاری لوله های دودکش و ۲/۳۱ درصد نیز به دلیل عوامل دیگر از قبیل استفاده از وسیله حرارتی غیر استاندارد، عدم نصب صحیح لوله های دودکش، نشستی گاز منو اکسید کربن از لوله های دودکش به دلیل فرسودگی و یا سوراخ شدن آن و یا آب بند نبودن اتصالات و پخش گاز در فضای منزل از راه ترکهای روی دیوار، سقف کاذب، کلید و پریز و غیره بوده است.

علل ناقص سوزی منابع حرارتی با سوخت فسیلی

۱- عدم وجود اکسیژن کافی

۲- سوخت ناخالص

۳- عدم تنظیم مخلوط اکسیژن و سوخت

علل سرد شدن لوله های بخاری و عدم مکش آنها سرد شدن لوله بخاری ها به این معناست که بجای ورود هوا از قسمت پایین بخاری و خروج محصولات ناشی از سوختن از قسمت دودکش هوا از قسمت دودکش وارد بخاری می شود و محصولات ناشی از سوختن از قسمت بالای بخاری در محیط پخش می شود
عللی که موجب بروز این پدیده میگردد ۱- بسته بودن کلیه منافذ و در نتیجه نرسیدن هوای کافی به وسیله حرارتی

۲- سوخت نامناسب

۳- استفاده از وسیله حرارتی با ارزش حرارتی بالا در محیط های کوچک (آبگرمکن دیواری، پکیج، شومینه)

۴- نامناسب بودن دودکش ها و عدم مکش مناسب آن

۵- برودت زیاد هوا، افزایش فشار هوای بیرون و نامناسب بودن دودکش در نتیجه سرد شدن محصولات سوخت و سنگین شدن آن و کاهش فشار دود که موجب غلبه فشار هوا بیرون بر خروج محصولات سوخت و سرد شدن لوله دودکش و برعکس عمل کردن دودکش می گردد

مسیر و قطر مناسب دودکش مساوی است با ایجاد فشار مناسب جهت خروج محصولات ناشی از سوخت که مساوی است با مکش کافی هوا از منافذ موجود در اطاق جهت ادامه سوخت قطر لوله دودکش هر وسیله حرارتی با توجه به ارزش حرارتی آن وسیله حرارتی مشخص می گردد که معمولاً توسط کارخانه سازنده مشخص شده

لذا استفاده از تبدیل جهت کوچک کردن قطر لوله دودکش باعث عدم مکش کافی محصولات ناشی از سوخت و پخش آن از وسیله حرارتی در محیط می شود ممکن است اجرای نصب دودکش با قطر کوچکتر در لوله ها یا دهانه خروجی دودکش در مواقعی که وسیله حرارتی با ظرفیت پایین کار میکند مانند فصول گرم مشکلی ایجاد ننماید لذا در فصول سرما و استفاده از حداکثر ظرفیت آن وسیله حرارتی خروج دود را با مشکل مواجه کرده و باعث پس زدن دود و نشت آن در فضای ساختمان می گردد.

لوله دودکش مناسب

لوله های دودکش می بایست به صورت فلزی یا سیمانی کاملاً آبدسته (بایداز نوع نر و ماده) از درون دیوار تا ۶۰ سانتی متر از بالاترین نقطه ساختمان امتداد داشته و به کلاهک اچ مجهز گردد در صورتی که به جای کلاهک اچ از کلاهک سیمانی استفاده می شود می بایست مجموع قطر منافذ دور تادور کلاهک برابر قطر دهانه خروجی دودکش باشد.

بررسی مسیر های نشت گاز منواکسید کربن به داخل محیط زندگی یا محل کار در حوادث گاز گرفتگی مشخص نمودن دستگاه حرارتی تولید کننده گاز منواکسید کربن و نیز مسیر نشت آن به داخل منزل یا محیط کار لازم می باشد.

با توجه به اینکه تولید گاز منواکسید کربن همانطور که قبلاً گفته شد در اثر ناقص سوزی وسایل حرارتی با سوخت فسیلی می باشد در منزل بررسی اینکه

آیا وسایل حرارتی موجود دارای دود کش است یا خیر

- آیا دودکش ها گرم بوده و خروج دود مشکلی نداشته یا خیر

- آیا وسیله حرارتی دچار ناقص سوزی گردیده است یا خیر

- آیا مسیر دود کش ها کاملاً باز است اتصالات کاملاً آبدستی می باشد یا خیر

- مسیر حرکت دودکش بررسی و حصول اطمینان از نشت گاز به داخل منزل

- بررسی ترکهای احتمالی بر روی دیوار

بررسی قسمتهایی از رنگ دیوار که در اثر اکتساب حرارت تغییر رنگ داده اند

- بررسی کلید و پریزها و احتمالاً آثار دود زدگی در آنها

- بررسی سقفهای کاذب به خصوص چراغهای تعبیه شده در سقف های کاذب

- بررسی داکتهای تاسیسات و هواکش ها

- بررسی سیستم تهویه و چاله آسانسور

- بررسی کلیه منافذ داخل اطاق تاسیسات به خصوص مسیر عبور لوله های آب ،سیمهای برق و تلفن و کلیه

داکتها

بررسی کانالهای کولر

- بررسی نشت احتمالی گاز از رو یا کنار خود وسیله حرارتی که این امر به وفور در شومینه ها دیده شده است.

- بررسی امکان نشت از درز انقطاع از درز آجرها و مصالح به داخل سقف کاذب یا ساختمان مذبور