A-PDF Watermark DEMO: Purchase from www.A-PDF.com to remove the watermark

محاسبه تعداد خاموش کننده های دستی بروش NFPA:

کلیه کپسول های بر حسب عامل با ماده ضد حریق با روش عملکرد ظرفیت و جریان پرتابی ر خط افقی، زمان تخلیه دمای نگهداری و کلاس های حریق طبقه بندی می شوند. لذا با داشتن اطلاعاتی نظیر آنها و تعیین محل از نظر کیفیت نظر و درجه بندی خاموش کننده ها به تناسب میزان خطر محل حداکثر مساحتی که خاموش کننده حفاظت می کند را می توان بدست آورد.

حال با توجه به مساحت تحت پوشش هر نوع کپسول می توان از فرمول زیر تعداد کپسول های مورد نیاز برای هر کارگاهی را محاسبه نمود.

$$\text{تعداد کپسول } N = \frac{\text{مساحت کارگاه}}{\text{سطح تحت پوشش کپسول}}$$

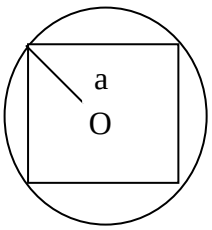
با توجه به تعداد کپسول های مورد نیاز نحوه چیدمان کپسول باید طوری باشد که تمام سطوح کارگاه را تحت پوشش قرار دهد. سطح تحت پوشش کپسول عبارت است از مساحت مربعی محاط به دایره ای به شعاع تحت پوشش هر کپسول.

r= شعاع تحت پوشش

$$4r^2 = D^2 - 2a^2 \quad \Longrightarrow a^2 = \frac{D^2}{2}$$

r = شعاع تحت پوشش کپسول

D= قطر دایره



$$\text{مساحت تحت پوشش یک کپسول در نقطه O} = A2 = a * a = \frac{4r2}{2}$$

http://www.mohandes-iran.com

جدول های ۲ و ۳ بیانگر مساحت قابل پوشش هر کپسول برای حریق های گروه A و B بر اساس طبقه بندی NFPA هستند.

ارتفاع نصب خاموش کننده دستی با توجه به وزن آن ها بر اساس استاندارد NFPA:

۱- خاموش کننده هایی با وزن بیشتر از ۴۰ پوند باید به گونه ای نصب شوند که سر خاموش کننده در ارتفاع بالاتر از ۱/۵ متر قرار گیرد

۲- خاموش کننده هایی که وزن کمتر از ۴۰ پوند می باشد باید به گونه ای نصب گردند که در ارتفاع یک متر از کف قرار گیرند.

۳- خاموش کننده هایی که به صورت سیار (چرخ دار) می باشند باید به حداقل میزان ۱۰ سانتی متر از کف زمین فاصله داشته باشد.

اصول پخش و نصب صحیح کپسول های دستی اطفاء حریق:

بعد از محاسبه تعداد کپسول های مورد نیاز با روش استاندارد باید آن ها را به طور صحیح در نقاط مورد نظر کارگاه نصب کرد. خاموش کننده ها باید بر روی ستون ها یا دیوارهای انبار یا مکان مورد نظر به نحوی قرار گیرند که همواره فاصله دسترسی با توجه به نوع کپسول رعایت گردد. این فاصله برای خاموش کننده های گروه A، ۷۵ فوت یا کمتر و نسبت به خاموش کننده های گروه B کمتر از ۳۰ فوت می باشد. استاندارد NFPA روش رسم دایره ای را برای چیدمان خاموش کننده های دستی پیشنهاد می کند.

در نصب خاموش کننده ها باید موارد زیر مد نظر باشند.

- توزیع یکنواخت خاموش کننده ها
- راحتی دسترسی و نبود موانع موقت
- نزدیکی به ورودی ها و خروجی ها

mohandes-iran.com

- محفوظ بودن کپسول از زنگ زدن و آسیب و صدمه دیدن

مشخصات و تعداد کپسول های موجود در کارخانه

کپسولها / واحد	نوع خاموش کننده				کپسولها / واحد	نوع خاموش کننده	
	CO2		پودر - گاز			CO2	پودر - گاز
	وزن	تعداد	وزن	تعداد		وزن تعداد	وزن تعداد
آزمایشگاه شیمی	۳	۱					
	۶	۱					
آزمایشگاه فیزیک	۳	۱	۶	۱			
کارگاه تعمیرات سیار	۶	۱	۱	۴			
دفتر فنی	۳	۲	۱۲	۲			
	۶	۱					
انبار کل	۶	۱	۶	۶			
ساختمان اداری	۶						
رستوران			۶	۵			
پست ۶ کیلو ولت	۶	۱					
	۳	۱					

اتاق کنترل	۳	۴							
تعمیر خانه مرکزی	۶	۲	۶	۳					
نگهبانی			۶	۲					

mohandes-iran.com

محاسبه تعداد خاموش کننده های دستی و جانمایی آن ها در ساختمان آزمایشگاه:

از آنجایی که ساختمان آزمایشگاه در نقاط مختلف خود دارای پتانسیل حریق می باشد، لذا خاموش کننده های دستی متناسب با نوع حریق محاسبه و نحوه چیدمان آن در این قسمت مشخص می گردد.

$$N = \frac{S}{X}$$

N: تعداد خاموش کننده های مورد نیاز

S: مساحت کارگاه

X: مساحت تحت پوشش یک کپسول

سطح پوشش دهنده هر کپسول بر اساس حداکثر فاصله دسترسی به دست می آید، حداکثر فاصله دسترسی به کپسول ها بر اساس نوع کپسول و سایز آن متفاوت است و در جدول مربوطه به روش های NFPA موجود است. به طور کلی فاصله دسترسی برای خاموش کننده های گروه A (حریق جامدات) برابر ۷۵ فوت و برای خاموش کننده های گروه B (حریق مایعات) ۳۰ فوت در نظر گرفته می شود با توجه به این که ساختمان دو طبقه می باشد، طراحی برای هر طبقه به صورت جداگانه انجام می شود. طبقه اول (ست ۶ کیلو وات) با رجوع به جدول، استفاده از کپسول ۴۰B با حدود دسترسی ۳۰ft توصیه می گردد.

به طور کلی این قسمت را می توان از نظر پتانسیل خطر در گروه مکان های پر خطر در نظر گرفت بر این اساس می توان سطح پوشش دهنده هر خاموش کننده را محاسبه کنیم:

ابعاد سالن ۱۳/۱۲ft * ۱۶۸/۷ است.

برای شعاع دسترسی ۳۰ft طبق فرمولی که قبلاً بدست آوردیم مساحت تحت پوشش در کپسول به شکل زیر به دست خواهد آمد.

mohandes-iran.com

مساحت تحت پوشش در کپسول ها

$$R = 30f \Longrightarrow \frac{4r^2}{2} = a^2 = \frac{4(30)^2}{2} \equiv 1800 \text{ ft}$$

برای یافتن تعداد کپسول مورد نیاز:

$$\text{تعداد کپسول ها} = \frac{\text{مساحت کارگاه}}{\text{مساحت تحت پوشش}} \equiv \frac{۲۲۱۵/۲}{۱۸۰۰} \equiv ۱/۳$$

چون عدد به صورت کسری است آن را به سمت عدد بزرگتر گرد کرده و ۲ کپسول فرض می کنیم. با توجه به این که حریق به وجود آمده از نوع الکتریکی خواهد بود، ۲ عدد کپسول ۶ کیلویی از نوع CO2 پیشنهاد می گردد.

محاسبه برای طبقه دوم (آزمایشگاه شیمی):

نوع حریق در این قسمت B, C می باشد. لذا با توجه به جدول شماره ۲ و با توصیه NFPA از کپسول های نوع پودر و گاز از نوع B-۴۰ با فاصله دسترسی ۳۰ فوت و وزن ۶ کیلوگرم برای محاسبات استفاده خواهیم کرد.

$$\text{تعداد کپسول } N = \frac{\text{مساحت کارگاه}}{\text{سطح تحت پوشش کپسول}}$$

$$N = ۳۷۴۶/۱۸۰۰ = ۲$$

mohandes-iran.com

جعبه های آتش نشانی FIRE BOX:

برای خاموش کننده آب با توجه به محدودیت های منبع، تغذیه دائم آب که نیاز ۶۰ دقیقه ای آب را برای اطفاء حریق تأمین نماید، پیش بینی کرد. برای اطفاء دستی برای افراد باید از تجهیزات موسوم به جعبه آتش نشانی (Fire Box) استفاده کرد. حداقل فشار آب در شاخه انتهایی منتهی به شیر برداشت نباید از ۵۰psi کمتر باشد. بدن منظور سیستم لوله کشی آب جهت اطفاء حریق به طور جداگانه نیاز است. در جعبه آتش نشانی یک شیر برداشت با قطر ۱/۵ اینچ به صورت فلکه ای یا اهرمی و شیلنگ های برداشت آب از جنس لاستیک یا کتانی دارای قطر ۱ تا ۱/۵ اینچ و طول ۲۰-۱۷ متر که بر روی یک قرقره نصب شده اند قرار دارد.

سر لوله مورد استفاده می تواند آب را به صورت جت یا اسپری بپاشد. فاصله هر دو جعبه حداکثر ۳۰ متر در نظر گرفته می شود. در صورتی که مساحت نواحی کوچک باشد یا برای طبقات مختلف، باید حداقل یک جعبه آتش نشانی در نظر گرفته شود. برای مواقعی که ممکن است کنترل حریق از عهده افراد حاضر در محل خارج باشد، لازم است از طریق کلید اعلام خطر یا خط تلفن تیم عملیاتی نیز با خبر گردد.

$$F = ۱۸\ CA^{۵۰۰}$$

در این رابطه :

F: جریان آب مورد نیاز بر حسب گالن بر دقیقه (gpm)

A: سطح زیربنا بر حسب فوت مربع

C: ضریب مربوط به نوع بنا بر حسب کارگاه های مختلف (این ضریب برای محیط ها خیلی کم خطر برابر با ۰/۶، محیط کم خر برابر ۰/۸، برای محیط با خطر متوسط ۱ و محیط های پر خطر برابر ۱/۵ می باشد)

برای بالا بردن ضریب ایمنی می توان به مقدار به دست آمده از فرمول بالا با توجه به نوع خطر ۰/۲۵ اضافه یا کم نمود. به هر حال حداقل جریان آب مورد نیاز نباید از ۵۰۰gpm کمتر باشد همچنین اگر ساختمان دارای طبقات می باشد

mohandes-iran.com

لازم است تعداد طبقات در سطح زیربنا ضرب شود یا مساحت طبقات با هم جمع شود و در فرمول قرار گیرد.

لازم به ذکر است که فایرباکس باید قادر باشد حداقل ۰/۴ لیتر بر ثانیه آب را تا فاصله ۶ متر پرتاب کند. فشار خروجی باید حداقل ۲۰۰ کیلو پاسکال باشد.

هر واحد سیستم فایرباکس حداکثر می تواند ۴۵۰۰ فوت مربع را تحت پوشش داشته باشد. همچنین در ساختمان هایی تا ارتفاع ۱۵ متر قطر آب رسانی ۱۲ اینچ در نظر گرفته می شود. فایرباکس ها را معمولاً ۱ تا ۴ فوت بالاتر از کف زمین نصب می کنند.

فایرباکس ها، جعبه هایی به رنگ قرمز هستند که بر روی آن ها علامت F ثبت شده است. این جعبه ها دارای قفل می باشد و کلید این قفل در محل مخصوص در مجاورت درب جعبه قرار گرفته است. در داخل جهبه شیلنگ ها، فلکه ها، شیرهای رابط و یک نازل قرار داده شده است. میزان آب مورد نیاز فایر باکس ها بر اساس استاندارد ISO مطابق رابطه زیر است:

$$F = 18\ CA^{0.5}$$

که در رابطه فوق C بستگی به نوع ساختمان دارد که در قسمت سیلکون این ضریب برابر ۰٫۸ = C می باشد. A مساحت کارگاه برحسب فوت مربع و F حجم آب مورد نیاز برای آتش نشانی بر حسب گالن بر دقیقه می باشد. میزان حجم مخزن را معمولاً ۲۰ تا ۳۰ برابر حجم آب مورد نیاز در نظر می گیرند به این معنی که اگر کل واحدها همزمان دچار حریق شوند، به مدت ۲۰ تا ۳۰ دقیقه آب تأمین می شود.

mohandes-iran.com

محاسبه تعداد فایرباکس ها قسمت سیلکون :

با توجه به اینکه فاصله دسترسی شیلنگ های جعبه برابر ۷۵ft می باشد طبق رابطه NFPA میزان فضای تحت پوشش فایرباکس برابر $۴۵۰۰ft^2$ می باشد و با توجه به مساحت سالن تعداد فایرباکس های مورد نیاز از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$n = \frac{A}{S}$$

A: مساحت تحت پوشش هر فایر باکس

S: مساحت کارگاه

تعداد فایر باکس های مورد نیاز $n = ۲۸۴۰۶/۴۵۰۰ = ۳۱،۶$

حجم آب مورد نیاز مخزن

$$F = 18 * 0.8 * 2840.64^{0.5} = 767.46GPm \rightarrow$$

حجم $\rightarrow$ $V = 767.46 * 30 = 23023.8\ GPm$

فایر باکس ها باید قادر باشند حداقل ۴.۰ Lit/s آب را تا فاصله ۶m پرتاب کنند. در ضمن فشار خروجی باید ۲۰۰KPa باشد. همچنین در ساختمان ها تا ارتفاع ۱۵m قطر لوله آب رسانی ۲ in و بیشتر از ۱۵ m برابر ۲،۵ in در نظر گرفته می شود. فاصله نصب فایر باکس معمولاً ۱ تا ۴ فوت می باشد.

سیستم های کشف و اعلام خودکار حریق:

به کارگیری ادوات کشف و اعلام حریق راهی مطمئن در اطفاء به موقع و سریع حریق می باشد. کاشف های حریق وسایلی هستند که حساس به دود، حرارت، شعله و ... که با توجه به شرایط محیط و محصولات حریق انتخاب می شوند.

mohandes-iran.com

در کنترل و اطفای حریق، زمان نقش تعیین کننده ای دارد. در صورتی که مأمورین یا سیستم اطفاء حریق به موقع از بروز حریق آگاه نشوند به علت گسترش تصاعدی حریق مهار آن دشوار می گردد. کشف و اعلام حریق در لحظات اولیه نقش مهمی در کنترل خسارات دارد.

کشف و اعلام به موقع می تواند از وارد آمدن صدمات به انسان ها و از بین رفتن سرمایه جلوگیری نماید. روش ها و وسایل اعلام خطر متنوع می باشند مانند:

روش دستی اعلام حریق: در این روش کشف و اعلام حریق توسط افراد شاغل یا ساکن انجام می گیرد. مزیت این روش ارزانی و سادگی آن می باشد. سیستم های خروجی دستی مبتنی بر امکانات موجود در محل بوده و شامل موارد زیر می باشد:

الف- اعلام دستی از طریق آژیر دستی

ب- اعلام توسط سیستم الکتریکی

ج- اعلام توسط بلندگو

د- استفاده از تلفن

حداکثر فاصله دسترسی افراد در محدوده با کلیدهای اعلام کننده باید ۳۰ متر و ارتفاع آنها از سطح زمین حداقل ۱۱۰ و حداکثر ۱۴۰ سانتی متر باشد.

سیستم های اتوماتیک کشف حریق: سیستم اتوماتیک شامل کاشف های حریق (دتکتورها)، کابل های رابط و منبع تغذیه است. این سیستم به دلیل حساسیت بالا می تواند در مراحل اولیه آتش را شناسایی و به مرکز کنترل و اعلام حریق گزارش نماید.

فایر باکس ها باید قادر باشند حداقل ۴.۰Lit/s آب را تا فاصله ۶m پرتاب کنند. در ضمن فشار خروجی باید ۲۰۰KPa باشد. همچنین در ساختمان ها تا ارتفاع ۱۵m

mohandes-iran.com

قطر لوله آبرسانی ۲in و بیشتر از ۱۵m برابر ۵in، ۲ در نظر گرفته می شود.
فاصله نصب فایر باکس معمولاً ۱ تا ۴ فوت می باشد.

سیستم های کشف و اعلام خودکار حریق:

به کارگیری ادوات کشف و اعلام حریق راهی مطمئن در اطفاء به موقع و سریع حریق می باشد. کاشف های حریق وسایلی هستند ه حساس به دود، حرارت، شعله و... که با توجه به شرایط و محصولات حریق انتخاب می شوند.

در کنترل و اطفای حریق، زمان نقش تعیین کننده ای دارد. در صورتی که مأمورین یا سیستم اطفاء حریق به موقع از بروز حریق آگاه نشوند و به علت گسترش تصاعدی حریق مهار آن دشوار می گردد. کشف و اعلام حریق در لحظات الیه نقش مهمی در کنترل خسارت دارد.

کشف و اعلام حریق : دراین روش کشف و اعلام حریق توسط افراد شاغل یا ساکن انجام می گیرد. مزیت این روش ارزانی و سادگی آن می باشد. سیستم های خروجی دستی مبتنی بر امکانات موجود در محل بوده و شامل موارد زیر می باشد:

الف- اعلام دستی از طریق آژیر دستی

ب- اعلام توسط سیستم الکتریکی

ج- اعلام توسط بلندگو

د- استفاده از تلفن

حداکثر فاصله دسترسی افراد در محدوده با کلیدهای اعلام کننده باید ۳۰ متر و ارتفاع آنها از سطح زمین حداقل ۱۱۰ و حداکثر ۱۴۰ سانتی متر باشد.

سیستم های اتوماتیک کشف حریق: سیستم اتوماتیک شامل کاشف های حریق (دتکتورها)، کابل های رابط و منبع تغذیه است. این سیستم به دلیل حساسیت بالا

mohandes-iran.com

http://www.mohandes-iran.com

مـی توانـد در مراحـل اولیـه آتـش را شناسـایی و بـه مرکـز کنتـرل و اعـلام حریـق گزارش نماید.

انواع کاشف های اتوماتیک حریق

کاشف های حرارتی: این نوع کاشف ها با توجه به مکانیزم و ساختمان خود به صورت اپتیکی و حرارتی حریق را شناسایی می کنندو در دو نوع ساخته شده اند:

- کاشف حرارتی ثابت
- کاشف حرارتی متغیر

کاشف های دودی: این کاشف ها به نور مرئی شعله که دارای طول موج ۷۶۰-۳۸۰ نانومتر هستند و جزء کاشف های سریع و مطمئن به حساب می آیند. این گروه شبیه به نوع فتوالکتریک ولی با حساسیت بالا می باشند.

کاشف های گازیاب: این کاشف ها برای تشخیص گازهای قابل انفجار یا گازهای ناشی از حریق به کار می روند این وسایل در واقع نوعی از وسایل اندازه گیری گازها می باشند که کاربرد ویژه داشته و در تراکم خاصی از یک گاز یا بخار معین اعلام خطر می کنند.

انتخاب و نصب کاشفها:

موارد زیر بایستی در انتخاب کاشفهای حریق مورد توجه قرار گیرد:

در صورتیکه محل کار ماهیتا دارای شعله، دود، ذرات یا حرارت است نمی توان از کاشف های حساس به ماهیت کار استفاده نمود.

نوع و حساسیت کاشف با توجه به ریسک حریق و ارزش کالاهای محدوده انتخاب می شود.

mohandes-iran.com

کاشف ها معمولاً در سقف یا در شرایط ویژه روی دیوارها در ارتفاع بالا نصب می شوند.

برای افزایش ضریب اطمینان کارایی سیستم بهتر است در هر محدوده از دو نوع کاشف استفاده شود که یکی از آن ها حرارتی خواهد بود.

اگر کاشف در سقف نصب شود باید فاصله ای بین یک تا ۴ سقف داشته باشد.

فواصل چیدمان دتکتورها

انواع دتکتورها	سقف عادی (حداکثر ۲۵ متر)	سقف های بلند (تا ۴۰ متر)
دتکتورهای دودویی درجه یک درجه دو درجه سه	 ۹ متر ۷/۵ متر ۶ متر	 ۱۳/۵ متر ۱۲ متر ۱۰/۵ متر
دتکتورهای حرارتی دتکتورهای حرارتی با درجه بالا	۱۰/۵ ۶ متر	۱۵ ۱۰/۵ متر
دتکتور دودی بیم (Optical beam detector)	۲۵ متر	۴۰ متر

mohandes-iran.com

مرکز کنترل و اعلام حریق:

به سیستم سخت افزاری و نرم افزاری اطلاق می شود که اعلام حریق ابتدا به آن مرکز ارسال و مرکز مربوطه توانایی تصمیم گیری و اجرا برای اعلاک و هدایت عملیات اطفاء حریق داشته باشد.

نشانگرهای نوری پانل مرکزی کنترل و اعلام حریق:

در مرکز اتوماتیک اعلام حریق لازم است که کلیه ناحیه های حریق بر روی تابلوهای مربوطه دارای نشانگر بوده و به هنگام رسیدن پیام الکتریکی از کاشف های هر ناحیه در صورت لزوم آژیر صوتی نیز به صدا درآید. به هنگام عادی بودن وضعیت چراغ هر محدوده با رنگ سبز و در هنگام حریق چراغ با رنگ قرمز و در هنگام نقص سیستم چراغ زرد مربوط به هر ناحیه روشن

سیستم های خبرکننده حریق:

پیام های اعلام حریق می تواند برای ساکنین، شاغلین یا گروه های عملیاتی باشد که برای هر یک متفاوت خواهد بود. پیام ها می تواند به صورت صوتی، نوری، یا ترکیبی از این دو باشد.

طراحی سیستم اعلام حریق برای انبار کل:

برای این کار نیاز به داشتن اطلاعاتی در مورد نوع کار و احتمال وقوع حریق و مشخصات کالاهای انبار شده داریم:

لیست کالاهای انبار: لاستیک، گونیهای سرنخ، لباس های کار، کیسه های بک فیلتر، لوازم یدکی خط تولید سقف سالن از نوع سقف کاذب است.

مکان از نوع خطر متوسط و از نظر تمیزی جز سالنهای تقریباً کثیف در تقسیم بندی NFPA محسوب می شود. لذا دتکتورهای مورد استفاده می تواند از نوع حرارتی و یا دودی باشد.

mohandes-iran.com

سیستم مورد استفاده برای مرکز کنترل نیز می تواند از نوع conventional باشد، که قادر به شناسایی ۳ برد با ۴ زون(zone) است. ضمن آنکه هر زون قادر به درک ۲۰ دتکتور خواهد بود. در مرحله بعد نیاز به پلان انبار و جایابی دتکتورها با در نظر گرفتن مساحت تحت پوشش دتکتورها که برای هر کدام توسط شرکت سازنده معرفی می شود. در این جا به صورت نمادین با فرض شعاع ۵ متر این جایابی صورت گرفته است.

سپس در آخرین مرحله باید جدول جزئیات طراحی ر مطابق جدول زیر پر و اطلاعات را دسته بندی کنیم.

جزئیات طراحی سیستم اعلام حریق

تجهیزات / مکان	تعداد زون	Detector					شستی	آژیر	چراغ چشمک زن	سیستم دو رشته ای
		حرارتی ثابت	حرارتی متغیر	دودی یونیزه	دودی اپتیک	شعله ای				
انبار کل	۱	۱۱	-	-	-	-	۲	۲	-	(m) 10

mohandes-iran.com