



سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری اصفهان

آشنایی با کپسول های اطفاء حریق و کاربرد آنها بر حسب نوع آتش سوزی

امروزه صدها کارخانه سازنده در دنیا با نامهای مختلف و استانداردهای متفاوت اقدام به ساختن این وسائل کرده و هر از چند گاهی نوعی جدیدتر با قدرت بیشتر به بازار عرضه میکنند .

لذا شایسته و بجاست که اطلاعات فنی و نسبتاً دقیقی از انواع کپسولهای دستی ، مواد شیمیایی مصرفی و مکانیزم کار کردن در اختیار علاقمندان قرار داده شود ، لازم به توضیح است که اینگونه وسائل آتش نشانی هنگامی میتواند مفید باشد و جوابگوی احتیاجات ، باشند که از نظر تعداد ، اندازه ، نوع مواد شیمیایی و محل نصب ، نظر یک متخصص ، کسب و نسبت به آمادگی آنها برای مواقع اضطراری اطمینان حاصل شده باشد .



استفاده

دستگاهها و وسائل دستی اطفاء حریق در انواع مختلف و اندازه های متفاوت به منظور مبارزه با آتش سوزی های مختلف در مراحل اولیه طراحی و ساخته شده اند لذا دقت کافی بعمل آمده که از نظر حجم و وزن در حداقل ممکنه بوده ، یا به آسانی

قابل حمل و با سرعت برای مبارزه با آتش سوزی ها قابل

باشند به منظور مبارزه با آتش سوزی های بزرگ تعدادی از این کپسولهای شیمیایی در اندازه های بزرگتر یافت میشوند که بمنظور سهولت حمل و نقل روی شاسی های مجهز به چرخ نصب شده اند که به آسانی میتوان آنها را از محلی به محل دیگر جا به جا کرد یا اینکه این دستگاهها را بایک وسیله نقلیه یدک کرده و به محل منتقل نمود اینگونه دستگاهها معمولاً دارای شیلنگهای طویل و کافی بوده که لزومی برای انتقال دستگاه به نزدیک حریق پیش نمی آید و معمولاً امتیازات مثبت یا منفی این وسائل با کپسولهای دستی مشابه است .



سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری اصفهان

تاریخچه خاموش کننده ها

- در سال ۱۸۱۶ ناخدا بای دریارموث اولین خاموش کن دستی را اختراع کرد .
- سال ۱۹۱۲ اولین دستگاه کف شیمیایی دو گالنی در انگلستان ساخته شد
- سال ۱۹۳۵ اولین خاموش کننده دو گالنی آب و گاز CO₂ به بازار آمد .
- سال ۱۹۵۷ خاموش کننده پودری به بازار آمد .
- سال ۱۹۶۴ خاموش کننده خودکار به بازار آمد .

تعریف خاموش کننده دستی

خاموش کننده دستی به وسیله ای گفته میشود که برای مبارزه با آتش سوزی طرح و ساخته شده و با حد اکثر ۱۴ کیلو وزن یا ۱۴ لیتر ظرفیت مواد خاموش کن براحتی قادر به محل و استفاده از آن باشد.

کاربرد

از خاموش کننده های دستی با توجه به مواد اطفائی داخل آنها میتوان در لحظات اولیه و شروع آتش سوزی و برای حریقهای کوچک و موضعی استفاده نمود .

انواع خاموش کننده ها

خاموش کننده ها را از نظر مواد اطفائی داخل آن میتوان به چهار گروه تقسیم کرد .

الف - خاموش کننده های محتوی آب

ب- خاموش کننده های محتوی پودر

ج- خاموش کننده های محتوی کف

د- خاموش کننده های محتوی گاز



سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری اصفهان

انواع دیگر: اسپرینکلرها : SPRINKLERS

تامین فشار در خاموش کننده ها

برای خارج شدن ماده خاموش کننده و پرتاب آن بطرف آتش نیاز به فشار میباشد که این فشار از راههای مختلف بشرح زیر تامین میگردد .

۱- فشار یا گاز حاصل از واکنش دو ماده شیمیایی

۲- فشار یک گاز بی اثر (معمولاً CO_2 یا N_2) موجود در محفظه (کارتريج)

۳- فشار از طریق کمپرس کردن هوا به داخل بدنه و تحت فشار قرار دادن آن

۴- فشار درونی ماده خاموش کن

قدرت پرتاب

برای اینکه بتوان بدون نزدیک شدن زیاد به آتش ، مواد اطفائی را بر روی آتش پاشید معمولاً در استاندارد هاحداقل مترآژی جهت پرتاب خاموش کننده ها در نظر گرفته میشود که این فاصله در خاموش کننده ها متفاوت واز ۲ تا ۷ متر میباشد

بطور مثال : در استاندارد برای خاموش کننده محتوی آب وقتی آب را بصورت جت (GET) پرتاب کند ۷ متر و وقتی آب را بصورت اسپری (FOG) پرتاب نماید حداقل ۴ متر در نظر گرفته اند .

انواع خاموش کننده های آبی :

۱- سودا اسید

۲- آب و گاز

۳- آب و هوا



سودا اسید

خاموش کننده های سودا اسید یکی از قدیمی ترین خاموش کننده های دستی است که در منازل و کارخانجات و ساختمانهای عمومی و خصوصی مورد استفاده قرار میگیرد .

فشار لازم برای به خارج راندن مایع از خاموش کننده بوسیله گازی که در اثر واکنش اسید سولفوریک موجود در شیشه وبی کربنات سدیم در بدنه تولید میشود تامین میگردد .

فرمول واکنش



خاموش کننده آب و گاز

در این نوع خاموش کننده تعداد زیادی از عیوب دستگاههای سودا اسید برطرف گردیده است بیشترین ظرفیت آن دو گالنی و مشخصات فنی آن عیناً مشابه خاموش کننده سودا اسید میباشد. حداقل مدت تخلیه آن ۶۰ ثانیه است.

در شرایط عادی و شارژ کامل آن ۹۵٪ (درصد) آب خاموش کننده باید تخلیه گردد.

برای تامین فشار مورد نیاز در این خاموش کننده از گاز CO₂ تحت فشار که در یک سیلندر کوچک ذخیره شده و در داخل بدنه قرار میگیرد استفاده میشود .

یک سوم از حجم این خاموش کننده جهت انبساط گاز در نظر گرفته میشود و لذا نباید آنرا کاملاً از آب پر کرد.

در صورت لزوم میتوان به آن ضد یخ افزود ، و در صورت عدم نیاز به تمام آب آن میتوان آنرا سروته نگه داشت تا فقط گاز آن خارج گردد.



خاموش کننده آب و هوا

همانطور که از نام این خاموش کننده پیداست مواد داخلی آن عبارتست از آب بعلاوه هوا (هوا به داخل بدنه کمپرس شده) ، بدنه این خاموش کننده مدام تحت فشار داخلی در اثر هوای فشرده قرار دارد به همین علت مقاومت بدنه آن باید بیشتر از نوع قبلی باشد، در استاندارد ها برای بدنه آن مقاومتی حدود ۶۰۰ PSI (۴۰ اتمسفر) در نظر گرفته میشود و با این فشار مورد آزمایش قرار میگیرند این نوع دستگاهها قابل کنترل میباشدند ، ظرفیت آنها اکثرا دو گالنی ویکی از علائم مشخصه دستگاهها تحت فشار داشتن فشار سنج میباشدفشار سنج این دستگاهها معمولاً دو کار انجام میدهند .

۱- از روی آن فشار داخلی دستگاه دیده میشود .

۲- از آنجا که این دستگاهها فاقد سوپاپ ایمنی میباشدند .در صورتی که فشار داخلی دستگاه به هر عللی افزایش یابد و از حد معمول بالاتر رود فشار سنج از هم پاشیده و فشار نیز کاهش مییابد .

بعضی از کارخانجات سازنده این نوع خاموش کننده ها فشار سنج را حذف و بجای آن سوپاپی روی بدنه نصب کرده اند که از سوپاپ مذکور برای تصفیه هوا و آزمایش فشار بوسیله مانومتر (فشار سنج متحرک) استفاده میشود و با دستگاه مانومتر فشار داخلی را تعیین میکنند .

خاموش کننده پودری



در گذشته دور نحوه استفاده از پودر شیمیایی بدین ترتیب بود که تعدادی قوطی یا ظرف به اشکال مختلف را از پودر پر میکردند و در جاهای مناسب قرار می دادند که به محض شروع آتش سوزی افراد مسئول درب قوطی ها را باز کرده و پودر آن را به روی آتش می پاشیدند و نوعی دیگر از این قوطی ها طوری طراحی شده بود که به محض پرتاب قوطی محتوی پودر بر روی آتش بطور اتوماتیک پودر خارج و حریق را اطفاء مینمود که اغلب موارد این تکنیک نیز با نا کامی مواجه می شد ولی با گذشت زمان برای



سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری اصفهان

پاشیدن پودر بر روی آتش دستگاههای خاموش کننده پودر فعلی طراحی و ساخته شد .

پودر خشک عبارت است از مخلوطی از گرد بعضی از مواد شیمیایی که جهت خاموش کردن حریق ها به کار میرود که عبارتند از :

الف : پودر شیمیایی که برای اطفاء حریق غیر فلزات به کار میرود شامل MULTI- PURPOSE که پایه آن مونو آمونیوم فسفات میباشد و PURPLE - K پودر دیگری به نام SUPER - K در انواع کوچکتر معمولاً نازل به بدنه متصل یا بر روی در پوش تعبیه شده است و در انواع بزرگتر نازل در انتهای لوله لاستیکی نصب میشود .

در این نوع خاموش کننده بعلت تحت فشار بودن احتمال فشرده شدن پودر وجود دارد بدین جهت بهتر است بعد از برداشتن خاموش کننده از محل نصب حداقل یکبار آنرا سروته نمائید .

ب- خاموش کننده پودر و گاز

در این نوع خاموش کننده پودری فشار لازم برای خارج شدن پودر از گاز ذخیره شده در داخل کارتریج تامین میگردد این سیلندر کوچک با توجه به ظرفیت خاموش کننده در نظر گرفته میشود و محتوی گاز CO₂ میباشد .

انواع خاموش کنند های پودر و گاز

خاموش کنند های پودر و گاز را میتوان به دو گروه تقسیم کرد ، حال آنکه هر گروه دارای انواع مختلف میباشد .

الف : خاموش کننده های پودر و گاز کارتریج خارج

ب: خاموش کننده های پودر و گاز کارتریج داخل



سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری اصفهان

الف - در نوع کارتریج خارج یعنی کارتریج محتوی گاز کربنیک خارج از استوانه (بدنه) قرار گرفته و مجرای خروجی گاز کارتریج به بدنه خاموش کننده پیچ میشود که هم عملکرد آن ضربه است و هم فلکه و هم اهرمی میباشد

کارتریجهائی که در خارج از بدنه قرار میگیرند دارای سوپاپ ایمنی در قسمت مخالف خروجی میباشند که در صورت ازدیاد فشار داخلی از حد تعیین شده (حک شده روی بدنه) به هر علت سوپاپ عمل کرده و گاز کارتریج تخلیه میشود.

ب- خاموش کننده های پودر و گاز کارتریج داخل : در این نوع کارتریج گاز CO_2 در داخل بدنه و زیر درپوش قرار میگیرد که هنگام عمل بازدن ضربه یا فشار بر روی اهرم راه خروج گاز داخل کارتریج باز و گاز وارد بدنه میشود .

بدنه خاموش کننده های پودر و گاز باواریا معمولاً دارای سوپاپ ایمنی میباشد که این سوپاپها روی درپوش نصب میشود سوپاپ فوق از نوع فنری بوده و در صورت ازدیاد فشار داخل بدنه پس از ورود گاز به هر علتی که باشد اعم از زیاد پر کردن پودر یا گاز عمل کرده و فشار اضافی را تخلیه میکند .

در خاموش کننده های پودر و گاز چنانچه گاز وارد بدنه شده و مقدار کمی از پودر آن استفاده کنیم نمی توان برای مدت زیادی تحت فشار گذاشت بنابراین جهت خارج کردن گاز داخل آن خاموش کننده را سرو ته میکنیم و با فشار روی اهرم نازل گاز آنرا خارج میکنیم .

خاموش کننده مواد تولید کف

جهت اطفاء حریق مایعات قابل اشتعال از این نوع خاموش کننده استفاده میکنند که در صورت پرتاب آن بر روی مواد در حال اشتعال به سرعت روی آتش را پوشانده و مانع برخاستن گاز قابل اشتعال از روی مواد گشته و با پوشاندن سطح ماده در حال اشتعال از رسیدن اکسیژن هوا به آتش جلوگیری بعمل می آورد .



سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری اصفهان

وزن مخصوص آن کمتر از وزن مخصوص مایعات قابل اشتغال است لذا در شناور گشته و پائین نمیرود معمولاً حداکثر در ظرفیتهای دو گالنی ساخته میشود .

این نوع خاموش کننده ها به علل اشکالاتی که داشت اخیراً چند سالی که از رده خارج شده است.

خاموش کننده های گازی :

خاموش کننده های گازی را به دو دسته تقسیم میکنند .

۱- خاموش کننده گاز کربنیک CO_2

۲- خاموش کننده مواد هالوژنه B.C.F



خاموش کننده گاز کربنیک CO_2

از سالها قبل این گاز بعنوان یک گاز آتش نشانی در دستگاههای ثابت ، اتوماتیک ، خاموش کننده های دستی و چرخدار مورد استفاده قرار میگرفته و مصرف

فراوانی دارد .

CO_2 گازی است غیر قابل احتراق ، بی بو ، خنثی ، غیر سمی، فاسد نشدنی و هادی جریان الکتریسیته نمی باشد ، وزن آن سنگین تر از هوا است ($1/529$) لذا در صورت پرتاب روی حریق ، اکسیژن را خارج و خود جانشین آن میگردد در حقیقت با تقلیل درصد اکسیژن موجب اطفاء حریق می گردد.

یک پوند CO_2 مایع در صورت آزاد شدن $8 FT^3$ فوت مکعب گاز تولید می کند این توسعه زیاد و سریع حجمی اثر شدید خنک کننده داشته بطوری که قسمتی از گاز مزبور را به دور لوله دستگاه بصورت برفک و برودتی برابر $-110^{\circ}F$ درجه فارنهایت در می آورد بدیهی است این برفک نیز بزودی بر اثر حرارت محیط بحالت گاز درمی آید.



سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری اصفهان

این خاموش کننده ها بعلت فولادی بودن بدنه کاملاً سنگین می باشد و بدین جهت انواع دستی آن با ظرفیتهای بین ۲-۱۲ پوند ساخته میشود و در ظرفیتهای بیشتر از آن بعنوان وسیله چرخدار یا دستگاههای ثابت اتوماتیک طرح و مورد استفاده قرار می گیرد

موارد استفاده از CO₂

در آتش نشانی این گاز را بیشتر در اماکن سربسته مانند اتاق کامپیوتر یا ادوات ظرف الکتریکی یا الکترونیکی ، کتابخانه ها و

موزه هابکار می برند زیرا :

هادی الکتریسیته نیست .

هیچ اثری روی اینگونه وسائل باقی نمی گذارد.

حتی الامکان از بکار بردن این گاز در فضای باز باید خودداری نمود. زیرا بعلت پراکنده شدن گاز در فضا در اطفاء حریق چندان مثمر ثمر نخواهد بود.

حریقهای که در اثر CO₂ بظاهر خاموش شده اند پس از تهویه محل و پراکندگی گاز در صورتیکه گل آتشفشا یا فلزات داغ وجود داشته باشد به احتمال قوی دوباره آتش می گیرد.

حداکثر فشار پرتاب این خاموش کننده در نوع دستی بعلت نازل شیپوری بین ۴-۲ متر است بنابراین برای استفاده باید بیشتر به حریق نزدیک شد حداقل زمان تخلیه این خاموش کننده ها حدوداً ۱۶ ثانیه می باشد.

این خاموش کننده ها قابل کنترل است و در صورتیکه ۱۰ درصد آن مصرف نشود میتوان از آن برای حریقهای دیگر استفاده کرد در صورتیکه از پر بودن دستگاه اطمینان دارید ولی گاز خارج نمی شود احتمالاً ممکن است راه خروج آن بعلت یخ زدن گاز مسدود شده باشد برای چند لحظه شیر را ببندید و مجدداً باز کنید.



اسپرینکلرها : SPRINKLERS

دستگاهی است سقفی که از آب ، CO₂ و B.C.F در آنها به هنگام اطفاء حریق استفاده می کنند ، از یک شبکه لوله کشی محاسبه شده در سقف و دیواره کارگاهها و سالن ها و مخصوصاً انبارها ، پیش بینی و نصب میشود و دارای نازلهایی است که در روی آنها آلیاژهای مخصوص و حساس نسبت به درجه حرارت یا کپسول مایع یا گازی کوچکی قرار گرفته است به هنگام تغییر درجه حرارت محیط آلیاژ سرهای نازل ذوب ده یا کپسول آن ترکیده و باعث باز شدن مسیر آب شده و با فشار آب یا مواد دیگری روی آتش می باشد در سرراه آنها میتوان آژیرهایی نصب نمود تا از وقوع حریق نیز مطلع شد.

انواع فوم های آتش نشانی

مزایا :

کف خاموش کننده بسیار پر قدرتی است که روی آتش را به آرامی می پوشاند و مانع از نفوذ اکسیژن و حرکت زنجیره ای مولکول های مواد سوختی می گردد و به خاطر داشتن آب حرارت را پایین می آورد و همچنین از تبخیر مواد سوختی برای ادامه آتش سوزی جلوگیری می کند
هم چنین مواد اولیه برای تهیه این محصول بسیار ارزان و قابل دسترسی آسان میباشد (من جمله شاخ گاو و مواد گیاهی) که باعث کاهش قیمت تمام شده محصولات نسبت به مشابه خارجی می شود.

انواع مایع کف:

- پروتئینی ۳٪ و ۶٪ (کم توسعه) : برای آتش سوزی های هیدروکربنی ، مشتقات نفتی و انبارها و هواپیما و کشتی ها مورد استفاده قرار می گیرد.

- فلور و پروتئینی ۳٪ و ۶٪ (کم توسعه) : برای آتش های سطحی و عمودی با وسعت و حرارت زیاد و آتش های تحت فشار مورد استفاده قرار می گیرد.



سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری اصفهان

-سنتتیک (پر توسعه) : برای پیش گیری از بروز آتش ها ی ناشی از گازهای متصاعد شده از مواد نفتی و گازهای مواد شیمیایی آتش زا که با آب واکنش ندارند ، مورد استفاده قرار می گیرد.

-مقاوم الکلی (الکل فوم) : برای آتش سوزی ناشی از مشتقات الکلی و حلال های قطبی مورد استفاده قرار می گیرد.

FFFF - با توجه به کشش سطحی بسیار بالا باعث جلوگیری از حرکت زنجیره ای مولکول های مواد سوختی می گردد.

نحوه استفاده از خاموش کننده ها

با حفظ خونسردی با توجه از اطلاعاتی که در مورد خاموش کننده ها و نوع آتش سوزی دارید خاموش کننده را بلند کرده و با حریق ۱/۳۰ تا ۲ متر فاصله داشته باشید:



۱- ضامن و پلمپ دستگاه را با خونسردی خارج کنید.

۲- فاصله مناسب با حریق داشته باشید و بن و مرکز آتش را هدف بگیرید.

۳- اهرم را فشار داده و مواد اطفایی را به مرکز آتش هدایت کنید.

۴- حتما به صورت جارویی آتش را اطفای کنید.