



جزوه آموزشی آتش نشانی مقدماتی

تهیه کننده :

آموزشگاه سیستم کاران

SYSTEM KARAN

WWW.SYSTEMKARAN.ORG

تلفن : ۷۹۱۶۵ - ۰۲۱

((کپی برداری از این جزوه با ذکر منبع ، مجاز می باشد)))

فهرست

عنوان

شماره صفحه

فصل اول.....	۱۱
مقدمه‌ای بر اهمیت آتش‌سوزی و آمار حوادث در ایران و دنیا.....	۱۱
۱-۱ حریق و اهمیت آن.....	۱۳
۱-۲ حوادث مهم حریق در ایران.....	۱۳
مقدمه‌ای بر اهمیت آتش‌سوزی و آمار حوادث در ایران و دنیا.....	۱۳
۱-۳ برخی موارد کلی درباره حریق و آتش‌سوزی.....	۲۲
فصل دوم.....	۲۵
تعاریف و اصطلاحات کلیدی در حریق.....	۲۷
فصل سوم.....	۳۱
۱-۳ حریق / آتش.....	۳۳
فرآیند شکل‌گیری آتش.....	۳۳
۲-۳ مراحل احتراق.....	۳۴
۳-۳ احتراق کامل و ناقص.....	۳۵
فصل چهارم.....	۳۷
طبقه‌بندی آتش و روش‌های کنترل و اطفای آن.....	۳۷
۱-۴ طبقه‌بندی آتش‌سوزی‌ها از دیدگاه نوع مواد سوختنی.....	۳۹
۲-۴ طبقه‌بندی آتش‌سوزی‌ها در ایران.....	۴۳
۳-۴ روش‌های اطفاء یا خاموش کردن آتش.....	۴۴
۴-۴ پیش‌گیری و ارتقای سطح ایمنی حریق.....	۴۵
فصل پنجم.....	۴۹
مقدمه‌ای بر خاموش‌کننده و اهمیت به‌کارگیری آن‌ها.....	۴۹
۱-۵ تعاریف کاربردی مرتبط با خاموش‌کننده.....	۵۱
مقدمه‌ای بر خاموش‌کننده و اهمیت به‌کارگیری آن‌ها.....	۵۱
۲-۵ ویژگی‌های خاموش‌کننده‌های دستی.....	۵۲
۳-۵ طبقه‌بندی‌ها خاموش‌کننده‌های دستی.....	۵۳

۴-۵	آزمون هیدرواستاتیک.....	۶۸
۵-۵	چگونگی کار با خاموش کننده های دستی.....	۶۹
	فصل ششم.....	۷۵
	چگونگی طراحی تعداد خاموش کننده و جای نمایی آن در محیط کار.....	۷۵
۱-۶	مقدمه.....	۷۷
	چگونگی طراحی تعداد خاموش کننده و جای نمایی آن در محیط کار.....	۷۷
۲-۶	موقعیت قرارگیری خاموش کننده.....	۷۸
۳-۶	بازرسی خاموش کننده.....	۸۰
۴-۶	مراحل بازرسی.....	۸۱
۵-۶	اقدامات لازم در صورت مشاهده خرابی یا نقص در خاموش کننده های هالوژنه.....	۸۲
۶-۶	تعمیر و نگهداری خاموش کننده ها.....	۸۳
	فصل هفتم.....	۹۳
	سامانه های آب آتش نشانی.....	۹۳
۱-۷	سامانه لوله نواری یا هوزریل.....	۹۵
	سامانه های آب آتش نشانی.....	۹۵
۲-۸	جعبه های اطفای حریق یا شیرهای ایستاده.....	۹۶
۳-۷	چگونگی بازرسی و نگهداری جعبه های اطفای حریق.....	۹۸
۴-۷	معایب و محاسن قرقره با شلنگ لوله نواری و قرقره با شیلنگ برزنتی.....	۱۰۰
۵-۷	نحوه استفاده از جعبه آتش نشانی.....	۱۰۰
	فصل هشتم.....	۱۰۱
	سامانه های اعلان و اطفای خودکار.....	۱۰۱
۱-۸	روش های تشخیص و آشکارسازی حریق.....	۱۰۳
	سامانه های اعلان و اطفای خودکار.....	۱۰۳
۲-۸	سامانه اعلام حریق.....	۱۰۴
۳-۸	انواع سامانه های اعلام حریق.....	۱۰۵
۴-۸	سامانه های اسپرینکلر یا آبفشان.....	۱۱۸
	فصل نهم.....	۱۲۷
	کاربرگ تجزیه و تحلیل مخاطرات حریق شغلی.....	۱۲۷
	کاربرگ تجزیه و تحلیل مخاطرات حریق شغلی.....	۱۲۹
	منابع.....	۱۳۸



فصل اول

مقدمه‌ای بر اهمیت
آتش‌سوزی و آمار
حوادث در ایران و دنیا

سیستم کاران
SYSTEM KARAN

مقدمه‌ای بر اهمیت آتش‌سوزی و آمار حوادث در ایران و دنیا

۱-۱- حریق و اهمیت آن

آتش در گسترده حیات خود و برقراری هم‌زیستی با انسان خدمات بس ارزنده‌ای کرده و او را در تمام جنبه‌های فرهنگی و فناوری تمدن یاری داده است. امروز انسان موفق شده در اغلب جنبه‌های زندگی پیروزی‌های چشم‌گیری به‌دست آورد. بدون شك، دستیابی به این موفقیت‌ها بدون کمک آتش امکان‌پذیر نبود. آتش، هرگاه که به‌طور ناخواسته و خودسر یا به عرصه حیات بگذارد و از کنترل بشر خارج شود، به آن‌چنان دشمن ستمگری تبدیل می‌شود که به هیچ‌کس و هیچ‌چیز رحم نمی‌کند و همه را در یک چشم برهم زدن می‌سوزاند، دود می‌کند و به آسمان می‌فرستد.

به چند فقره آتش‌سوزی بزرگی که در جهان رخ داده و باعث از بین رفتن و بی‌خانمان شدن هزاران انسان شده نگاه می‌اندازیم:

- ۱۶۶۶ - آتش‌سوزی بزرگ شهر لندن که در آن دو سوم شهر به‌طور کامل سوخت.
- ۱۷۵۰ - آتش‌سوزی شهر قسطنطنیه که باعث ویران شدن ده هزار خانه شد.
- ۱۷۵۶ - آتش‌سوزی مسکو که در آن پانزده هزار خانه ویران شدند.
- ۱۸۳۵ - آتش‌سوزی شهر نیویورک که کلیه ساختمان‌ها در ۱۳ هکتار زمین از بین رفتند.
- ۱۸۷۱ - آتش‌سوزی شهر شیکاگو که در آن هفده هزار خانه ویران شدند و ۳۵۰ نفر سوختند.
- ۱۹۷۴ - آتش‌سوزی ساختمان جونلما در شهر سائوپولو برزیل که در آن ۱۷۹ نفر سوختند.

۱-۲- حوادث مهم حریق در ایران

در ایران نیز همانند سایر کشورها، وقایع جدی و بزرگی در زمینه حریق رخ داده است که موجب کشته شدن چندین تن از شهروندان و از جمله نیروهای امدادی و آتش‌نشانی شده‌اند. به مثال‌هایی از این دست وقایع جبران‌ناپذیر در ایران توجه کنید:

۱-۲-۱ فاجعه انفجار قطار نیشابور

فاجعه انفجار قطار نیشابور بزرگ‌ترین سانحه راه‌آهن در ایران است (شکل ۱-۱). این فاجعه در روز ۲۹ بهمن سال ۱۳۸۲ در نزدیکی ایستگاه خیام در ۱۷ کیلومتری نیشابور رخ داد. در آن روز به واسطه وقوع انفجار ۳۲۰ نفر کشته و ۴۶۰ نفر زخمی شدند. اکثر کشته‌شدگان از نیروهای امدادی، انتظامی و نیز مردمی بودند که برای مدیریت و نیز تماشای تصادف دو قطار تجمع کرده بودند. شدت انفجار (برآورد شدتی معادل ده‌ها تن TNT) به حدی بود که چندین روستای اطراف آن تخریب شد و صدای مهیب آن در نیشابور و حتی مشهد هم شنیده شد. علت این حادثه به صورت زیر بیان گردید:

- ▶ نبستن ترمزدستی به‌طور صحیح و عدم دقت کافی در این زمینه؛
- ▶ سهل‌انگاری در خصوص سوار کردن کفش خط و عدم نظارت دقیق از سوی رئیس قطار؛
- ▶ شیب تند و غیراستاندارد راه‌آهن.



شکل ۱-۱. حادثه آتش‌سوزی قطار نیشابور

۱-۲-۲ فاجعه آتش‌سوزی در مسجد ارگ تهران

این آتش‌سوزی منجر به جان باختن ۷۸ نفر شد (شکل ۱-۲). این حادثه بیست و ششم بهمن‌ماه سال ۸۳ مصادف با پنجم محرم، از تلخ‌ترین حوادث آتش‌سوزی در پایتخت ایران بود که در مسجد ارگ تهران اتفاق افتاد. از آنجا که این مسجد در دهه اول محرم محل اجرای برنامه عزاداری با جمعیت زیادی است و همچنین به خاطر تقارن برگزاری نماز جماعت با زمان حریق، این حادثه قربانیان زیادی داشت. با انتقال سریع مجروحان به سه بیمارستان نزدیک به محل و تلاش پزشکان، متأسفانه تعدادی از مجروحان به دلیل شدت سوختگی، جراحات و صدمات وارده جان خود را از دست دادند.



شکل ۱-۲. حادثه مسجد ارگ تهران

۱-۲-۳ آتش سوزی در سایت دفن زباله برمشور شیراز

طی این حادثه، در آتش سوزی بزرگی که در سایت دفن زباله برمشور شیراز رخ داد، ۱۱ تن به داخل انبوه زباله‌های در حال سوختن سقوط کرده و در آنجا گرفتار شدند که تنها ۴ تن نجات‌یافته و ۷ نفر از جمله آتش‌نشانان و مهندسان سایت در زیر زباله‌های سوزان جان خود را از دست دادند (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳. حادثه آتش سوزی سایت دفن زباله برمشور شیراز

۱-۲-۴ آتش سوزی ساختمان پلاسکو تهران

آتش سوزی و ریزش ساختمان پلاسکو حادثه‌ای بود که صبح روز پنج‌شنبه ۳۰ دی ۱۳۹۵ در چهارراه استانبول واقع در مرکز تهران رخ داد. در پی وقوع این آتش سوزی ساختمان پلاسکو به‌طور کامل فرو ریخت (شکل ۱-۴). ساختمان پلاسکو در حالی پس از ۳/۵ ساعت سوختن فرو ریخت که تعداد زیادی از مأموران

آتش‌نشانی در حال مهار آتش‌سوزی، در بیرون و داخل ساختمان بودند و عده‌ای از آن‌ها زیر آوار ناشی از فرو ریختن ساختمان گرفتار ماندند. بنا بر گزارش اورژانس تهران، آخرین آمار اعلامی از تعداد مصدومان این حادثه ۲۳۵ نفر بوده است و همچنین پیکر ۱۶ آتش‌نشان شهید و ۶ شهروند عادی نیز از زیر آوار خارج شد. در ساختمان پلاسکو ۱۲۰۰ واحد تجاری و کاری وجود داشت که بر اساس آمارها ۵۶۰ واحد از آن‌ها فعال بودند. زیان‌های آشکار آن شامل ۱۵ هزار میلیارد ریال خسارت و بیکاری سه هزار کارگر بوده است. همچنین از جمله موارد دیگر می‌توان به مرگ آتش‌نشانان شهر تهران اشاره نمود که مجموع آن در سال ۱۳۹۵ با احتساب شهدای حادثه پلاسکو به ۱۸ تن رسید و همچنین به حوادث دیگری که طی سالیان اخیر منجر به کشته یا مجروح شدن تعداد زیادی آتش‌نشان در سطح تهران و کشور شد. در آمارهای سازمان آتش‌نشانی شهر تهران فقط در سال ۹۵ تعداد ۱۳۱ نفر از آتش‌نشانان در حین انجام وظیفه دچار آسیب دیدگی و جراحت شده‌اند.



شکل ۴-۱. حادثه آتش‌سوزی پلاسکو

علت شروع آتش‌سوزی، اتصال برق (و احتمالاً نشت هم‌زمان گاز از کپسول گاز) بوده است. این آتش‌سوزی در یکی از واحدهای بخش شمال غربی طبقه دهم برج آغاز شد. حریق در ساعت ۷/۵۸ به آتش‌نشانی اطلاع داده شده و اولین ایستگاه آتش‌نشانی پس از دقایقی کوتاه به محل حادثه رسیده است. اما گزارش آن‌ها نشان می‌دهد که حجم و شدت آتش‌سوزی در آن لحظه گویای آن بوده که پیش از رسیدن آن‌ها کارکنان مغازه زمانی را برای خاموش کردن آتش صرف کرده و پس از آنکه نتوانسته‌اند از گسترش آتش جلوگیری کنند، با آتش‌نشانی تماس گرفته‌اند.

در ساختمان پلاسکو، به‌رغم اهمیت توجه به رعایت اصول و ضوابط ایمنی در برابر آتش، با توجه نوع کاربری و تعداد طبقات آن، نقاط ضعف زیادی وجود داشته و ساختمان اصولاً در معرض خطر وقوع و گسترش آتش بوده است. دلایل مهم گسترش سریع آتش در ساختمان به شرح زیر بوده است:

- ▶ وجود بار حریق بسیار زیاد در ساختمان، خصوصاً به علت مقادیر فوق‌العاده زیاد پارچه
- ▶ نبود پلکان اضطراری و وجود اشکال در پلکان و عدم انطباق راه خروج با طراحی صحیح و برابر با اصول ایمنی در برابر آتش

- ▶ ارتباط کامل بین فضاها از طریق سقف‌های کاذب، پلکان و شفت تأسیسات و گسترش آتش از طریق این فضاها
- ▶ نبودن هر گونه فضا بندی و جداسازی مقاوم در برابر آتش درون و در بین طبقات ساختمان
- ▶ عدم وجود سامانه بارنده خودکار (اسپرینکلر) در ساختمان
- ▶ مشکلات فنی لوله‌های قائم آتش نشانی و عدم تعمیر و نگهداری صحیح از آن‌ها در دوران بهره‌برداری
- ▶ نبودن یک سامانه گرمایشی استاندارد و وجود تعداد زیادی کپسول‌های گاز پیک نیک
- ▶ وجود موانع زیادی برای فعالیت آتش نشانان
- علل و عوامل گسترش حریق را می‌توان به شرح زیر خلاصه نمود:
- ▶ مجهز نبودن ساختمان به سامانه‌های اعلام و اطفاء حریق
- ▶ وجود مشکل در نوع معماری و طراحی ساختمان شامل مسیرهای دسترسی؛ سقف کاذب؛ نمای فلزی شبکه‌ای؛ اندازه پنجره‌ها
- ▶ نوع کاربری ساختمان و بار حریق زیاد
- ▶ کمبودهای جدی در سازماندهی، فرماندهی و روال‌های تیم عملیاتی مدیریت بحران در حین حریق و گسترش آن

۱-۲-۵ مدرسه شین‌آباد و سوختن دانش آموزان

در ۱۵ آذر ۱۳۹۱، ۳۷ دانش آموز مقطع ابتدایی مدرسه دخترانه شین‌آباد شهر بیرانشهر به دلیل انفجار بخاری نفتی دچار سوختگی شدند که در این حادثه ۲ دختر دانش آموز جان خود را از دست دادند (شکل ۱-۵). علت حادثه آتش گرفتن بخاری نفتی بود و سپس ازدحام جلوی در کلاس و حفاظ پنجره‌ها مانع از آن شد که دانش آموزان بتوانند به سرعت کلاس را ترک کنند و لذا تعدادی از آن‌ها سوختند. برخی از این دختران بارها تحت عمل جراحی دست و صورت قرار گرفتند. عمل‌هایی که باید ادامه پیدا کند هر چند معلوم نیست که با این عمل‌ها چند درصد چهره از دست رفته‌شان را می‌توانند باز یابند.



شکل ۱-۵. حادثه آتش‌سوزی مدرسه شین‌آباد

۱-۲-۶ پتروشیمی بوعلی ماهشهر

مجمع پتروشیمی بوعلی سینا در منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی بندر امام قرار دارد. این مجمع عملیات اجرایی آن در فروردین ۱۳۸۰ خورشیدی آغاز شد و واحدهای تولیدی آن در ۱۳۸۳ خورشیدی راه اندازی شد. اما عصر ۱۶ تیر ۱۳۹۵ خورشیدی آتش سوزی مهیب در پتروشیمی بوعلی واقع در منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی در بندر امام خمینی به وقوع پیوست. بالاخره پس از ۵۶ ساعت تلاش بی وقفه تیم های آتش نشانی به منظور اطفاء حریق پتروشیمی بوعلی سینا در بندر ماهشهر، آتش این مجمع خاموش شد. در این آتش سوزی برج هشت هزار و یک این مجمع که با ۱۲۱ متر ارتفاع یکی از بلندترین برج های پتروشیمی است، طعمه آتش شد.



شکل ۶-۱. حادثه آتش سوزی پتروشیمی بوعلی - الف

گزارش کمیسیون اصل ۹۰ مجلس بیان می دارد که حادثه آتش سوزی مجمع پتروشیمی بوعلی سینای ماهشهر غیر عمدی بوده است ولی قصور واحدهای مدیریت، تعمیر، بهره برداری، منابع انسانی، آموزش و آتش نشانی محرز است.



شکل ۷-۱. حادثه آتش سوزی پتروشیمی بوعلی - ب

بررسی‌های به عمل آمده نشان می‌دهد عوامل ذیل باعث ایجاد آتش‌سوزی و کندی روند کار و عدم مهار به موقع حریق و افزایش خسارات مالی بوده است:

۱. عدم رعایت برنامه‌ریزی تعمیرات دوره‌ای تجهیزات به منظور رفع اصولی عیوب کارکردی پمپ‌های C و B، A8001
 ۲. عدم عملکرد صحیح شیرهای قطع جریان ورودی و خروجی پمپ‌های مذکور و تجهیزات جانبی و عدم قطع کامل جریان سیال ناشی از سهل‌انگاری مدیریتی در رفع اصولی عیوب آن‌ها
 ۳. اقدام ناصحیح مسئولین و کارشناسان ذی‌ربط در جابه‌جایی گیربکس خروجی پمپ A8001 برای نصب بر روی شیر خروجی پمپ C8001
 ۴. غیراستاندارد بودن عملیات ایزولاسیون ورودی و خروجی پمپ‌های مذکور ناشی از سهل‌انگاری و بی‌انگیزگی کاری و به کارگیری روش‌های تعمیراتی سنتی و استفاده از صفحات مسدود کننده دست ساز و غیراستاندارد و تعداد پیچ و مهره ناکافی و کم کیفیت
 ۵. انحراف غیرمجاز در دیواره مخازن از زمان ساخت و نصب آن‌ها و سهل‌انگاری مدیریتی در رفع به موقع این نقیصه مهم و نامطلوب و نامناسب بودن کیفیت مواد مصرفی لایه لاستیکی مخازن که نقش مهم آب‌بندی و جلوگیری از نشت مواد به بیرون را به خوبی انجام نمی‌داده است و بی‌توجهی به این نقیصه در سنوات مختلف بهره‌برداری از مخازن وجود داشته است.
 ۶. تجمع تعداد زیادی مخزن ذخیره در یک فضای محدود و نادیده گرفتن الزامات HSE و پدافند غیرعامل در زمان طراحی، ساخت و نصب آن‌ها و اعمال فاصله نزدیک مخازن و تجهیزات با هم
 ۷. عدم آمادگی کامل سامانه اطفای حریق مجتمع برای مقابله سریع و کافی با حریق و اطفای فوری و کامل آن و کمبود فوم اطفای حریق و خودکار نبودن سامانه توزیع آن در سقف مخازن
 ۸. سهل‌انگاری در آموزش و بازآموزی دوره‌ای کارکنان شاغل در شرکت و به‌روز نگهداری ایشان
 ۹. غفلت از جایگاه مهم HSE و بها ندادن به کارکنان HSE و آماده نگهداری کامل ایشان
 ۱۰. عدم فرماندهی و مدیریت واحد در زمان وقوع حادثه و در طول مدت اطفای آن و تشتت در تصمیم‌گیری و اجرا که باعث هدر رفت منابع انسانی و امکانات شده است.
 ۱۱. عدم حضور به موقع مدیران و تصمیم‌گیران ارشد در محل حادثه بخصوص در ایام تعطیلی
 ۱۲. عدم حضور کارشناسان و نیروهای ماهر کارگری در ایام تعطیل
- با توجه به ضرورت بهره‌برداری ایمن از واحدهای عملیاتی و حساس صنعت نفت، عمل به پیشنهادها زیر ضروری است:

- ▶ طبیعت و ماهیت واحدهای تولیدی و ضرورت نظارت نزدیک بر همه امور این واحدها اقتضا می‌کند که افراد در رده‌های مختلف مدیریتی به‌طور مستمر در محل کارشان حضور داشته و در منطقه کاری خود نیز اقامت داشته باشند و علاوه بر این امکان دسترسی سریع به ایشان در ساعات‌های غیرکاری نیز فراهم باشد.
- ▶ لازم است با هماهنگی و استفاده از راهنمایی‌های سازمان پدافند غیرعامل، ضمن آموزش مستمر مدیران

و کارشناسان مربوطه، اصول پدافند غیرعامل به دقت و با سختگیری مسئولان ذی ربط پیش از راه اندازی و حین بهره برداری این واحدها به اجرا گذاشته شود.

▶ با توجه به حساسیت فوق العاده صنایع بالادستی و پایین دستی نفت، گاز و پتروشیمی و اثرات مخرب انسانی، مالی و زیست محیطی به روز حادثه در این صنایع، ضروری است امکانات و تجهیزات مهار حادثه متناسب با خطرات بالقوه این واحدها به روز رسانی و تجهیز شود و همچنین هماهنگی لازم با مناطق معین به صورت مانورهای دوره ای آزمایش و بررسی شود.

- ▶ دقت در حداقل نگه داشتن سقف ذخایر مواد یا محصولات هیدروکربنی در مخازن امری ضروری است.
- ▶ تقویت نظام آموزش ضمن خدمت و بازآموزی منابع انسانی در همه حوزه های تخصصی
- ▶ پرهیز از اقدامات تعمیراتی و بهره برداری به روش سنتی و رعایت الزامات و روش های ارائه شده در اسناد و کتابچه های راهنمای شرکت های ارائه دهنده مجوز و به کارگیری روش ها و نیز مواد و تجهیزات و امکانات استاندارد و قابل اطمینان و با کیفیت مناسب
- ▶ به کارگیری روش های علمی و دانش پایه و به روز برای تجزیه و تحلیل شرایط بهره برداری، تعمیراتی و غیره و ارزیابی خرابی تجهیزات و پرهیز از چندباره کاری ها
- ▶ بررسی فوری و مجدد و اصلاح مشکلات باقی مانده از زمان نصب و راه اندازی دستگاه ها و تجهیزات
- ▶ تجهیز مخازن ذخیره به امکانات مدرن اطفاء حریق و تزریق فوم آتش نشانی
- ▶ تامین تجهیزات لازم تخصصی و ماشین های آتش نشانی مناسب برای اطفاء حریق
- ▶ ساخت و تجهیز بیمارستان سوانح سوختگی در منطقه که به دلیل وجود صنایع متعدد
- ▶ ممیزی مداوم و دوره ای سامانه های ثابت و سیار اعلان و اطفاء حریق مجتمع های پتروشیمی منطبق با استانداردهای بین المللی صورت پذیرد.
- ▶ راه اندازی و تقویت ناوگان دریایی و هوایی اطفاء حریق با توجه به شرایط اقلیمی و جغرافیایی
- ▶ استفاده از پیمانکاران صاحب صلاحیت و تجربه کافی در پروژه های نفت و گاز

۷-۲-۱ زمستان یورت

معدن زمستان یورت متشکل از سه تونل T1، T2 و T3 است که محل وقوع حادثه، تونل شماره T1 معدن است. تونل شماره T1 معدن از نظر فنی، تونلی افقی با طراحی پیشرو بوده و تا روز حادثه تا عمق هزار و ۱۷۰ متر پیشروی داشته و سه کارگاه استخراج در تونل تجهیز شده بود. حادثه در نزدیک کارگاه سوم و با فاصله حدود ۹۰ متری سینه کار اصلی، قبل از ساعت ۱۲ ظهر روز چهارشنبه مورخ ۱۳/۲/۱۳۹۶ در عمق هزار و ۸۰ متری تونل اتفاق افتاد. در محل سینه کار، لوکوموتیو حامل زغال سنگ خاموش می شود که این موضوع بنا بر اظهارات، به مسئول فنی معدن اطلاع داده می شود. در این زمان تعمیرکار یا مسئول ایمنی معدن برای راه اندازی مجدد احتمالاً دو باتری کمکی را به وسیله یک لوکوموتیو دیگر به منظور راه اندازی مجدد بدون اجازه

مسئول فنی به داخل تونل می برد که پس از این امر صدای انفجاری در معدن به گوش می رسد. انفجار شدید موجب ریزش در سه نقطه معدن می شود.

در هنگام وقوع حادثه، دو دستگاه لوکوموتیو به همراه واگن داخل تونل بوده که لوکوموتیو (۱) انتهای تونل خراب می شود و باتری از بیرون احتمالا به وسیله لوکوموتیو (۲) برای استارت مجدد آن به داخل تونل حمل می شود. انفجار و ریزش در محل لوکوموتیو دوم منجر به مدفون شدن زیر آوار می شود. علل حادثه بر اساس گزارش اولیه کمیته حقیقت یاب به شرح ذیل است: کافی نبودن تهویه طبیعی موجود، با توجه به تغییر فصل یا ریزش احتمالی در دو پیل انتهایی رابط تونل دو به یک، تجمع احتمالی گاز در منطقه انفجار به دلیل کافی نبودن تهویه، حبس گاز در فضای تخریبی به جا مانده ناشی از استخراج در محل انفجار و همچنین وجود گرد زغال است که در محیط عمده معادن زغال وجود دارد.

منبع جرقه احتمالا باتری حمل شده به داخل تونل است که برخلاف مقررات برای روشن کردن لوکوموتیو از کار افتاده در نزدیک انتهای تونل استفاده شده است؛ درعین حال دیگر منابع تولید جرقه به ویژه لوکوموتیو مدفون زیر آوار قابل بررسی است. با توجه به مجموع بررسی ها، عامل اصلی حادثه انفجار ناشی از گاز جمع شده در مقطعی از تونل بوده است.

بررسی تجهیزات فنی معدن: با توجه به این که براساس استانداردهای روز دنیا در معادن زغال سنگ باید مجهز به سامانه مانیتورینگ، سامانه تهویه، سامانه های خود نجات و سامانه های گازسنج و دیگر لوازم ایمنی باشند، بررسی معدن یورت از این نظر باید مورد توجه جدی قرار گیرد.



شکل ۸-۱. انفجار معدن زمستان یورت

۳-۱- برخی موارد کلی درباره حریق و آتش سوزی

آیین نامه پیش گیری و مبارزه با آتش سوزی در کارگاه ها

ماده ۱- کلیه کارگاه ها باید دارای وسایل و تجهیزات کافی پیش گیری و مبارزه با آتش سوزی متناسب با ارزیابی خطر حریق و نوع آن در محیط کار بوده و در تمام ساعات شبانه روز اشخاص ماهر را که از آموزش های لازم بهره مند و به طریقه صحیح به کارگیری وسایل و تجهیزات مربوطه آشنا باشند در اختیار داشته باشند. کارفرما مکلف است این تجهیزات و نفرات را تامین نماید.

ماده ۲۱- کارفرما مکلف است در مجموعه فعالیت کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار تمهیدات مدیریتی و نیروی انسانی لازم را برای مقابله با آتش سوزی پیش بینی نماید. در کارگاه های فاقد کمیته مذکور برای اجرای مفاد این آیین نامه، متناسب با وسعت محدوده و شدت خطر احتمالی به روز حریق باید تمهیدات و امکانات لازم فراهم گردد.

ماده ۲۲- به منظور ارتباط با سازمان های ذی ربط و کمیته های حفاظت فنی و بهداشت کار، در هر کارگاه برای پیش گیری و مبارزه با حریق باید تدابیر مدیریتی (مدیریت حریق) ویژه در نظر گرفته و مکتوب گردد و به طور سالیانه این تدابیر بازنگری و صورت جلسات و مستندات آن به اداره بازرسی کار محل ارسال گردد

ماده ۲۳- در کارگاه های با تعداد نیروی انسانی بیش از ۱۰۰۰ نفر کارگر لازم است سامانه مدیریت ایمنی حریق طراحی و اجرا گردد. در این سامانه پس از ارزیابی هایی که توسط کارشناسان خبره صلاحیت دار انجام خواهد شد، کلیه تمهیدات مدیریتی و سخت افزاری مورد نیاز بایستی پیش بینی و تامین گردد.

تبصره: در کارگاه های با تعداد نیروی انسانی کمتر از ۱۰۰۰ نفر کارگر وظایف مدیریت ایمنی حریق به کمیته های حفاظت فنی و بهداشت کار واگذار می گردد.

ماده ۲۴- در سامانه مدیریت حریق باید کارشناسان ذی ربط یا شرکت های ذی صلاح (طبق تدابیر و اعلام وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی)، ارزیابی ریسک و شناسایی محدوده خطر، کانون ها، نوع خطرات موجود در کارگاه با تاکید بر خطر به روز حریق را انجام و نتایج بررسی ها را به طور مکتوب پس از ارزیابی در کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار نگهداری گردد و نسخه ای از آن به اداره بازرسی کار محل ارسال گردد و تدابیر پیش گیرانه و حفاظتی با توجه به نوع و اندازه خطرات شناسایی شده اتخاذ گردد.

ماده ۲۵- سامانه مدیریت حریق کارگاه باید دارای خط مشی و راهبرد خاص خود بوده و برنامه هایی اجرایی آن باید در پایان سال توسط مدیریت کارگاه بازنگری و در صورت نیاز، اصلاح و یا ارتقاء یابد. نوع تدابیر حفاظتی اتخاذ شده باید مطابق با نوع و اندازه خطرات شناسایی شده باشد.

ماده ۲۶- سازماندهی، کارآموزی، تامین و تجهیز وسایل حفاظت فردی آتش نشانان باید توسط کارفرما آماده گردد.

تبصره: الزامات این بخش برای گروه نجات اماکن خاص مانند فرودگاه‌ها، یا عملیات اطفاء حریق در جنگل نیازمند تمهیدات اختصاصی تر است.

ماده ۲۷- کارفرما باید یک بیانیه یا خط مشی مكتوب راتهيه و نگهداری نماید که وجود گروه آتش نشانی، ساختار سازمانی، نوع، مقدار و دفعات کارآموزی اعضا و گروه آتش نشانی، تعداد احتمالی اعضای گروه آتش نشانی و عملکردی که گروه آتش نشانی در محل انجام می دهند دربر می گیرد. بیانیه سازمانی مربوط به این موارد باید همواره در دسترس باشد.

ماده ۲۸- کارفرما باید اطمینان حاصل کند که کارگران مسئول اطفاء حریق که در این خصوص دارای توانایی جسمی و روحی در انجام وظایف شان در حین شرایط اضطراری که به آن‌ها محول می شود را دارند. کارفرما نباید به کارگرانی که دارای بیماری های مثل بیماری قلبی عروقی، ریوی، صرع و بیماری ها و معلولیت های محدود کننده دارند، اجازه شرکت در فعالیت های اضطراری و اطفاء حریق را بدهد.

ماده ۲۹- رئیس آتش نشانی و مربی کارآموزی باید دوره کارآموزی و آموزش جامع تری نسبت به دوره های مرتبط به اعضای معمولی گروه آتش نشانی بگذرانند.

ماده ۳۰- کارفرما باید مطمئن شود کارآموزی و آموزش به صورت کافی و متناسب اجرا می شود. اعضای گروه آتش نشانی که اطفاء حریق در قسمت های داخلی ساختمان ها را انجام می دهند باید هر سه ماه یک بار دوره های آموزشی و تمرینی را طی نمایند و علاوه بر این افراد، تمام اعضای تیم های آتش نشانی باید حداقل سالیانه آموزش تکمیلی و تمرینی متناسب ببینند. مدت و ترتیب این آموزش ها مطابق آیین نامه آموزش کارگران، کارفرمایان و کارآموزان خواهد بود.

ماده ۳۱- کیفیت کارآموزی و برنامه آموزشی اعضای گروه آتش نشانی باید متناسب با نیاز محل باشد (شبیه دوره های مربوط به گروه صنایع نفت، گاز و پتروشیمی که خطرات خاصی دارند).

ماده ۳۲- کارفرما باید اعضای گروه آتش نشانی را در ارتباط با خطرات ویژه نظیر ذخیره و استفاده از گازها و مایعات قابل اشتعال، مواد شیمیایی سمی، منابع رادیو اکتیو، موادی که با آب واکنش می دهند که امکان تماس آن ها حین حریق یا دیگر شرایط اضطراری وجود دارد مطلع نماید اعضای گروه آتش نشانی باید از هر گونه تغییری که در مورد خطرات ویژه رخ می دهد مطلع شوند.

ماده ۳۳- کارفرما باید دستورالعمل های کتبی در خصوص انجام کار در شرایط ویژه را در برنامه کارآموزی و آموزشی لحاظ نموده و همچنین باید از اثربخشی آموزش ها اطمینان حاصل نماید این فرآیند باید به تمرینات دوره ای و ارتقاء مداوم آن ها ختم شود.

ماده ۳۵ - الزامات این مبحث مربوط به نیروهایی است که شغل ایشان عملیات اطفاء حریق در قسمت های داخلی ساختمان است. این شرایط قابل استناد به کارگرانی که از خاموش کننده های دستی آتش نشانی استفاده می کنند یا از سامانه های شیلنگ آب برای کنترل یا اطفاء حریق در مرحله ابتدایی استفاده می کنند نیست. هر چند تمام کسانی که برای این کار آموزش دیده اند ملزم به انجام عملیات اطفاء می باشند نیز باید لباس محافظ مناسب در اختیار داشته باشند.

ماده ۳۶- کارفرما مکلف است پوشش های محافظتی آتش نشانی تهیه و در اختیار اعضاء گروه عملیات آتش نشان قرار دهد و مطمئن شود اعضاء گروه عملیات آتش نشانی در زمان اطفاء حریق این لباس ها و وسایل را استفاده نمایند.

ماده ۵۵- کارفرما برای تامین و توسعه برنامه حفاظت ساختمان ها در برابر آتش مسئول می باشد و باید به منظور پیش گیری از بروز حریق تمهیدات لازم در طراحی و اجرای ساختمان را مطابق مقررات این آیین نامه، سایر آیین نامه های مرتبط مصوب شورای عالی حفاظت فنی و مقررات ملی ساختمان برآورده نماید به طوری که همه ساختمان ها و عملیات احداث و تعمیرات و کارهای مربوط به تخریب از ایمنی کافی برخوردار گردد. همان طور که در این فصل مشخص شده است کارفرما باید تجهیزات مبارزه با آتش را در همه ساختمان ها فراهم نماید به طوری که هنگام بروز حریق نباید در تامین تجهیزات ضروری برای اطفاء تاخیری پیش آید.

ماده ۵۶- دسترسی به تجهیزات مبارزه با آتش باید در تمام اوقات فراهم باشد. همه تجهیزات مبارزه با آتش که به وسیله کارفرما تهیه می گردد باید در نقاطی که بیشتر در معرض دید بوده نصب شده باشد تا به آسانی بتوان به آنها دسترسی پیدا نمود.

ماده ۵۷- کارفرما باید با توجه به شرایط محیط کار حداقل یک گروه مجهز و آموزش دیده مبارزه با حریق را برای کارگاه خود فراهم و آنها را در کارگاه مستقر و مدیریت نماید تا از ایمنی لازم برای حفظ جان افراد، ساختمان ها و تاسیسات اطمینان حاصل گردد.

سیستم کاران
SYSTEM KARAN



تعاریف و اصطلاحات کلیدی در حریق

برخی از تعاریف و اصطلاحات کلیدی در حریق عبارتند از:

۱. آتش (حریق): عبارت از يك سری عملیات شیمیایی و اکسیداسیون سریع حرارتزای مواد قابل اشتعال (در واکنش‌های گرمازا) است.
۲. طبقه‌بندی انواع آتش: به‌منظور پیش‌گیری و کنترل آتش‌سوزی، حریق‌ها بر حسب ماهیت مواد قابل اشتعال به ۶ طبقه ذیل تقسیم‌بندی می‌شود:
 - ▶ آتش نوع A: به‌معنی آتش ناشی از سوختن مواد قابل احتراق معمولی نظیر کاغذ، چوب، پارچه و بعضی لاستیک‌ها و مواد پلاستیکی می‌باشد که پس از سوختن خاکستر به‌جا می‌گذارند.
 - ▶ آتش نوع B: به‌معنی آتش ناشی از سوختن مایعات قابل اشتعال مانند گریس، روغن، بنزین، قیر، نفت، رنگ‌های نفتی، حلال‌ها و الکل می‌باشد.
 - ▶ آتش نوع C: آتش ناشی از سوختن گازها و مایعات یا مخلوطی از آنها است که به‌راحتی قابلیت تبدیل به گاز را دارند مانند گاز مایع و گاز شهری.
 - ▶ آتش نوع D: آتش ناشی از سوختن فلزات قابل احتراق نظیر منیزیم، سدیم، لیتیوم و پتاسیم می‌باشد.
 - ▶ آتش نوع E: آتش‌سوزی ناشی از دستگاه‌های الکتریکی و الکترونیکی است.
 - ▶ آتش نوع F: به آتش ناشی از سوختن روغن‌ها و چربی‌های آشپزخانه‌ای یا آتش ناشی از دستگاه‌های پخت مواد غذایی اطلاق می‌شود.
۳. سامانه اعلام حریق: به‌معنی سامانه طراحی شده برای شناسایی خودکار وقوع آتش به‌وسیله حرارت، شعله، نور، دود یا دیگر محصولات ناشی از احتراق و توسط يك مرکز کنترل اطلاعات شناسایی شده و ضمن پردازش آن اطلاعات وقوع يك آتش‌سوزی به‌وسیله انواع وسایل هشداردهنده به‌صورت نیمه‌خودکار یا خودکار اعلام می‌گردد.
۴. سامانه اطفاء حریق: سامانه متناسب تعریف شده که توسط افراد یا به‌صورت خودکار فعال شده و سبب خاموش نمودن آتش می‌گردد.

۵. سامانه اطفاء حریق ثابت: به معنی سامانه نصب شده به صورت ثابت که برای اطفاء حریق یا کنترل آن در محل نصب سامانه می باشد.

۶. سامانه اطفاء حریق خودکار: استفاده از تجهیزات خاموش کننده ثابت یا پاشنده های نیمه ثابت بدون دخالت مستقیم افراد برای خاموش نمودن آتش های محدود یا گسترده.

۷. خاموش کننده دستی: خاموش کننده های با حداکثر وزن ۱۴ کیلوگرم مواد اطفایی حاوی مواد متناسب خاموش کننده آتش می باشد.

۸. خاموش کننده متحرک: شامل خاموش کننده های چرخ دار تا ۹۰ کیلوگرم گنجایش ماده خاموش کننده می باشد که اغلب توسط یک نفر قابل جابه جایی و مورد استفاده برای حریق های محدود می باشد.

۹. جعبه آتش نشانی: جعبه ای شامل حداقل، شیر برداشت از آب عمومی با فشار کافی یا از مخازن مرتفع آب، شیلنگ های قرقره ای با شیلنگ لاستیکی یا تاشو کتانی حداقل به طول ۲۰ متر و سر لوله متناسب.

۱۰. دی اکسید کربن: به معنی گاز خنثی، بی رنگ، بی بو و عایق الکتریسیته که برای اطفاء آتش از طریق کاهش غلظت اکسیژن یا بخار سوخت در هوا و سرد کردن آن تا حدی که احتراق غیر ممکن گردد به کار گرفته می شود.

۱۱. پودر شیمیایی خشک: ترکیبی از ذرات بسیار ریز شیمیایی نظیر بیکربنات سدیم، بیکربنات پتاسیم، بیکربنات پتاسیم با پایه اوره، کلرید سدیم یا فسفات منو آمونیوم تکمیل شده به وسیله فرآیند ویژه برای ایجاد مقاومت نسبت به سفت و فشرده شدن و جذب رطوبت و علاوه بر این قابلیت جریان یابی (سیالیت) مناسب می باشد که عاملی برای اطفاء آتش از طریق کاهش غلظت اکسیژن یا بخار سوخت در هوا و ایجاد حائل برای دسترسی مواد سوختنی به هوا می باشد.

۱۲. پودر خشک: ترکیب ذرات خاموش کننده سنگین شامل نوع S (مخلوطی از کلرورهای فلزی)، نوع C (مخلوطی از پودر گرانیت، کلرور فلزی و مواد دیگر) و پودرهای معدنی خالص می باشد که برای خاموش نمودن آتش فلزات قابل احتراق دسته D به کار می رود. این عامل از طریق قطع دسترسی مواد آتش گیر به اکسیژن هوا عمل می کند.

۱۳. کف: به معنی تجمع پایدار حباب های ریز که به صورت آزاد بر روی سطح مایعات مشتعل جریان می یابد تا با تشکیل یک پوشش یکپارچه جهت محبوس کردن سطح ماده آتش گرفته و بخارت قابل احتراق و در نهایت خاموش کردن حریق عمل می کند. انواع کف: شامل کف شیمیایی (در برگیرنده واکنش هم زمان مواد شیمیایی در آب برای تولید کف)، کف مکانیکی (شامل وارد کردن هوا به درون ماده کف ساز محلول در آب) و کف تر (ترکیبات پتاسیم محلول در آب حاوی دترجنت است و تنها برای اطفاء حریق های آشپزخانه به کار می رود) می باشد.

۱۴. آب حاوی مواد مرطوب کننده: ترکیبی از آب به همراه مقدار محدودی دترجنت برای کم کردن کشش سطحی آب در مواقعی که نفوذ در داخل تل مواد سوختنی مد نظر باشد یا برای ایمن سازی باند فرود اضطراری هواپیما می باشد لیکن در دسته کف قرار نمی گیرد.

۱۵. افشانه: به معنی وسیله مورد تاییدی است که در محله ای احتمالی به روز آتش نصب می شود و جریان آب، پودریا سایر ترکیبات خاموش کننده را بر روی آتش می پاشد. شکل و کارایی افشانه متناسب با ماده خاموش کننده می باشد.

۱۶. سامانه شیرهای برداشت آب آتش نشانی: به سامانه ای اطلاق می شود که شامل مخزن آب با حجم پشتیبانی

کافی، پمپ متناسب برای تامین فشار یا شبکه مطمئن آب رسانی، اتصالات و لوله‌های انتقال و شیرهای برداشت و امکانات شیلنگ و نازل متناسب و به تعداد و فواصل کافی باشد.

۱۷. نقطه شعله زنی: درجه حرارتی است که يك ماده سوختی مایع (یا در حال تبدیل به مایع) به اندازه کافی بخار می‌گردد و به محض نزدیک شدن شعله به آن باعث شعله‌ور شدن و شروع حریق می‌گردد.

۱۸. نقطه آتش‌گیری: نقطه آتش‌گیری بیان‌کننده حداقل دمای موردنیاز برای شروع حریق در یک مخلوط مایع-بخار با هوا در فضای مظروف می‌باشد که در نزدیکی سطح مایع توسط یک شعله محرک باعث آتش‌گیری آن می‌شود. نقطه آتش‌گیری بالاتر از نقطه شعله زنی است.

۱۹. درجه اشتعال: درجه اشتعال کمترین درجه حرارت موردنیاز برای ادامه احتراق ماده سوختی یا آتش‌گیری آن بدون محرک خارجی می‌باشد.



سیستم کاران
SYSTEM KARAN



فرآیند شکل گیری آتش

۳-۱ حریق / آتش

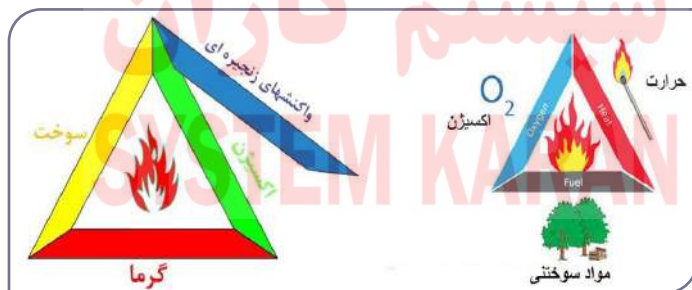
اشتعال ناخواسته و یا خارج از کنترل، آتش سوزی یا حریق نامیده می شود، برای ایجاد آتش سوزی، سه عامل اصلی مورد نیاز است که عبارتند از:

۱. ماده سوختنی

۲. هوا

۳. حرارت

این سه عامل (گاهی چهار عامل) به صورت سه ضلع یک مثلث نشان داده می شوند که به مثلث حریق معروف است (شکل ۳-۱).



شکل ۳-۱. مثلث و مربع حریق

مثلث آتش نه تنها عوامل ایجاد آتش را نشان می دهد، بلکه راه های فرونشاندن آن را نیز مشخص می کند. به بیان روشن تر، چنانچه هر یک از اضلاع مثلث آتش حذف شود، حریق از بین خواهد رفت. براین مبنا، سه روش اصلی و اساسی برای خاموش کردن آتش ابداع شد. این روش ها عبارتند از:

۱. محدود کردن سوخت (جداسازی)

۲. محدود کردن اکسیژن (خفه کردن)

۳. محدود کردن حرارت (سرد کردن)

با گذشت زمان تئوری مثلث آتش دستخوش دگرگونی‌های زیادی شد به‌صورتی که اکنون علاوه بر تئوری مثلث آتش، تئوری‌های دیگری مانند مربع آتش و هرم آتش نیز وجود دارند.

در گذشته عامل واکنش‌های زنجیره‌ای ناشناخته بود اما امروزه با درک این که واکنش‌های زنجیره‌ای نیز یکی از عوامل تاثیرگذار در تولید آتش است آن را به‌عنوان عامل چهارم می‌شناسند. برای برطرف کردن این عامل از موادی با خاصیت ترکیب‌پذیری بالا مثل بی‌کربنات پتاسیم و مونوفسفات آمونیم استفاده شده این مواد مانع از ترکیب رادیکال‌های آزاد سوخت با اکسیژن می‌شوند.

پس احتراق عبارت است از ترکیب یک ماده قابل سوخت با اکسیژن و تبدیل مولکول‌های آن به مولکول‌های دیگر و اتم‌های سازنده خود که تولید حرارت نماید. به‌عبارتی دیگر، احتراق یک واکنش اکسیداسیون حرارت‌زا (اکزوترمیک) است. یکی از کلمات کلیدی در حریق، سوختن است. مولکول‌های سوخت در اثر تشعشعات انرژی حرارتی، شکسته شده و با اکسیژن ترکیب می‌شوند. تشکیل مولکول‌های جدید کوچک‌تر، باعث آزاد شدن انرژی به‌صورت نور و گرما می‌شود که این انرژی، خود انرژی اولیه شکست مولکول‌های بعدی سوخت را تامین کرده و موجب ادامه آتش‌سوزی می‌شود.

درجه حرارت اشتعال به عوامل زیر بستگی دارد:

۱. درصد بخارات تولید شده از ماده (فشار بخار)

۲. درصد اکسیژن موجود در محیط

۳. نوع منبع آتش زنه و مدت زمان تماس با آن

۴. حجم محلی که بخارات تولید میشود (فشار محیط)

۵. وجود کاتالیزور واکنش (تسریع یا کندکننده)

زمانی یک گاز یا بخار مشتعل می‌شود که با هوای کافی مخلوط شده و نسبت قابل اشتعال یا انفجار را به وجود آورده باشد. اگر سوخت خیلی زیاد یا خیلی کم باشد، آفرزش یا انفجار انجام نخواهد شد و در این صورت گفته می‌شود که مخلوط پایین‌تر یا بالاتر از حدود اشتعال یا انفجار خود است. پایین‌ترین حد اشتعال یا انفجار عبارت است از کمترین حد تراکم گاز که باعث شعله یا انفجار گردد و همچنین بالاترین حد اشتعال عبارت است از بیشترین حد تراکم که باعث ایجاد شعله یا انفجار گردد و بالاتر از آن اکسیژن کافی در مخلوط نخواهد بود.

۲-۳ مراحل احتراق

مراحل احتراق یا چگونگی سوختن یک ماده همیشه یکسان و یک شکل نیست اما وضع درجه حرارت نسبت به زمان همواره به این شکل است که از نقطه اشتعال آغاز می‌شود، به تدریج تحت شرایطی بالا می‌رود، با رسیدن به حد نهایی غالباً تا حدودی ثابت می‌ماند و پس از کاهش یافتن مقدار سوخت، سیر نزولی را طی

می‌کند (شکل ۲-۳). مهم این است که بالا رفتن درجه حرارت به مقدار سوخت بستگی ندارد و تابع شرایط فیزیکی و شیمیایی است. هفت مرحله احتراق در ذیل ذکر شده است:

۱. اشتعال اولیه: در این لحظه آتش به‌روز کرده است.
 ۲. رشد آتش: این مرحله از چند دقیقه تا چند ساعت ممکن است متفاوت باشد در اوایل این مرحله معمولاً سوخت کند می‌سوزد و تولید دود و گاز می‌کند.
 ۳. پیشروی شعله: در این مرحله آتش به بیشتر مواد سوختنی سرایت کرده و درجه حرارت به سرعت افزایش می‌یابد.
 ۴. اوج احتراق: آتش به حداکثر شدت خود رسیده و مواد سوختنی به‌راحتی در حال سوختن هستند.
 ۵. پس‌نشینی: در این مرحله مقدار سوخت کاهش یافته و در حال از بین رفتن است، حجم آتش نیز رو به کاهش می‌رود.
 ۶. نیمه سوختن و دود کردن: زنجیره واکنش‌های خودکار احتراق در حال از هم گسیختن است.
 ۷. رو به خاموشی رفتن: در این مرحله آتش رو به زوال و خاموشی می‌رود.
- شکل ۱-۳ نشان‌دهنده مراحل هفت‌گانه احتراق در آتش سوزی‌هاست.



شکل ۲-۳. مراحل احتراق

۳-۳ احتراق کامل و ناقص

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. برای احتراق کامل شرایط زیر باید فراهم باشد:

▲ اکسیژن به مقدار کافی جهت سوختن موجود باشد.

▲ ماده قابل سوخت باید به خوبی با اکسیژن مخلوط گردد.

مایعات به آسانی گازها محترق نمی‌شوند، زیرا هوانمی‌تواند در میان ذرات آن‌ها کاملاً نفوذ نماید، ولی اگر مایع را در اثر فشار به صورت پودر درآوریم با هوا مخلوط شده و مانند گازها به خوبی می‌سوزد. اجسام جامد فقط در حالتی به سهولت محترق می‌شوند که به صورت قطعات کوچک باشند، یعنی سطح قابل تماس آن‌ها با اکسیژن هوا بیشتر باشد. اگر سوخت جامد به صورت پودر باشد احتراق به راحتی انجام می‌شود.

۴

فصل چهارم

طبقه‌بندی آتش و
روش‌های کنترل و
اطفای آن

سیستم کاران
SYSTEM KARAN

طبقه‌بندی آتش و روش‌های کنترل و اطفای آن

۴-۱ طبقه‌بندی آتش سوزی‌ها از دیدگاه نوع مواد سوختنی

آتش سوزی‌ها بر اساس نوع ماده سوختنی به چند طبقه (کلاس) تقسیم می‌شوند. سازمان ملی حفاظت از حریق آمریکا (NFPA) آن را به ۵ طبقه و کشورهای اروپایی بر مبنای طبقه‌بندی کشور انگلستان (BS) آن را به ۶ گروه تقسیم‌بندی نموده‌اند (جدول ۴-۱ و جدول ۴-۲).

جدول ۴-۱ طبقه‌بندی حریق بر اساس استاندارد BS

کلاس A	مواد خشک
کلاس B	مایعات سوختنی
کلاس C	گازها
کلاس D	فلزهای سوختنی
کلاس E	وسایل الکتریکی
کلاس F	روغن‌های آشپزخانه‌ای

جدول ۴-۲ طبقه‌بندی حریق بر اساس استاندارد NFPA

کلاس A	مواد خشک
کلاس B	مایعات سوختنی و گازها
کلاس C	وسایل الکتریکی
کلاس D	فلزهای سوختنی
کلاس K	روغن‌های آشپزخانه‌ای

انواع گروه‌های آتش سوزی بر اساس نوع ماده سوختنی عبارتند از:

۱-۱-۴ آتش سوزی های مواد خشك (گروه A)

این طبقه موادی را شامل می شود که پس از سوختن از خود خاکستر به جا می گذارند مانند فرآورده های چوبی، پنبه ای، پشمی، لاستیکی و انواع مختلف پارچه های مصنوعی، حیوانات، غلات و غیره (شکل ۱-۴). برای خاموش کردن این آتش سوزی ها، بهترین روش، سرد کردن و موثرترین وسیله آب می باشد. مشخصه بارز این مواد درون سوز بودن آن ها است که بهترین مثال آن زغال و ته سیگار است.



شکل ۱-۴. جامدات قابل اشتعال

۱-۲-۴ مایعات قابل اشتعال (گروه B)

آتش سوزی مایعات قابل اشتعال بستگی مستقیم به سرعت تبخیر شدن آن ها دارد. این مواد در اثر دریافت حرارت از محیط یا منبع حرارتی، بخار کافی برای تولید مخلوط قابل اشتعال یا انفجار آزاد می کنند (شکل ۲-۴).

الف) مایعات سریع الاشتعال

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

ب) مایعات کند اشتعال

مایعات کند اشتعال به مایعاتی گفته می شود که نقطه تبخیر آن ها بالا است. مانند نفت خام، روغن های حیوانی و غیره.

مایعات قابل اشتعال همچنین از دیدگاه امکان حل شدن در آب به دو دسته تقسیم می شوند:

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

۲. مایعاتی که در آب حل نمی شوند مانند فرآورده های نفتی، روغنی و غیره (مایعات چرب).

در ظرف های محتوی مایعات قابل اشتعال (بشکه یا تانکرهای بنزین و نفت) هرچه ظرف فضای خالی بیشتری داشته باشد خطر انفجار به دلیل تولید بیشتر گاز افزایش می یابد. همچنین وسعت آتش سوزی نیز به وسعت سطح مایع بستگی دارد. بنابراین در آتش سوزی مایعات قابل اشتعال باید از پخش و جاری شدن مایع سوختنی جلوگیری نماییم. بهترین خاموش کننده اگر حریق در سطح کوچکی باشد پودرهای شیمیایی و اگر در سطح بزرگ تری باشد کف مکانیکی است. روش اطفاء حریق مایعات قابل اشتعال شامل قطع کردن منبع سوختی، قطع هوا به روش های مختلف، سرد نمودن مایع جهت جلوگیری از تبخیر شدن آن و یا استفاده توأمان از این روش ها است.



شکل ۲-۴. مایعات قابل اشتعال

۳-۴-۱ آتش سوزی گازها (گروه C)

هر گازی می تواند خطرناک باشد حتی هوای فشرده داخل سیلندرها، زیرا اگر حرارت به سیلندر برسد فشار داخل آن بالا رفته و ممکن است آن را منفجر نماید (شکل ۳-۴).

گازها براساس خواص شیمیایی به دو دسته تقسیم می شوند:

▲ گازهای قابل اشتعال (متان، اتان، بوتان، پروپان، استیلن، هیدروژن).

▲ گازهای غیر قابل اشتعال (نیتروژن، آرگون، هلیوم، دی اکسید کربن).

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

▲ گازهای سبکتر از هوا (هیدروژن، گاز متان، استیلن).

▲ گازهای سنگین تر از هوا (گاز بوتان و پروپان ترکیبی، هیدروژن سولفور).

در صورت اختلاط گازهای قابل اشتعال با هوا با نسبت های معین، با شعله کبریت، جرقه کلید برق، جرقه حاصل از کنتاکت یخچال برقی یا جرقه هر وسیله برقی دیگر مشتعل و منفجر شده و باعث وارد آمدن زیان های جانی و مالی می شود.



شکل ۳-۴. گازهای قابل اشتعال

۴-۱-۴ آتش سوزی فلزات قابل اشتعال (گروه D)

این نوع آتش سوزی مربوط به فلزاتی مانند لیتیم، پتاسیم، سدیم، منیزیم، زیرکانیم است (شکل ۴-۴). مواد اطفاء حریق که دارای آب باشند برای این آتش سوزی ها خطرناک هستند. به علت آنکه با مولک های آب واکنش انجام داده و گاز هیدروژن همراه گرما تولید می نمایند. گاز هیدروژن خود گازی قابل اشتعال است که می تواند حریق را گسترش دهد. همچنین به کار بردن گاز کربنیک و پودرهای شیمیایی (بی کربنات ها) ممکن است بی اثر باشد. در غالب آتش سوزی های مربوط به این فلزات، به کار بردن پودر گرافیت، پودر تالک، سنگ آهک و ماسه خشک معمولاً مطلوب خواهد بود.



شکل ۴-۴. فلزات قابل اشتعال

۴-۱-۵ آتش سوزی وسایل الکتریکی (گروه E)

- آتش سوزی وسایل برقی ممکن است به دلایل زیر به وجود آید (شکل ۴-۵):
- ▶ خراب شدن عایق: عایق سیم ممکن است در اثر حرارت، خسارت مکانیکی، عوامل محیطی و ... آسیب ببیند.
 - ▶ کشیدن بار اضافی و انواع اتصالات (فاز به فاز، فاز به نول و ...)
 - ▶ غیراستاندارد بودن وسیله
 - ▶ شل بودن اتصالات و استفاده از کلید و پریز نامناسب

در اطفاء حریق وسایل برقی ابتدا باید قطع برق را انجام داد و سپس روش کاهش درصد اکسیژن همراه با سرد کردن را به کار گرفت. بهترین خاموش کننده برای این گروه از آتش سوزی ها خاموش کننده CO_2 است که هر دو عمل را انجام داده و چون اثری از خود به جا نمی گذارد خسارت بیشتری به دستگاه وارد نمی کند. همچنین به علت این که رسانای جریان الکتریسیته نیست خطر برق گرفتگی نیز شخص را تهدید نمی کند. آب به دلیل رسانا بودن نباید استفاده شود ولی بعد از قطع جریان برق و اطمینان از نبود جریان ذخیره کاربرد آن مانعی ندارد.



شکل ۴-۵. حریق برق

۴-۱-۶ آتش سوزی وسایل آشپزخانه و روغن (گروه F)

این گروه به خاطر اهمیت آن‌ها و افزایش روزافزون این نوع از حریق‌ها، به طور مجزا تقسیم‌بندی شده است و شامل حریق آشپزخانه و مواد سوختنی مهم آن یعنی چربی‌ها و روغن‌های آشپزی است (شکل ۴-۶). اخیراً خاموش‌کننده‌های مناسبی نیز برای این گروه تولید گردیده است.



شکل ۴-۶. حریق آشپزخانه

۴-۲ طبقه‌بندی آتش سوزی‌ها در ایران

بر اساس استاندارد ISIRI (سازمان ملی استاندارد ایران) شش گروه برای انواع مختلف آتش براساس ماهیت سوخت هر یک تعریف شده است. در این طبقه‌بندی شش گروه آتش سوزی بر اساس نوع ماده سوختنی تعریف شده است (جدول ۴-۳):

۱. گروه A: آتشی که سوخت آن شامل مواد جامد است. معمولاً ماهیت آلی دارند و عموماً در این گونه مواد سوختن با تشکیل ذغالی برافروخته همراه می‌باشد.

۲. گروه B: آتشی که سوخت آن شامل مایعات و جامداتی که به راحتی مایع می‌شوند، می‌باشد.

۳. گروه C: آتشی که سوخت آن شامل مواد گازی است.

۴. گروه D: آتشی که سوخت آن شامل فلزات است.

۵. کلاس E: وسایل الکتریکی

۶. کلاس F: روغن‌های خوراکی

جدول ۴-۳ طبقه‌بندی حریق بر اساس استاندارد ISIRI ایران

کلاس A	مواد خشک
کلاس B	مایعات سوختنی
کلاس C	گازها
کلاس D	فلزهای سوختنی
کلاس E	وسایل الکتریکی
کلاس F	روغن‌های خوراکی

۴-۳ روش های اطفاء یا خاموش کردن آتش

هرگاه یکی از سه عاملی که تشکیل دهنده مثلث آتش بوده را برداریم مثلث آتش ناقص شده و عمل احتراق متوقف خواهد شد. به چهار روش می توان آتش سوزی را خاموش کرد:

۱. کاهش درجه حرارت به روش سرد کردن.

۲. کاهش درصد اکسیژن یا خفه کردن

۳. قطع مواد سوختنی یا جداسازی.

۴. قطع واکنش های زنجیره ای سوختن.

۴-۳-۱ کاهش درجه حرارت به وسیله سرد کردن

به کمک آب یا خاموش کننده های سرمازا، می توان سوخت را سرد کرده و از ادامه متصاعد شدن گازهای قابل اشتعال از ماده سوختنی جلوگیری به عمل آورد. بدین ترتیب آتش خاموش خواهد شد.

۴-۳-۲ کاهش درصد هوا (اکسیژن) یا خفه کردن

هوا ترکیبی از ۲۱٪ اکسیژن، ۷۸٪ نیتروژن و ۱٪ گازهای دیگر نظیر دی اکسید کربن، منواکسید کربن، آرگون، بخار آب و... می باشد. اگر شیشه ای پر از اکسیژن داشته باشیم و کبریتی را که شعله آتش آن تازه خاموش شده باشد در آن داخل کنیم فوراً آتش می گیرد. چون اکسیژن یکی از عوامل اصلی ادامه آتش است، دور کردن هوا از صحنه عملیات یعنی دور ساختن اکسیژن از آن صحنه، که نتیجه اش خاموش شدن آتش است، این عمل به روش های مختلف انجام می شود که به شرح زیر می باشند:

▶ جایگزین کردن گازهای سنگین تر از هوا

در این روش از گازهایی که بین ۱/۵ تا حدود ۵ برابر از هوا سنگین تر هستند استفاده می شود. گازهای مصرفی پس از ریخته شدن بر روی آتش، جانشین هوا شده و از تماس هوا با آتش جلوگیری می کنند.

▶ ایجاد یک لایه عایق بین هوا و آتش

در این روش از کف مخصوصی که بتواند در مقابل آتش سوزی مقاومت نماید استفاده می شود. در این طریق کف مصرفی ایجاد لایه عایق بین هوا و آتش نموده و از رسیدن اکسیژن موجود در هوا به بخارات قابل اشتعال (متصاعد شده) جلوگیری می کند. در ضمن به دلیل وجود آب در کف عمل خنک کردن نیز صورت می پذیرد. انداختن پتو، پارچه خیس، ریختن شن و ماسه و کارهایی نظیر این ها نیز در این روش قرار می گیرند.

۴-۳-۳ قطع یا دور ساختن مواد سوختنی

چنانچه ماده قابل اشتعال در مجاورت هوا و حرارت نباشد آتش سوزی اتفاق نخواهد افتاد، چون شرط اول

یعنی مجاور نبودن با هوا تقریباً غیر ممکن است، معمولاً تلاش بر این است که ماده قابل اشتعال را از مجاورت با آتش دور نمایند. در بعضی از آتش سوزی ها مانند حریق گازها و مایعات قابل اشتعال، بهترین روش، قطع یا دور کردن مواد سوختنی است، به عنوان مثال اگر یک کپسول گاز دچار آتش سوزی شود، بهترین روش اطفایی، قطع جریان گاز و بستن شیر خروجی گاز است. همچنین هنگام برخورد با آتش سوزی جامدات، چنانچه وسیله اطفایی در دسترس نباشد، بهترین کار دور ساختن مواد سوختنی از آتش است.

قطع سوخت به یکی از سه روش زیر امکان پذیر است:

- ▶ دور کردن ماده سوختنی از شعله
- ▶ دور کردن شعله از ماده سوختنی
- ▶ ایجاد فاصله یا عایق بین ماده سوختنی و شعله

۴-۳-۴ قطع واکنش های زنجیره ای سوختن

اطفاء به وسیله مواد شیمیایی بازدارنده را قطع واکنش های زنجیره ای سوختن گویند. ارزش بارز این روش سرعت و تأثیر زیاد آن در اطفاء حریق است. با به کارگیری این روش می توان از عمل انفجار مخلوط گاز و اکسیژن جلوگیری نمود. این گونه اطفاء کننده ها بدون رقیق نمودن اکسیژن، جدا کردن سوخت، پوشاندن یا خنک نمودن و فقط با دخالت در واکنش های سوختن و اجازه ندادن به اکسیژن برای ترکیب، عمل اطفاء را انجام می دهند.

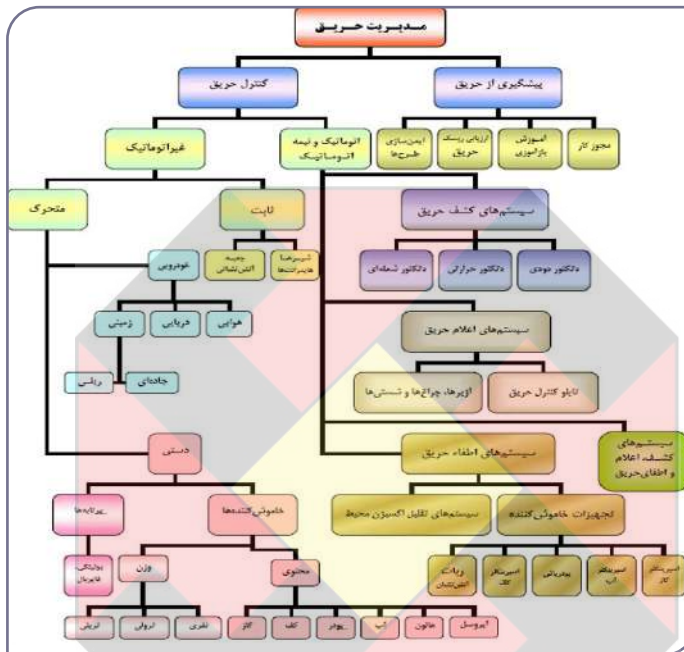
۴-۴ پیش گیری و ارتقای سطح ایمنی حریق

پیش گیری به عنوان اصل اول در مدیریت حریق در نظر گرفته می شود. ساده ترین و موثرترین روش دستیابی به اهداف حریق، جلوگیری از شروع حریق و آتش سوزی است. اگر این روش موفقیت آمیز باشد، دیگر نیازی به دیگر روش های نیست. دو راه اساسی برای پیش گیری از حریق وجود دارد که اساساً وابسته به مثلث حریق است. حذف اکسیژن همیشه ممکن نیست لذا دو ضلع منبع احتراق و سوخت در پیش گیری خیلی مهم هستند. جلوگیری از اشتعال و محدود کردن سوخت دو شیوه پیش گیری از حریق هستند.

روش های دستیابی به اهداف ایمنی جان و مال در آتش سوزی

- ▶ پیش گیری: با کنترل منابع سوخت و منابع اشتعال باید از عدم شروع حریق مطمئن شد.
- ▶ ارتباطات: باید مطمئن شد که در صورت به روز حریق، ساکنان با خبر شده و همه سامانه های حساس به حریق یکی پس از دیگری فعال می شود.
- ▶ نجات و فرار: باید مطمئن شد که در صورت حریق، ساکنین و محیط اطراف قبل از این که به وسیله گرما یا دود صدمه ببیند بتوانند به مناطق امن بروند.

▶ اطفای حریق: اطمینان از این که می توان حریق را با سرعت و با کمترین هزینه خاموش کرد.



نمودار ۱. ساختار مدیریت حریق

- ▶ حفاظت حریق پسیو یا انفعالی: استفاده از ساختارهای (شامل در و دیوار و راه پله‌ها و پوشش‌ها) مقاوم در برابر حریق برای محدودسازی انتشار حریق و نیز محافظت سامانه‌های گازرسانی و برق
- ▶ حفاظت حریق اکتیو یا فعال: تشخیص، اعلام و اطفاء دستی، مکانیکی یا خودکار حریق
- ▶ آموزش: برای ایجاد اطمینان از این‌که همه کارکنان با اصول و مقررات و کدهای ایمنی حریق آشنایی کافی داشته باشند.

- پیش‌گیری از حریق
- تشخیص و اعلام حریق
- کنترل رشد حریق
- رهایی و فرار
- کنترل دود
- بررسی ثبات و پایداری سازه

- ▶ کنترل گسترش حریق
- ▶ شناخت و تمایز حریق
- ▶ اطفای حریق
- ▶ مدیریت ایمنی حریق

۴-۴-۳ فعالیت‌های بازرسی و پایش ایمنی حریق در محیط کار

- ▶ شناسایی نقاط خطر با روش آنالیز خطر (کشف و تعیین ریسک وقوع خطر)
- ▶ شناسایی ماهیت، تنوع و کیفیت مواد سوختنی
- ▶ تعیین بار حریق در هر محیط و گروه‌بندی منطقه‌ای (کم خطر، خطر متوسط و پر خطر)
- ▶ ارائه برنامه‌های آموزشی، تدوین دستورالعمل‌ها و آئین‌نامه‌های کار، نحوه نگهداری دستگاه‌ها، حمل و استفاده از مواد قابل اشتعال
- ▶ توجه جدی به انبارها و مجزا نمودن مواد با توجه به درجه مخاطره آن‌ها
- ▶ آموزش عمومی پرسنل و سازماندهی تیم‌های محلی کشف و اعلام و اطفاء حریق برای اقدام در لحظات اولیه به‌روز حریق
- ▶ ایجاد و طبقه‌بندی شرح وظایف گروه‌های آتش‌نشان محیطی و ستادی
- ▶ ایجاد سامانه کشف، اعلام و اطفاء حریق متناسب با نیاز
- ▶ تمرینات مداوم پرسنل آتش‌نشان و تمرینات ادواری جهت حفظ و ارتقاء آمادگی
- ▶ پیش‌بینی امکانات امدادی و هماهنگی با امکانات سایر واحدهای مجاور
- ▶ بازرسی مداوم از وضعیت رعایت ایمنی محیط‌ها توسط چک‌لیست‌های مناسب و ثبت نتایج بازرسی‌ها
- ▶ بازرسی مداوم از وضعیت سامانه کشف، اعلام و اطفاء حریق
- ▶ ثبت دقیق حریق‌ها هر چند کوچک جهت برنامه‌ریزی‌های آینده
- ▶ صدور مجوز کار گرم و کار سرد و اقدام ایمنی در کار گرم
- ▶ پیش‌بینی حداقل یک خط تلفن داخلی به منظور دریافت اخبار که قاعدتاً باید شماره گیر نداشته باشد و شماره این خط به شکل مطلوب اطلاع‌رسانی گردد.
- ▶ پیش‌بینی یک خط تلفن برای تماس با اولین ایستگاه مجهز آتش‌نشانی
- ▶ گزارش مداوم وضعیت ایمنی به مدیران و مسئولین ایمنی منطقه
- ▶ ارزشیابی مداوم اقدامات و تحلیل نتایج برای ارتقاء سطح ایمنی
- ▶ برنامه آموزش مداوم برای مسئولین ایمنی و آتش‌نشانی

۵

فصل پنجم
مقدمه‌ای بر
خاموش کننده و
اهمیت به کارگیری
آنها

سیستم کاران
SYSTEM KARAN

مقدمه‌ای بر خاموش کننده و اهمیت به کارگیری آن‌ها

۵-۱ تعاریف کاربردی مرتبط با خاموش کننده

۵-۱-۱ خاموش کننده دستی

طبق تعریف استاندارد NFPA 10، خاموش کننده دستی به وسیله‌ای قابل حمل با دست یا بر روی چرخ گفته می‌شود که به صورت دستی به کار انداخته می‌شود و دارای عامل اطفایی (خاموش کننده آتش) است. این عامل به منظور خاموش کردن یا فرونشاندن آتش می‌تواند به صورت تحت فشار از دستگاه خارج شود. مطابق با BS 5423، خاموش کننده دستی یا قابل حمل، خاموش کننده‌ای است که برای حمل و عمل آن با دست طراحی شده است و وزنی تا ۲۳ کیلوگرم دارد.

مطابق با آیین‌نامه پیش‌گیری و مبارزه با آتش‌سوزی در کارگاه‌ها مصوب ۱۳۹۱، خاموش کننده‌های دستی به تجهیزات ویژه اطفاء حریق با حداکثر وزن ۱۴ کیلوگرم که حاوی مواد متناسب خاموش کننده آتش گفته می‌شود.

۵-۱-۲ ماده اطفایی

شامل ماده اصلی که با مواد ضد خوردگی، ضد زنگ، مواد کاهنده نقطه انجماد و یا عامل کف کننده در درون خاموش کننده مخلوط شده است که باعث خاموش کردن آتش‌سوزی می‌شود.

۵-۱-۳ بازرسی خاموش کننده

بررسی سریع وضعیت ظاهری خاموش کننده در محل تعیین شده آن، بدون فعال کردن آن که به منظور ارزیابی آسیب‌های ظاهری و اختلال‌های عملکردی خاموش کننده صورت می‌گیرد.

۴-۱-۵ عامل فشار

گاز مایع تحت فشاری که در خاموش کننده‌ها عامل اصلی فشار است و باعث خروج مواد اطفائی از خاموش کننده‌ها می‌شود.

۵-۱-۵ بدنه

پوسته‌ی فلزی خاموش کننده‌ها است (به استثناء منافذ، سوپاپ اطمینان، نشانگرهای فشار و ضامن دستگیره). این پوسته به گونه‌ای طراحی شده است تا تمامی محتویات ماده اطفائی را در خود جای دهد.

۲-۵ ویژگی‌های خاموش کننده‌های دستی

خاموش کننده‌های آتش‌نشانی با توجه به نوع عامل خاموش کننده‌ای که در آن وجود دارد به چهار گروه عمده بخش‌بندی می‌شوند:

۱. خاموش کننده‌های پایه آبی شامل خاموش کننده‌های آب، خاموش کننده‌های فوم و خاموش کننده‌های ترشیمیایی
 ۲. خاموش کننده‌های پودری
 ۳. خاموش کننده‌های دی‌اکسید کربن
 ۴. خاموش کننده‌های پاک که این گروه می‌تواند در برگیرنده خاموش کننده‌های نوع هالون نیز باشد.
- روش‌های دیگری از جمله نوع ماده سوختی نیز وجود دارند که بر اساس آن خاموش کننده‌های دستی آتش‌نشانی طبقه‌بندی می‌شوند که در ادامه به آن‌ها خواهیم پرداخت.

خاموش کننده‌های دستی باید مطابق با استاندارد دارای محدوده وزنی از حدود ۲ کیلوگرم تا ۲۰ کیلوگرم با احتساب ماده اطفائی درون سیلندر خاموش کننده باشند، این حداکثر وزنی است که طبق این استاندارد یک شخص عادی می‌تواند به شیوه‌ای رضایت‌بخش آن را حمل کند و به شکل موثر به کار بگیرد. مشخصه‌های اصلی خاموش کننده‌ها شامل موارد زیر است:

- ▶ نوع خاموش کننده
- ▶ درجه خاموش کنندگی
- ▶ محدوده دمایی عملکرد
- ▶ میزان تخلیه
- ▶ زمان تخلیه
- ▶ درجه‌بندی رنگ و کدهای شناسایی
- ▶ واسطه گازی اطفاء کننده

۳-۵ طبقه‌بندی‌ها خاموش‌کننده‌های دستی

در حال حاضر بسیاری از انواع خاموش‌کننده‌ها در دسترس هستند که هر یک دارای مزایا و معایب خاص خود هستند. به همین دلیل، مهم است که قابلیت‌های هر یک از انواع خاموش‌کننده در هنگام انتخاب درک شود تا بهترین کارایی در جهت حفاظت از خطر آتش‌سوزی در یک تصرف خاص حاصل شود. خاموش‌کننده‌های آتش‌نشانی بر اساس چند دیدگاه مختلف طبقه‌بندی می‌شوند که عبارتند از: خاموش‌کننده‌های دستی بر اساس ماده اطفایی محتوی خود به پنج دسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از (جدول چهار):

۱. خاموش‌کننده‌های محتوی آب، که بر سه نوع سودا اسید-آب و هوا و آب و گاز هستند.
۲. خاموش‌کننده‌های مولد کف، شامل خاموش‌کننده‌های کف شیمیایی و کف مکانیکی هستند.
۳. خاموش‌کننده‌های محتوی پودر، که به خاموش‌کننده‌های پودر و هوا، و پودر و گاز تقسیم می‌شوند.
۴. خاموش‌کننده‌های محتوی گاز دی‌اکسید کربن.
۵. خاموش‌کننده‌های مواد هالوژنه.

جدول ۵-۱ کاربرد خاموش‌کننده با توجه به نوع ماده سوختی

نوع مواد خاموش‌کننده	آتش‌سوزی مواد خشک	مایعات قابل اشتعال	گازها	الکتریسته
آب	***	-	-	-
کف	**	***	-	-
پودر	*	**	**	*
گاز CO_2	-	**	-	***
مواد هالوژنه	*	**	-	***
بسیار مؤثر			***	
مؤثر			**	
کمی مؤثر			*	

توجه- برای اطفاء حریق‌های فلزهای قابل اشتعال از پودر خشک شیمیایی استفاده می‌شود. همچنین در موزه‌ها و گالری‌های نقاشی از خاموش‌کننده‌های CO_2 استفاده می‌شود.

۱-۳-۵ خاموش‌کننده‌های نوع آب

خاموش‌کننده‌های رایج آب به‌طور معمول دارای ظرفیتی تا ۲/۵ گالن (۹/۵ لیتر) بوده و فقط برای استفاده در آتش‌سوزی‌های کلاس A مناسب هستند. آن‌ها می‌توانند طیف وسیعی در حدود ۳۰ فوت (۹/۲)

متر) را تحت پوشش خود قرار دهند. زمان تخلیه در یک خاموش کننده استاندارد آب حدود یک دقیقه است. خاموش کننده‌ها با فشار ۱۰۰ psi یا ۶۹۰ کیلو پاسکال از هوای فشرده شارژ می‌شوند.

جریان ماده اطفایی را ابتدا باید به‌طور مستقیم به «پن یا ریشه» شعله‌ها هدایت کرد. پس از اطفاء شعله‌ها، جریان ماده اطفایی را بایستی روی سطح در حال سوختن پخش کرد. این دستورالعمل باید در نزدیک‌ترین فاصله ممکن نسبت به آتش آغاز شود. آتش‌سوزی‌های عمقی را بایستی کاملاً خیس و به حریق‌های کوچک‌تر تقسیم کرد تا اطفاء به‌طور کامل صورت گیرد.

مزیت های آب به عنوان خاموش کننده عبارتند از:

۱. به دلیل افزایش سطح تماس ذرات آب قدرت جذب حرارت بیشتری داشته و حرارت را به‌خوبی از مواد مشتعل می‌گیرد.

۲. ذرات آب، بخارهای قابل اشتعال متصاعد شده از ماده در حال سوختن را رقیق می‌نماید.

۳. ذرات آب مانند یک سپر حرارتی از انتقال تشعشعی حرارت جلوگیری می‌کنند که این امر تأثیر بسزایی در جلوگیری از گسترش آتش‌سوزی و سهولت اطفاء آن دارد.

۴. آب پس از تبخیر ۱۷۰۰ تا ۳۴۰۰ برابر شده و غلظت O_2 را کاهش می‌دهد.

۵. آب با دارا بودن PH نسبتاً خنثی چنانچه به‌درستی به کار گرفته شود می‌تواند کمترین خسارت را به اماکن و تجهیزات وارد کند.

۶. آب ارزان و در دسترس است و کاربران خاموش کننده‌های آب می‌توانند با کمترین میزان آموزش، آن‌ها را پس از استفاده دوباره شارژ کرده و آماده کار نمایند.

۷. ضریب نفوذپذیری بالای آب به‌ویژه در آتش‌سوزی‌های کلاس A بسیار کارا و پراهمیت است.

۸. آب موافق با محیط زیست (دوستدار طبیعت) است.

مشکلات آب به عنوان یک عامل خاموش کننده عبارتند از:

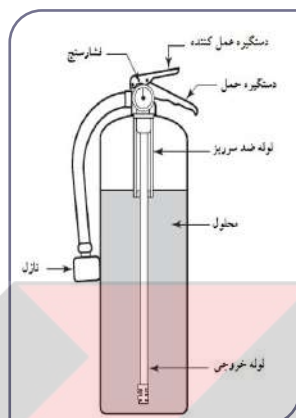
۱. خاموش کننده آب نسبتاً سنگین است و حمل و نقل آن می‌تواند برای برخی از کاربران دشوار باشد.

۲. آب ممکن است در هوای سرد زمستانی یخ بزند که بدین ترتیب کارایی خاموش کننده از بین خواهد رفت. بنابراین نگهداری خاموش کننده‌های آب در مناطق سردسیر و آب و هوای زمستانی باید با رعایت شرایط خاص هم‌چون اضافه کردن مایع ضدیخ به آب ذخیره شده در خاموش کننده باشد.

۳. آب رسانای برق است و در صورت استفاده در آتش‌سوزی گروه E می‌تواند سبب خطر برق‌گرفتگی شود.

۴. آب با برخی مواد واکنش حرارت‌زا و انفجاری دارد، مانند کاربید که در اثر واکنش با آب تولید C_2H_2 می‌کند. همچنین در صورت به‌روز آتش‌سوزی در فلزات فعال هم‌چون سدیم، منیزیم و پتاسیم به کارگیری خاموش کننده آب می‌تواند خطر انفجار را در پی داشته باشد.

۵. آب به علت سنگینی در مایعات قابل اشتعال فرو می‌رود و این مساله می‌تواند سبب گسترش آتش‌سوزی در این گونه حریق‌ها شود.

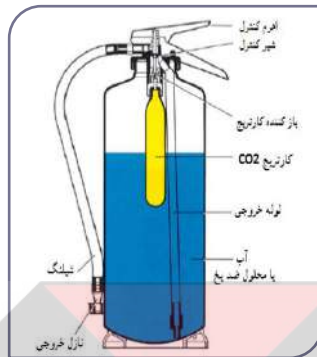


شکل ۱-۵. خاموش کننده عامل شیمیایی تر

۲-۳-۵ خاموش کننده آب و گاز (کارتریج دار)

۲/۳ از حجم داخل سیلندر این نوع خاموش کننده، با آب خالص (یا محلول ضد یخ و مواد غیر خورنده) به عنوان ماده اطفایی موثر پر شده و برای تامین فشار مورد نیاز برای تخلیه ماده اطفایی، از گاز CO_2 که در یک کارتریج ذخیره شده است استفاده می شود. یک سوم دیگر از حجم این خاموش کننده جهت انبساط گاز CO_2 در نظر گرفته می شود و بنابراین نباید سیلندر خاموش کننده را به طور کامل از آب پر کرد. مقدار گاز موجود در این کارتریج ها ۵۷ - ۵۵ گرم گاز CO_2 مایع با فشار ۵۰۰ - ۸۰۰ psi می باشد. خاموش کننده آب و گاز عموماً غیر قابل کنترل است، بدین معنی که چنانچه گاز ذخیره شده در کارتریج آزاد شود غیر قابل برگشت است و حتماً می بایست دوباره خاموش کننده را شارژ کرد. مقدار تخلیه این نوع خاموش کننده ۹۵ درصد به هنگام شارژ کامل است. برای جلوگیری از زنگ زدگی داخل سیلندر، سطح داخلی خاموش کننده با لایه ای نازک از پلاستیک یا ماده ای ضد زنگ پوشانده می شود. معمولاً انواع قدیمی تر خاموش کننده های آب و گاز کارتریج دار، دارای اهرم کنترل ماده اطفایی نیستند. قطعات اصلی خاموش کننده آب و گاز عبارتند از (شکل ۲-۵):

- ▶ بدنه اصلی
- ▶ کارتریج محتوی دی اکسید کربن
- ▶ لوله خروجی
- ▶ نازل
- ▶ کفه و میله ضربه (بازکننده کارتریج)
- ▶ درپوش اصلی
- ▶ اهرم کنترل
- ▶ دستگیره حمل



شکل ۲-۵. نمای درونی خاموش کننده آب و گاز

با آزاد شدن ضامن خاموش کننده به وسیله فشار یا وارد کردن ضربه (با توجه به مکانیزم بازکننده گاز) CO_2 به درون بدنه خاموش کننده فرستاده می شود و با فشار حاصله از ورود گاز دی اکسید کربن به داخل بدنه (۱۰۰ تا ۱۵۰ پوند بر اینچ مربع)، ماده اطفایی از خاموش کننده خارج می شود. آزمایش های کارکردی خاموش کننده آب و گاز عبارتند از:

۱. هر سه ماه یک بار درپوش خاموش کننده را باز کرده و کارت ریج گاز را از بدنه اصلی جدا می کنیم.
۲. پس از اندازه گیری وزن کارت ریج چنانچه بیش از ۱۰ درصد از وزن آن کم شده باشد باید شارژ دوباره انجام گیرد.
۳. بازدید از مایع اطفایی درون سیلندر انجام گیرد. چنانچه مقدار آن از $3/2$ حجم خاموش کننده کمتر باشد باید مایع اطفایی به آن اضافه شود.
۴. بازدید از بدنه، کفه، میله ضربه، سوزن، و خروجی خاموش کننده طی بازه ۳ ماهه صورت پذیرد.

۳-۳-۵ خاموش کننده تحت فشار آب و هوا

همان گونه که از نام این خاموش کننده پیداست مواد داخلی آن عبارتند از آب به علاوه هوای تحت فشار (یا نیتروژن) ذخیره شده در داخل سیلندر. بدنه این خاموش کننده ها به طور مداوم تحت فشار داخلی (در اثر هوای فشرده) قرار دارد، به همین علت مقاومت بدنه آن باید بیشتر از انواع قبلی باشد. در استانداردها برای بدنه آن مقاومتی حدود 600 Psi (۴۰ اتمسفر) در نظر گرفته می شود و با این فشار مورد آزمایش قرار می گیرند. البته در حالت طبیعی با توجه به نوع خاموش کننده و استاندارد آن، فشار داخلی خاموش کننده بین ۶۰ تا ۱۵۰ پوند بر اینچ مربع (۴ تا ۱۰/۵) اتمسفر می باشد.

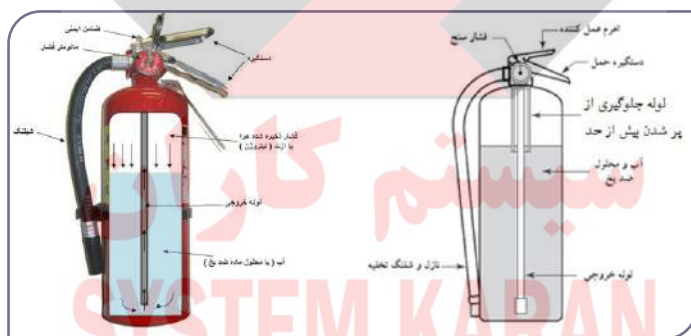
این دستگاه ها قابل کنترل بوده و معمولاً روی درپوش آن مکانیزمی نصب شده، که با فشار روی یک اهرم، شیر خروجی باز و با برداشتن فشار از روی اهرم، شیر بسته می شود. درون سیلندر این خاموش کننده نیز همانند نوع آب و گاز برای جلوگیری از زنگ زدگی، با لایه ای نازک از پلاستیک پوشانده شده است. ظرفیت آن معمولاً دوگالنی است (البته فضا هم برای هوای فشرده در نظر گرفته شده است). بعضی از انواع خاموش کننده آب و هوا

آن دارای بدنه استیل می‌باشند. این خاموش‌کننده که تحت فشار هوا کار می‌کند دارای فشارسنجی بر روی درپوش است و باید توجه داشت که یکی از علائم مشخصه دستگاه‌های تحت فشار، فشارسنج یاد شده است. فشارسنج این دستگاه‌ها معمولاً دو کار انجام می‌دهد:

۱. میزان فشار داخلی دستگاه را نشان می‌دهد.
 ۲. از آنجا که این دستگاه‌ها سوپاپ ایمنی ندارند چنانچه فشار دستگاه به هر علت افزایش یابد و از حد معمول بالاتر رود فشارسنج از هم پاشیده و فشار آن خالی می‌شود.
- قطعات اصلی این خاموش‌کننده عبارتند از:

- ▶ بدنه اصلی
- ▶ لوله خروجی
- ▶ دستگیره حمل
- ▶ ضامن ایمنی
- ▶ فشارسنج (مانومتر)
- ▶ شیلنگ لاستیکی
- ▶ دستگیره حمل
- ▶ اهرم عمل‌کننده
- ▶ نازل

بازدید مانومتر خاموش‌کننده و وضعیت ظاهری دستگاه باید به‌طور ماهانه مستند و مستمر انجام پذیرد.



شکل ۳-۵. خاموش‌کننده تحت فشار هوا

۴-۳-۵ خاموش‌کننده‌های Water Mist

این نوع جدید خاموش‌کننده، که تولید و استفاده از آن به تازگی رواج یافته است مبتنی بر به‌کارگیری سرنال‌های دارای تکنولوژی خاصی است که می‌تواند آب را به ذرات بسیار ریز با قطر حداقل ۱۰۰ تا حداکثر ۱۵۰ میکرون تبدیل کند. در این فناوری آب با تبدیل شدن به ذرات بسیار ریز پودری شکل به‌کاربر این امکان

را می‌دهد تا انواع حریق را با استفاده از آب بسیار کم و بدون ایجاد خسارت جانبی اطفاء نماید. تبدیل آب به ذرات ریز باعث افزایش سطح تماس آب با هوا شده و در نتیجه انرژی حرارتی بیشتری از حریق جذب شده و در نهایت بخار آب انبوه تولید می‌شود. این بخار آب مانند پوششی مانع از رسیدن اکسیژن به سطح حریق می‌شود. در نتیجه آب پودری می‌تواند علاوه بر خاصیت سردکنندگی اکسیژن محیط را از محل دور کند و این مساله خود در افزایش کارایی خاموش کننده تاثیر بسزایی دارد.



شکل ۵-۵. خاموش کننده water mist کوله پشتی



شکل ۵-۴. خاموش کننده دستی water mist



شکل ۵-۷. نوع قابل نصب بر روی خودروهای سبک



شکل ۵-۶. نوع چرخدار خاموش کننده water mist

۵-۳-۵- خاموش کننده‌های کف (فوم آتش نشانی)

فوم (Foam) یا کف آتش نشانی یکی از بهترین خاموش کننده‌های حریق‌های گروه B (مایعات قابل اشتعال) می‌باشد. کف‌های اطفاء حریق مجموعه‌ای از حباب‌های مملو از هوا یا گاز هستند که به روش‌های متعدد از محلول‌های کف به دست می‌آیند.

به علت این که چگالی این حباب‌ها از چگالی سبک‌ترین مایعات قابل اشتعال کمتر است این حباب‌ها در سطح مایعات قابل اشتعال شناور شده و با جایگزینی هوا، سرد کردن، ایجاد لایه پایدار مقاوم در مقابل بخارات متصاعده و تولید مواد جاذب آب (در جداره حباب) موجب اطفاء حریق می‌شوند. اصولاً کف برای

ایجاد یک پوشش یکنواخت و شناور بر روی مایعات آتش گیر و سوختنی که سبک تر از آب هستند جهت جلوگیری از آتش گیری و یا اطفاء آن ها به کار می رود و این کاربرد کف هم چون جدا کننده هوا از آتش و سرد کننده سطح ماده سوختنی عمل می کند. همچنین با جلوگیری از ایجاد بخارهای آتش گیر مایعات سوختنی از احتراق دوباره جلوگیری می کند و با داشتن خاصیت چسبندگی به سطح مایع سوختنی، از آتش سوزی ماده در اثر سرایت آتش های مجاور جلوگیری می کند. کف می تواند به عنوان ماده مناسب برای پیش گیری از حریق، کنترل کننده آن و همچنین جهت خاموش کردن حریق های ناشی از مایعات سوختنی به کار گرفته شود.

۱-۵-۳-۵ تعریف کف

کف ماده ای است که برای خاموش کردن آتش سوزی مایعات قابل اشتعال (گروه B) به کار می رود. اگر چه کف را می توان برای اطفاء بعضی دیگر از گروه های دیگر حریق نیز به کار برد، اما اثر کف در اطفاء حریق های مایعات سوختنی بیشتر است. کف های اطفاء حریق مجموعه ای از حباب های مملو از هوا یا گاز می باشند که به روش های متعدد از محلول های کف به دست می آیند و به علت این که چگالی این حباب ها از چگالی سبک ترین مایعات قابل اشتعال کمتر است این حباب ها در سطح مایع شناور شده و با جایگزینی هوا، سرد کردن، ایجاد لایه پایدار مقاوم در مقابل بخارات متصاعد شده و تولید مواد جاذب آب (در جداره حباب) موجب خاموش شدن حریق می شوند.

۲-۵-۳-۵ خاموش کننده های کف شیمیایی

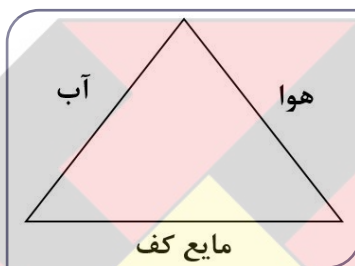
مایع کف شیمیایی از ترکیب شیمیایی دو محلول سولفات آلومینیوم و بی کربنات سدیم (محلول جوش شیرین) به دست می آید. این نوع مایع کف معمولاً در خاموش کننده های دستی که ظرفیت آن ها ۲ تا ۵ گالن (۷/۵ لیتر) بوده، ساخته شده و بزرگتر و کوچکتر از آن به صرفه نبوده و اکنون نسبت به ساخت و تهیه این نوع خاموش کننده ها چندان توجهی نمی شود. مثلث تشکیل حباب این نوع مایع کف در درون خاموش کننده تشکیل می شود، یعنی از ترکیب محلول سولفات آلومینیوم و بی کربنات سدیم تولید هیدرات آلومینیوم و سولفات سدیم و گاز CO_2 (گاز کربنیک) می شود.



شکل ۸-۵. خاموش کننده کف شیمیایی

۳-۵-۳ خاموش کننده های کف مکانیکی

خاموش کننده های کف مکانیکی هم همانند نوع شیمیایی، مناسب ترین نوع خاموش کننده برای خاموش کردن کلاس B آتش سوزی ها هستند. تولید حباب کف در این نوع خاموش کننده به صورت مکانیکی انجام می گیرد. یعنی هنگامی که مایع کف با آب مخلوط شده، به نازل کف ساز می رود و در آنجا با جذب هوا به صورت حباب در می آید. در این حالت مثلث آن به شکل زیر خواهد بود:



شکل ۵-۹. مثلث هوا، آب و مایع کف

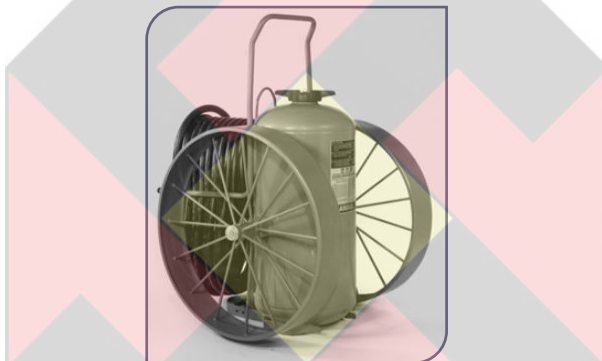
تمام کف های مایع پروتئینی و غیر پروتئینی چون مثلث کف آن ها به طور مکانیکی تشکیل می شود مایع کف مکانیکی محسوب می شوند. نازل کف ساز نوعی نازل خروجی است که امکان اختلاط مناسب مخلوط آب و مایع کف را با هوا به منظور تولید حباب کف فراهم می سازد. این کار با وجود دریچه هایی برای ورود هوا بر روی نازل این خاموش کننده انجام می شود. خاموش کننده کف مکانیکی، اغلب دارای ظرفیت ۲/۵ گالنی (۹/۵ لیتر) است و می تواند طیف وسیعی تا حدود ۳۰ فوت (۹/۲ متر) را پوشش دهد.

۴-۵-۳ خاموش کننده های عامل کف لایه نازک

از این نوع خاموش کننده ها برای اطفاء حریق های گروه A و B استفاده می شود. هنگام به کارگیری این خاموش کننده بهترین نتیجه زمانی به دست می آید که عامل اطفایی آن به سطح بالای مخزن در حال اشتعال (منبع، تانکر، بشکه و ...) و به سمت دورن دیواره پشتی آن زده شود تا از این طریق، عامل اطفایی به طور طبیعی گسترش پیدا کرده و مایع در حال سوختن را پشت سر بپوشاند. در صورتی که نتوان از این روش عملیات نمود، باید فاصله فرد تا آتش باید به اندازه ای باشد که ماده اطفایی به راحتی بر روی سطح در حال سوختن ریخته شود. باید توجه داشت که در این حالت نباید ماده اطفایی به درون ماده در حال سوختن پاشید، چراکه این کار می تواند باعث اختلال در کارکرد مفید ماده اطفایی شود. همچنین در صورتی که شرایط محیطی به کاربر خاموش کننده اجازه دهد، بهتر است کاربر به دور آتش بچرخد تا بدین ترتیب امکان پوشاندن سطح بیشتری از آتش با ماده اطفایی را داشته باشد. برای آتش سوزی های ناشی از مواد قابل اشتعال معمولی، می توان به صورت مستقیم ماده اطفایی را بر روی سطح در حال اشتعال پاشید. در آتش سوزی های مایعات قابل اشتعالی که جاری می شوند (مانند نفت و بنزین و ...) نیز می توان با پاشیدن (پرتاب کردن) ماده اطفایی از این خاموش کننده، در نزدیکی سطح زمین و درست در مقابل منبع آتش، آن را بر روی سطح شعله ور پخش نمود.

۵-۳-۵-۵ مشکلات به کارگیری خاموش کننده کف

خاموش کننده‌های فوم نیز دارای تعدادی ایراد در کار هستند که این ایرادها باید برای افرادی که از آن استفاده می‌کنند کاملاً روشن باشد. به عنوان مثال، این خاموش کننده فقط در آتش‌سوزی‌های کلاس A و B موثر است و اگر در حریق‌های کلاس E استفاده شود می‌تواند برای کاربر خطرناک باشد. همچنین سنگین بودن این خاموش کننده می‌تواند برای برخی از کاربران ایجاد مشکل نماید و شرایط نگهداری آن در فصل سرد زمستان و دمای زیر صفر درجه سانتی‌گراد باید حتماً رعایت شود تا خاموش کننده به دلیل یخ‌زدگی از رده کاری خارج نشود.



شکل ۵-۱۰. خاموش کننده مولد کف چرخ‌دار حجم (۱۲۵ لیتر)

۵-۳-۶ خاموش کننده‌های پودر (Dry Chemical Powders)

این خاموش کننده یکی از مطرح‌ترین و پرکاربردترین خاموش کننده‌های مورد استفاده در تصرف‌های مختلف است. عامل اطفایی اصلی در این خاموش کننده پودر خشک (DRY POWDER) است. این دستگاه یکی از خاموش کننده‌های بسیار مناسب برای آتش‌سوزی‌های کلاس B به شمار می‌آید. خاموش کننده‌های پودر شیمیایی، یک جریان ذرات بسیار ریز روی آتش اعمال می‌کنند. مواد شیمیایی مختلفی برای تولید خاموش کننده‌ها با قابلیت‌ها و خواص مختلف استفاده می‌شوند. پودر شیمیایی در زنجیره واکنش شیمیایی احتراق مداخله می‌کند و به این ترتیب آتش را خاموش خواهد کرد.

خاموش کننده‌های پودری در وزن‌های مختلف از یک کیلوگرم تا چند صد کیلوگرم و در شکل‌های مختلف دستی، چرخ‌دار و یا در سامانه‌های ثابت و متحرک خودرویی طراحی می‌شود. این خاموش کننده‌ها در انواع قابل شارژ و یک‌بار مصرف در بازار عرضه می‌شوند. بسیاری از ساکنین منازل ترجیح می‌دهند از انواع یک‌بار مصرف آن استفاده کنند چراکه نیاز به مراقبت و نگهداری کمتری دارند. معمولاً سیلندرهای این خاموش کننده‌ها به شکل استوانه‌ای هستند. پودر به کارگرفته شده در این خاموش کننده سمی شناخته نشده ولی می‌تواند باعث التهاب مجاری تنفسی شود و همچنین در محیط‌های بسته، این پودر قدرت بینائی

را کاهش می‌دهد. ساخت این دستگاه در دو نوع طراحی شده نوع نخست دائماً تحت فشار می‌باشد و در نوع دوم عامل فشار در یک سیلندر کوچک (کارتريج) قرار دارد.

از خاموش‌کننده‌های عامل خشک شیمیایی (بی‌کربنات پتاسیم، بی‌کربنات سدیم، بی‌کربنات پتاسیم با پایه اوره، بی‌کربنات با پایه اوره یا با پایه کلرید پتاسیم) عمدتاً به منظور اطفاء حریق‌های گروه‌های B و آتش‌سوزی‌های الکتریکی استفاده می‌شود. خاموش‌کننده‌های خشک شیمیایی بر پایه فسفات آمونیوم نیز برای حریق‌های گروه‌های A ؛ B ؛ C (بر اساس طبقه‌بندی NFPA) استفاده می‌شوند. این خاموش‌کننده‌ها در دو نوع کارتريج دار و تحت فشار تولید می‌شوند و صرف نظر از شکل و طراحی آن‌ها، نحوه به کارگیری آن‌ها کاملاً یکسان است. خاموش‌کننده‌های دستی تحت فشار در ظرفیت‌های ۱ تا ۳۰ پوند (۵/۰ تا ۱۴ کیلوگرم) و نوع چرخ‌دار آن‌ها، با ظرفیت‌های ۱۲۵ تا ۲۵۰ پوند (۵۷/۵ تا ۱۱۳ کیلوگرم) در دسترس قرار دارند. ظرفیت این خاموش‌کننده‌ها در انواع دستی کارتريج دار نیز بین ۴ تا ۳۰ پوند (۸/۱ تا ۱۴ کیلوگرم) و نوع چرخ‌دار کارتريج دار نیز دارای ظرفیت‌های ۴۵ تا ۳۵۰ پوند (۲۰ تا ۱۵۹ کیلوگرم) وجود دارد. خاموش‌کننده‌های عامل خشک شیمیایی در انواع غیر قابل شارژ (یک بار مصرف) نیز وجود دارند و گاز عامل فشار خروجی و ماده اطفایی توسط کارخانه تولید کننده در یک محفظه که غیر قابل استفاده مجدد است ریخته می‌شود.

۱-۶-۳-۵ پودر خاموش کننده

پودر خاموش کننده آتش ماده‌ای است شامل مواد شیمیایی جامد بسیار ریز که از یک یا چند ماده اصلی که با افزودنی‌هایی برای اصلاح خواص ممزوج شده‌اند تشکیل شده است. بنیان اصلی تشکیل دهنده پودر خاموش کننده‌های آتش نشانی عبارتند از:

۱. بی‌کربنات سدیم
۲. بی‌کربنات پتاسیم
۳. فسفات آمونیوم
۴. کلراید پتاسیم

همان‌طور که پیشتر اشاره شد این نکته بسیار دارای اهمیت است که پودر خاموش کننده باید برای انسان غیر سمی باشد و برای محیط زیست نیز ایجاد آلودگی شیمیایی نکند. پودرهای مورد استفاده در خاموش‌کننده‌های دستی باید مطابق با استاندارد ISO 7202 باشند (به جز پودرهای خشک شیمیایی مورد استفاده در حریق‌های گروه D).

۲-۶-۳-۵ انواع خاموش کننده‌های پودری

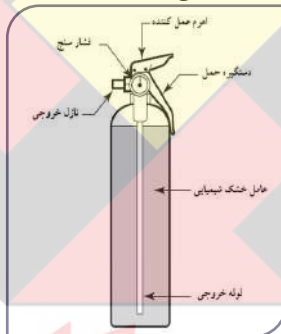
در بررسی این خاموش کننده‌ها نخست به مکانیزم عملکردی این دستگاه‌ها و انواع متداول آن در کشور پرداخته می‌شود و سپس انواع موجود این گونه از خاموش کننده‌ها در جهان بررسی می‌شود:

▶ خاموش کننده پودر و هوا

▶ خاموش کننده پودر و گاز

۳-۳-۵ خاموش کننده پودر و هوا

این خاموش کننده ساختمانی مشابه خاموش کننده آب و هوا دارد. بدین صورت که $\frac{2}{3}$ حجم سیلندر یا بدنه اصلی خاموش کننده با پودر عامل اطفایی و $\frac{1}{3}$ دیگر با هوای فشرده یا ۱۰ اتمسفر فشار شارژ می شود. در این خاموش کننده پودر داخل بدنه به طور دائمی زیر فشار می باشد و به همین دلیل احتمال کلوخه شدن پودر در درون سیلندر تا حدی کاهش می یابد. بر روی این خاموش کننده یک مانومتر (فشارسنج) نصب می باشد و عملکرد این فشارسنج نیز همانند فشارسنج های خاموش کننده آب و گاز است. بدین معنی که این فشارسنج هم برای تعیین فشار داخلی سیلندر و هم به عنوان سوپاپ ایمنی برای تخلیه فشار زیاد درون بدنه به کار گرفته می شود. چون بدنه این سیلندر تحت فشار همیشگی است جنس آن از آلیاژ مخصوصی از فولاد که قدرت تحمل فشار زیاد را داشته باشد انتخاب می شود.

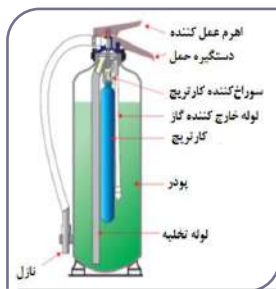


شکل ۱۱-۵. خاموش کننده پودر و هوای تحت فشار



شکل ۱۲-۵. بخش بالایی خاموش کننده پودر و هوای تحت فشار

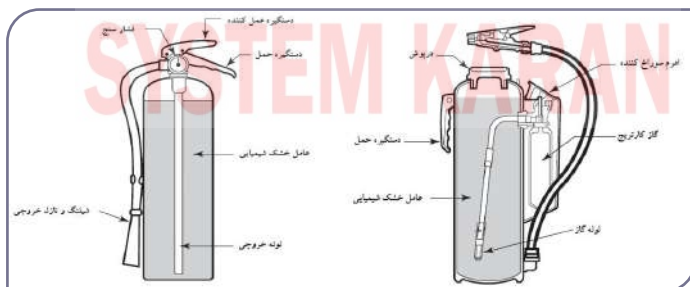
۱- کلوخه شدن پودر حالتی است که در خاموش کننده های پودر به دلیل وجود رطوبت باعث به هم چسبیدن و سفت شدن پودر شده و پودر شکلی شبیه به کلوخه پیدا میکند. حال چنانچه کلوخه ایجاد شده به قسمت انتهایی لوله خروجی گیر کند میتواند از خروج پودر از خاموش کننده جلوگیری کرده و عملکرد دستگاه را با اختلال مواجه میکند.



شکل ۱۳-۵. خاموش کننده پودر و گاز تحت فشار

۴-۶-۵ خاموش کننده پودر و گاز

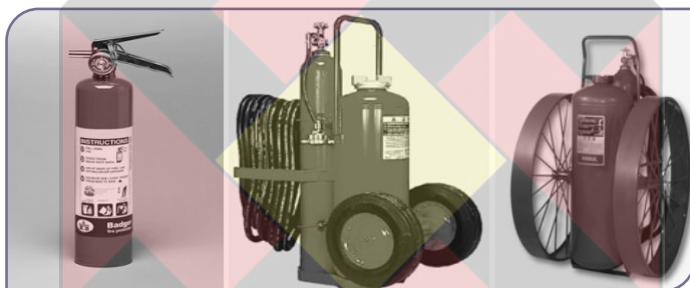
این نوع خاموش کننده پودری از فشار ذخیره شده در کارتریج درونی خاموش کننده به عنوان عامل فشار برای خارج کردن عامل اطفایی بهره می گیرد. بدین صورت که همانند خاموش کننده آب و گاز در درون سیلندر اصلی دستگاه یک فشنگی یا کارتریج حاوی گاز تحت فشار دی اکسید کربن قرار داده می شود. به محض فشار بر روی اهرم عمل کننده خاموش کننده، دی اکسید کربن وارد سیلندر اصلی شده و با تحت فشار قرار دادن پودر داخل سیلندر دستگاه پودر را از مسیر لوله خروجی و سپس شیلنگ خروجی به سوی آتش می پاشد. در این نوع دستگاه، کارتریج CO_2 در داخل استوانه ای قرار داده شده است. روی بدنه استوانه یاد شده مجراهایی تعبیه شده، که با باز شدن، گاز برای ورود به داخل بدنه باید از مجراهای فوق عبور کند تا وارد بدنه شود. با عبور از داخل پودرها، گاز به بالای سطح پودر میرسد و باعث میشود تا اگر پودر سفت شده باشد از آن حالت خارج گردد. البته نوع کارتریج بیرون خاموش کننده های پودری نیز ممکن است هنوز وجود داشته باشد که به دلیل از رده خارج شدن این نوع خاموش کننده به آن ها پرداخته نمی شود. تنها نکته مهم در به کارگیری خاموش کننده های کارتریج بیرون این است که باید هنگام به کارگیری، پیش از هرکاری شیر کارتریج بیرونی دستگاه باز شود تا با ورود عامل فشار به درون محفظه اصلی سیلندر امکان به کارگیری آن وجود داشته باشد.



شکل ۱۴-۵. انواع خاموش کننده پودر و گاز کارتریج دار

نکاتی درباره روش به کارگیری خاموش کننده های پودری:

- ▶ در فضای باز باید با این خاموش کننده پشت به جریان وزش باد عملیات کرد تا پودر به سمت کاربر باز نگردد.
- ▶ این خاموش کننده برای آتش سوزی های مایعات قابل اشتعال و یا دستگاه های الکتریکی می تواند مناسب باشد.
- ▶ در آتش سوزی مایعات قابل اشتعال که درون ظرف هستند باید با حرکت شیلنگ نازل به سوی لبه های ظرف از خاموش شدن آتش در زیر لبه ها اطمینان پیدا کرد تا از بازگشت شعله جلوگیری بعمل آید.
- ▶ در آتش سوزی مایعات قابل اشتعال، حرکت نازل خاموش کننده باید به صورت رفت و برگشتی و جارویی باشد.
- ▶ پاشیدن مستقیم پودر بر روی مایعات می تواند باعث پخش شدن مایع سوختنی به اطراف و گسترش آتش سوزی شود.
- ▶ در آتش سوزی در تجهیزات الکتریکی، ابتدا باید برق قطع شود و سپس اقدام به اطفاء نمود.
- ▶ پس از این که آتش خاموش شد منتظر بمانید تا با نشست کردن پودر اطراف آتش سوزی، از خاموش شدن قطعی آن اطمینان پیدا کنید.



شکل ۱۵-۵. ظرفیت های مختلف خاموش کننده پودری

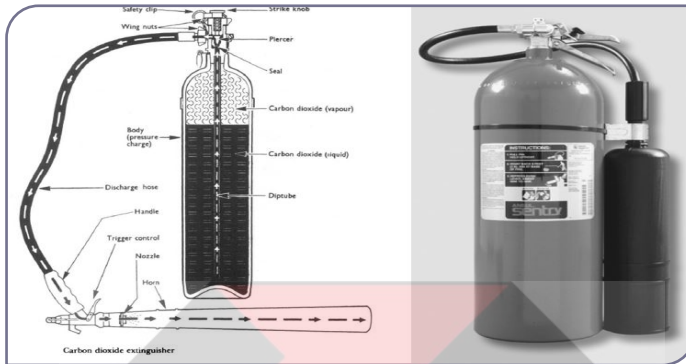
۵-۳-۶-۵ خاموش کننده های پودر خشک شیمیایی معمولی (حریق های کلاس B و C):

نرخ خاموش کنندگی در انواع دستی این نوع خاموش کننده 1-B:C تا 160-B:C و در انواع چرخ دار این دستگاه ها 80-B:C تا 640-B:C می باشد. انواع عامل های اطفایی در دسترس، با پایه بی کربنات سدیم، بی کربنات پتاسیم، کلرید پتاسیم و بیکربنات پتاسیم با پایه اوره هستند. برخی از فرمول بندی های این دسته از عامل های اطفایی به صورت خاص در سازگاری نسبی با کف مکانیکی عمل می کنند. برای به کارگیری این خاموش کننده ها در اطفاء آتش سوزی های ناشی از مایعات قابل اشتعال، جریان ماده اطفایی باید بر ریشه حریق اعمال شود. بهترین نتیجه معمولاً زمانی به دست می آید که از خاموش کننده با یک حرکت جارویی شکل و به صورت حمله به آتش از کناره ها و پیشروی به جلو استفاده شود. همچنین باید توجه داشت هنگام به کارگیری این خاموش کننده فاصله ای بین ۳ تا ۵ متری از حریق رعایت شود. اگرچه خاموش کننده پودری در لیست مقابله با آتش سوزی های کلاس A نیست، ولی می تواند برای مهار و اطفاء حریق به صورت سرعتی مورد استفاده قرار گیرد، حال به محض این که شعله خاموش شد، کاربر خاموش کننده باید اقدامات لازم را در راستای سرد کردن بقایای نیم سوز به سرعت انجام دهد. این خاموش کننده ها امکان اطفاء آتش سوزی های روغن های آشپزخانه ای را نیز دارا هستند.

۷-۳-۵ خاموش کننده های دی اکسید کربن

مشخصات خاموش کننده دی اکسید کربن عبارتند از:

۱. بدنه اصلی آن به شکل استوانه، فولادی و بدون درز می باشد که گاز تحت فشار به شکل مایع در آن نگهداری و میزان فشار، حجم گاز، وزن کل دستگاه، وزن خالی دستگاه، سال ساخت، نام یا علامت سازنده و سایر موارد روی بدنه آن معمولاً اطراف شانه سیلندر حک شده است؛ معمولاً باید قادر به تحمل فشار برابر 7000 psi یا ۴۷۷ بار باشد.
۲. در این خاموش کننده ها سرلوله شکل خاصی دارد و معمولاً قیفی (شیپوری) است. علت طرح این سرلوله این است که از سرعت زیاد گاز به هنگام خروج جلوگیری کرده و به CO_2 اجازه انبساط حجمی می دهد.
۳. سوپاپ ایمنی دستگاه معمولاً روی مکانیزم شیر قرار دارد و در صورتی که فشار داخلی به بیش از ۲۷۰۰ پوند بر اینچ مربع (۱۸۰ اتمسفر) برسد عمل کرده و گاز دستگاه را تخلیه می کند.
۴. در این دستگاه ها از دو نوع شیر (مکانیزم تخلیه) استفاده می شود.
۵. در خاموش کننده هایی که دارای شیر هستند باید مکانیزم شیر طوری باشد که به سرعت باز و بسته شود، در غیر این صورت گاز تبدیل به یخ شده و راه خروج را مسدود می کند و به همین منظور از شیرهایی با مجراهای خروجی بسیار کوچک در این دستگاه ها استفاده می شود.
۶. معمولاً تا ۲۰۰۰ پوند یا ۹۰۶ کیلوگرم گنجایش این گاز در حرارت ۷۰ درجه فارنهایت با فشار 850 Psi یا ۵۸ بار پر می شود. در خاموش کننده های دستی به صورت مایع با فشار ۵۱ اتمسفر در ۱۵ درجه سانتیگراد پر می شود.
- هنگامی که درجه حرارت محیط تغییر می کند و بالا می رود فشار داخلی هم افزایش یافته و حتی گاهی این فشار باعث عملکرد سوپاپ ایمنی می شود. به همین علت و برای جلوگیری از ایجاد فشار بهتر است از قرار دادن این نوع خاموش کننده در زیر تابش مستقیم خورشید و محله ای گرم خودداری و یا در صورت اجبار به وسیله سایبانی از مقوا یا وسیله دیگر این حالت را برطرف سازیم.
۷. فشار خاموش کننده برای به خارج راندن مایع از خود CO_2 تأمین می شود، یعنی دارای فشار درونی است.
۸. گاز معمولاً به صورت برف از سرلوله خروجی و بعد بی رنگ می شود.
۹. معمولاً این خاموش کننده ها قابل کنترل هستند.
۱۰. این خاموش کننده ها عموماً زمان تخلیه ای بین ۸ تا ۳۰ ثانیه دارند و محدوده ای در حدود ۵ تا ۸ فوت (۳ تا ۵ متر) را تحت پوشش قرار می دهند.
۱۱. این خاموش کننده ها مناسبترین نوع خاموش کننده برای اطفاء آتش سوزی های ناشی از الکتریسیته هستند.
۱۲. این خاموش کننده باید هر ۵ سال یک بار با فشاری برابر با 3375 PSI (پوند بر اینچ مربع) بدنه سیلندر توسط کارخانه سازنده مورد آزمایش قرار گیرد.



شکل ۱۶-۵. انواع مختلف خاموش کننده های دی اکسید کربن یا CO₂

۸-۳-۵ خاموش کننده های هالون

هالون ها (که مخفف هیدرو کربن های هالوژن هستند) گروهی از عوامل شیمیایی خاموش کننده هستند که تحت فشار و به شکل مایع ذخیره، منتشر و رها سازی می شوند. روش دخالت هالون ها در آتش سوزی بدین گونه است که در محل آتش سوزی به سرعت به بخار تبدیل می شوند و با دخالت در زنجیره واکنش های شیمیایی و نفوذ در عوامل شیمیایی آتش سوزی، باعث مهار حریق می شوند. این نوع خاموش کننده ها در حالت کلی دارای تاثیرات خنک کنندگی بسیار کمی هستند. این نکته در حریق های کوچک و یا در آتش سوزی های کلاس B و یا C، به ویژه در فضاهای بسته کارایی بسیار مطلوبی دارد. در آتش سوزی های کلاس A نیز می توان از هالون ها بهره برداری کرد، ولی اثر بخشی کمتری در اطفاء حریق خواهند داشت. هالون ها در برابر جریان الکتریسیته "نارسانا" هستند و برق نمی تواند از آن ها عبور کند؛ بنابراین آن ها به هنگام عملکرد در برابر تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی ایمن هستند و کمترین خسارت را به اینگونه تجهیزات وارد می کنند.

هالون ۱۳۰۱ به واسطه نقطه جوش پایین آن به شکل گاز است ولی هالون های دیگر که دارای نقطه جوش بالاتر هستند، به شکل مایع ظاهر می شوند که این مساله در هالون های مایع باعث پاشش مطلوبتر و طول پرتاب بیشتری می شود.

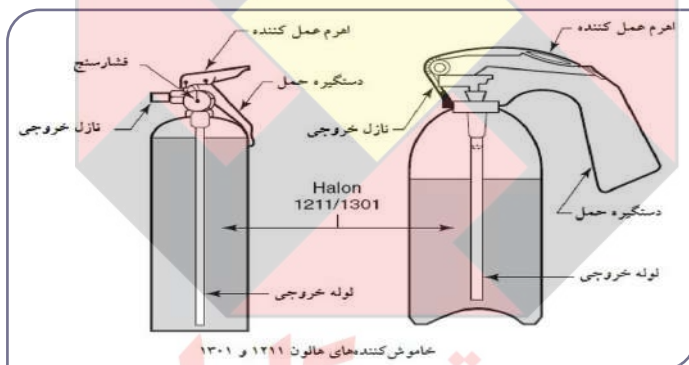
عوامل خاموش کننده هالوژنه از خانواده گازهای مایع به نام هالوژن ها تولید شده است که شامل فلوئور، برم، کلر و ید می باشند. صدها فرمول متفاوت را می توان از ترکیب این عناصر با سایر فرآورده ها با استفاده و خواص بالقوه متفاوت به دست آورد. خاموش کننده های هالوژنه دو برابر خاموش کننده های CO₂ توانایی خاموش کنندگی دارند. عامل های هالوژنه به صورت مایع نگهداری می شوند و در فشارهای نسبتاً بالا تخلیه می شوند. آن ها یک ابر بخار و قطره های مایع ایجاد می کنند که در آتش و واکنش های زنجیره ای سوختن مداخله کرده و از ادامه فرآیند احتراق جلوگیری می کنند. این عوامل به سرعت در اثر شرایط جوی (مانند باد) پراکنده می شوند. درست همانند خاموش کننده های گاز CO₂ این دستگاه ها برای استفاده در فضای باز مناسب نیستند. رایج ترین خاموش کننده های هالون عبارتند از هالون ۱۲۱۱ با عامل اطفایی برم کلرودی فلوئورومتان

با فرمول شیمیایی CBrClF_2 و هالون ۱۳۰۱ با عامل اطفایی برموتری فلوئورومتان با فرمول شیمیایی CBrF_3 عوامل پاک مورد استفاده در خاموش کننده‌ها باید مطابق با بخش‌های مرتبط استاندارد ISO14520 باشند.

۱-۸-۵ ویژگی‌های خاموش کننده‌های هالون

هالونها ترکیبی از هیدروکربن‌های گروه ۵ از عناصر غیرفلزی جدول عناصر شیمیایی هستند که آن‌ها را با نام هالوژن‌ها می‌شناسیم. موادی از قبیل فلورین، کلرین، برومین، یدین و استاتین در این دسته از مواد جای می‌گیرند. به دلایل مختلف ید و استاتین خاموش کننده‌های مناسبی نیستند و مورد توجه متخصصان ایمنی و آتش‌نشانی قرار نمی‌گیرند.

این نوع خاموش کننده با وجود داشتن قابلیت‌های فراوان و قدرت مناسب خاموش‌کنندگی دارای معایبی نیز هست. برای مثال، انواع کوچک این خاموش کننده برای آتش‌سوزی‌های ناشی از کلاس A مناسب نیستند. مواد هالون گران قیمت هستند و هزینه شارژ دوباره خاموش کننده زیاد است. همچنین این خاموش کننده محدودیت‌هایی نیز در رابطه با محیط زیست دارد که باید به آن توجه شود.



شکل ۱۷-۵. خاموش کننده‌های هالون ۱۲۱۱ و ۱۳۰۱

۴-۵ آزمون هیدرواستاتیک

برای بالا بردن ضریب ایمنی در خاموش کننده‌ها طبق استاندارد بایستی بازرسی دوره‌ای و آزمون هیدرواستاتیک صورت گیرد. این نوع بازرسی برای خاموش کننده‌های نوع CO_2 در هر پنج سال یکبار و برای خاموش کننده‌های پودری نوع دستی هر دوازده سال یکبار بایستی برابر مقررات استاندارد ایران انجام گردد. خاموش کننده‌ها جزء مخزن‌های تحت فشار هستند و برای نگهداشت فشار یکنواخت داخلی طراحی شده‌اند. توانایی یک خاموش کننده برای نگه داشتن فشار داخلی به وسیله‌ی آزمون هیدرواستاتیک به صورت تناوبی تایید می‌شود. ملزومات آزمون هیدرواستاتیک برای خاموش کننده توسط اداره حمل و نقل آمریکا مشخص شده و در استاندارد NFPA10 ذکر شده است. این آزمون در یک دستگاه ویژه آزمون هیدرواستاتیک انجام می‌شود و شامل پرآب کردن خاموش کننده و آزمایش کردن آن تحت فشار خاصی است. تاریخ آخرین آزمون

هیدرواستاتیک باید روی پوسته خاموش کننده مشخص شده باشد اگر از زمان هیدرواستاتیک خاموش کننده گذشته باشد نباید دوباره شارژ شود و باید تا زمان آزمون هیدرواستاتیک از سرویس خارج شود. اطلاعات مربوط به بازه‌های زمانی تست هیدرواستاتیک در جدول شماره ۵ قابل مشاهده است.

۵-۴-۱ امتحان وضعیت سیلندر

- اگر یک سیلندر یا پوسته خاموش کننده یکی از شرایط زیر را داشته باشد نباید به صورت استاتیکی تست شود، بلکه باید از چرخه استفاده خارج شود یا این که منهدم شود.
۱. وقتی سیلندر یا پوسته آن به وسیله لحیم کاری، جوشکاری، برنجکاری یا با وصله کردن ترمیم شده باشد.
 ۲. وقتی سیلندر یا پوسته آن بر اثر کار زیاد مستهلک شده یا زنگ زده، شکسته، ترک خورده و یا بریده شده باشد.
 ۳. وقتی خوردگی تا حدی باشد که باعث ایجاد حفره شود، که این مساله شامل حفره های زیر صفحه plat قابل جدا شدن و یا باند اسم روی دستگاه نیز می شود.
 ۴. وقتی خاموش کننده در آتش سوخته باشد.
 ۵. وقتی عامل خاموش کننده کلرید کلسیم در خاموش کننده ای از جنس استینلس استیل استفاده شود.
 ۶. وقتی اثرات خوردگی، برش، کندن و یا چکش زدن بیش از ۱۰ درصد ضخامت دیواره سیلندر را از بین برده باشد.
 ۷. وقتی خاموش کننده برای هر موردی به غیر از اطفاء حریق استفاده شده باشد.
 ۸. تناوب: تاکید می شود فواصل زمانی انجام تست هیدرواستاتیک از مقادیری که در جدول ۵ مشخص شده، نباید بیشتر شود. آزمون هیدرواستاتیکی باید در تقویم سالانه زمانبندی آزمون های خاموش کننده ها گنجانده شود. در هیچ موردی خاموش کننده نباید وقتی که زمان تست هیدرواستاتیکی آن فرا رسیده است پر شود.

جدول ۲- ۵ زمانبندی تست هیدرواستاتیک خاموش کننده ها

نوع خاموش کننده	دوره تست (سال)
خاموش کننده محتوی آب تحت فشار	۵
خاموش کننده محتوی عوامل شیمیایی مرطوب	۵
عوامل خشک شیمیایی یا پوسته استینلس استیل	۵
دی اکسید کربن (CO_2)	۵
عوامل مرطوب شیمیایی	۵
عوامل هالوژنه	۱۲

۵-۵ چگونگی کار با خاموش کننده های دستی

معمولاً در شرایط اضطرار یا به روز حریق، به خصوص مواقعی که حجم حریق کم باشد یا در مرحله

شروع حریق باشد، شاید استفاده از خاموش کننده مناسب راهکار آبی و موثر باشد که افراد آموزش دیده و یا ندیده از آن استفاده می کنند. افرادی که انتظار می رود از یک خاموش کننده استفاده کنند باید با تمام اطلاعات موجود در پلاک سازنده خاموش کننده و کتابچه راهنمای دستورالعمل های آن آشنا شده باشند. کاربر برای استفاده درست از خاموش کننده نیاز به اجرای چند مرحله اساسی در یک ترتیب خاص دارد.

عوامل زیادی وجود دارند که می توانند که در به کارگیری و اثر بخشی خاموش کننده ها موثر باشند. به طور کلی، قبل از هر اقدامی برای استفاده از خاموش کننده، باید ملاحظات زیر را در نظر داشت:

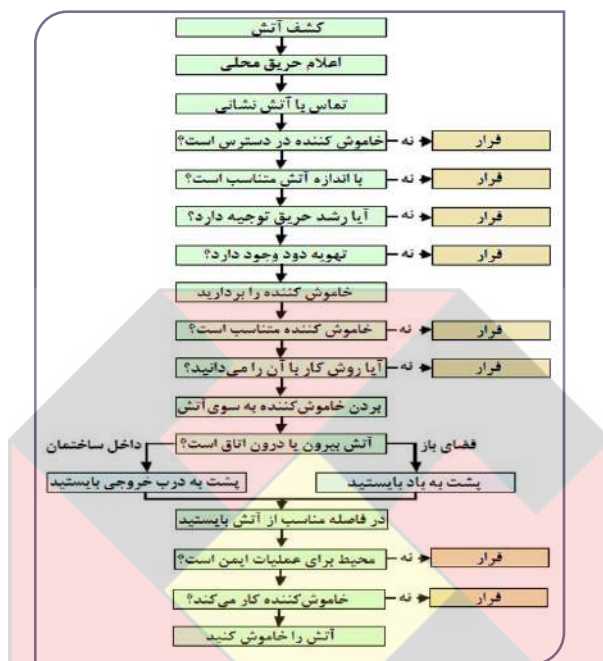
▶ اگر نمی دانید چه چیزی در حال سوختن است، هرگز با آن مقابله نکنید. اگر شما نمی دانید چه چیزی در حال سوختن است یا نمی دانید که نوع کپسول اطفاء کننده مجاز کدام است، حتی اگر روی کپسول ABC هم نوشته باشد، ممکن است چیزی در حریق باشد که بتواند منفجر شود یا دودهای به شدت سمی ایجاد نماید بنابراین نباید با حریق در چنین حالت هایی مقابله کرد.

▶ اگر حریق از نقطه ای که آغاز شده است به سرعت گسترش یافته است، هرگز با آن مقابله نکنید. هنگام به کارگیری خاموش کننده های آتش نشانی در مراحل نخستین حریق است. اگر حریقی به سرعت در حال گسترش است بهتر است به سادگی و ایمن ساختمان را تخلیه کنید، درها و پنجره های ساختمان را ببندید و ساختمان را ترک نمایید، نباید با حریق در چنین حالت هایی مقابله کرد.

▶ اگر تجهیزات مناسب و کافی در محل ندارید، هرگز با آتش مقابله نکنید. اگر نوع درست خاموش کننده را ندارید یا دارید ولی به اندازه کافی بزرگ نیست، بهتر است تلاشی برای خاموش کردن آتش سوزی نکنید، نباید با حریق در چنین حالت هایی مقابله کرد.

▶ اگر شما در حین اطفاء ناچارید دود سمی استنشاق کنید، هرگز با آتش مقابله نکنید. اگر حریق مقادیر زیادی دود ایجاد می کند و شما باید آن دود را استنشاق کنید بهتر است تلاشی برای اطفاء نداشته باشید، نباید با حریق در چنین حالت هایی مقابله کرد. گازهای متصاعد شده از مواد مصنوعی در مقادیر کم هم می توانند کشنده و مرگبار باشند.

▶ قبل از این که تلاشی برای استفاده از خاموش کننده آتش نشانی داشته باشید، در فضاهای داخل و مسقف همیشه وضعیت ایستادن تان به سمت درهای خروجی یا فرار باشد. در هنگام خراب شدن خاموش کننده یا به روز اتفاقات غیر منتظره، شما باید قادر باشید به سرعت از محل دور شوید تا داخل حریق گیر نیافتید. فراموش نکنید همیشه راه خروجی باید پشت سر شما باشد.



شکل ۱۸-۵. نمودار تصمیم گیری برای استفاده از خاموش کننده

برخی موارد کلی درباره حریق و آتش سوزی

آیین نامه پیش گیری و مبارزه با آتش سوزی در کارگاه ها

- ▲ ماده ۱۱- کلیه کارگاه ها اعم از این که در آن ها تجهیزات حفاظتی از نوع سامانه ثابت خودکار یا نیمه خودکار وجود داشته یا نداشته باشد برای حفاظت علیه حریق های کوچک اتفاقی باید به خاموش کننده های دستی مناسب با نوع حریق های احتمالی کوچک مجهز باشند. کارفرما موظف است به نحو مقتضی این تجهیزات را تامین نماید.
- ▲ ماده ۱۲- خاموش کننده های دستی و چرخ دار را باید پیوسته در مکانی مناسب و مشخص که احتمال به روز حریق در آن کمتر و دسترسی به آن آسان تر است نگاهداری نمود و محل نصب یا نگاهداری آن ها باید با علامت مشخصه و رنگ قرمز معلوم گردد تا هنگام لزوم سریعاً قابل شناسایی باشد.
- ▲ ماده ۱۳- خاموش کننده های دستی باید محتوی مواد متناسب با ماهیت آتش احتمالی و سرعت گسترش آن در هر محل بوده و در محل های مناسب نصب شوند. شرح الزامات آن در فصل چهارم خواهد آمد.
- ▲ ماده ۱۴- استفاده از خاموش کننده چرخ دار با ماهیت حریق احتمالی و سرعت گسترش آن و دارای گنجایش خاموش کننده متناسب برای مکان هایی با مساحت بیش از یک صد متر مربع علاوه بر خاموش کننده های دستی ضروری است.
- ▲ ماده ۱۵- میزان کلی ماده خاموش کننده مورد نیاز، تعداد و محل نصب و استقرار خاموش کننده دستی و چرخ دار باید طبق اصول علمی و رعایت مفاد کدی 10 NFPA^۱ کد استاندارد متناسب کشوری باشد.

۱- National Fire Protection Association

- ▲ ماده ۱۶- در مواردی که مواد سوختنی شامل مواد کندسوز (با درجه یک از لوزی خطر) از حریق دسته A باشند وسایل قابل حمل مبارزه با آتش باید به ترتیب اولویت و حسب نیاز شامل لوازم زیر باشد:
- ▲ خاموش کننده‌های آب و گاز، جعبه آتش نشانی شامل شیلنگ‌های قرقره‌ای با استفاده از شیر آب عمومی با فشار کافی یا از مخازن مرتفع آب، سطل آب، سطل شن، پتوی نسوز آتش نشانی.
- ▲ ماده ۱۷- در مواقعی که سردی هوا باعث انجماد آب می‌شود باید تدابیر احتیاطی برای جلوگیری از یخ زدن آب در شیرها و یخ زدن خاموش کننده‌های آب و گاز به کار برد.
- ▲ ماده ۱۸- کارفرما مکلف است در مواردی که سامانه عمومی مبتنی بر آب برای خاموش نمودن حریق‌های گسترده کافی یا مناسب نباشد، سامانه مناسب مبتنی بر کف، گاز CO_2 ، پودر یا HFC را نصب نماید. سامانه‌های مذکور علاوه بر خاموش کننده‌های دستی و چرخ‌دار می‌باشد. انتخاب سامانه خاموش کننده ثابت باید با توجه به نوع حریق احتمالی و چگونگی گسترش آن توسط افراد صاحب صلاحیت طراحی و نصب شود.
- ▲ ماده ۶۳- در همه ساختمان‌ها و طبقات داخلی آن‌ها باید خاموش کننده دستی حریق متناسب با حریق و با ماده خاموش کننده مؤثر پیش بینی و نصب شود. فاصله از هر نقطه حفاظت شده تا نزدیکترین خاموش کننده نباید بیش از ۳۰ متر باشد.
- ▲ ماده ۶۴- در هنگام خارج نمودن خاموش کننده از محل برای شارژ، باید خاموش کننده جایگزین مناسب در محل وجود داشته باشد.
- ▲ ماده ۶۵- تعداد حداقل یک خاموش کننده باید در هر طبقه ای موجود باشد در ساختمان‌های چند طبقه حداقل باید یک خاموش کننده اضافه بر طبقات در راه پله‌ها نصب گردد.
- ▲ ماده ۶۶- خاموش کننده‌ها و مخازن موقت آبی که برای این منظور در محل تعبیه شده‌اند باید از یخ زدن محافظت شوند.
- ▲ ماده ۶۷- یک خاموش کننده آتش با فشار تخلیه بیش از ۵ اتمسفر باید به‌طور فوق العاده برای مکان‌هایی که بیش از ۳۰ لیتر مایعات قابل احتراق و اشتعال یا ۲۰ کیلو گرم از گاز قابل اشتعال وجود دارد در فاصله ۱۵ متری آن مکان نصب گردد.
- ▲ ماده ۶۸- استفاده از خاموش کننده‌های حاوی بخارات سمی یا تولید کننده بخارات و گازهای سمی ممنوع است.
- ▲ ماده ۶۹- در تمامی ساختمان‌ها و محدوده‌هایی که لزوم نصب تاسیسات خاموش کننده شبکه ای ثابت معلوم شده باشد. لازم است در محل‌های مورد نیاز افشانه‌های آماده به کار نصب شده باشند.
- ▲ ماده ۹۳- تجهیزات خاموش کننده قابل حمل، متناسب با نوع آتش احتمالی باید در محل محوطه انبار موجود و به راحتی قابل دسترسی باشد. خاموش کننده‌های آتش نباید در فاصله بیش از ۳۰ متری از هم نصب شده باشند.
- ▲ ماده ۱۱۸: حداکثر فاصله دسترسی به خاموش کننده دستی برای ماشین‌آلاتی که در آن‌ها قابلیت به‌روز حریق وجود دارد ۳۰ متر است. برای دستگاه‌های پرخطر باید به‌طور مجزا خاموش کننده دستی در کنار دستگاه نصب گردد.
- ▲ ماده ۱۲۰: بر روی هر دستگاه باید علائم و برچسب‌های مشخصی نصب شود که در آن نوع آتش و خاموش کننده مناسب ذکر شده باشد.
- ▲ ماده ۱۵۳: برای خاموش کردن آتش با توجه به درجه و ماهیت حریق و نوع خطر آن باید از خاموش کننده‌های مناسب مربوط به همان طبقه استفاده نمود.
- ▲ ماده ۱۵۸- کارفرما مکلف است برای کلیه پرسنل شاغل، دوره‌های آموزشی کار با خاموش کننده‌های دستی را از طریق مراجع ذیصلاح برگزار نماید.
- ▲ ماده ۱۵۹- در صورت استفاده از خاموش کننده‌های دی اکسید کربن در فضاهای بسته باید میزان کاهش غلظت

- اکسیژن و مشکلات تنفسی ناشی از آن مورد توجه قرار گیرد.
- ▶ ماده ۱۶۰ - برای خاموش کردن آتش ناشی از برق یا در مواقعی که تجهیزات الکتریکی در معرض آتش قرار دارند، فقط باید از خاموش کننده‌های نوع دی اکسید کربن استفاده شود.
- ▶ ماده ۱۶۱ - از خاموش کننده‌های پودر خشک شیمیایی نباید در محلهایی که اکسیدکننده‌های قوی وجود دارند، استفاده نمود.

مقررات اختصاصی خاموش کننده‌های دستی و چرخ‌دار

۱. خاموش کننده آب و گاز
 - ▶ ماده ۱۸۸ - آب مورد استفاده در سیلندرها باید کاملاً تمیز باشد.
 - ▶ ماده ۱۸۹ - وجود یک نمایشگر فشار (مانومتر) استاندارد بر روی سیلندر خاموش کننده آب و گاز ضروری است.
 - ▶ ماده ۱۹۰ - زمان تخلیه آب داخل سیلندر خاموش کننده آب و گاز باید بین ۱۰ تا ۶۰ ثانیه باشد.
 - ▶ ماده ۱۹۱ - میزان پرتاب آب داخل سیلندر خاموش کننده آب و گاز باید بین ۹/۲ تا ۱۲/۲ متر باشد.
 - ▶ ماده ۱۹۲ - خاموش کننده‌های آب تحت فشار نباید در محیطی با درجه حرارت کمتر از ۴ درجه سانتی گراد نصب شوند.
۲. خاموش کننده‌های پودری
 - ▶ ماده ۱۹۳ - تخلیه خاموش کننده‌های پودری دستی باید بین ۸ تا ۲۵ ثانیه انجام شود.
 - ▶ ماده ۱۹۴ - تخلیه خاموش کننده‌های پودری چرخ‌دار باید حداکثر در زمان ۱۰۵ ثانیه انجام شود.
 - ▶ ماده ۱۹۵ - طول پرتاب ماده خاموش کننده برای خاموش کننده‌های دستی باید بین ۱/۵ تا ۶/۱ متر باشد.
 - ▶ ماده ۱۹۶ - طول پرتاب ماده خاموش کننده برای خاموش کننده‌های چرخ‌دار باید حداکثر ۱۳/۷ متر باشد.
۳. خاموش کننده‌های اکسیدکربن
 - ▶ ماده ۱۹۷ - تخلیه گاز دی اکسیدکربن از داخل خاموش کننده باید بین ۸ تا ۳۰ ثانیه انجام شود.
 - ▶ ماده ۱۹۸ - طول پرتاب گاز دی اکسیدکربن باید بین ۱ تا ۲/۴ متر باشد.
 - ▶ ماده ۱۹۹ - درمورد خاموش کننده‌های دی اکسیدکربن با وزن ۶ کیلوگرم به بالا باید از شیپورکهای بلند استفاده گردد.
۴. خاموش کننده حاوی کف
 - ▶ ماده ۲۰۰ - طول پرتاب کف در خاموش کننده حاوی کف دستی نباید از ۷ متر تجاوز کند.
 - ▶ ماده ۲۰۱ - تخلیه کف در خاموش کننده دستی باید بین ۶۰ تا ۱۲۰ ثانیه انجام شود.
 - ▶ ماده ۲۰۲ - در هنگام شارژ خاموش کننده دستی نوع مایع کف باید ۷۵ درصد حجمی سیلندر خاموش کننده، مایع کف باشد.
 - ▶ ماده ۲۰۳ - حداکثر طول پرتاب کف در خاموش کننده‌های چرخ‌دار باید ۱۵ متر و زمان تخلیه آن سه دقیقه باشد.

بازرسی ظاهری خاموش کننده‌های دستی آتش

- ▶ ماده ۲۰۴ - به منظور دسترسی سریع به خاموش کننده‌ها، هرگز نباید مانعی در مقابل آن‌ها قرار داشته باشد.
- ▶ ماده ۲۰۵ - کنترل برچسب اطلاعات و کارت خاموش کننده‌ها و ثبت نتایج متناسب با شرایط محیطی در فواصل زمانی معین توسط فرد آموزش دیده و یا صاحب صلاحیت الزامی است.
- ▶ ماده ۲۶۹ - در مواردی که تجهیزات الکتریکی یا الکترونیکی دچار آتش‌سوزی می‌شوند باید از استعمال خاموش کننده‌های حاوی آب، کف خودداری گردد.

- ▲ ماده ۲۷۰- در مواردی که پودر فلزات قابل اشتعال مانند منیزیم، تیتانیوم، سدیم، لیتیوم و پتاسیم در معرض حریق قرار گیرد و همچنین موادی نظیر کربورکلسیم و غیره که با ریختن آب روی آن‌ها ممکن است گازهای قابل اشتعال و قابل انفجار و یا مضره از آن‌ها متصاعد گردد باید از استفاده خاموش کننده حاوی آب به طور کلی خودداری نمود
- ▲ ماده ۲۷۴- در صورت عدم وجود خاموش کننده مناسب برای کنترل صدمات ناشی از گسترش حریق در مواردی که تجهیزات الکتریکی خاموش بوده و به برق وصل نباشند می‌توان از کف یا پودر استفاده نمود.
- ▲ ماده ۳۹۵- برای کلیه مناطق صعود و فرود هواپیما و محل پارکینگ آن در فضای باز و آشیانه و نیز برای انبار سوخت مربوطه، باید خاموش کننده‌های مناسب مورد نیاز وجود داشته باشد.

آئین نامه حفاظتی صنایع چوب

- ▲ ماده ۶۵- کپسول‌های اطفاء حریق از نظر نوع- تعداد- محل نصب و غیره بایستی با توجه به شرایط کارگاه انتخاب گردند.
- ▲ ماده ۶۶- کلیه کارگاه‌های نجاری و صنایع وابسته بایستی مجهز به سامانه آب تحت فشار مناسب برای استفاده در هنگام وقوع حریق باشند.
- ▲ ماده ۶۷- محل نصب وسایل اطفاء حریق بایستی بنحوی انتخاب گردد که به سهولت قابل دسترسی باشد.
- ▲ ماده ۶۸- برای کارگاه‌ها و انبارها و غیره با توجه به وسعت و شرایط کارگاه در صورت امکان دکتورهای مناسب و وسایل پاشنده سقفی با مواد خاموش کننده مناسب نصب گردد.

آیین نامه حفاظتی تاسیسات و وسایل الکتریکی در کارگاه‌ها

- ▲ ماده ۷۴: وسایل آتش نشانی قابل حمل برای خاموش کردن حریق‌هایی که در آن‌ها وسایل الکتریکی برق‌دار وجود دارد بایستی دارای مشخصات زیر باشد:
- ۱. محتوی دستگاه آتش نشانی باید از نوع گاز کربنیک یا پودر خشک و یا هر نوع ماده غیر هادی و غیر سمی باشد که هیچ گونه خطری برای کسانی که آن را به کار می‌برند نداشته باشد.
- ۲. وسیله آتش نشانی باید دارای علائم آشکار بوده و در محل مناسبی نزدیک تاسیسات برقی قرار گرفته باشد.
- ۳. وسیله آتش نشانی باید در جایی نصب شود که شرایط محیط از قبیل حرارت برودت و رطوبت باعث اختلال کار دستگاه نشود.

آیین نامه حفاظتی مواد خطرناک و مواد قابل اشتعال و مواد قابل انفجار

- ▲ ماده ۲۴: در عموم اینیه مورد بحث این آیین نامه باید یک یا چند نوع خاموش کننده دستی و یا چرخ‌دار بنا بر تجویز مقام صلاحیت‌دار وجود داشته و طرز به کار بردن آن نیز در محل دید مامورین قرار گرفته باشد.
- ▲ ماده ۲۶: برای به کار بردن خاموش کننده‌ها موسسه مربوطه موظف است تعدادی از کارکنان خود را برای این منظور آموزش دهد.

۶

فصل ششم

چگونگی طراحی

تعداد خاموش کننده

و جای نمایی آن در

محیط کار

سیستم کاران
SYSTEM KARAN

چگونگی طراحی تعداد خاموش کننده و جای نمایی آن در محیط کار

۱-۶ مقدمه

یکی از وظایف متخصصین حریق و ایمنی در ارتباط با راهکار فعالانه در زمینه حریق، مشخص نمودن نوع، اندازه و تعداد دستگاه‌های خاموش کننده در محیط‌های کاری مختلف با توجه به نوع حریق و بار آن می باشد. همیشه پیش از آغاز محاسبه تعداد خاموش کننده باید پرسش‌هایی مطرح شود و پاسخ آن‌ها مشخص گردد. این پرسش‌ها عبارتند از:

- ▶ چه نوع خاموش کننده‌ای برای این مکان مورد نیاز است؟
- ▶ چند عدد خاموش کننده مورد نیاز است؟
- ▶ چگونه باید این خاموش کننده‌ها توزیع شوند؟
- ▶ اندازه یا ظرفیت فیزیکی خاموش کننده چقدر باید باشد؟
- ▶ خاموش کننده چقدر سطح یا بار حریق را پوشش می دهد؟
- ▶ حداکثر فاصله خاموش کننده تا فرد چقدر باید باشد؟

تجربه نشان داده است که خاموش کننده‌ها به طور موثری در عملیات‌های واقعی حفاظت در برابر حریق فراهم نمی آیند که این امر می تواند دلایل مختلفی داشته باشد. دو معیار اساسی برای جای نمایی خاموش کننده فاصله پیمایش یا حرکت و سطح پوشش دهی خاموش کننده است. فاصله پیمایش فاصله‌ای واقعی است که فرد برای رسیدن به خاموش کننده طی می کند. این فاصله می تواند متأثر از پارتنیشن‌ها، راهروها و شرایط آن، ستون‌ها، مواد انبار شده، جای نمایی ماشین آلات و غیره باشد. پوشش دهی ظرفیت تعداد خاموش کننده‌های مورد نیاز برای حفاظت منطقه مورد نظر را بر حسب فوت مربع نشان می دهد.

جای نمایی و مکان واقعی خاموش کننده باید با بررسی‌های فیزیکی منطقه مورد حفاظت خاموش کننده همراه

باشد. محل های انتخابی باید مشخصه های ذیل را داشته باشند:

۱. توزیع همسان را فراهم کند.
۲. دسترسی آسان را فراهم کند.
۳. به وسیله انباشتن و گذاشتن تجهیزات و مواد پنهان نشود.
۴. نزدیک به مسیرهای عبور باشد.
۵. نزدیک به ورودی ها و خروجی ها باشد.
۶. از آسیب های فیزیکی در امان باشد.
۷. به راحتی قابل دید باشد.
۸. در فاصله ای از کف نصب شود.

یکی از نکات دیگر در مورد خاموش کننده، حمل و انتقال خاموش کننده ها است. نکات مورد توجه در مورد حمل خاموش کننده عبارتند از:

۱. خاموش کننده باید طوری نصب گردد که به راحتی و هر چه سریعتر بتوان آن را در شرایط اضطراری به محل حریق رساند.
 ۲. خاموش کننده باید به راحتی بدون نیاز به وسایل بالارونده قابل دسترسی باشد.
 ۳. در مورد خاموش کننده های چرخ دار، عرض محور چرخ ها، راهروها و وضعیت کف زمین باید مد نظر قرار گیرد.
- احتمالاً حمل و نقل خاموش کننده ها تحت تاثیر شرایط زیر است:

- ▶ وزن خاموش کننده
- ▶ فاصله پیمایش تا محل آتش سوزی
- ▶ نیاز حمل خاموش کننده از پله یا نردبان به بالا یا پایین
- ▶ نیاز استفاده از دستکش
- ▶ تراکم محیط کار
- ▶ توانایی فیزیکی فرد

۲-۶ موقیعت قرارگیری خاموش کننده

موقیعت قرارگیری و جای نمایی تاثیر بسزایی در کاهش زمان استفاده از خاموش کننده و در نهایت اثربخشی به موقع خاموش کننده دارد. نکاتی که باید در قرارگیری و جای نمایی خاموش کننده در نظر گرفت شامل موارد زیر است:

- ▶ محل قرارگیری و دسترسی
- ▶ قابلیت دید
- ▶ ارتفاع قرارگیری
- ▶ بست ها و گیره ها

▲ فاصله پیمایش

▲ حفاظت در برابر خوردگی و ضربه

خاموش کننده ها باید در همه زمانها برای استفاده فوری در دسترس افراد باشند. به طور معمول، خاموش کننده ها باید به روش زیر قرار گیرند:

▲ وضعیت های نمایان و قابل دید روی بست ها، گیره ها، ستون ها یا کابینت ها

▲ در جایی که هنگام فرار افراد از مسیرهای خروج اضطراری به آسانی دیده شوند.

▲ بیشتر به درب های خروجی، کریدورها، پلکان و لابی ها نزدیک باشد.

▲ مجاورت ریسک های حریق؛ البته نه آنقدر نزدیک که به هنگام آتش سوزی بتوان به آن نزدیک شد.

در حریق های نوع E، B و F نوع خاموش کننده بسیار اهمیت دارد و یک انتخاب نادرست ممکن است غیر قابل جبران باشد. به ویژه هنگامی که افراد نا آشنا به انواع حریق باشند و یا آموزش کافی را نسبت به تجهیزات خاموش کننده ندیده باشند. حتی این امکان وجود که افراد آموزش دیده نیز به دلیل نبود دید کافی نسبت به حریق و درک نکردن نوع آن دچار اشتباه شوند. موقعیت و نوع خاموش کننده باید بر روی علائمی نصب شود، بگونه ای که اگر خاموش کننده برداشته شود یا وجود نداشته، در طی زمان های بازدید و بازرسی های ایمنی مشخص گردد. همچنین در جای نامی مجدد یا جایگزینی خاموش کننده، چه در نبود خاموش کننده چه بعد از شارژ آن در جای صحیح و مناسب خودش قرار گیرد.

خاموش کننده ها نباید در این موقعیت ها قرار گیرند:

▲ نزدیک تجهیزات گرمایشی

▲ پشت درها، فرورفتگی ها و تورفتگی ها

▲ مسیر راه های خروجی به شکلی که سبب بسته شدن مسیرهای خروجی شوند.

▲ جاهایی که امکان آسیب دیدگی خاموش کننده زیاد باشد.

خاموش کننده باید به طور واضح، مشخص و قرمز رنگ باشد. همچنین دستگاه باید با علائم و نشانه های مناسب خاموش کننده مشخص شود.

دستورالعمل کار با خاموش کننده باید روی قسمت جلوی بدنه قرار گیرد و به طور واضح قابل دید و قابل خواندن باشد.

برچسب های نگهداری، سرویس، آزمون های هیدرواستاتیکی، بازدیدها یا هر برچسب دیگر نباید روی جلوی بدنه خاموش کننده قرار گیرد.

محفظه های کابینی خاموش کننده نباید قفل باشند مگر این که احتمال سوء نیت نسبت به خاموش کننده وجود داشته باشد!

محل نصب خاموش کننده باید مشخص باشد و پس از نصب تغییر نکند.

۳-۶ بازرسی خاموش کننده

به معنای انجام هرگونه کاری است که طی آن فرآیند پایش، واریسی، بازدید و جستجو برای یافتن هرگونه نقص و کمبود در دستگاه انجام می‌شود. نتیجه بازرسی‌های دقیق و مطابق زمانبندی‌های خاص می‌تواند منجر به حصول یک ارزیابی دقیق از نحوه کارکرد خاموش کننده شود. به گونه‌ای که کاربران خاموش کننده بتوانند با دستیابی به اطمینان لازم به خاموش کننده، برای زمان به‌روز آتش‌سوزی به آن تکیه کنند.

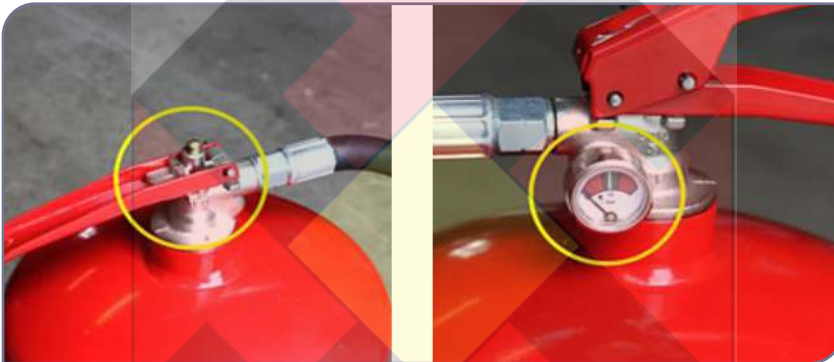
پاره ای از مشکلاتی که خاموش کننده‌ها با آن روبرو هستند:

خاموش کننده‌ها دستگاه‌هایی بسیار ساده و کاربردی و در عین حال بسیار حساس و پراهمیت هستند. برخی خاموش کننده‌ها باید در فواصل زمانی مناسب شارژ شوند و برخی دیگر ممکن است در اثر تحمیل شرایط فیزیکی و شیمیایی خاص دچار آسیب دیدگی شوند. انجام بازرسی‌های توصیه شده در این فصل در شناسایی آسیب‌ها و مشکلات کاری خاموش کننده‌ها بسیار مهم است. مهمترین مشکلاتی که یک خاموش کننده می‌تواند با آن روبرو شود بدین شرح است:

۱. بدون شارژ ماندن خاموش کننده
۲. گذشتن از زمان استاندارد شارژ
۳. انجام نشدن آزمون‌های سلامت دستگاه
۴. زنگ زدگی در بدنه
۵. ایجاد آسیب در بدنه خاموش کننده در اثر ضربه
۶. ایجاد آسیب در بدنه خاموش کننده در اثر مواد شیمیایی
۷. فاسد و سوراخ شدن شیلنگ خروجی خاموش کننده
۸. وجود هرگونه شکستگی در قطعات خاموش کننده
۹. از کار افتادن مانومتر (فشارسنج) دستگاه
۱۰. از بین رفتن مقاومت اسمی بدنه خاموش کننده در اثر ماندن در حرارت بالا
۱۱. ترکیدگی در خاموش کننده یا کارت ریج آن
۱۲. نصب در جای نامناسب
۱۳. نصب در ارتفاع نامناسب
۱۴. نصب در مکان نمدار و مرطوب
۱۵. نصب در شرایط محیطی نامناسب
۱۶. انسداد مسیر خروجی نازل خاموش کننده
۱۷. آب‌بندی نبودن و وجود نشتی در خاموش کننده
۱۸. نداشتن ضامن ایمنی (پین ایمنی)



شکل ۱-۶. به روز دفرمگی در اثر ضربه به خاموش کننده



شکل ۳-۶. شکستگی در قطعات خاموش کننده

شکل ۲-۶. خاموش کننده بدون شارژ



شکل ۴-۶. از بین رفتن رنگ خاموش کننده

۴-۶ مراحل بازرسی

بازرسی های متناوب یا مانیتورینگ (پایش) الکتریکی خاموش کننده های دستی، باید مطابق شرایط زیر

مورد صورت پذیرد:

- ▶ دستگاه باید در محلی که برای آن در نظر گرفته شده است قرار داده شده باشد.
- ▶ هیچ مانعی برای دسترسی به خاموش کننده یا دیده شدن آن وجود نداشته باشد.

- ▶ وزن خاموش کننده برای تشخیص وضعیت پر بودن یا خالی بودن دستگاه اندازه گیری شود.
- ▶ وضعیت فیزیکی چرخ ها، لاستیک ها، کارتریج، شیلنگ خروجی و نازل در خاموش کننده های چرخ دار بررسی شود.
- فشار مانومتر (فشارسنج) دستگاه خوانده شود تا وجود فشار مناسب به منظور تایید کارایی خاموش کننده تایید شود.
- بررسی برچسب (نشان) روی خاموش کننده های غیر قابل شارژ (جهت تست فشار خاموش کننده)
- ▶ بررسی به روز آسیب ها و صدمات فیزیکی مانند خوردگی، نشستی، بسته بودن مسیر خروجی نازل خاموش کننده، آب بندی قطعات خاموش کننده و عدم وجود شکستگی و خرابی در بخش های مختلف دستگاه.
- چنانچه طی بازرسی خاموش کننده هرگونه نقصی دیده شود، باید در کمترین زمان ممکن اقدامات لازم برای جایگزینی دستگاه و تعمیر خاموش کننده صورت پذیرد.
- تفاوت بازرسی خاموش کننده های آتش نشانی می تواند در فواصل زمانی کمتر از یک ماه نیز انجام شود.
- مواردی که این بازرسی ها باید در فواصل زمانی کمتر از یک ماه انجام شود به شرح زیر است:

 ۱. در محل هایی که پیشینه آتش سوزی های متعدد در آنجا وجود دارد.
 ۲. در محیط هایی که به شدت خطرناک هستند و ارزیابی ها نشان از وجود ریسک بالای حریق در محل دارد.
 ۳. در محیط های حساسی که ممکن است به خاموش کننده آسیب فیزیکی / شیمیایی برزند.
 ۴. در مکان هایی که در آنجا احتمال به روز سرقت، استفاده های نابه جا و یا دستکاری خاموش کننده ها وجود دارد.

- بازرس خاموش کننده ها به هنگام انجام بازدیدهای دوره ای باید ضمن توجه به موارد یاد شده بالا موارد زیر را نیز مد نظر قرار دهد:
- ▶ اطمینان از این که دستورالعمل کار با خاموش کننده همواره خوانا است.
- ارزیابی ضامن ایمنی (پین)
- ▶ بررسی آسیب های مشهود مثل نشستی، خوردگی، سوراخ بودن نازل و ...

۵-۶ اقدامات لازم در صورت مشاهده خرابی یا نقص در خاموش کننده های هالوژنه

- ▶ در صورت وجود نقص باید از دسترسی خارج شود.
- ▶ خاموش کننده نباید شارژ شود.
- ▶ در صورت تشخیص نقص در خاموش کننده هالوژنه، دستگاه باید به کارخانه بازگردانده شود تا هالوژن آن بازیابی شود. توجه به این نکته ضروری است که با توجه به زیان های مواد هالوژنه برای محیط زیست و لایه اوزون، به هیچ وجه نباید ماده داخل این خاموش کننده در محیط تخلیه شود.
- بازرسی خاموش کننده های دستی باید در یک برگه که به خاموش کننده متصل است به صورت کتبی ثبت شود (این ثبت شامل تمامی بازرسی ها می شود. پس از بازرسی باید تاریخ و نام شخص بازرس بر روی کارتکس ثبت شود. بازرسی های ماهانه و سالیانه نیز باید در همان ابتدا توسط بازرس ثبت شود. ثبت بازرسی ها باید شامل تمامی خاموش کننده های بازرسی شده باشد، به ویژه سابقه هر خاموش کننده ای که بر روی آن تعمیرات

یا اصلاحات انجام شده است، باید ثبت شود. سابقه هر ثبت نیز باید برای حداقل ۱۲ ماه در برگه ثبت سوابق باقی بماند و سپس در صورت نیاز بایگانی شود.

شکل ۵-۶. نمونه برگه های ثبت بازرسی

۶-۶ تعمیر و نگهداری خاموش کننده ها

مراحل تعمیر خاموش کننده ها باید مطابق با استاندارد سرویس کارخانه ای و همچنین آزمون های پایه ای این دستگاه ها باشد. این مراحل شامل بخش های زیر است:

۱. بخش های مکانیکی همه انواع خاموش کننده های آتش نشانی
 ۲. تجهیزات خارج کننده عامل اطفای خاموش کننده ها
 ۳. خارج کردن و بازدید قطعات داخلی
 ۴. تشخیص مشکلات و نواقص فنی و وضعیت فیزیکی هر قطعه در خاموش کننده
- بازرسی (معاینه) خاموش کننده ها به صورت چشمی و سطحی انجام می شود. به گونه ای که خرابی های فیزیکی و همچنین وضعیت خوانا بودن دستورالعمل کار با خاموش کننده و... کاملاً مشخص شده باشد. در صورت مشاهده هرگونه ناخوانایی بر روی برچسب ها و دستورالعمل های روی خاموش کننده باید تعمیرات و اصلاحات لازم صورت پذیرد. توجه به نکات زیر به هنگام انجام تعمیرات ضروری است:
- در هنگام تعمیر باید پلمپ (ضامن ایمنی) خاموش کننده خارج شود.
 - بعد از انجام تعمیرات پلمپ باید سر جای خود قرار گیرد و دوباره نصب شود.
 - پلمپ خاموش کننده های غیر قابل شارژ (یک بار مصرف) هرگز نباید برداشته شود.
 - پیش از معاینه سالیانه بدنه خاموش کننده، باید تمامی متعلقات الحاقی به خاموش کننده (مانند نازل، شیلنگ و...) برداشته شوند و خاموش کننده تنها به شکل یک سیلندر باشد.
 - انجام تعمیرات در دمای بالاتر از حد مجاز، منوط به خالی کردن گاز و فشار سیلندر است. این مورد شامل خاموش کننده هایی می شود که دوره تست هیدرواستاتیک آن ها هر ۱۲ سال یک بار است.
 - در هنگام بازرسی ظاهری - چشمی تمامی خاموش کننده ها در صورتی که مشکل فیزیکی آن مانع از

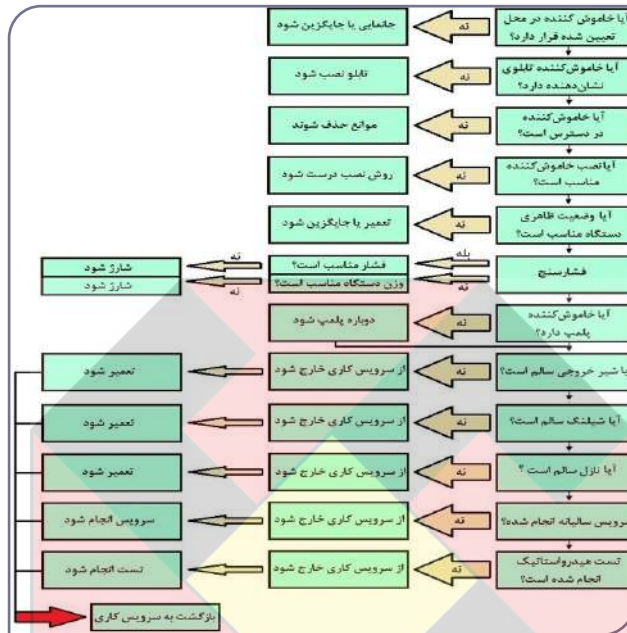
عملیاتی شدن خاموش کننده باشد بلافاصله اقدامات لازم به منظور انجام تعمیرات صورت پذیرد.

جدول ۶-۱ زمانبندی معاینه خاموش کننده‌ها

نوع	بازه‌ی معاینه
لوله خروجی آب و ضد یخ از خاموش کننده	۱ سال
پمپ‌های کلسیم کلراید	۱ سال
مواد شیمیایی خشک، کارتریج و سیلندر یا پوسته فولادی	۱ سال
پودر خشک، کارتریج و سیلندر یا پوسته فولادی	۱ سال
مواد تر (Wet agent)	۱ سال
آب تحت فشار	۵ سال
خاموش کننده‌ی فوم (AFFF)	۳ سال
FFFP خاموش کننده‌ی کف پروتئینی	۳ سال
مواد شیمیایی خشک تحت فشار با روکش ضد زنگ و بدنه‌ی فولادی	۵ سال
دی‌اکسید کربن	۵ سال
مواد شیمیایی تر	۵ سال
مواد شیمیایی خشک تحت فشار با آلیاژ فولادی، برنجی و آلومینیومی	۶ سال
مواد هالوژنه	۶ سال
پودر خشک تحت فشار با روکش فولادی	۱ سال

هنگام بازدید دوره‌ای خاموش کننده‌ها باید به موارد زیر توجه کرد:

- ▶ لوله خروجی عامل اطفایی (مسیر خروجی) باید به‌هنگام تعمیرات از خاموش کننده جدا شود.
- ▶ بازیابی و تعمیر مسیر آب خاموش کننده‌ها منوط به کسب اجازه و پیروی از دستورالعمل‌های کارخانه سازنده است.
- ▶ بازه‌ی زمانی ۱ ساله برای تعمیر و نگهداری خاموش کننده باید از زمان انجام آخرین تست هیدرواستاتیک یا آخرین روزی که تعمیر خاموش کننده پایان یافت آغاز شود.
- ▶ عامل اطفایی خاموش کننده‌ها هر سال باید به‌طور جداگانه مورد معاینه قرار گیرد.
- ▶ مواد تر خاموش کننده‌ها باید در معاینه‌ی سالیانه از خاموش کننده خارج شوند تا بازه زمانی تعمیر کامل گردد.



آویزان و یا در جعبه‌های مخصوص قرار گیرند.

► ماده ۱۶۶ - خاموش کننده‌های دستی نوع آبی باید در دمای بین ۴۹ و ۴۰ درجه سانتی گراد و سایر خاموش کننده‌های دستی باید در دمای بین ۴۹ و ۴۰ - درجه سانتی گراد نگهداری و استفاده شوند.

► ماده ۱۶۷ - خاموش کننده باید دارای یک کارت مخصوص سرویس و نگهداری از جانب مقام صاحب صلاحیت ذی ربط باشد

► ماده ۱۶۸ - سازندگان و توزیع کنندگان خاموش کننده‌های دستی آتش مکلفند دستورالعمل راهنمای استفاده از خاموش کننده‌ها را با جزئیات کامل بر روی خاموش کننده‌ها نصب نمایند.

تبصره: منظور از جزئیات کامل مشخصات فنی، سال ساخت، وزن دستگاه، نوع خاموش کننده و نحوه کارکرد به زبان فارسی، نام، شماره تلفن و آدرس پستی سازنده یا توزیع کننده می باشد.

► ماده ۱۶۹ - کلیه انبارهای موجود در محیط کار باید به خاموش کننده‌های دستی مناسب تجهیز شوند.

► ماده ۱۷۰ - برای خاموش کردن آتش‌های ناشی از مقدار قابل ملاحظه‌ای مایعات قابل اشتعال با مساحت بیش از ۰/۹۳ متر مربع نباید تنها به خاموش کننده‌های دستی اکتفا نمود.

تبصره: تشخیص مقدار قابل ملاحظه مورد نظر این ماده به عهده فرد صاحب صلاحیت است.

► ماده ۱۷۱ - فواصل خاموش کننده‌ها در هر محدوده نباید از ۳۰ متر بیشتر باشد. فاصله هر نقطه حفاظت شده تا نزدیکترین خاموش کننده نباید بیش از ۳۰ متر باشد، این فاصله برای حریق دسته B نباید از ۱۵ متر بیشتر باشد.

► ماده ۱۷۲ - در آتش‌های طبقه D (فلزات قابل اشتعال)، فاصله خاموش کننده تا کانون خطر نباید از ۲۳ متر تجاوز کند.

► ماده ۱۷۳ - حداکثر فاصله بین خاموش کننده و کانون خطر نوع F نباید از ۹ متر تجاوز کند.

► ماده ۱۷۴ - خاموش کننده‌های یک بار مصرف نباید مورد آزمون هیدرواستاتیک قرار گیرد و استفاده از آن‌ها بیش از ۱۲ سال از تاریخ تولید ممنوع است

► ماده ۱۷۵ - نتایج تست و شارژ خاموش کننده باید با ذکر سال و ماه و مرجع تست و شارژ کننده، بر روی آن مشخص شود.

► ماده ۱۷۶ - خاموش کننده‌های قابل شارژ باید پس از هر بار مصرف، و نیز در زمان تست سالیانه مجدداً شارژ شوند.

► ماده ۱۷۷ - نوع خاموش کننده یا مواد داخل آن را نباید تغییر داد.

► ماده ۱۷۸ - پس از هر بار شارژ خاموش کننده باید تست نشستی انجام شود.

► ماده ۱۷۹ - ماده تشکیل دهنده خاموش کننده نوع کف $FFFF^1$ و $AFFF^2$ باید حداقل هر ۳ سال یک بار تعویض شود.

► ماده ۱۸۰ - ماده درون خاموش کننده نوع AFFF جامد باید حداقل هر ۵ سال یک بار تعویض شود.

► ماده ۱۸۱ - در هنگام شارژ برای استفاده مجدد از ماده شیمیایی خشک باقیمانده باید آزمون‌های لازم انجام گیرد.

► ماده ۱۸۲ - در خاموش کننده‌های غیر آبی باید قبل از شارژ مجدد، تمامی رطوبت آن گرفته شود.

► ماده ۱۸۳ - در خاموش کننده‌های دی اکسید کربن، میزان شارژ ماده خاموش کننده باید به گونه‌ای باشد که فاز بخار آن به هنگام تخلیه کمتر از ۹۹/۵ درصد دی اکسید کربن نباشد.

۱-Film Forming Flouro Protein

۲- Aqueous Film Forming Foam

▶ ماده ۱۸۴ - در خاموش کننده‌های دی اکسید کربن، در فاز مایع آن، میزان آب موجود نباید بیش از ۰/۰۱ درصد وزنی باشد.

▶ ماده ۱۸۵ - هنگام شارژ خاموش کننده حاوی ماده شیمیایی تر نباید ماده باقیمانده مجدداً استفاده گردد.

▶ ماده ۱۸۶ - فشار انجام تست بر روی بدنه خاموش کننده باید توسط سازنده معین و مشخص گردد.

▶ ماده ۱۸۷ - هنگام تست باید به مدت زمان لازم برای تحت فشار بودن بدنه خاموش کننده کاملاً توجه شود.

سرویس و نگهداری خاموش کننده‌های دستی آتش

▶ ماده ۲۰۶ - کلیه خاموش کننده‌های دستی آتش، به منظور آماده به کار بودن باید در محیط‌های کار طبق یک برنامه زمان بندی مناسب تحت بازبینی و سرویس لازم قرار گیرند.

۱. سرویس و نگهداری خاموش کننده‌های گاز دی اکسید کربن

▶ ماده ۲۰۷ - داشتن میلاب یا لوله خروج مواد از داخل خاموش کننده الزامی است.

▶ ماده ۲۰۸ - به منظور جلوگیری از خطر ترکیب شیلنگ خاموش کننده CO_2 به علت سرمای ناشی از خروج گاز، لازم است از شیلنگ‌های فشار قوی سیاه مناسب که توسط پرس هیدرولیکی مقاوم شده باشد استفاده شود.

تست هیدرواستاتیک

▶ ماده ۲۰۹ - تمامی خاموش کننده‌های دستی آتش، باید در فواصل متناوب و بر حسب نوع خاموش کننده مطابق جدول زیر تحت آزمون هیدرواستاتیک قرار گیرند:

جدول ۲- فواصل متناوب تست هیدرواستاتیک خاموش کننده‌ها بر اساس شرایط آب و هوایی متعارف

ردیف	نوع خاموش کننده آتش نشانی	دوره زمان تست (سال)
۱	خاموش کننده آب و گاز تحت فشار و یا حاوی ترکیبات ضد یخ	۵
۲	خاموش کننده حاوی کف AFFF یا FFFP	۵
۳	خاموش کننده پودری با سیلندر فولادی	۵
۴	خاموش کننده دی اکسید کربن	۵
۵	خاموش کننده حاوی پودر تر شیمیایی	۵
۶	خاموش کننده‌های حاوی پودر خشک شیمیایی با سیلندرهای آلومینیوم و یا برنجی	۱۲
۷	خاموش کننده‌های حاوی پودر خشک شیمیایی با سیلندرهای فولادی ریخته گری و مواد هالوژنه	۱۲
۸	خاموش کننده‌های حاوی پودر دارای بالن (کارتریج) با سیلندرهای فولادی ریخته گری شده	۱۲

▶ ماده ۲۱۰ - انجام تست هیدرواستاتیک سیلندرهای خاموش کننده باید توسط افراد دارای پروانه صلاحیت از مراجع ذی صلاح صورت پذیرد.

► ماده ۲۱۱- در تست هیدرواستاتیک پس از آزمون‌های چشمی و داخلی، باید از آب یا سیالات غیر فشرده دیگر استفاده و گواهی لازم صادر شود.

► ماده ۲۱۲- استفاده از هوا یا سایر گازها جهت انجام آزمون هیدرواستاتیک ممنوع است.

► ماده ۲۱۳- در خصوص کلیه خاموش کننده‌های دستی و چرخ‌دار مستعمل در صورت وجود هر یک از موارد زیر، تست هیدرواستاتیک نباید انجام گیرد و خاموش کننده مذکور باید «از رده خارج» اعلام و معدوم شده و مدارک لازم و مستند به صاحب خاموش کننده تحویل گردد.

۱. وجود علایم تعمیرات بر روی جوش‌ها و نقاط اتصال سیلندر

۲. خوردگی، شکستگی، ساییدگی و له‌شدگی رزوه‌های سیلندر

۳. وجود علایم خوردگی که باعث ایجاد آسیب در بدنه شده باشد.

۴. سوختگی خاموش کننده در آتش

۵. سیلندرهای فولاد زنگ‌زن که حاوی پودر نوع کلرید کلسیم بوده‌اند.

۶. بدنه‌های برنجی یا مسی با اتصال لحیمی

۷. وجود فرورفتگی آشکار بر روی بدنه یا درزهای جوش

۸. وجود خوردگی، بریدگی، له‌شدگی و ضرب‌دیدگی موضعی یا سراسری به نحوی که بیش از ۱۰ درصد ضخامت دیواره سیلندر را از بین برده باشد.

۹. اگر سیلندر برای کاری غیر از خاموش کردن آتش مورد استفاده قرار گرفته باشد.

۱۰. اگر در جایی که جوشکاری شده، عمق یک شیار باقیمانده از ۶/۰ سانتی متر تجاوز کند.

► ماده ۲۱۴- هرگاه سیلندری از آزمون هیدرواستاتیک پذیرفته نشود، باید "از رده خارج" و معدوم گردد.

► ماده ۲۱۵- خاموش کننده‌های دارای پوسته آلومینیومی که در معرض دمای بالاتر از ۱۷۷ درجه سانتی‌گراد قرار گرفته‌اند، باید "از رده خارج" اعلام شده و هرگز مورد تست هیدرواستاتیک قرار نگیرند.

► ماده ۲۱۶- سیلندرهای نیتروژن، آرگون، دی‌اکسید کربن، و بالن‌های مورد استفاده برای ذخیره گازهای خنثی باید هر ۵ سال یک بار مورد تست هیدرواستاتیک قرار گیرند.

► ماده ۲۱۷- بر روی شیلنگ خاموش کننده و تجهیزات متصل به آن نیز باید تست هیدرواستاتیک انجام گیرد.

► ماده ۲۱۸- پس از گذراندن تست هیدرواستاتیک، تاریخ و زمان آزمون باید بر روی سیلندر حک شده و گواهی تست صادر شود.

► ماده ۲۱۹- اطلاعات انجام تست مجدد شامل فشار تست و تاریخ انجام تست باید بر روی قسمت بالای سیلندرهای CO₂ حک شود و در مورد خاموش کننده‌های پودر و گاز باید با استفاده از برچسب‌های مقاوم مشخص گردد.

► ماده ۲۲۰- شیلنگ خاموش کننده و اتصالات مربوط به آن نیز باید از نوع فشار قوی و مناسب انتخاب شده و نیز به‌طور متناوب توسط فرد آموزش دیده و یا دارنده پروانه صلاحیت مورد آزمون‌های لازم قرار گیرند.

الزامات سامانه اطفاء حریق دستی، قابل حمل و نیمه متحرک

الف: امکانات مربوط به خاموش کننده های دستی

▲ ماده ۲۲۱- کارفرما مکلف است براساس نتایج ارزیابی ریسک حریق در تمام محدوده های کارگاه ها اعم از سرپشته و روباز، امکانات خاموش نمودن حریق های کوچک را تهیه و نصب نموده باشد.

▲ ماده ۲۲۲- خاموش کننده های دستی قابل حمل باید در مکان های ویژه ای نصب و جای نمایی گردند که محل آن به خوبی برای کارگران شناخته شده و قابل دسترسی باشد.

▲ ماده ۲۲۳- کارفرما باید اطمینان حاصل کند که خاموش کننده های دستی همیشه آماده به کار بوده و دسترسی به آنها آسان باشد. بازدیدهای دوره ای و شارژ خاموش کننده های دستی آتش باید توسط افراد صاحب صلاحیت انجام گردد.

▲ ماده ۲۲۴- لازم است بر روی کلیه خاموش کننده های دستی برچسب راهنمای کاربران و موارد استفاده آن حک یا به صورت دائمی نصب شده باشد. همچنین لازم است برچسب گواهی آزمون های دوره ای و مدت اعتبار آن نیز الصاق شده باشد. مدت این دوره بیش از یک سال نخواهد بود.

▲ ماده ۲۲۵- تعداد، کیفیت و وزن هریک از خاموش کننده های دستی باید تابع محاسبات مربوط به وسعت یا حجم محدوده احتمالی حریق، بار حریق و سرعت گسترش آن و با رعایت الزامات NFPA 10 و ماهیت حریق و اهمیت مکان باشد.

▲ ماده ۲۲۶- در هر محدوده یا هر طبقه از بنا حداقل باید یک دستگاه خاموش کننده دستی نصب شده باشد در هر حال نباید فاصله بین دو خاموش کننده از ۳۰ متر بیشتر باشد و دسترسی فرد به خاموش کننده نباید از ۱۵ متر بیشتر باشد.

▲ ماده ۲۲۷- کلیه خاموش کننده ها باید تابع استاندارد ساخت و عملکرد مطلوب بوده و استفاده از آنها به سادگی میسر باشد.

▲ ماده ۲۲۸- ماده خاموش کننده نباید سمیت داشته باشد یا در اثر استفاده در محل ترکیبات سمی تولید نماید.

▲ ماده ۲۲۹- در مکان هایی که از سامانه های جعبه آتش نشانی مجهز به آب یا ایستگاههای شیلنگی متصل به سامانه افشانه متحرک استفاده می شود، این سامانه به جای خاموش کننده نوع A خواهد بود. ولی در صورتی که احتمال به روز سایر دسته های حریق باشد، الزماً باید خاموش کننده های مناسب پیش بینی و نصب شده باشند.

▲ ماده ۲۳۰- در صورتی که در هر محل بیش از یک نوع آتش محتمل باشد باید خاموش کننده به تعداد کافی از هر نوع مرتبط موجود باشد.

▲ ماده ۲۳۱- کارفرما مکلف است مطابق آیین نامه آموزش ایمنی کارفرمایان کارگران و کارآموزان و دستورالعمل اجرایی آن، آموزش های (نظری و عملی) لازم در خصوص نحوه استفاده از خاموش کننده های دستی را به همه کارکنان (خصوصاً در بدو استخدام) داده باشد.

▲ ماده ۲۳۲- خاموش کننده های دستی باید در ارتفاع حداقل ۱۵ و حداکثر ۱۲۰ سانتی متر نصب گردیده و به راحتی بتوان از آنها استفاده نمود.

ب: خاموش کننده های چرخ دار قابل حمل

▲ ماده ۲۳۳- برای محدوده های با مساحت بیش از یک صد متر مربع، لازم است علاوه بر خاموش کننده های دستی

حداقل يك دستگاه خاموش کننده با ظرفیت حداقل ۲۰ لیتر خاموش کننده مایع یا ۲۵ کیلوگرم خاموش کننده پودر به عنوان پشتیبان موجود باشد.

▲ ماده ۲۳۴- محل استقرار خاموش کننده چرخ دار باید در مناسبترین نقطه دسترسی نیروهای امدادی باشد. نزدیک درهای ورود و خروج یا در مسیرهای خروج اضطراری از جمله نقاط توصیه شده می باشد.

▲ ماده ۲۳۵- برای کارگاههای با وسعت بیش از يك هزار متر مربع به ازای هر پانصد متر مربع باید يك دستگاه خاموش کننده چرخ دار موجود باشد.

▲ ماده ۲۳۶- کلیه الزامات فنی خاموش کنندههای دستی و بازرسی های مربوطه در مورد خاموش کنندههای چرخ دار نیز باید رعایت گردد.

ج: بازرسی و آزمون خاموش کنندههای دستی

▲ ماده ۲۳۷- کارفرما باید اطمینان حاصل کند هنگامی که کپسول های اطفاء حریق را برای انجام سرویس مثل شارژ مجدد از محل کار خارج می کنند خاموش کنندههای جایگزین هم اندازه و مشابه ای برای آن محل تامین شده باشد.

▲ ماده ۲۳۸- جهت اطمینان از عملکرد خاموش کنندهها باید بازدیدهای دوره ای برای بازرسی و آزمون آنها انجام گردد. آزمون هفتگی شامل بازدید اجزای مکانیکی و سالم بودن آنها، آزمون سه ماه برای عملکرد واقعی ۵ درصد از خاموش کنندهها به صورت تصادفی و آزمون سالیانه شامل باز نمودن و تخلیه کامل سیلندر ها و بازدید کامل تجهیزات و ملحقات می باشد.

▲ ماده ۲۳۹- هر زمانی که شواهدی از خوردگی یا آسیب فیزیکی بر روی خاموش کنندههای قابل حمل مشاهده شد آنها باید مورد آزمون هیدرواستاتیکی قرار گیرند.

▲ ماده ۲۴۰- دوره آزمایش هیدرو استاتیکی خاموش کنندههای دستی حاوی دی اکسید کربن یا نیتروژن ، کف مکانیکی، آب و گاز و خاموش کنندههای پودری حداکثر ۵ سال تعیین می گردد. این مدت برای مکان های با رطوبت نسبی بالاتر از ۸۰ درصد سه سال می باشد.

▲ ماده ۲۴۱- خاموش کنندههای پودر شیمیایی تحت فشار که نیاز به آزمون های هیدرولیکی تایید شده ۱۲ ساله دارند، چنانچه خالی باشند باید هر ۶ سال يك بار مطابق دستورالعمل به آنها رسیدگی شود. هنگامی که شارژ مجدد و یا آزمایش هیدرو استاتیک انجام می شود الزام ۶ ساله از همان تاریخ آغاز می شود
تبصره: خاموش کنندههای پودر شیمیایی که دارای مخازن غیر قابل پرکردن مجدد (یک بار مصرف) می باشند از این موضوع مستثنی هستند.

▲ ماده ۲۴۲- سیلندر و ملحقات کلیه خاموش کنندههای دستی باید در هر دوره ۵ ساله مورد آزمون هیدرو استاتیکی معادل ۱۵۰ درصد فشار عملکردی آنها قرار گیرند. آزمون باید شامل شیلنگ و نازل مربوطه نیز باشد. سیلندرهایی که زنگ زده اند یا شکاف برداشته اند یا ضربه های منتهی به تغییر شکل دیده اند باید از رده خارج شوند.

د: خاموش کنندههای نیمه متحرك

▲ ماده ۲۴۳- خاموش کنندههای نیمه متحرك باید به شبکه تحت فشار آب، گاز یا پودر با استفاده از شیلنگ و

سرافشانه مخصوص و با رعایت اصول ایمنی مربوطه وصل گردد.

▲ ماده ۲۴۴- خاموش کننده‌های نیمه متحرک باید در داخل يك جعبه آتش‌نشانی ایمن نصب گردند و به‌طور واضح در معرض دید باشند.

▲ ماده ۲۴۵- حداکثر فاصله بین دو خاموش کننده نیمه متحرک بر اساس ویژگی محیط و رعایت اصول علمی تعیین می‌گردد. در هر حال طول شیلنگ آن‌ها نباید از ۱۵ متر کمتر و از ۳۰ متر بیشتر باشد. استفاده از شیلنگ‌های برداشت آب با قطر ۱ تا ۱/۵ اینچ با سرلوله قابل تنظیم مجاز می‌باشد.

▲ ماده ۲۴۶- به‌عنوان تاسیسات زیربنایی در کارگاه‌هایی که حریق آن‌ها شامل دسته A می‌باشد لازم است به فواصل حداکثر هر ۴۰ متر يك جعبه آتش‌نشانی نصب گردد.

▲ ماده ۲۴۷- فشار آب در شاخه منتهی به جعبه آتش‌نشانی نباید از ۵۰ پوند بر اینچ مربع و قطر لوله از ۱/۵ اینچ کمتر باشد.

▲ ماده ۲۴۸- استفاده از سامانه نیمه متحرک با ماده خاموش کننده حاوی پودر یا گاز فقط با رعایت ملاحظات فنی و با فواصل کوتاه (حداکثر تا ۲۰ متر) برداشت از شبکه مجاز می‌باشد.

آیین نامه حفاظتی مواد خطرناک و مواد قابل اشتعال و مواد قابل انفجار

▲ ماده ۲۵: کلیه تجهیزات آتش‌نشانی باید:

۱. همیشه آماده به کار و سالم باشد.
۲. هر سه ماه يك بار مورد بازدید و رسیدگی قرار گیرد.

سیستم کاران
SYSTEM KARAN

۷

فصل هفتم

سامانه های آب

آتش نشانی

سیستم کاران
SYSTEM KARAN

سامانه‌های آب آتش نشانی

۷-۱ سامانه لوله نواری یا هوزریل

لوله نواری یکی از منابع تامین آب در کار آتش نشانی و یکی از ابزارهای ایمنی جهت اطفاء حریق در کار آتش نشانی لوله نواری است. این ابزار دارای لوله‌های با قطر کم و غیر قابل نفوذ است که قطر آن در حدود ۱۹ میلی‌متر و طول لوله آن از ۲۰ متر بیشتر می‌باشد. لوله‌ها را بر روی قرقره ای مخصوص می‌پیچانند و برای این منظور لوله باید دارای انعطاف باشد. این لوله‌ها برای رساندن سریع آب به محل حریق کاربرد زیادی دارد. این قرقره‌ها در انواع و اقسام مختلف ساخته می‌شود و معمولاً از یک تیوپ داخلی که به وسیله چند لایه بافته شده از نخ محکم که توسط لاستیک پوشانده شده است تشکیل می‌گردد. لایه بیرونی هوزریل از یک جنس مقاوم در مقابل سایش و فشار تشکیل شده است که این لایه هابه هم چسبانیده شده‌اند تا لوله نواری را به وجود آورند.

۷-۱-۱ چگونگی استفاده از لوله نواری

مراحل استفاده از هوزریل در شرایط حریق عبارتند از:

۱. درب جعبه را با قفل مربوطه باز نمائید.
۲. قرقره شیلنگ آتش نشانی را در جهت زاویه ۹۰ درجه به سمت بیرون جعبه هدایت نمائید.
۳. با چرخاندن قرقره، شیلنگ را از روی آن باز کنید.
۴. سرنازل آماده روی شیلنگ‌ها را به دست گرفته و به طرف آتش حرکت کنید.
۵. شیر فلکه آب را باز نمائید.
۶. در صورتی که محل آتش سوزی از طول شیلنگ طویل تر است از شیلنگ یدکی با نصب سریع کوپلینگ‌ها روی هم‌دیگر استفاده نمائید.
۷. نازل را به سمت کانون آتش نشانه گرفته و تا خاموش شدن کامل آتش به عملیات ادامه دهید.

۸. پس از اتمام عملیات شیلنگ‌ها را از محل کوپلینگ باز و بعد از آب‌گیری، دوباره به صورت اول پیچیده شود.

۹. شیلنگ اصلی را به صورت دولا به دور قرقره جعبه پیچیده و جمع نمایید.

به خاطر داشته باشید، فقط با حریق مقابله کنید که:

- ▶ ساکنین را خبر کرده باشید.
- ▶ واحد آتش‌نشانی را خبر کنید.
- ▶ هر کسی در شرایط ایمن قرار گیرد.
- ▶ حریق کوچک باشد و گسترش نداشته باشد.
- ▶ حریق بین شما و درب خروجی قرار نگیرد.



▶ به طور کامل شیر فلکه باز شود.



▶ به طور کامل شیلنگ را از قرقره باز نمایید.



▶ به سمت ریشه حریق نشانه روی کنید.

▶ تا اطفای کامل حریق عملیات اطفاء را ادامه دهید.

▶ پس از اطفای و اتمام کار، تجهیزات اطفای حریق جمع شوند.

۲-۸ جعبه‌های اطفای حریق یا شیرهای ایستاده

۲-۲-۱ شیر ایستاده (Standpipe)

مطابق با تعریف استاندارد NFPA 14 جز عمودی لوله کشی سامانه که آب را به اتصالات شیلنگ و

آبفشان می‌رساند. سامانه شیر ایستاده شامل ترتیبی از لوله کشی، شیرها، اتصالات شیلنگ و تجهیزات

وابسته نصب شده در ساختمان یا سازه طوری که آب می تواند به شکل الگوی جریانی (جت پاش) یا اسپری (مه پاش) از طریق شیلنگ و نازل متصل به هم به منظور اطفای حریق تخلیه شود و به این طریق ساختمان یا سازه و محتویات داخل آن علاوه ساکنین حفاظت می شود.

هر جعبه اطفای حریق حداقل شامل این اجزای باشد:

▶ محفظه یا جعبه اطفای حریق

▶ شیر فلکه آب

▶ شیلنگ

▶ قرقره

▶ کوپلینگ

▶ سرنازل

آچار کوپلینگ - اختیاری

خاموش کننده - اختیاری



شکل ۴-۷. نمونه جعبه اطفای حریق

استانداردهای مربوط به نصب و راه اندازی جعبه های آتش نشانی

برخی از استانداردها و الزامات نصب سامانه های آب آتش نشانی عبارتند از:

▶ میزان دبی خروجی از یک شیلنگ آتش نشانی می بایست حداقل ۴۵ لیتر در هر دقیقه باشد.

▶ میزان فشار کار کرد مناسب سامانه می بایست $(10 \pm)$ ۲۲۰ کیلو پاسکال (۲/۲ بار) باشد.

▶ در صورت نصب قرقره در اماکن خارجی قراردادن قرقره درون جعبه الزامی است.

▶ طول شیلنگ نباید بیشتر از ۲۰ متر باشد.

▶ تست هیدرو استاتیک کلیه تجهیزات ۱۲ بار می باشد.

▶ هر جعبه اطفای حریق می بایست در محلی کاملاً قابل دسترس و قابل دید نصب گردد.

- ▶ جعبه‌ها نباید در مکان‌های ایزوله شده از حریق (نظیر راه پله‌های حفاظت شده با درب ضد حریق) نصب شوند مگر آنکه بنا به شرایط خاص کارشناس آتش‌نشانی نصب آن‌را لازم بداند.
- ▶ بر روی جعبه‌های آتش‌نشانی حتماً علامتی مبنی بر وجود جعبه آتش‌نشانی باید نصب گردد که ارتفاع این علامت نباید کمتر از ۱۵۰ میلی‌متر باشد.
- ▶ جعبه باید طوری نصب گردد که کل شیلنگ به راحتی از قرقره بیرون بیاید.
- ▶ مناسب‌ترین ارتفاع جهت نصب جعبه آتش‌نشانی بین ۱۲۰ سانتی متر از کف می‌باشد.
- ▶ مناسب‌ترین ارتفاع جهت نصب شیر درون جعبه 1 ± 0 متر از کف تمام شده می‌باشد.
- ▶ برای باز شدن درب جعبه و قرقره باید به صورتی باشد تا هنگام استفاده از قرقره درب جعبه مزاحمتی برای قرقره ایجاد ننماید.
- ▶ قرقره می‌بایست قابلیت بیرون آمدن از جعبه را از طریق لولا داشته باشد.
- ▶ هنگام نصب جعبه دقت نمایید تا محل ورودی لوله به جعبه دقیقاً هم تراز با لوله‌های موجود در رایزر باشد.
- ▶ ترجیحاً هنگام اجرای عملیات نصب قرقره، تجهیزات را از جعبه خارج نمایید.
- ▶ پس از اتمام نصب جعبه‌ها، تا زمان پایان عملیات نازک‌کاری برای جلوگیری از آسیب رسیدن به بدنه جعبه‌ها آن‌ها را با سلفون کاور نمایید.
- ▶ پس از انجام عملیات نصب موارد ذیل می‌بایست به دقت بررسی و چک شوند.
- ▶ نشت آب در کلیه اتصالات نباید بیش از ۵ میلی لیتر در ۳ دقیقه باشد.
- ▶ شیلنگ می‌بایست به راحتی از روی قرقره باز شود و میزان نیروی لازمه جهت باز کردن شیلنگ از روی قرقره نباید بیشتر از ۱۰۰ نیوتن باشد.
- ▶ عملیات باز و بسته شدن نازل می‌بایست به دقت کنترل گردد.
- ▶ کلیه جعبه‌ها و تجهیزات داخل آن می‌بایست هر شش ماه یک بار و هر ساله با توجه به مدارک نگهداری و بهره‌برداری مورد تست و بررسی قرار گیرند.
- ▶ جعبه آتش‌نشانی باید در مناطقی نصب گردد که مورد دید همگان باشد. بهترین مکان‌ها برای نصب جعبه آتش‌نشانی در نزدیکی ورودی‌ها و خروجی‌ها است. در پشت دیواره‌ها و یا شکاف‌ها نصب نشود تا در موقع لزوم بتوان از آن به نحو احسن استفاده شود. اصولاً جعبه آتش‌نشانی در مسیر پله‌های فرار، پارک‌ها، درب ورودی ساختمان‌ها و دالین‌ها و ... نصب می‌گردد.
- هر جعبه آتش‌نشانی باید حداقل شعاع ۲۰ متر از اطراف خود را پوشش دهد.

۷-۳ چگونگی بازرسی و نگهداری جعبه‌های اطفای حریق

ایستگاه‌های آب آتش‌نشانی باید به طور منظم بازرسی شوند یا هر ۹۰ روز توسط شخص ذی صلاح مورد

بازبینی قرار گیرد. به طور معمول، صاحب محل یا ساختمان مسول این است که تضمین می نماید ایستگاه های آب آتش نشانی به ویژه جعبه های آب آتش نشانی به طور منظم بازبینی و نگهداری می شوند. جعبه های آب آتش نشانی اگر بدرستی نگهداری نشوند و به منظور تضمین کیفیت مورد بازبینی مرتب قرار نگیرند ابزار غیر موثر برای مواقع مقابله با حریق می شوند.

نازل

سرنازل باید از نوع شیردار یا باشد.



شکل ۵-۷. انواع سرنازل

استاندارد نصب لوله نواری یا هوزریل

- ▶ لوله نواری باید در محله ای مشخص و قابل دسترسی در هر طبقه نصب گردد و سطح پوشش آن تمام اطاق ها را در طبقه مورد نصب پوشش دهد.
- ▶ لوله نواری هوزریل باید در محله ای خروجی و اضطراری نصب شود.
- ▶ لوله نواری باید در داخل شیارها نصب شود تا مانع حرکت نباشد.
- ▶ فشار آب در داخل لوله نواری باید به اندازه ای باشد که حداقل پرتاب آب ۶ متر به صورت جت و میزان آب خروجی (دبی) در هر دقیقه ۳۰ لیتر را داشته باشد.
- ▶ یک لوله نواری باید در حدود ۸۰۰ متر مربع را پوشش دهد (در سطح)

۷-۴ معایب و محاسن قرقره با شلنگ لوله نواری و قرقره با شیلنگ برزنتی

- برخی از معایب و محاسن قرقره با شلنگ لوله نواری و قرقره با شیلنگ برزنتی عبارتند از:
- دبی (میزان آب خروجی در دقیقه) در قرقره برزنتی بیشتر از دبی قرقره لوله نواری است.
 - استفاده از قرقره برزنتی تنها برای افراد آموزش دیده مناسب است ولی استفاده از قرقره لوله نواری برای همه افراد بسیار آسان و راحت است.
 - در قرقره برزنتی باید حتماً ۲۰ متر شلنگ برزنتی باز شود تا بتوان آبدی را انجام داد اما در قرقره لوله نواری نیاز به باز شدن تمام شلنگ نیست و به هر اندازه که نیاز است شلنگ باز می شود.
 - قرقره لوله نواری دارای قیمت بسیار کمتری نسبت به قرقره برزنتی می باشد.
 - قرقره لوله نواری دارای عمر بیشتری نسبت به قرقره برزنتی است.
 - شلنگ لوله نواری بعد از استفاده به راحتی به دور قرقره پیچیده می شود اما شلنگ برزنتی مورد استفاده در قرقره های برزنتی، بایستی قبل از پیچیده شدن به دور قرقره حتماً از داخل خشک گردند. رطوبت باقیمانده در داخل این نوع شلنگ باعث پوسیدگی سریع از داخل آن می شود.
 - قرقره هوزریلی به دلیل راحتی در باز شدن از روی قرقره دارای سرعت عمل بیشتری نسبت به نوع برزنتی آن می باشد و برای اطفاء حریق در اولین لحظات بهتر عمل می نماید.
 - سازمان آتش نشانی به منظور آب رسانی در موقع حریق قادر است تنها با اتصال به شیر آتش نشانی و هیدرانت ۱ ۱/۲ اینچی که قبلاً بر روی جعبه نصب شده است از آن استفاده نماید اما در مدل برزنتی علاوه بر یک شیر و یک هیدرانت نیاز به نصب کوپلینگ نیز می باشد.

۷-۵ نحوه استفاده از جعبه آتش نشانی

- نحوه استفاده از جعبه آتش نشانی عبارتند از:
۱. درب جعبه را با کلید مربوطه (معمولاً در یک محفظه شیشه ای قرار دارد) باز نمائید.
 ۲. قرقره شیلنگ آتش نشانی را در جهت زاویه ۹۰ درجه به سمت بیرون جعبه هدایت نمائید.
 ۳. با چرخاندن قرقره، شیلنگ را از روی آن باز کنید.
 ۴. سرنازل آماده روی شیلنگ ها را به دست گرفته و به طرف آتش حرکت کنید.
 ۵. قبل از باز کردن شیر فلکه آب اقدام به باز کردن شیر نازل نمائید.
 ۶. در صورتی که محل آتش سوزی از طول شیلنگ طویل تر است از شیلنگ یدکی با نصب سریع کوپلینگ ها روی همدیگر استفاده نمائید.
 ۷. نازل را بسمت کانون آتش نشانه گرفته و تا خاموش شدن کامل آتش به عملیات ادامه دهید.
 ۸. پس از اتمام عملیات شیلنگ ها را از محل کوپلینگ باز و بعد از آب گیری، دوباره به صورت اول پیچیده شود.
 ۹. شیلنگ اصلی را به صورت دولا به دور قرقره جعبه پیچیده و شیلنگ یدکی را به صورت رول جمع نمائید.

۸

فصل هشتم

سامانه‌های اعلان و
اطفای خودکار

سیستم کاران
SYSTEM KARAN

سامانه‌های اعلان و اطفای خودکار

۸-۱ روش‌های تشخیص و آشکارسازی حریق

دلیل این که حریقی به‌طور وحشتناک توسعه پیدا می‌کند این است که یا دیر به وجودش پی برده‌اند و یا با وسایل موجود نتوانسته‌اند به موقع آن را خاموش سازند. اصل موفقیت آمیز حفاظت از حریق این است که یقین حاصل شود حریق‌های احتمالی در ظرف چند لحظه پس از وقوع کشف و دفع می‌شوند. مراقبت انسانی نمی‌تواند همیشه کشف سریع را تأمین کند. حتی وقتی نیز اشخاص بوجود حریق پی بردند اغلب در اعلام آن و استمداد تردید و تأخیر می‌ورزند. لذا اهمیت سامانه‌های اعلام حریق اتوماتیک در آگاهی به موقع از وقوع حریق در کلیه اماکن بسیار مهم است.

روش‌های مختلفی برای شناسایی حریق وجود دارد از جمله:

۱. شناسایی توسط افراد

در موارد زیادی خود افراد در مراحل اولیه شروع حریق متوجه آن می‌شوند و در این مرحله لازم است که آن‌ها درخصوص اقدامات مناسب و فوری آگاهی کافی داشته باشند. بهتر است نقاط با احتمال بالای ایجاد حریق در محیط‌های شناسایی و به کارکنان هر محدوده اعلام گردد تا ضمن رعایت اصول پیش‌گیری از به‌روز حریق، هوشیاری کافی نسبت به آن نقاط را حفظ کنند. شناسایی به موقع توسط خود افراد بسیار اهمیت دارد چرا که تجربه نشان داده است اغلب آتش‌سوزی‌ها در ساعات غیرکاری کارگاه‌ها و کارخانجات که افراد حضور ندارند رخ داده است اگر چه تیم آتش‌نشانی دائماً حضور دارد ولیکن چون اقدامات اولیه فوری و اطلاع رسانی به موقع (مخصوصاً اگر سامانه کشف و اعلام خودکار وجود نداشته باشد) به واحد آتش‌نشانی صورت نمی‌گیرد، آتش‌سوزی به مرحله گسترده خود می‌رسد که مهار آن مشکل خواهد بود.

۲. اعلام دستی حریق به کمک کلید شستی اعلام حریق

در مواردی که حریق توسط خود افراد شناسایی می‌شود، برای اعلام سریع و موثر از سامانه اعلام دستی استفاده می‌شود. این سامانه شامل کلید شستی اعلام حریق و بخش پخش آلام صوتی یا نوری می‌باشد. نمونه ای از این سامانه در شکل های ... و ... ارائه شده است. به محض دیدن حریق فرد بایستی سریعاً نزدیکترین جعبه را شکسته و کلید شستی داخل آن را فشار دهد. پیام‌های اعلام حریق می‌تواند برای ساکنین، شاغلین، گروه‌های عملیاتی یا سامانه‌های عملیاتی اطفاء حریق باشد که برای هر یک متفاوت خواهد بود. این پیامها می‌تواند به صورت صوتی، نوری یا ترکیبی از این دو باشد.

۳. سامانه‌های آشکارساز

سامانه‌های آشکارساز، حریق را از طریق فراورده‌های آن تشخیص می‌دهند. انسان این کار را با استفاده از بینایی، صدا و بوی انجام می‌دهد و برای یک آشکارساز خودکار این عمل به وسیله گرما، دود، نور انجام می‌شود.

۲-۸ سامانه اعلام حریق

سامانه اعلام حریق، سامانه حفاظت حریق فعالی است که حریق یا اثرات حریق را شناسایی می‌کند و به تبع آن افراد و ساکنین در محل و خارج از محل حریق و گاهی اوقات آتش‌نشانی را آگاه می‌کند. این سامانه شامل وسایل اعلام، دستگاه‌های آگاه کننده، واحد کنترل، برق و سامانه کشی است.

به طور کلی طراحی، اجرا و بهره برداری از سامانه اعلام حریق به دو منظور حفاظت از جان افراد و اموال صورت می‌گیرد. بر همین اساس اینگونه سامانه‌ها براساس استانداردهای معتبر از جمله BS5839.Part 1 دارای سطوح مختلف با اهداف ویژه هستند که در قالب دو سامانه حفاظت از جان با علامت اختصاری (L) و حفاظت از اموال با نماد (P) به تناسب نیاز و صرفه اقتصادی شکل می‌گیرند. این سطوح در هر دو زمینه (L) و (P) مبنایی برای گسترده‌گی و فراگیری سامانه از نظر کمیت و کیفیت تجهیزات هستند.

منطقه بندی

سهولت، سرعت و دقت در تشخیص و تعیین محل وقوع حریق به ویژه در ساختمان‌های بزرگ، لزوم تقسیم بندی ساختمان به مناطق کوچکتر و مجزا را به وجود می‌آورد و مهم ترین عوامل تعیین کننده مرزهای آن، کاربری، مساحت و بخش بندی های ضد حریق ساختمان است. تاثیر عوامل یاد شده در تعیین مناطق با رعایت موارد زیر میسر می‌گردد:

۱. هر طبقه ساختمان که بیش از ۳۰۰ متر مربع باشد باید یک منطقه مجزا محسوب شود.

۲. حداکثر مساحت یک منطقه ۲۰۰۰ متر مربع است.

۳. اگر کل مساحت طبقات یک ساختمان ۳۰۰ متر مربع یا کمتر باشد می‌توان آن را یک منطقه محسوب داشت.

۴. بخش بندی ضد آتش در ساختمان یکی از مهم ترین شاخصه های تعیین مناطق است. بنابراین علی رغم مساحت می باید به آتش بندی فضاها نیز توجه داشت. در این حالت مرزهای منطقه تشخیص حریق محدود به مرزهای بخش بندی ضد آتش است. به همین دلیل پلکان، چاه آسانسور یا شفت های دیگر که به وسیله دیواره های ضد حریق از فضاهای دیگر مجزا شده اند می توانند علی رغم مساحتی که دارند به عنوان یک منطقه در نظر گرفته شوند. بام ها نیز

منطقه جداگانه ای محسوب می شوند.

۵. بنابه نحوه قرارگیری دیوارهای ضد حریق و فضاهای مجزا شده، مناطق ممکن است به صورت افقی (سطح طبقات) و یا عمودی (چاه آسانسور، پلکان و ...) تعریف شود.
۶. حداکثر فاصله جستجو در یک منطقه نباید بیش از ۳۰ متر باشد. منظور از فاصله جستجو، مسافتی است که برای یافتن و رویت محل حریق باید طی شود. از این رو در ساختمان هایی که دارای اتاقهای متعدد هستند بهتر است در بالای درهای مشرف به راهروها، چراغ های نشانگر نصب گردد. در برخی ساختمان ها ممکن است نصب چراغ نشانگر با توجه به محدودیت فاصله جستجو موجب کاهش سطح مناطق و افزایش تعداد آنها گردد.
۷. مناطق را از نظر هم بندی و سیم کشی می توان به دو گروه منطقه تشخیص و منطقه هشدار تقسیم نمود. در منطقه تشخیص، هم بندی بین آشکار سازها و شستی های اعلام حریق در سطح معینی که به عنوان یک منطقه تعریف شده است صورت می گیرد و به هنگام عمل نمودن یک شستی و یا فعال شدن یک آشکار ساز اتوماتیک، چراغ مربوط به همان منطقه و یا کد مربوط به همان آشکار ساز (در سامانه آدرس پذیر) در تابلوی کنترل مرکزی روشن می شود. در حالی که هم بندی بین آژیرها و سایر هشدار دهنده های صوتی در عین حالی که ممکن است در یک منطقه انجام پذیرد اما به هنگام فعال شدن می تواند چند منطقه مجاور و یا همه مناطق را شامل شود. بنابراین یک منطقه هشدار می تواند شامل چندین منطقه تشخیص گردد.
۸. مناطق تشخیص، ورودی های و مناطق هشدار، خروجی های تابلوی کنترل مرکزی را تشکیل می دهند. یکی از عوامل مهم در تعیین مشخصات تابلوی کنترل مرکزی، تعداد مدارهای ورودی و خروجی است.
۹. عدم منطقه بندی صحیح و همچنین افزایش تعداد مناطق بدون پیروی از منطقی خاص، باعث سردرگمی و ابهام در تعیین محل حریق می شود.
۱۰. پایداری دیوارها و مقسم های ضد حریق که مرز مناطق مختلف حریق را به وجود آورده اند باید حداقل ۳۰ دقیقه باشد.

۳-۸ انواع سامانه های اعلام حریق

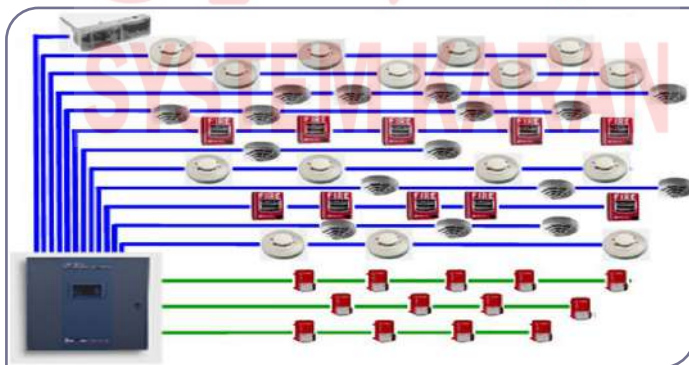
مساحت، کاربری و تعداد طبقات ساختمان از یک سو و رعایت مقررات و استانداردهای معتبر از سوی دیگر و همچنین توجه به نیازهای پروژه و در نظر داشتن صرفه اقتصادی و سهولت در امر بهره برداری و نگهداری، عوامل مهمی در طراحی و انتخاب سامانه اعلام حریق و در پی آن مکیت و کیفیت تجهیزات است. بنابراین سامانه منتخب، براساس شرایط طرح می تواند بسیار ساده و یا پیچیده باشد. اجرای اصلی کشف و اعلام می توانند در یک پوشش حاوی رله متصل به آشکار ساز که زنگی را به صدا در می آورد خلاصه شود. چنین دستگاه قابل حمل و نقلی را می توان به پریز برق کنار تخت خواب در اتاق خواب یا پریز آشپزخانه متصل نمود. اینگونه وسایل را می توان تجهیزات خودکفای انفرادی یا اختصاصی نامید. اما سامانه های اعلام حریق مورد بحث این کتاب، سامانه هایی هستند که در ارتباطی منطقی با سیم بدون سیم، گروهی از تجهیزات، اعم از تابلوهای کنترل مرکزی، آشکار سازها، شستی ها، آژیرها و تجهیزات کمکی و واسطه ای را در نقاط و مناطق مختلف یک ساختمان مدیریت و اداره می کنند.

سامانه‌های متعارف، آدرس پذیر و هوشمند قرار می‌گیرند. البته در گروه دیگری نیز ارتباط بین تابلوهای کنترل مرکزی و آشکارسازها توسط امواج رادیویی و بدون سیم برقرار می‌گردد که این گروه با نام‌های سامانه رادیویی و یا بی سیم شناخته می‌شوند. در مجموع سامانه‌هایی که به وسیله سیم یا کابل به هم مرتبط می‌شوند از رواج بیشتری نسبت به انواع بی سیم برخوردار هستند، و در میان آن‌ها سیستم‌های متعارف، قدیمی تر و برای ساختمان‌های کوچک و متوسط رایج تر است، اما برای ساختمان‌های بزرگ با پیچیدگی‌های بیشتر و همچنین ساختمان‌هایی که از سیستم مدیریت ساختمان بهره می‌برند، انواع آدرس پذیر و هوشمند که از کارایی و دقت بیشتری برخوردارند، مناسب تر هستند. سامانه‌های اعلام حریق از لحاظ چگونگی اعلام نیز در دو گروه تک مرحله‌ای و دو مرحله‌ای طبقه‌بندی می‌شوند. در سامانه‌های تک مرحله‌ای، تشخیص حریق توسط آشکارسازها موجب ارسال پیام به تابلوی کنترل مرکزی و سپس به صدا در آمدن یک‌باره آژیرها مبنی بر خورج اضطراری و فعال شدن سایر سامانه‌های ایمنی می‌گردد. اما در سامانه‌های دو مرحله‌ای، آشکارسازها یا شستی‌های اعلام حریق سیگنالی محدود به محل مشکوک را به بخش مدیریت حریق یا واحد آتش‌نشانی مستقر در ساختمان ارسال می‌کنند و سپس این مدیریت است که پس از بررسی، تصمیم به اعلام عمومی می‌گیرد. چنانچه پس از مدت زمانی که از قبل تعیین شده است (معمولاً پنج دقیقه) هیچ اقدامی صورت نگیرد، سیگنال‌های ارسالی بعدی موجب اعلام عمومی می‌شود.

در ساختمان‌های عمومی اعلام ناشی از حرقی کوچک ممکن است موجب اضطراب و هراس تعداد زیادی از افراد و یا اختلال در روند معمول فعالیت‌ها گردد. از اینرو در اینگونه اماکن استفاده از پیش پیام سامانه‌های دو مرحله‌ای به منظور بررسی هشدار از نظر صحت و ابعاد حریق مناسبتر است. مدارس و استادیوم‌ها از جمله اماکنی هستند که می‌توان از اینگونه سامانه‌ها در آن‌ها بهره برد.

۱-۳-۸ سامانه اعلام حریق متعارف

سامانه متعارف از قدیمی ترین انواع سامانه‌های اعلام حریق است که علی رغم تغییرات کیفی اندک، همچنان مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این سامانه چندین آشکارساز و شستی که یک منطقه از ساختمان را پوشش می‌دهند در قالب یک مدار به هم پیوسته و به تابلوی کنترل مرکزی متصل می‌شوند. بنابراین هر مدار نماینده یک منطقه است.



شکل ۱-۸. اجزای سامانه اعلام حریق

مجموعه تجهیزاتی که در ارتباط با یکدیگر سامانه اعلام حریق را تشکیل می‌دهند در قالب دو بخش اصلی

و کمکی قابل طرح و معرفی هستند. وظایف اصلی تشخیص و اعلام بعهده اجزای اصلی است، و سایر ویژگی های عملکردی مورد نیاز سامانه متناسب با خصوصیات و نیازهای پروژه، اجزای دیگری را شامل می شود که باید به نحو شایسته در مدار کلی سامانه به منظور اعمال خواسته ها قرار گیرند. مجزا کننده های اتصال کوتاه، بردهای میانجی، تکرار کننده ها و انواع رله ها از جمله تجهیزات کمکی و واسطه ای محسوب می شوند.

سامانه اعلام حریق بر مبنای سه فرآیند تشخیص، پردازش و اعلام و بر بستر سه شاخص ورودی، تحلیل و خروجی شامل سه جزء اصلی آشکارساز، تابلوی کنترل مرکزی و اعلام کننده های دیداری و شنیداری است. به طور معمول روند عملیاتی با فعال شدن آشکارساز به صورت اتوماتیک و یا دستی آغاز می شود.

آشکارسازها به کمک ساختاری خاص و تحریک پذیر، سیگنالی را برای تابلوی کنترل مرکزی ارسال می کنند. تابلوی کنترل مرکزی پس از دریافت پیام ضمن تعیین محل وقوع حریق و در برخی موارد تعیین آشکارساز تحریک شده، اعلام کننده های صوتی را فعال می کند. بنابراین چنانچه تابلوی کنترل مرکزی را به مثابه مغز در اندام کلی تلقی کنیم، می توانیم شاسی های اعلام حریق که به صورت دستی عمل می کنند و انواع آشکارسازهای اتوماتیک را هم چون اندام های حسی و اعلام کننده های صوتی و انواع تجهیزات در رله های فرمان پذیر عمل کننده را هم چون اندامهای حرکتی به حساب آوریم.

۱-۳-۸ اجزای سامانه های اعلام حریق خودکار

اجزای سامانه های ردیابی و اعلام حریق خودکار شامل موارد زیر خواهد بود:

- ▶ مرکز اعلام حریق
- ▶ آشکارسازهای حریق
- ▶ وسایل اعلام حریق
- ▶ شستی های دستی اعلام حریق
- ▶ تجهیزات مسیر ارتباط اعلام حریق
- ▶ ایستگاه آتش نشانی
- ▶ کنترل تجهیزات خودکار اطفای حریق
- ▶ تجهیزات خودکار اطفای حریق
- ▶ تجهیزات مسیر ارتباط اعلام خطا
- ▶ مرکز دریافت اعلام خطا
- ▶ منبع تغذیه

در بخش های بعدی هر یک از اجزا و تجهیزات سامانه اعلام حریق به طور جداگانه مورد بررسی قرار خواهد گرفت، در این قسمت تنها فهرستی از آن ها ارائه شده است تا مباحث بعدی با شناخت بیشتر و ملموس تر طرح شوند.

۸-۳-۱-۲ تابلوی کنترل مرکزی:

تابلوهای کنترل مرکزی برای دریافت سیگنال‌های ارسالی از سوی سستی‌ها و آشکارسازهای اتوماتیک و راه اندازی هشداردهنده‌های دیداری و شنیداری و نیز تعیین محل وقوع حریق و در مجموع مدیریت و اداره کل سامانه نقش اصلی را به عهده دارند.



شکل ۸-۲. تابلوی کنترل مرکزی

۸-۳-۱-۳ آشکارسازهای خودکار

آتش با دود، حرارت و نورهای مادون قرمز و ماورای بنفش شعله همراه است و آشکارسازهای اتوماتیک با حس کردن هریک از این اثرات می‌توانند به وقوع آتش‌سوزی پی ببرند. بر همین اساس آشکارسازها در سه گروه کلی حساس به دود، حرارت و شعله قرار می‌گیرند.



شکل ۸-۳. یک دتکتور نوعی

۸-۳-۱-۴ شستی‌های اعلام حریق

شستی‌ها مانند یک سویچ و به صورت دستی عمل می‌کنند. فرد یا افرادی که به وقوع حریق پی برده‌اند می‌توانند با اعمال فشاری اندک و شکستن شیشه روی شستی موجب فعال شدن مدار گردند.



شکل ۴-۸. شستی اعلام حریق

۸-۳-۱-۵ اعلام کننده های شنیداری و دیداری

آژیرها، زنگ ها و بوق ها وسایل رایج برای اعلام خطر و هشدار هستند. پخش پیام های هشدار با صداهای ضبط شده از طریق بلندگوها نیز روش دیگری برای اعلام شنیداری است. نوع دیگری از اعلام های شنیداری نه به صورت عمومی بلکه به صورت اختصاصی و با صدایی خفیف برای اطلاع متصدیان سامانه اعلام حریق به کار گرفته می شود، تا کاربران از طریق تابلوی کنترل مرکزی از وضعیت و عیوب احتمالی سامانه مطلع گردند. انواع چراغ های هشدار از نوع گردان و چشمک زن در راهروها، سراسراها و بالای در اتاق ها به عنوان نشانگرهای عمومی و انواع دیودهای نشانگر در روی تابلوی کنترل مرکزی برای تعیین عیوب و وضعیت سامانه از جمله نشانگرهای دیداری هستند.



شکل ۵-۸. سامانه های شنیداری و دیداری

۸-۳-۱-۶ آشکار ساز دودی

آشکار سازهای دودی از رایج ترین انواع آشکار سازهای اعلام حریق هستند که در چهار نوع یونیزاسیون، فتوالکتریک یا نوری، لیزری و استنشاقی یا مکشی مورد استفاده قرار می گیرند که در میان آنها نوع

فتوالکتریکی یا نوری به لحاظ استفاده از فراوانی بیشتری برخوردار است.

دکتورهای نقطه‌ای دارای حساسیت معمولی هستند اما آشکارسازهای استنشاقی می‌توانند دارای حساسیت خیلی زیاد باشند. آشکارسازهای دودی نقطه‌ای هم‌چون دکتورهای دودی یونیزاسیون و نوری بیش از سایر انواع دکتورهای دودی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

به‌طور کلی هر دکتور دودی نقطه‌ای در بهترین حالت و بدون موانع و نقص سایر مقررات اعلام حریق حداکثر ۱۰۰ متر مربع را تحت پوشش قرار می‌دهد که این مقدار دو برابر سطح پوشش دکتورهای حرارتی است. برخی آشکارسازهای دودی دارای مکانیسم حرارتی نیز هستند. این نوع آشکارسازها برای تشخیص دود از ساختار آشکارسازهای نوری بهره‌می‌برند و برای تشخیص گرمای حاصل از حریق مکانیسمی مشابه آشکارسازهای دمای ثابت دارند.

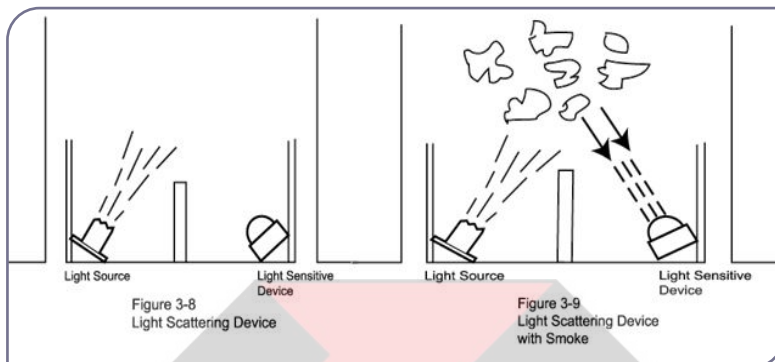
۷-۱-۳-۸ آشکارساز دودی نوری

یک منبع نوری کوچک و یک سلول حساس به نور دو بخش اصلی آشکارسازهای فتوالکتریک یا نوری را تشکیل می‌دهند. دیود نوری به‌عنوان منبع و سلول حساس به نور با زاویه ای خاص نسبت به هم قرار می‌گیرند، به گونه‌ای که تشعشعات نورانی دیود به‌هنگام طی مسیر مستقیم موجب تحریک سلول نمی‌شود. هنگامی که دود به داخل محفظه آشکارساز راه می‌یابد، بازتابش نور از طریق ذرات دود، باعث تحریک سلول حساس و ارسال سیگنال هشدار می‌شود. این نوع آشکارساز نوری را می‌توان تفرقی نامید.

در نوع دیگری از آشکارسازهای نوری به طریق عکس عمل می‌شود. در این گونه، سلول فتوالکتریک به‌طور مستمر از طریق یک منبع نورانی کوچک تحت تابش قرار می‌گیرد و هنگامی که ذرات دود میان منبع و سلول قرار گرفته و موجب کاهش یا قطع تابش گردند، سلول تحریک می‌شود.

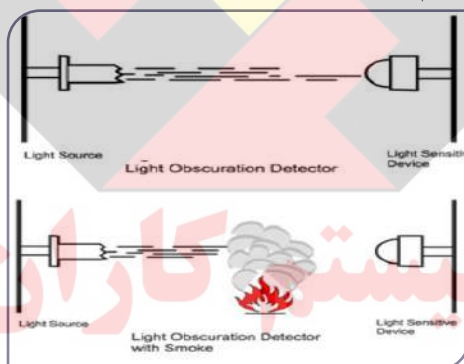
براساس عملکرد آشکارسازهای نوع دوم که با انسداد مسیر نور، سیگنال‌های هشدار را ارسال نموده و آژیرها را فعال می‌کنند، در نوع دیگری از آشکارسازهای نوری موسوم به پرتوافکن از اشعه مادون قرمز و سلول فتوالکتریک که می‌تواند در فاصله صد متری از منبع اشعه قرار گیرد، استفاده می‌شود.

اشعه مادون قرمز برای چشم انسانی مرئی نیست، اما به‌طور دایم می‌تواند در فواصل دور با تاثیر بر گیرنده حساس، وضعیت محل را از نظر وقوع حریق و وجود دود تحت کنترل داشته باشد. مادامی که وجود دود موجب شکست و نقصان تابش مادون قرمز نشود، وضعیت عادی است، اما وقتی که دود طی یک فاصله زمانی ۸ تا ۱۰ ثانیه ای موجب قطع یا اختلال در ارسال‌های ضربانی اشعه مادون قرمز فرستنده به گیرنده شوند، رله فعال می‌شود.



شکل ۶-۸. مکانیسم آشکارسازهای یونی

آشکارسازهای پرتوافکن معمولاً برای نصب در فاصله ۳۰ تا ۶۰ سانتی متری زیر سقف و موازی با آن طراحی و به کار گرفته می‌شوند. منطقه تحت پوشش یک فرستنده و گیرنده با توجه به فاصله ۱۰۰ متری و پهنای ۱۵ متری، بالغ بر ۱۵۰۰ متر مربع می‌شود که تقریباً با یک منطقه کامل حریق که حداکثر مساحت آن مطابق استاندارد BS باید ۲۰۰۰ متر مربع باشد، برابری می‌کند. امکان نظارت بر چنین سطح وسیعی، استفاده از این نوع آشکارساز را در انبارها، فروشگاه‌های بزرگ و اماکن باز با سقف‌های بلند مانند کارخانه‌ها به نسبت آشکارسازهای دودی نوع اول و دوم مقرون به صرفه و عملی‌تر می‌کند.



شکل ۷-۸. مکانیسم آشکارسازهای پرتوافکن

آشکارسازهای بدون سیم اغلب از نوع دودی فتوالکتریک مورد استفاده قرار می‌گیرند. اما انواع دودی یونیزاسیون آن نیز برای استفاده در اماکن وجود دارد.

برخی از آشکارسازهای بی‌سیم دارای زنگ هشدار در ساختار داخلی خود هستند که به کمک باتری به صورت منحصر به فرد و خودکفا عمل می‌کنند. در واقع این نوع آشکارسازها به صورت محلی مورد استفاده قرار می‌گیرند و نیازی به سامانه مرکزی ندارند. دامنه استفاده از چنین آشکارسازهای بسیار محدود و مناسب اماکن بسیار کوچک با کاربری محدود است.

۸-۳-۱-۸ آشکار ساز دودی لیزری

به طور کلی اصول آشکار ساز لیزری چندان اختلافی با نحوه عملکرد آشکار ساز فتوالکتریک که از یک دیود نوری بهره می برد ندارد. در آشکار ساز لیزری نیز هم چون آشکار ساز فتوالکتریک، تغییر مسیر نور در محفظه و تاثیر گذاری آن بر سلول حساس موجب فعال شدن و ارسال پیام هشدار می شود. اما اشعه تقویت شده و بسیار درخشان لیزر که از یک دیود لیزری خارج می شود حساسیتی صد برابر بیشتر به آشکار ساز می بخشد. ستون نورانی خارج شده از دیود لیزری به طور مستقیم به یک تله نوری که مانع از هرگونه انعکاسی می گردد تابیده می شود. چنانچه ذره دود و یا غبار به محفظه راه یابد، نور متفرق شده و آشکار ساز بر مبنای تحلیل ماهیت افتراق، منبع آشفته گی پیش آمده را تعیین می کند و به همین دلیل اینگونه آشکار سازها با تمیز دادن ذرات غبار از دود ضمن حساسیت بسیار بالا دارای دقت خیلی زیادی نیز هستند.

آشکار سازهای دودی یونیزاسیون در تشخیص آتشیهای سریع بسیار خوب عمل می کنند، اما در شناسایی آتش های پنهان چندان موثر نیستند و آشکار سازهای دودی فتوالکتریک نیز ضمن سرعت داشتن در تشخیص آتشیهای پنهان، در مورد کشف آتشیهای سریع دارای ضعف هستند. اما آشکار سازهای لیزری با استفاده از دیودی با درخشش ده هزار بار بیشتر از دیودهای معمولی و کاهش اختلالات و انعکاس های نوری در تشخیص هر دو نوع آتش، بسیار بهتر و دقیق تر عمل می کند.

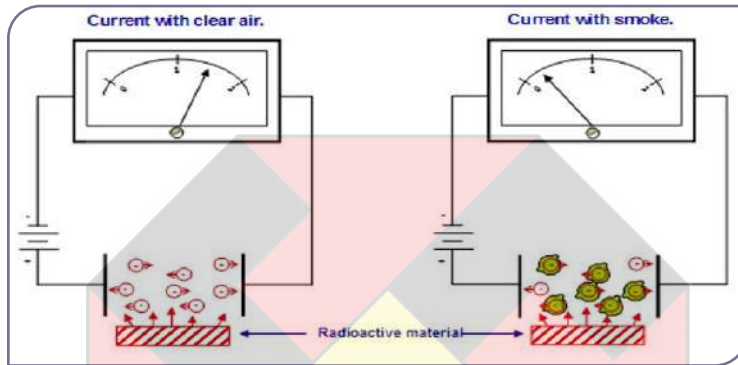
نور معمولی در همه جهات منتشر می شود، اما لیزر در جهتی واحد و کاملاً مستقیم و با طول موج های برابر و به صورت ستونی باریک منتشر می شود. باریکی و تمرکز ستونی لیزر، انعکاس نور را در محفظه حس گر بسیار کاهش داده و عملکرد آن را دقیق تر می کند.

۸-۳-۱-۹ آشکار ساز دودی یونیزاسیون

اینگونه آشکار سازها دارای محفظه ای با دو الکترود مثبت و منفی هستند که وجود ماده رادیواکتیو ضعیفی به نام آمریسیوم ۲۴۱ موجب یونیزه شدن هوای داخل آن می شود. بنابراین جریان الکتریکی ضعیفی بین دو الکترود در محفظه یونیزه برقرار می گردد.

ورود دود به داخل محفظه موجب گسیختگی و کاهش جریان الکتریکی بین دو الکترود می شود و در پی آن با فعال شدن مدار الکتریکی، سیگنال وجود حریق برای به صدا درآمدن آژیر ارسال می شود. از آنجاکه این نوع دتکتورها در مقابل تغییرات رطوبت و فشار هوا حساس هستند، ممکن است پیام های نادرستی را بدون وجود حریق به مرکز ارسال کنند. به همین دلیل برای کاربردهای دقیق تر و در محیط هایی با نوسانات جوی زیاد، از انواع دو محفظه ای اینگونه دتکتورها استفاده می شود. در آشکار سازهای دو محفظه ای یکی از محفظه ها با هوای جو در ارتباط است و محفظه دیگر که محفظه مرجع خوانده می شود، تنها از طریق روزنه های کوچکی با هوای بیرون در ارتباط است، به نحوی که ذرات در شتر یونیزه آغشته به دود امکان ورود به آن را ندارند. عمل نمودن دتکتور وابسته به توازن دو محفظه است. چنانچه توازن برقرار باشد هیچ سیگنالی

برای مرکز یا آژیرها ارسال نمی‌شود، اما با برهم خوردن توازن جریان در دو محفظه، سیگنال وقوع حریق ارسال خواهد شد. اشعه یونیزه کننده در دتکتورهای دودی یونی از نوع آلفا است که اشعه‌ای با قدرت نفوذ کم محسوب می‌شود، به نحوی که با یک برگ کاغذ معمولی یا چند سانتی متر هوا مسیر حرکت آن مسدود می‌شود.



شکل ۸-۸. مکانیسم کاشف یونیزان

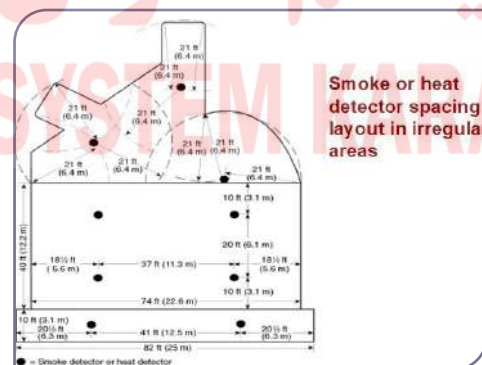
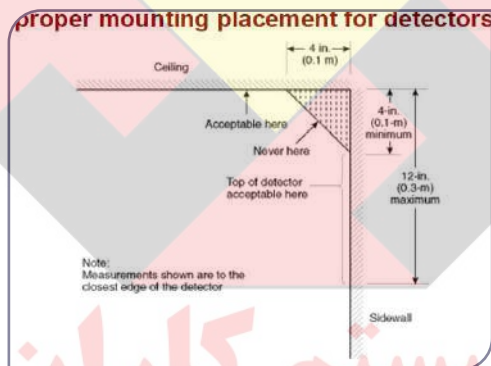
۱۰-۱-۳-۸ آشکارساز حرارتی

آشکارسازهای حرارتی مانند ترموستات‌ها دارای یک بخش الکتریکی یا مکانیکی حساس به گرما هستند. بنابراین می‌توان اینگونه آشکارسازها را به‌طور مقدماتی در دو گروه بزرگ الکتریکی و مکانیکی طبقه‌بندی نمود. آشکارسازهایی با حسگر ترموکوپلی یا ترمیستوری در گروه الکتریکی و آشکارسازهای دیگری با حسگر فانوسه‌ای یا بی‌متالی در گروه مکانیکی جای می‌گیرند. البته در هر حال فارغ از این که حسگر گرمایی، الکتریکی یا مکانیکی باشد، آشکارساز در فرآیندی الکتریکی قرار می‌گیرد و پیام‌های آن نیز به صورت الکتریکی منتقل می‌شود. از دیدگاه روش کشف و اعلام نیز می‌توان آشکارسازهای حرارتی را در دو گروه دمای ثابت و نرخ افزایشی یا ناگهانی قرارداد. البته این طبقه‌بندی، آشکارسازهای را که به صورت مرکب، دارای قابلیت‌های هر یک از آشکارسازهای دمای ثابت و افزایشی هستند را نیز در بر می‌گیرد. از سوی دیگر آشکارسازهای حرارتی قطع نظر از این که در کدامیک از گروه‌های دمای ثابت، افزایشی یا مرکب گنجانده شوند، می‌توانند براساس قرارگیری در انواع سامانه‌های متعارف، آدرس‌پذیر یا آدرس‌پذیر آنالوگ نیز طبقه‌بندی شوند. آشکارسازهای حرارتی با توجه به این که در چه شرایط و چگونه مکانی را به کار گرفته می‌شوند باید دارای قابلیت‌ها و ساختار ویژه‌ای باشند که این خود می‌تواند وجه تمایز دیگری برای طبقه‌بندی آن‌ها باشد.

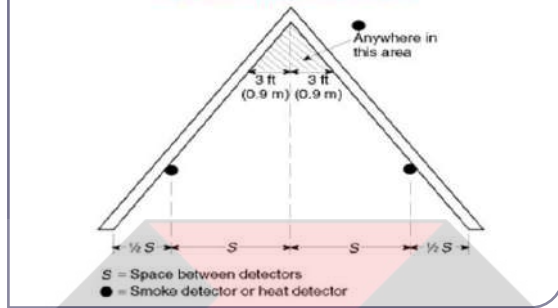
قابلیت‌های هم چون امکان استفاده در شرایط رطوبتی بالا، غیر قابل نفوذ بودن در مقابل گرد و غبار و ویژگی کاربرد در اماکنی با خطر انفجار از جمله مواردی است که می‌تواند موجب تغییرات و تنوع ساختار می‌شود. پوشش‌های مختلف از نوع آلومینیوم ریختگی یا اپوکسی، واشربندی خاص، استفاده از تیغه‌های الکتریکی از جنس طلا یا نقره، پیچ‌های ضد رنگ استیل و موارد دیگری از این قبیل، نمونه‌های از تغییرات ساختاری ویژه هستند که امکان استفاده از آشکارسازهای حرارتی را در شرایط خاص فراهم می‌آورند.

Spot Detector Placement

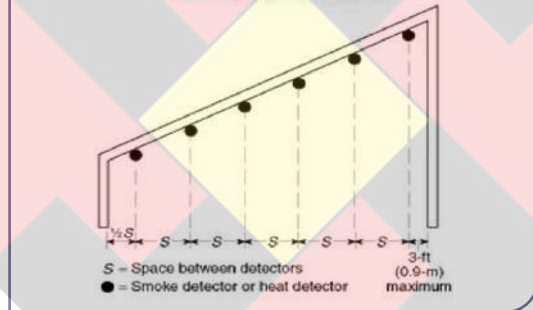
The diagram illustrates the placement of spot detectors in a 4x4 grid. The grid is defined by a red rectangle. The horizontal distance between the centers of adjacent detectors is 30 inches, and the vertical distance is 15 inches. Each detector is represented by a yellow circle. Dashed green circles represent the detection area of each detector, which has a diameter of 30 inches. The diagram shows that the detection areas overlap, ensuring full coverage of the grid area.



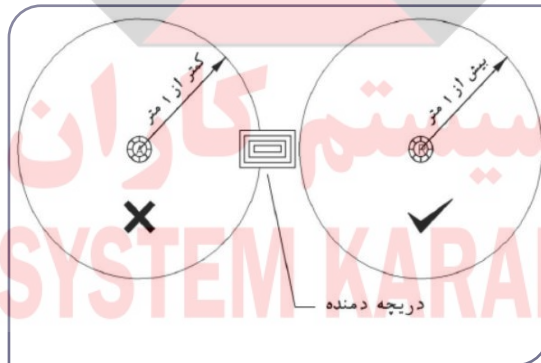
Smoke or heat detector spacing layout, sloped ceilings (peaked type)



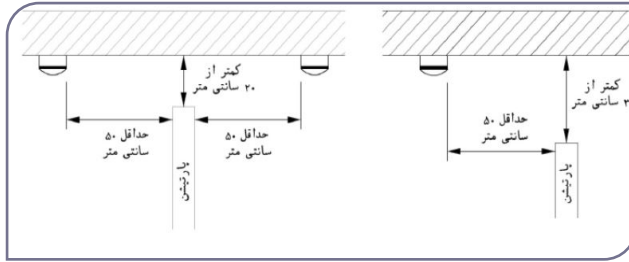
Smoke or heat detector spacing layout, sloped ceilings (shed type)



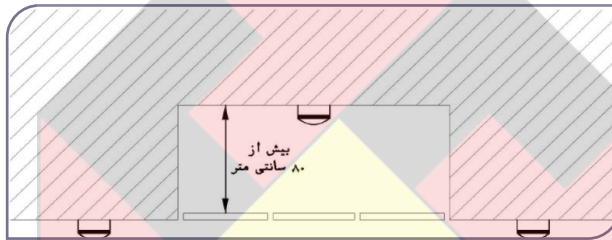
شکل ۸-۱۳. فاصله کاشف ها و نحوه نصب آن ها



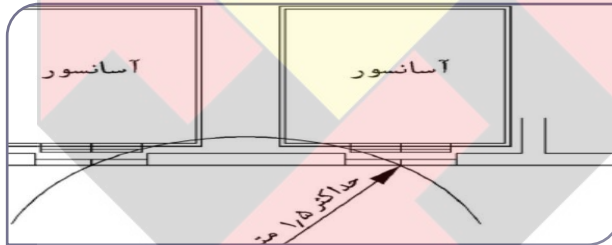
شکل ۸-۱۴. فاصله کاشف ها از دمنده های سقفی



شکل ۱۵-۸. فاصله کاشف از دیوارهای کاذب



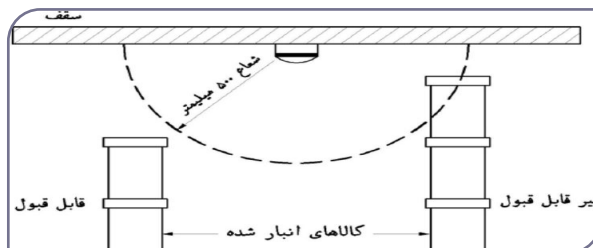
شکل ۱۶-۸. نصب کاشف داخل سقف کاذب



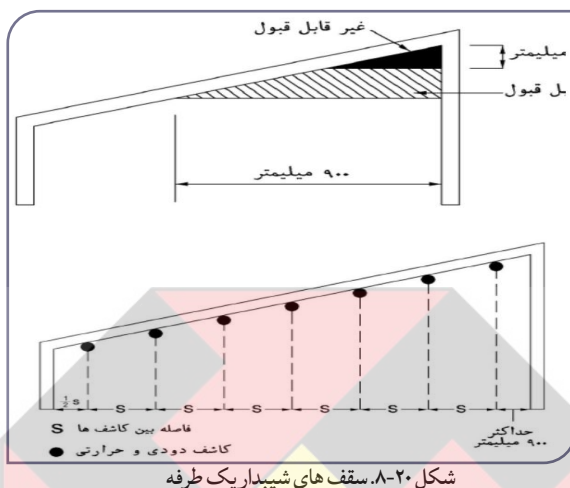
شکل ۱۷-۸. حداکثر فاصله نصب کاشف از درب آسانسورها



شکل ۱۸-۸. حداقل فاصله کاشف از برآمدگی‌ها و تیرها



شکل ۱۹-۸. پاکسازی فضای دور کاشف در انبارها



۱۱-۳-۸ هشدارهای کاذب

شایعترین موارد به روز هشدارهای خطا مربوط به نصب نادرست و نامناسب تجهیزات است و عدم نگهداری از تجهیزات نیز می تواند عامل دیگری در افزایش هشدارهای نادرست و دروغین باشد. هر یک از عوامل زیر می توانند منجر به اعلام هشدار نادرست شوند:

- ▶ آتشپزی و پخت و پزها و بخارهای ناشی از آن
- ▶ بخار آب و رطوبت زیاد
- ▶ دودسیگار
- ▶ گردوغبار
- ▶ حشرات
- ▶ اسپری های مختلف
- ▶ دود ناشی از برخی از فعالیت های خارج از ساختمان مانند آتش بازی
- ▶ برشکاری و جوشکاری و عملیات مشابه
- ▶ دودهای نمایشی نظیر در سالن های تئاتر
- ▶ دستگاه های بخور و همینطور روشنایی شمع یا چراغ های نفت سوز
- ▶ پارازیت ها و تداخلات الکترومغناطیسی
- ▶ نوسانات زیاد دما
- ▶ تغییر کاربری ساختمان بدون در نظر گرفتن شرایط اولیه طراحی این سامانه
- ▶ عدم تناسب آشکارساز با محل و مکان مورد نظر
- ▶ آزمایش و سرویس تجهیزات بدون غیر فعال کردن سامانه
- ▶ آسیب های تصادفی یا مغرضانه

برای کاهش خطا می‌توان سه روش عمل نمود:

۱. کاهش حساسیت آشکارسازها که به‌طور مطلق چندان کار درستی نیست مگر آنکه حساسیت آن بیش از مقدار مورد نیاز باشد.
۲. به‌کارگیری سامانه تایید هشدار که به خودی خود نوعی تاخیر زمانی را ایجاد می‌کند.
۳. استفاده از سامانه‌های پیشرفته‌تر

۱۲-۳-۸ شستی‌های اعلام حریق

شستی‌های را می‌توان آشکارسازهای دستی نیز خواند. اینگونه تجهیزات هم‌چون یک کلید عمل نموده و با تحریک از سوی فرد یا افرادی که به وجود حریق پی برده‌اند، سیگنال هشدار را برای مرکز اعلام حریق ارسال می‌کند. شستی‌ها معمولاً در دو نوع فشاری یا شیشه‌ای مورد استفاده قرار می‌دهند. در نوع اول شیشه روی روپوش با فشار اندکی توسط فرد شکسته و مدار هشدار دهنده فعال می‌شود. در نوع دوم رویه شستی توسط فرد به پایین رانده می‌شود و سوییچ تعبیه شده در زیر رویه در حالت هشدار قرار گیرد.

برخی از نکات مهم در نصب شستی‌های اعلام حریق عبارتند از:

- ▶ شستی‌ها باید کاملاً قابل رویت باشند و در ارتفاع ۱۴۰ سانتی متری از کف تمام شده نصب شوند و نباید ارتفاع نصب آن‌ها از کف کمتر از ۱۱۰ سانتی متر شود.
- ▶ شستی‌ها باید نزدیک درهای خروجی و مسیرهای فرار نصب شوند.
- ▶ شستی‌ها باید در مسیرها به گونه‌ای نصب شوند که برای دسترسی به آن‌ها بیش از ۳۰ متر فاصله نباشد.
- ▶ بهتر است در یک ساختمان، شستی‌های مورد استفاده از یک مدل و دارای شکل یکسانی باشند.
- ▶ زمان تاخیر بین تحریک شستی و ارسال سیگنال نباید بیش از ۳ ثانیه باشد.
- ▶ رنگ شستی‌ها باید از رنگ دیواری که روی آن نصب می‌شوند کاملاً متمایز باشند به همین دلیل رنگ قرمز مناسب‌ترین رنگ برای نمایان نمودن شستی‌هاست.
- ▶ شستی باید در فاصله ۱/۵ متری از درها و خروجی‌ها هر طبقه نصب شوند.

۴-۸ سامانه‌های اسپرینکلر یا آبفشان

۱-۴-۸ آبفشان

سامانه اسپرینکلر که به سامانه آب‌پاش یا افشان اتوماتیک سقفی نیز موسوم می‌باشد تشکیل شده از یک شبکه لوله‌کشی‌های محاسبه شده در سقف و دیواره کارگاه‌ها، سالن‌ها و مخصوصاً انبارها و به‌طور کلی محلی که سامانه اسپرینکلر برای آن پیش‌بینی شده است. در روی شبکه لوله‌کشی در نقاط مختلف و حساب شده، نازل‌هایی تعبیه می‌گردد که در روی آن‌ها آلیاژهای مخصوص و حساس نسبت به درجه حرارت یا کپسول گاز کوچکی قرار گرفته است. هنگامیکه درجه حرارت محیط بر اثر آتش‌سوزی بالا برود آلیاژ حساس سری‌های نازل یا کپسول گازی آن ذوب گردیده یا می‌ترکد و باعث باز شدن مسیر آب شده و آب با فشار در روی آتش

اسپری می‌گردد و آن‌ها را خاموش می‌نماید. فشار لازم آب در داخل لوله‌ها به وسیله ایجاد یک مرکز تهیه و به پمپاژ و با محاسبه‌های مورد نیاز از لحاظ اندازه‌های لوله‌های شبکه، تعداد نازلها (هدها)، فشار آب و دبی آن به دست می‌آید.

محاسبه از روی هدهای پاشش آب و با توجه به سطح پوشش هر کدام و میزان شعاع عمل آن‌ها طوری برآورد می‌گردد که شعاع پاشش آب یکدیگر را بیوشانند سامانه باز شده آب می‌تواند توسط شیرهای مخصوصی که در مسیر نصب می‌گردند، آذیر کشیده و وقوع آتش‌سوزی را اعلام نماید.

اثرات پاشیدن آب به روی حریق به شرح زیر است:

▲ سرد کردن سطح مواد مشتعل: اگر سطح ماده به قدری سرد شود که دیگر قادر نباشد بخاراتی که به سوخت کمک می‌کند متصاعد نماید، آتش خاموش می‌گردد. برای این که آتش کاملاً خاموش گردد باید کاملاً سطح آن با پاشیدن آب پوشیده شود.

▲ خفه کردن آتش به وسیله بخار آب: هنگامی که آب بر روی آتش می‌پاشد، مقدار زیادی از آن بخار می‌گردد، و حجم بخار آب نسبت به آب ۱۷۰۰ برابر بیشتر می‌باشد. حال اگر به وسیله حرارت آتش به اندازه کافی بخار آب تولید شود، اکسیژن تغییر محل داده و خارج می‌گردد و آتش خفه می‌شود.

▲ اثر مخلوط شدن آب: گاهی اوقات اگر مایعاتی در محل موجود باشد، براثر مخلوط شدن آب با آن مانند مخلوط آب و روغن که یکی از آن‌ها به شکل قطرات ریز داخل دیگری می‌شود، نمی‌سوزد و هنگامی که آب پودر شده در روی روغن یا نفت در حال سوختن با مایعات شبیه آن‌ها پاشیده شود، به‌طور موقت سطح را سرد نموده و غیر قابل سوخت می‌نماید و سوختن را متوقف می‌کند.

▲ حلالیت آب: ماده مشتعل ممکن است به واسطه حل شدن در آب خاموش گردد که این عمل با درجه حلالیت ماده و مدت عمل و حجم آن بسیار متغیر است.

▲ اثرات دیگر: علل دیگر از قبیل سنگین تر بودن ماده از آب مانند قیر آسفالت باعث به وجود آمدن یک قشر آب در روی ماده و خاموش شدن آن می‌گردد.

مزایای سامانه آفشان

برخی از مزایای سامانه آفشان عبارتند از:

▲ شناسایی فوری و کنترل و مهار گسترش حریق

▲ هوشیاری فوری به افراد

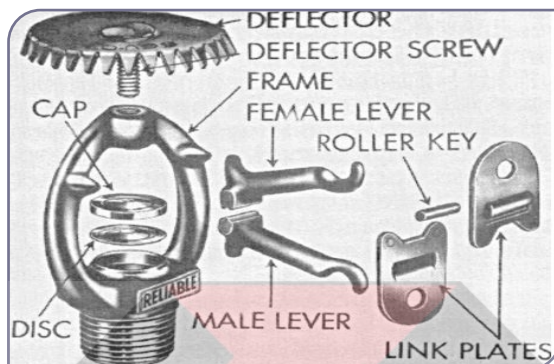
▲ کاهش صدمات دود و حرارت

▲ افزایش ایمنی جانی

▲ قابلیت انعطاف پذیری در طراحی

▲ افزایش امنیت

▲ کاهش هزینه‌های بیمه‌ای



شکل ۲۱-۸. برخی از اجزای آیفشان

۲-۴-۸ حباب آیفشان

افزایش دما موجب افزایش فشار داخلی حباب می شود و این امر موجب ترکیدن حباب می شود. حباب شیشه ای با مایع مخصوصی پر شده است و بر اساس اصل انبساط گرمایی کار می کند. همان طور که دمای مایع افزایش می یابد فضا داخل حباب محدود می شود و این امر موجب افزایش فشار در داخل حباب می شود و افزایش فشار موجب ترکیدن حباب می شود. وقتی که حباب می ترکد، واشر نگهدارنده آب می شکند و سر آیفشان باز می شود و آب به صورت اسپری روی منبع حریق پاشیده می شود. حباب های شیشه ای با درجه حرارت فعال سازی مختلفی وجود دارد. حباب ها با رنگ مایع داخل حباب شناخته می شود. شیشه های به رنگ قرمز روشن در ۵۷ درجه سانتی گراد می ترکد. شیشه های به رنگ قرمز در ۶۸ درجه سانتی گراد و شیشه های به رنگ ارغوانی در ۱۸۲ درجه سانتی گراد می شکند. شیشه های زرد، سبز و آبی به ترتیب در ۷۹، ۹۳ و ۱۴۱ درجه سانتی گراد می شکند. در موارد نادر آیفشان مجهز به شیشه های آبی-سیاه است که در ۳۴۰ درجه سانتی گراد می ترکد. دمای فعال سازی آیفشان با افزودن ۳۰ درجه سانتی گراد به حداکثر دمای مورد انتظار تعیین می شود. این امر تضمین می نماید آیفشان فعال می شود قبل از این که آسیبی رخ ندهد.

۳-۴-۸ منحرف کننده آب

دفلکتور روی قاب سمت مخالف اریفیس یا مسیر جریان آب آیفشان قرار می گیرد. هدف از این قسمت، پخش نمودن جریان آب در حال تخلیه از اریفیس به طور الگوی اطفافکنندگی کارا است. سبک دفلکتور تعیین می کند که آیفشان چطور روی قرار گیرد. سبک قرارگیری آیفشان ها به صورت قائمه (بالای لوله قرار می گیرد)، آویزان (زیر لوله یعنی زیر سقف قرار می گیرد) است و آیفشان های کنار دیواری که آب را به صورت جانبی یا کناری از دیوار تخلیه می کند. آیفشان باید طوری قرار گیرد که کار درست آیفشان را تضمین کند. انتخاب سبک و ویژه های از آیفشان وابسته به محدودیت های فیزیکی ساختمان است.

برخی از نکات مهم در آفشان عبارتند از:

۱. همیشه از آفشان‌های جدید باید در طراحی‌ها استفاده نمود و نصب کرد.
 ۲. تمامی آفشان باید با علائم یک حرفی یا دو حرفی سازنده همراه با شماره‌ها مشخص و علامت‌گذاری شوند طوری‌که هر مدلی از آفشان با هر تغییر در اندازه خروجی یا شکل، مشخصات دفکتور و حساسیت دمایی شناسایی شود.
 ۳. در نواحی که امکان خوردگی و سایش این تجهیزات بواسطه رطوبت، مواد شیمیایی و بخارات وجود دارد باید این تجهیزات مقاوم به اینگونه شرایط باشند و با مواد پوشش دهنده مقاوم به این شرایط پوشش داده شوند.
 ۴. آفشان‌ها نباید رنگ شوند و چنانچه چنین شرایطی حاکم شد آفشان باید با همان مشخصات طراحی تعویض شود.
 ۵. در اتاق‌های اسپری و نواحی اختلاط مواد، آفشان باید مصون از این شرایط باشد تا بتواند در شرایط حریق به سرعت عمل کند.
 ۶. سر آفشان‌ها همیشه در برابر آسیب‌های مکانیکی حفظ شوند.
 ۷. آچار مخصوص آفشان همیشه باید در کمدا یا کابینت نگه داری شود تا بتوان در مواقع لزوم برای نصب و برداشت آفشان از آن استفاده شود.
 ۸. قطعات یدکی آفشان‌ها باید به تعداد کافی (هرگز کمتر از شش تا نباشد) در اماکنی که آفشان عمل می‌کند یا خراب می‌شود یا آسیب می‌بیند وجود داشته باشد. باید آفشان‌هایی با درجه‌های مختلف در محل مخصوص یا کابینت نگهداری شوند.
 ۹. دمای محل نگهداری آفشان‌های نباید از ۱۰۰ درجه فارنهایت یا ۳۸ درجه سانتی‌گراد بیشتر نباشد.
- قطعات یدکی آفشان‌ها باید به شرح زیر باشد:
- ▶ برای سامانه‌های آفشان‌هایی با تعداد کمتر از ۳۰۰ آفشان، کمتر از ۶ عدد نباشد.
 - ▶ برای سامانه‌های آفشان‌هایی با تعداد ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ آفشان، کمتر از ۱۲ عدد نباشد.
 - ▶ برای سامانه‌های آفشان‌هایی با تعداد بیشتر از ۱۰۰۰ آفشان، کمتر از ۲۴ عدد نباشد.

جدول ۸-۱- کدهای رنگی و درجه کارکردی آفشان‌ها

ردیف	کد رنگ	دسته بندی آفشان	درجه حرارت
۱	قرمز	معمولی (Ordinary)	۱۳۵ - ۱۷۰
۲	زرد/سبز	متوسط (Intermediate)	۱۷۵ - ۲۲۵
۳	آبی	بالا (High)	۲۵۰ - ۳۰۰
۴	ارغوانی	خیلی بالا (Extra High)	۳۲۵ - ۳۷۵
۵	سیاه	فوق العاده بالا (Ultra High)	۵۰۰ - ۵۷۵

آیین نامه پیش گیری و مبارزه با آتش سوزی در کارگاه ها

▲ ماده ۱۹- کارفرما مکلف است برای کشف و اعلام به موقع حریق سامانه مناسبی را مطابق آن چه در فصل سوم به صورت مشروح آمده است با رعایت اصول علمی در کلیه مکان هایی که به روز حریق در آن ها محتمل است نصب نماید.

▲ ماده ۲۰- طراحی و عملکرد کلیه سامانه های کشف، اعلام و اطفاء ثابت باید طبق اصول علمی بوده و کارایی کافی در عملکرد را داشته باشند. عملکرد سامانه ها باید به تایید مقام صاحب صلاحیت برسد. شرح الزمات این سامانه ها در فصل پنجم خواهد آمد.

▲ ماده ۷۶- سامانه اعلام حریق باید به يك مركز تصميم گیرنده متصل باشد تا امکان مداخله برای کنترل و مهار آتش وجود داشته باشد.

▲ ماده ۷۷- وسایل و سامانه اعلام حریق مانند تلفن، آژیر، بلند گو، زنگ و چراغ چشمک زن باید در محل های مناسب نصب شده باشند تا به وسیله آن افراد حاضر در ساختمان از به روز آتش اطلاع یابند و محل را تخلیه نمایند. سامانه اعلام حریق باید به نزدیک ترین ایستگاه آتش نشانی مرتبط باشد تا آن را از وجود شرایط اضطراری مطلع نماید.

▲ ماده ۷۸- کد اعلام و دستورالعمل نحوه گزارش دهی اعلام حریق باید به صورت مداوم بر روی تلفن ها و محل های ورود خروج کارگران نصب گردد.

▲ ماده ۱۰۲- مواد قابل انفجار تجاری را باید بر طبق مقررات ایمنی خاصی که به تصویب مقام صلاحیت دار رسیده است انبار و نگهداری نمود. دستور العمل نگهداری این مواد بر اساس آیین نامه حفاظتی مواد خطرناک و مواد قابل اشتعال و انفجار خواهد. کارفرما باید سامانه کشف، اعلام و اطفای حریق به طور متناسب برای این محل ها تامین و نصب نماید

▲ ماده ۱۲۱: کلیه کارگاه ها که فعالیت آن ها امکان مخاطرات شدید یا نسبتاً مهم آتش سوزی دارد باید مجهز به وسایل کشف و اعلام حریق باشند. این وسایل باید متعدد بوده و اعلام خطر در هر قسمت از ساختمان کارگاه که به صدا درآید برای کلیه اشخاصی که در ساختمان هستند به طور وضوح قابل استماع یا تشخیص باشد.

▲ ماده ۱۲۲: وسائل اعلام خطر حریق بر حسب اهمیت ممکن است دستی، نیمه خودکار یا خودکار یا ترکیبی از آن ها باشند. کارفرما مکلف است برای این کار متناسب با شرایط از افراد یا شرکت های صاحب صلاحیت استفاده نماید.

▲ ماده ۱۲۳- در هر محدوده احتمالی حریق، خصوصاً روی کانون های خطر باید به تعداد کافی کاشف^۱ حریق متناسب با ماهیت آن نصب گردد. سیگنال این کاشف ها باید به مرکز اعلام و کنترل حریق ارسال گردد. در موردی که گسترش حریق دارای سرعت بالایی است سیگنال فوق باید به طور همزمان به هشدار دهنده های محیطی نیز ارسال گردد. مراکز تکرار کننده اعلام حریق نیز باید دارای قابلیت آزمایش به طور سمعی و بصری باشند.

▲ ماده ۱۲۴- مرکز اعلام و کنترل حریق می تواند وابسته به افراد یا به طور خودکار عمل کند. در هر حال این مرکز باید بتواند علاوه بر خبر دهی به موقع و مؤثر به کارکنان برای تخلیه محل، تیم یا مرکز امداد یا سامانه خودکار مهار آتش را

^۱- Detector

نیز فعال نماید. سامانه کنترل و اعلام خودکار حریق باید گواهی مطابقت با استانداردهای معتبر نظیر NFPA12E یا BS5439 یا استاندارد ملی متناظر را داشته باشند. در تابلوی کنترل باید محدوده‌هایی که کاشف‌ها عمل نموده‌اند به‌طور واضح نشان داده شوند. در این سامانه هر نوع نقص یا خطا باید بر روی تابلو نشان داده شود و علاوه بر آن هشدار صوتی نیز برای مسئول مربوطه ارسال گردد.

▲ ماده ۱۲۵- در مرکز خودکار اعلام حریق لازم است کلیه ناحیه‌های حریق بر روی تابلوی مربوطه دارای نشانگر بوده و هنگام رسیدن پیام الکتریکی از کاشف‌های هر ناحیه، در صورت لزوم آژیر صوتی نیز به صدا درآید. هنگام عادی بودن وضعیت، چراغ هر محدوده با رنگ سبز، هنگام حریق چراغ قرمز و در صورت نقص سامانه، چراغ زرد مربوط به هر ناحیه روشن گردد. در صورتی که علائم نوری نشانگرها چشمک زن باشد، باید دوره‌های روشن و خاموش شدن آن کمتر از ۰/۲۵ ثانیه نباشد. لازم است منبع تغذیه الکتریکی مناسب که بتواند همواره سامانه را در حال کار نگه‌دارد، پیش‌بینی شود و علاوه بر برق شهر منبع اضطراری (UPS) می‌تواند چنین هدفی را تأمین نماید.

▲ ماده ۱۲۶- تمامی سامانه‌های کشف، اعلام و اطفاء حریق باید دارای منبع تغذیه پشتیبان الکتریکی باشند. این منبع باید یک‌صد ساعت کار سامانه را پشتیبانی نماید.

▲ ماده ۱۲۷- ارتفاع قرارگیری کاشف در نوع حرارتی حداکثر برای گروه یک (مواد سوختنی با خطرات کم) ۹ متر، گروه دو (مواد سوختنی با خطرات متوسط) ۷ متر و گروه ۳ (مواد سوختنی با خطرات بالا) حداکثر ۶ متر و در نوع کاشف دودی حداکثر ۱۰ متر می‌باشد. لازم است کاشف توسط علائم نوری چشمک زن یا علائم صوتی متناوب، لااقل هر ۱۵ ثانیه به مدت نیم ثانیه آهسته به کار بودن سامانه را اعلام نماید. کلیه کاشف‌ها باید تابع یکی از استانداردهای BS-5839 یا استاندارد ملی ایران به شماره ۳۷۰۶ باشد.

▲ ماده ۱۲۸- در هر ناحیه از منطقه بندی حریق باید حداقل دو کاشف وجود داشته باشد. حداکثر محدوده قابل قبول برای کاشف‌های دودی ۵۰ متر مربع به ازای هر کاشف و حرارتی ۳۷ متر مربع به ازای هر کاشف در فضای بسته می‌باشد
▲ ماده ۱۲۹- چیدمان کاشف‌های حریق برای هر طبقه باید مجزا و منظم باشد به‌طوری که در هنگام عمل کل محدوده مورد نظر را پوشش دهد.

▲ ماده ۱۳۰- کاشف‌های گازیاب و نشت یاب که برای جلوگیری از انفجار و اشتعال یا برای محافظت افراد در برابر مسمومیت مواد شیمیایی مورد نیاز تشخیص داده می‌شوند باید علاوه بر شبکه عمومی کشف و اعلام حریق و به‌طور موضعی در محل‌های مربوطه نصب گردند و طوری به مرکز کنترل حریق متصل باشند که پیام آن‌ها با شبکه کشف و اعلام حریق اشتباه نشود.

▲ ماده ۱۳۱- پیام‌های اعلام حریق باید برای شاغلین، گروه عملیاتی یا مراکز امدادی اطفاء حریق متناسب با گیرنده برحسب مورد شنیداری، دیداری، پیام مخابراتی و الکترونیکی یا ترکیبی از آن‌ها باشد.

▲ ماده ۱۳۲- وسایل اعلام خطر حریق باید از نقطه نظر بلندی و نوع آهنگ صدا نسبت به کلیه وسایل صوتی دیگر کاملاً متمایز بوده و به هیچ وجه برای مقاصد دیگری غیر از اعلام خطر حریق و یا احضار افراد برای تمرین‌های مبارزه با حریق مورد استفاده قرار نگیرد.

► ماده ۱۳۳- در هر محدوده باید حداقل ۲ دستگاه وسیله اعلام حریق وجود داشته باشد تا در صورت خرابی حداقل یکی از آن‌ها عمل نماید.

► ماده ۱۳۴- تراز فشار صوت تولید شده توسط مولد خبر کننده باید حداقل ۵ دسی بل از صدای محیط بیشتر باشد. در صورتی که تراز فشار صوت محیط فوق العاده بالا باشد باید مولد صوتی در خارج از کارگاه نیز نصب گردد. بالا بودن تراز فشار صوت مولد همیشه مطلوب نیست، در صورت امکان از تعداد بیشتر و تراز صدای پایین تر استفاده شود. در اماکن آرام نباید تراز فشار صوت مولد از ۶۵ دسی بل بیشتر باشد. پیام صوتی می تواند زنگ، آژیر و امثال آن باشد و لازم است که صوت به صورت متناوب و شناخته شده برای افراد پخش گردد تا با صدای سایر منابع مانند تلفن یا آژیر شروع و خاتمه کار اشتباه نگردد.

► ماده ۱۳۵- در سامانه اعلام حریق باید وسیله ای (کلید silence) برای قطع کردن اعلام حریق پیش بینی شود به طوری که برای دفعات بعد آماده استفاده گردد.

► ماده ۱۳۶- در صورت نبودن افراد در اطراف محل مورد نظر باید از هشدار دهنده صوتی استفاده شود به طوری که صدای آن تا فاصله ۱/۵ کیلومتری شنیده شود. در اماکن باز به ازای هر ۲۰۰۰ مترمربع يك هشدار دهنده صوتی لازم است. پیام صوتی باید حداقل ۳۰ و حداکثر ۱۰۰ ثانیه تداوم داشته باشد و ترتیب روشن و خاموش بودن آن ۵ تا ۸ ثانیه روشن و ۳ تا ۵ ثانیه خاموش باشد. ارتفاع قرار گیری زنگ اعلام خطر باید حداقل ۲ متر باشد.

► ماده ۱۳۷- در ارتفاع بیش از ۱۰ متر باید از کاشف‌های دودی طیفی خطی استفاده شود.

► ماده ۱۳۸- برای مکان هایی که افراد دارای اختلالات شنوایی، اشتغال یا تردد دارند لازم است از پیام‌های نوری یا دیداری متناسب نیز استفاده شود. پیام دیداری می تواند چراغ گردان یا چراغ‌های چشمک زن و یا حروف دار باشد و در محلی نصب گردد که در معرض دید اکثریت افراد باشد.

► ماده ۱۳۹- هنگامی که علائم الکتریکی جهت راه اندازی سامانه‌های اطفاء حریق ارسال می گردد، لازم است ابتدا به افراد برای تخلیه محل فرصت کافی داده شود.

► ماده ۱۴۰- در صورتی که پیام حریق برای تیم‌های عملیاتی اطفاء ارسال می گردد، باید روی تابلو یا نقشه در کوتاه‌ترین زمان ممکن موقعیت حریق نشان داده شود. امکانات لازم باید برای ارتباط سریع و مطمئن با نزدیک ترین مراکز آتش نشانی و امدادی نیز در مرکز کنترل پیش بینی شده باشد.

► ماده ۱۴۱- در هر محدوده باید علائم و تابلوهای راهنمای مناسب برای هدایت و تخلیه افراد پیش بینی شده باشد. همچنین سامانه روشنایی اضطراری با شدت روشنایی محیطی حداقل ۵۰ لوکس تامین گردد.

► ماده ۱۴۲- استفاده از يك سامانه رایانه ای برای مرکز اعلام و کنترل حریق در صورتی که استفاده انحصاری برای این امر داشته باشد و کلیه خصوصیات مورد نظر در مواد قبلی را داشته باشد بلامانع است. در این سامانه هر نوع نقص یا خطا باید در مدت کمتر از ۵ دقیقه به اطلاع مسئول مربوطه رسانده شود.

► ماده ۱۴۳- برای انجام بازرسی و تعمیرات یا تغییر در برنامه نرم افزاری سامانه لازم است محدوده صلاحیت افراد معلوم باشد. هر بار از کار انداختن سامانه باید به منزله وصل مجدد برای عمل بعدی باشد، لذا صلاحیت دسترسی افراد برای از کار انداختن سامانه باید قبلاً تعریف گردد.

► ماده ۱۴۴- برای اطمینان از صحت عملکرد سامانه لازم است به طور مداوم بر اساس توصیه سازنده یا استاندارد

مربوطه آزمون لازم بعمل آید. بازرسی و آزمون باید به صورت روزانه برای مشاهده عملکرد عادی و پیگیری رفع نواقص، هفتگی برای آزمون قطع کردن مدار آذیر و یا مدار الکترونیکی کاشف ها و پیگیری رفع نواقص، آزمون فصلی که علاوه بر موارد قبلی مسیر خطوط الکتریکی و مرکز اعلام حریق نیز مورد بازرسی قرار گیرد.

▶ ماده ۱۴۵- در آزمون سالیانه کلیه قسمت های مکانیکی، الکتریکی و الکترونیکی باید مورد بازدید و آزمون قرار گیرند. همچنین به طور مرحله ای کلیه کاشف ها به طور جداگانه از محل نصب برداشته، نظافت و در آزمایشگاه مورد آزمون قرار گیرند.

▶ ماده ۱۴۶- انجام هر دوره از آزمون های بازرسی نباید مانع از انجام دیگری باشد. و لازم است آزمون ها توسط افراد مختلف و دارای صلاحیت متناسب با آزمون انجام گردد.

▶ ماده ۱۴۷- در هر طبقه از ساختمان کارگاه باید تعداد کلید اعلام خطر حریق دستی وجود داشته باشد و این وسایل را باید در محلی قرار داد که برای رسیدن به آن ها طی مسافت بیش از ۳۰ متر ضروری نباشد. کلید های اعلام دستی حریق باید حداقل در ارتفاع ۱/۲ متری نصب شوند.

▶ ماده ۱۴۸- کلیدهای اعلام خطر دستی سامانه اعلام حریق باید به وسیله رنگ قرمز که در محل نصب آن ها به کار رفته کاملاً مشخص باشند و به سهولت در دسترس بوده و در مسیر طبیعی فرار از آتش قرار داشته باشد.

▶ ماده ۱۴۹- کارفرما مکلف است در هر کارگاه یک خط تلفن اضطراری یا بی سیم برای خبردهی هنگام بحران یا خطر آتش سوزی نصب نماید.

▶ ماده ۱۵۰- کارفرما باید در خصوص سطوح مختلف کارکنان و مسئولین در کارگاه شرح وظایف خاصی تهیه نماید تا وظایف هر یک به هنگام به روز خطر آتش سوزی مشخص باشد.

▶ ماده ۱۵۱: کارفرما باید اطمینان حاصل نماید کلیه وسایل، اجزاء، ترکیبات و ملحقات آن که بر اساس مقررات این آیین نامه طراحی و نصب شده اند از نظر فنی و کیفیت مورد تأیید استاندارد معتبر بین المللی یا ملی می باشد.

▶ ماده ۱۵۲: کارفرما باید اطمینان حاصل نماید کلیه اجزاء سامانه موضوع این فصل بعد از هر گونه آزمون یا استفاده ای برای استفاده مجدد به حالت آماده به کار باشد.

ایمنی معادن

▶ ماده ۴۴۰: تمام معادن باید به وسایل اعلام و اطفای حریق مناسب منطبق بر آیین نامه پیش گیری و مبارزه با آتش سوزی در کارگاه ها مصوب شورای عالی حفاظت فنی تجهیز شده، نگهداری و آزمایش شوند.

آیین نامه ایمنی ساختمان کارگاه ها

▶ ماده ۷۷- انبارها باید سامانه های اعلام و اطفاء حریق متناسب با نوع مواد مطابق با آیین نامه پیش گیری و حفاظت در برابر آتش سوزی و حریق باشد.

۹

فصل نهم

کاربرگ تجزیه و

تحلیل مخاطرات

حریق شغلی

سیستم کاران
SYSTEM KARAN

کاربرگ تجزیه و تحلیل مخاطرات حریق شغلی

جدول - کاربرگ تجزیه و تحلیل مخاطرات حریق شغلی

شغل: جوشکار اکسی استلین					
وظیفه	فعالیت	خطر	علت	پیامد	پیشنهاد
انجام جوشکاری	- حمل و نقل سیلندرها - نصب مانومتر و شیلنگها - انجام عملیات جوشکاری	- انفجار و آتش سوزی - سیلندرها و مواد آتشگیر - مجاورت جوشکاری	۱. به روز خرابی / خوردگی / فرسودگی در تجهیزات ۲. وجود عوامل جرقه ۳. خطای انسانی ۴. تجمع گاز آتشگیر ۵. انجام کار گرم	- سوختگی شدید / سوختگی - مرگ و آسیب به تجهیزات	آموزش و بررسی حوادث گذشته، بازرسی تجهیزات، استفاده از سامانه اطفاء حریق، ضبط و ربط محوطه جوشکاری، برگزاری مانورهای آتش سوزی، طرح واکنش در شرایط اضطراری، اخذ مجوز کاری، استفاده از فلش بک استاندارد متناسب با نوع گاز، چک کردن نشستی با آب و صابون، آموزش اپراتور نصب کننده شلنگ به دستگاه

شغل: قالب بند					
وظیفه	فعالیت	خطر	علت	پیامد	پیشنهاد
قالب بندی	- سایز کردن میله گرد ها - وباقتن قالب - تخته گذاری	آتش سوزی	- وجود گازها و بخارات قابل اشتعال یا قابل انفجار - نشستی مایعات قابل اشتعال - وجود عوامل جرقه در مجاورت مواد آتشگیر مانند کار با فرز و دریل و غیره	سوختگی شدید / سوختگی مرگ و آسیب به تجهیزات	آموزش و بررسی حوادث گذشته، بازرسی و کنترل تجهیزات، رعایت اصول ایمنی حریق، ضبط و ربط کارگاه و ۵S، برگزاری مانورهای آتش سوزی، وجود تجهیزات اعلام و اطفاء حریق در سایت، برگزاری مانورهای واکنش در شرایط اضطراری
شغل: برش کاری					
وظیفه	فعالیت	خطر	علت	پیامد	پیشنهاد
برش کاری	- حمل و نقل سیلندرها - نصب مانومتر و شیلنگها - انجام برشکاری	حریق و انفجار	- نقص در بدنه کپسول - نشستی شیلنگ - برگشت شعله و انفجار - تماس روغن با شیرآلات و ولوها	سوختگی شدید / سوختگی مرگ و آسیب به تجهیزات	آموزش و بررسی حوادث گذشته، بازرسی تجهیزات، استفاده از سامانه اطفاء حریق، ضبط و ربط کارگاه و ۵S، برگزاری مانورهای آتش سوزی، استفاده از فلش بک استاندارد متناسب با نوع گاز، چک کردن نشستی با آب و صابون، آموزش ایراتور نصب کننده شلنگ به دستگاه، اخذ مجوز کار گرم، وجود تجهیزات خاموش کننده و آموزش چگونگی استفاده از آن

شغل: سنگزنی و تمیزکاری					
وظیفه	فعالیت	خطر	علت	پیامد	پیشنهاد
انجام سنگزنی و تمیزکاری	- تنظیم قطعه - روشن کردن دستگاه - انجام عملیات سنگزنی	آتش سوزی و انفجار	۱. پاشش جرقه ۲. عدم توجه به اصول ایمنی / نقص فنی ۳. وجود مواد قابل اشتعال	سوختگی شدید / سوختگی	آموزش و بررسی حوادث گذشته، بازرسی و کنترل تجهیزات، نصب سامانه اطفاء حریق، رعایت اصول ایمنی حریق، ضبط و ربط کارگاه و ۵S، برگزاری مانورهای آتش سوزی، اخذ مجوز کار گرم، وجود تجهیزات خاموش کننده و آموزش چگونگی استفاده از آن
شغل: رنگ کار					
وظیفه	فعالیت	خطر	علت	پیامد	پیشنهاد
انجام رنگ کاری در سالن و سایت	- حمل و نقل و جابه جایی مواد شیمیایی - تهیه رنگ - به کار گیری رنگ	آتش سوزی و انفجار	۱. نشستی مواد شیمیایی ۲. زدگی شیلنگ پیستوله ۳. نقص سیلندر پمپ باد	سوختگی شدید / سوختگی	آموزش و بررسی حوادث گذشته، بازرسی تجهیزات، شناسایی نشتی مواد قابل اشتعال، انبارداری صحیح مواد شیمیایی و جداسازی مواد ناسازگار، ضبط و ربط کارگاه و ۵S، برگزاری مانورهای آتش سوزی، وجود تجهیزات خاموش کننده و آموزش چگونگی استفاده از آن

شغل: تعمیر و نگهداری					
وظیفه	فعالیت	خطر	علت	پیامد	پیشنهاد
انجام	▶ دمو نتاژ دستگاهها	حریق و انفجار	۱. معیوب بودن سوپاپ	سوختگی	آموزش و بررسی حوادث
تعمیرات	▶ انجام تعمیرات و		اطمینان	شدید /	گذشته، بازرسی و کنترل
در سالن و	سرویس کاری		۲. نقص کپسول	سوختگی	تجهیزات، نصب سامانه
سایت	▶ مونتاژ دستگاهها		هوا گاز	سطح ۱ تا ۳،	اطفاء حریق، ضبط و ربط
			۳. مجاورت کپسولها	مرگ و آسیب	کارگاه و ۵S
			بامشعلها	به تجهیزات	برگزاری مانورهای
			۴. نشت گاز		آتش سوزی، وجود
					تجهیزات خاموش کننده و
					آموزش چگونگی استفاده
					از آن
شغل: مسئول عملیات ایستگاه آتش نشانی					
وظیفه	فعالیت	خطر	علت	پیامد	پیشنهاد
نظارت بر	▶ حضور در صحنه	آتش سوزی	۱. عدم استفاده از PPE	سوختگی	مدل سازی پیامدهای
فعالیت	عملیات حریق		۲. ماهیت نوع کار	شدید /	حریق برای واحد فرآیندی
های	▶ نظارت بر فعالیت های		۳. عدم رعایت فاصله	سوختگی	و به کارگیری آن در تدوین
آتش نشانان	آتش نشانها			سطح ۱ تا ۳،	سناریوهای واکنش در
به ویژه	▶ انجام عملیات های			مرگ و آسیب	شرایط اضطراری، پیاده
هنگام	موردی			به تجهیزات	سازی مطالعات تخلیه،
به روز					نجات و فرار به ویژه برای
شرایط					نقاط با ریسک بالاتر و
اضطراری					بررسی عرض و مسیر
					مناسب فرار، بررسی وجود
					علائم ایمنی دارای روشنایی
					اضطراری، تحلیل امکان
					اثرگذاری آتش سوزی و
					انفجار واحد های فرآیندی

شغل: مهندس ایمنی فرآیند					
وظیفه	فعالیت	خطر	علت	پیامد	پیشنهاد
امور	حضور در سایت	آتش سوزی و انفجار	۱. نشستی به دلیل به روز خرابی / خوردگی / فرسودگی	سوختگی شدید / سوختگی	آموزش و بررسی حوادث گذشته، بررسی و بازنگری دسترسی به مسیرهای خروج اضطراری و کفایت تابلوها و علائم، تابلوهای ممنوعیت کشیدن سیگار و عدم استفاده از تلفن همراه در بخش های فرآیندی، پایش مستمر سامانه دوربین های مدار بسته فرآیندی در واحد کنترل فرآیند جهت شناسایی سریع نشستی در صورت عدم فعالسازی سامانه های هشدار دهنده و ردیاب نشستی، استفاده از تجهیزات هشدار نشت گاز و آتش، وجود تجهیزات خاموش کننده و آموزش چگونگی استفاده از آن
نظارتی و حضور در سایت	نظارت بر فعالیت های سایت		۲. تجمع گاز آتشگیر در فضای محصور	سطح ۱ تا ۳، مرگ و آسیب	
	انجام عملیات های موردی حریق		۳. وجود عوامل جرقه در نزدیکی مواد آتشگیر مانند جوشکاری و غیره	به تجهیزات	
شغل: مسئول ایمنی نواحی					
وظیفه	فعالیت	خطر	علت	پیامد	پیشنهاد
امور	حضور در سایت	آتش سوزی و انفجار	۱. به روز خرابی / خوردگی / فرسودگی / مشکلات فرآیندی در تجهیزات	سوختگی شدید / سوختگی	آموزش و بررسی حوادث گذشته، بررسی و بازنگری دسترسی به مسیرهای خروج اضطراری و کفایت تابلوها و علائم، تابلوهای ممنوعیت کشیدن سیگار و استفاده از تلفن همراه در بخش های فرآیندی، استفاده از تجهیزات هشدار نشت گاز و آتش، وجود تجهیزات خاموش کننده و آموزش چگونگی استفاده از آن
نظارتی و حضور در سایت	نظارت بر فعالیت های سایت		۲. تجمع گاز آتشگیر	مرگ و آسیب	
	انجام عملیات های موردی حریق		۳. وجود عوامل جرقه در نزدیکی مواد آتشگیر	به تجهیزات	

شغل: مهندس ارشد ایمنی					
وظیفه	فعالیت	خطر	علت	پیامد	پیشنهاد
امور نظارتی و عملیاتی و حضور در سایت	- حضور در سایت - نظارت بر فعالیت های سایت - انجام عملیات های موردی حریق	آتش سوزی و انفجار	۱. به روز خرابی / خوردگی / فرسودگی / مشکلات فرایندی در تجهیزات ۲. تجمع گاز آتشگیر ۳. وجود عوامل جرقه در نزدیکی مواد آتشگیر	سوختگی شدید / سوختگی سطح ۱ تا ۳، مرگ و آسیب به تجهیزات	آموزش و بررسی حوادث گذشته در کارخانه، بررسی و بازنگری دسترسی به مسیرهای خروج اضطراری و کفایت تابلوها و علائم، تابلوهای ممنوعیت کشیدن سیگار و عدم استفاده از تلفن همراه در بخش های فرایندی، سامانه ها و تجهیزات ارتباطی EX پایش مستمر سامانه دوربین های مدار بسته، استفاده از تجهیزات هشدار نشت گاز و آتش، وجود تجهیزات خاموش کننده و آموزش چگونگی استفاده از آن
شغل: اپراتور مکانیک					
وظیفه	فعالیت	خطر	علت	پیامد	پیشنهاد
انجام کارهای تعمیراتی در سایت	- روزکار / حضور در سایت - نظارت بر فعالیت های سایت - انجام عملیات های موردی حریق	آتش سوزی و انفجار	۱. به روز خرابی / خوردگی / فرسودگی / مشکلات فرایندی در تجهیزات ۲. برخورد با تجهیزات ۳. وجود عوامل جرقه ۴. خطای انسانی ۵. تجمع گاز آتشگیر در ظروف خالی	سوختگی شدید / سوختگی سطح ۱ تا ۳، مرگ و آسیب به تجهیزات	آموزش و بررسی حوادث گذشته در کارخانه، بازرسی و کنترل تجهیزات، نصب سامانه اطفاء حریق رعایت اصول ایمنی حریق - سامانه اطفاء حریق ضبط و ربط کارگاه ۵S، برگزاری مانورهای آتش سوزی، اخذ مجوزهای کارگرم، تابلوهای ممنوعیت کشیدن سیگار، آموزش نحوه کار با کپسول های اطفاء حریق، ایجاد طرح واکنش در شرایط اضطراری

شغل: انباردار					
وظیفه	فعالیت	خطر	علت	پیامد	پیشنهاد
انجام کارهای انبارداری	عملیات تخلیه و انتقال و جابه‌جایی بار و عملیات بارگیری	آتش‌سوزی و انفجار	۱. نوسانات برقی ۲. فرسودگی کابل‌ها ۳. از بین رفتن پوشش کابل‌ها توسط جوندگان موذی نظیر موش در اتاق‌های اداری و انبارها	- سوختگی شدید / سوختگی - سطح ۱ تا ۳، مرگ و آسیب به تجهیزات	آموزش و بررسی حوادث گذشته در کارخانه، بازرسی و کنترل تجهیزات، نصب سامانه اطفاء حریق، ضبط و ربط انبار و استقرار نظام SS، برگزاری مانورهای آتش‌سوزی، تابلوهای ممنوعیت کشیدن سیگار و وجود کلیدهای حفاظت از جان جهت کلیه ی تجهیزات الکتریکی، آموزش نحوه کار با کپسول‌های اطفاء حریق، ایجاد طرح واکنش در شرایط اضطرار
شغل: تعمیرکار ابزار دقیق					
وظیفه	فعالیت	خطر	علت	پیامد	پیشنهاد
انجام تعمیرات داخل سایت	- دمونتاژ دستگاه‌ها - انجام تعمیرات و سرویس کاری مونتاژ دستگاه‌ها	آتش‌سوزی و انفجار	۴. به‌روز خرابی / خوردگی / فرسودگی / مشکلات فرآیندی در تجهیزات ۵. تجمع گاز آتشگیر در ظروف خالی ۶. برخورد خودرو یا دستگاه‌ها با تجهیزات ۷. وجود عوامل جرقه در نزدیکی مواد آتشگیر	- سوختگی شدید / سوختگی - سطح ۱ تا ۳، مرگ و آسیب به تجهیزات	آموزش و بررسی حوادث گذشته، بازرسی و کنترل تجهیزات، نصب سامانه اطفاء حریق، ضبط و ربط کارگاه و SS، برگزاری مانورهای آتش‌سوزی، ممنوعیت کشیدن سیگار و عدم استفاده از تلفن همراه در بخش‌های فرآیندی، ایجاد طرح واکنش در شرایط اضطراری و اخذ مجوز کاری

شغل: جایگاه سوخت گیری					
وظیفه	فعالیت	خطر	علت	پیامد	پیشنهاد
سوخت رسانی	- فعال کردن سامانه پمپاژ - انجام عملیات سوخت رسانی - پایش و بازرسی تجهیزات	آتش سوزی و انفجار	۱. مواد روغنی و بنزین ۲. نشت مخزن بنزین خودروها	- سوختگی شدید - سوختگی سطح ۱ تا ۳، مرگ و آسیب به تجهیزات	آموزش و بررسی حوادث گذشته، بازرسی و کنترل تجهیزات، نصب سامانه اطفاء حریق، رعایت اصول ایمنی حریق-سامانه اطفاء حریق، ضبط و ربط کارگاه و SS، برگزاری مانورهای آتش سوزی، بازرسی مخازن و شناسایی نشتی
شغل: اپراتور تعمیرات					
وظیفه	فعالیت	خطر	علت	پیامد	پیشنهاد
تعمیرات ماشین آلات و تجهیزات	- دمونتاژ کردن تجهیزات - انجام تعمیرات - سرهم کردن تجهیزات	آتش سوزی و انفجار	۱. مواد روغنی و بنزین ۲. نشت مخزن ۳. وجود پارچه های روغنی	- سوختگی شدید - سوختگی سطح ۱ تا ۳، مرگ و آسیب به تجهیزات	آموزش و بررسی حوادث گذشته، بازرسی و کنترل تجهیزات، نصب سامانه اطفاء حریق، رعایت اصول ایمنی حریق-سامانه اطفاء حریق، ضبط و ربط کارگاه و SS، برگزاری مانورهای آتش سوزی، بازرسی مخازن و شناسایی نشتی
شغل: آشپز					
وظیفه	فعالیت	خطر	علت	پیامد	پیشنهاد
طبخ غذا	- فراهم کردن مواد غذایی و آماده سازی - فعال سامانه گاز یا پخت و پز - انجام کار آشپزی	آتش سوزی و انفجار	۱. عدم رعایت اصول ایمنی ۲. وجود گاز شهری و نشتی آن ۳. وجود مواد قابل اشتعال	- سوختگی شدید - سوختگی سطح ۱ تا ۳، مرگ و آسیب به تجهیزات	آموزش و بررسی حوادث گذشته، بازرسی و کنترل، نصب سامانه اطفاء حریق، ضبط و ربط آشپزخانه و SS، برگزاری مانورهای آتش سوزی، بررسی نشتی های گاز و نصب گاز یاب

شغل: نجار					
وظیفه	فعالیت	خطر	علت	پیامد	پیشنهاد
نجاری	▲ جابه‌جایی و حمل و نقل چوب و الوار ▲ بارگذاری الوار روی دستگاه ▲ فعال کردن دستگاه و انجام کار چوب‌بری	آتش‌سوزی و انفجار	۱. سیم‌کشی نامناسب و معیوب ۲. انباشت نایلین خاک اره ۳. انباشت نایلین الوار و چوب‌ها ۴. عدم وجود کپسول های اطفاء حریق	سوختگی شدید / سوختگی سطح ۱ تا ۳، مرگ و آسیب به تجهیزات	آموزش و بررسی حوادث گذشته، بازرسی و کنترل، سامانه اطفاء حریق، ضبط و ربط کارگاه ۵S، نصب سیم‌کشی‌های استاندارد، برگزاری مانورهای آتش‌سوزی
شغل: گازبان					
وظیفه	فعالیت	خطر	علت	پیامد	پیشنهاد
قرائت کنتورهای گاز	▲ باز کردن و بستن اتصالات رگواتور و کنتور	انفجار و آتش‌سوزی سیلندرهای	۱. به‌روز خرابی / خوردگی / فرسودگی کنتور ۲. وجود عوامل جرقه ۳. نشستی و تجمع گاز	سوختگی شدید / سوختگی سطح ۱ تا ۳، مرگ و آسیب به تجهیزات	آموزش و بررسی حوادث گذشته، بازرسی و کنترل تجهیزات، رعایت اصول ایمنی حریق، برگزاری مانورهای آتش‌سوزی، طرح واکنش در شرایط اضطراری، چک کردن نشستی با آب و صابون، آموزش اپراتور نصب کننده کنتور

سیستم کاران
SYSTEM KARAN

منابع

۱. NFPA10. (2013). Standard for Portable Fire Extinguishers. Quincy, MA: NFPA.
۲. NFPA 2000a. Fire Protection Handbook, 19th ed. Quincy, MA: NFPA.
۳. NFPA 302 (2004) Fire Protection Standard for Pleasure and Commercial Motor Craft
۴. NFPA 408 (2004) Standard for Aircraft Hand Portable Fire Extinguishers
۵. U.K Joint protocol: protocol for portable fire extinguishers- J. HOBDA, J.ORD & J.WORBOYS
۶. BS 5423 :British Standard Specification for Portable fire extinguishers- 1978
۷. BS 5306 : British Standard Specification for Fire extinguishing installations and equipment on premises 2012
۸. Manual of firemanship (Book 3) : Hand pumps, extinguishers and foam equipment
۹. Industrial fire protection handbook- R. Craig Schroll
۱۰. ISIRI 869 : استاندارد ملی خاموش کننده‌های پودری و دستی ایران :
۱۱. ISIRI 868 : استاندارد ملی فشنگ‌های انیدریدکربنیک ایران :
۱۲. ISIRI 3434 : پودر خاموش کننده آتش، ویژگی‌ها و روش‌های آزمون :
۱۳. ISIRI 9190: استاندارد ملی الزامات نصب خاموش کننده‌های خودرویی ایران :
۱۴. ISIRI 13300 : ساختار و عملکرد خاموش کننده‌های دستی آتش نشانی :

سیستم کاران
SYSTEM KARAN