



# ضوابط سامانه های اطفاء حریق اتوماتیک و دستی

سازمان آتشنشانی و خدمات ایمنی قم

و

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان قم

ورژن نهم

ابتدای فروردین ۱۴۰۵



## فهرست

۱ تعاریف .....	۱
۲ تذکرات کلی .....	۲
۳ خاموش کننده های دستی .....	۳
۳-۱ نکات عمومی .....	۳-۱
۳-۲ تعداد خاموش کننده ها .....	۳-۲
۳-۳ جانمایی خاموش کننده ها .....	۳-۳
۳-۴ الزامات نصب و اجرا .....	۳-۴
۴ اسپرینکلر .....	۴
۴-۱ نکات عمومی .....	۴-۱
۴-۲ دسته بندی ساختمان ها و سیستم ها (جهت طراحی سیستم اسپرینکلر) .....	۴-۲
۴-۳ قوانین کلی نصب اسپرینکلرها .....	۴-۳
۴-۴ نکات کلی طراحی .....	۴-۴
۴-۵ ضوابط اسپرینکلرهای اسپری کننده استاندارد، بالازن و پایین زن .....	۴-۵
۴-۶ اسپرینکلرهای اسپری کننده استاندارد-دیواری .....	۴-۶
۴-۷ انتخاب سائز لوله های سیستم اسپرینکلر .....	۴-۷
۴-۸ الزامات آب مورد نیاز .....	۴-۸
۴-۹ نقشه ها و محاسبات .....	۴-۹
۵ لوله ایستاده آتش نشانی و سیستم اطفای حریق دستی .....	۵
۵-۱ نکات عمومی .....	۵-۱
۵-۲ اتصال مخصوص آتش نشانی .....	۵-۲
۵-۳ تجهیزات مورد نیاز، جانمایی و طراحی .....	۵-۳
۵-۴ جعبه های آتش نشانی .....	۵-۴
۶ پمپ تأمین آب آتش نشانی .....	۶
۶-۱ طراحی و محاسبات .....	۶-۱
۶-۲ نصب و اجرا .....	۶-۲
۷ مخازن .....	۷
۸ تخلیه ها .....	۸
۹ لوله های سیستم های اطفاء آبی اتوماتیک و دستی .....	۹
۱۰ سامانه فشار مثبت .....	۱۰

ضوابط اطفاء حریق در ساختمانها شامل الزامات کنترل طراحی و اجرای سامانه آتش نشانی شامل لوله کشی ها، انتخاب و نصب تجهیزات مربوطه، جعبه های آتشنشانی و ملحقات آن، اسپرینکلرها و سایر تجهیزات اطفاء حریق مرتبط با ساختمانها با هدف تامین ایمنی، بهداشت، آسایش، بهره دهی مناسب و صرفه اقتصادی برای بهره برداران الزام میبایست توسط **مجریان ذی صلاح** اعم از تجربی یا حقیقی که در دوره ها و آزمونهای مربوطه شرکت نموده و موفق به اخذ گواهینامه از سازمان آتشنشانی قم و سازمان نظام مهندسی ساختمان استان قم شده باشند، انجام پذیرد.

## ۱- تعاریف

عبارات و اصطلاحات بکار رفته در این ضوابط واجد معانی و دامنه کاربرد به شرح زیر می باشد:

### ۱-۱- رایزر

لوله های عمودی جهت انتقال آب در سیستم های اطفاء آبی رایزر نامیده می شود.

### رایزر مشترک

رایزری که برای سیستم اسپرینکلر و لوله ایستاده ( تر و خشک) بصورت مشترک اجرا شده و هر دو سیستم را تغذیه می نماید. استفاده از این روش مستلزم رعایت سائز مناسب و همچنین نکات طراحی مربوط به نحوه انشعاب گیری می باشد.

### ۱-۲- سیستم لوله ایستاده ( تر و خشک) (Standpipe)

آرایی از لوله کشی، شیرآلات، اتصالات شیلنگ و سایر تجهیزات نصب شده در ساختمان یا سازه با اتصالات شیلنگ که به گونه ای جانمایی شده اند که توانایی تخلیه آب به منظور اطفاء حریق، حفاظت از متصرفین و همچنین حفاظت از سازه و محتویات آن را داشته باشند.

### ۱-۳- سیستم شبکه بارنده خودکار (Sprinkler SyStem)

متشکل از منبع یا منابع تأمین آب، یک یا چند منطقه اسپرینکلر، شیر کنترل اصلی و چیدمان لوله های متصل به اسپرینکلرها می باشد. سیستم اسپرینکلر خودکار به منظور کشف و اطفاء یا کنترل حریق با عامل اطفایی آب بوده که اساساً عمل کنترل در این سیستم در مرحله اولیه رشد حریق انجام گرفته و از این جهت در جلوگیری از بروز خسارات بعدی بسیار مؤثر است و صدمات آتش سوزی را به حداقل می رساند.

### ۱-۴- سیستم اطفاء غیر خودکار

سیستمی که به صورت غیر خودکار و توسط متصرفین، نیروهای آموزش دیده و یا آتش نشانان مورد استفاده قرار می گیرد.

### ۱-۵- سیستم اطفاء خودکار

سیستم اطفاء حریقی که بدون دخالت عوامل انسانی و به صورت مستقل یا توسط سیستم اعلام حریق فعال شده و حریق را کنترل یا اطفاء می نماید.

## ۶-۱- شیلنگ نواری (Lay Flat)

این شیلنگ در حالت بدون آب، به شکل یک نوار تخت دور قرقره یا روی رک مخصوص قرار می‌گیرد. جهت استفاده باید ابتدا به صورت کامل روی زمین پهن شده و سپس با باز نمودن شیر آب، پر از آب شود. استفاده از این شیلنگ‌ها مخصوص افراد آموزش دیده می‌باشد. در حال حاضر در برخی از متون، اشتباهاً به این نوع شیلنگ، شیلنگ فایرباکس یا شیلنگ کنفی نیز گفته می‌شود.

## ۷-۱- شیلنگ لاستیکی نیمه سخت

این شیلنگ معمولاً از جنس لاستیک بوده و حالت ظاهری آن در شرایط بدون آب و آبیگری شده، مشابه هم است. استفاده از این شیلنگ ساده و بدون نیاز به آموزش بوده و جهت استفاده متصرفین در مراحل اولیه حریق در نظر گرفته می‌شود. در حال حاضر در برخی از متون، به اشتباه به این نوع شیلنگ، شیلنگ هوزریل نیز گفته می‌شود.

## ۸-۱- ایستگاه شیلنگ

محل‌هایی که در آن انشعابات شیلنگ‌های آتش‌نشانی جانمایی شده و می‌تواند مجهز به ادواتی نظیر قرقره نگهدارنده شیلنگ، شیلنگ، نازل و ادوات جانبی و همچنین خاموش‌کننده‌های دستی باشد.

## ۹-۱- رک مخصوص شیلنگ نواری

محل‌هایی که به منظور قرارگیری یک یا چند بند شیلنگ نواری آتش‌نشانی تعبیه می‌شود. این محل می‌تواند جهت حفاظت بیشتر داخل کابینت مخصوص قرار گیرد.

## ۱۰-۱- سرلوله‌های چرخشی

نوع خاصی از سرلوله که به دلیل عدم آب‌بندی صحیح، تجمع ذرات داخل لوله‌ها در پشت سرلوله و گرفتگی آن و مهمتر از آن سختی کارکرد با آنها برای متصرفین، استفاده از آنها توصیه نمی‌گردد. این سرلوله‌ها فاقد اهرم کنترل هستند.

## ۱۱-۱- اتصال آتش‌نشانی (Fire Department Connection)

اتصال مخصوص نیروهای آتش‌نشانی که به شبکه لوله‌کشی داخل ساختمان مرتبط بوده و توسط پمپ خودروی آتش‌نشانی، تغذیه می‌شود.

## ۱۲-۱- انشعاب کمکی آتش‌نشانی

انشعابی از شبکه آب شهری که به طور مستقل از انشعاب آب مصرفی و توسط اداره آب، تحت عنوان انشعاب آب آتش‌نشانی به ساختمان متصل می‌گردد.

## ۱۳-۱- شبکه آب آتش‌نشانی

این شبکه شامل منبع آب آتش‌نشانی، لوله‌های آبرسانی، جعبه‌های آتش‌نشانی، شیرهای کنترل و متعلقات، منبع تأمین آب و ... می‌باشد. تنها مصرف مجاز از شبکه آب آتش‌نشانی، به منظور اطفاء حریق بوده و هرگونه برداشت دیگری با مقاصد متفاوت (آبیاری فضای سبز، تأمین آب سیستم سرمایش یا گرمایش ساختمان، شستشوی محیط و ...) از این شبکه مجاز نمی‌باشد.



#### ۱-۱۴- کلکتور ورودی پمپ

کلکتور ورودی وظیفه رساندن آب به ورودی های پمپ ها را داشته و توسط لوله های ارتباطی به مخزن تأمین آب آتش نشانی متصل می گردد.

#### ۱-۱۵- کلکتور خروجی پمپ

کلکتور خروجی وظیفه جمع آوری آب پمپاژ شده توسط پمپ ها را دارد که آن را به سمت رایزرهای اصلی آتش نشانی هدایت می نماید.

#### ۱-۱۶- فشارسنج (Manometer)

وسیله ای که جهت سنجش میزان فشار سیال داخل یک لوله یا مخزن یا یک شبکه بسته و نمایش آن به کار می رود.

#### ۱-۱۷- پرشر سوئیچ (PreSSure Switch)

وسیله ای قابل تنظیم با امکان ارسال سیگنال به تجهیزات دیگر، که در صورت کاهش فشار از حدی مشخص و یا افزایش فشار به بیش از مقداری مشخص، سیگنال های متناوبی صادر می نماید.

#### ۱-۱۸- شیر تست (TeSt Valve)

شیری که جهت اطمینان از صحت عملکرد یک سیستم، نظیر پمپ ها یا شاخه ای از خطوط شبکه بارنده نصب و استفاده می شود.

#### ۱-۱۹- شیر دروازه ای با رزوه بلند (OS & Y)

نوعی شیر کنترل دروازه ای است که قسمت رزوه آن (Stem) در حالتی که شیر باز است، دیده شده و در حالتی که شیر بسته است دیده نمی شود. به کمک این ویژگی، باز یا بسته بودن شیر با یک نگاه قابل تشخیص است.

#### ۱-۲۰- شیر یکطرفه (Check valve)

نوعی شیر که تنها در یک جهت به سیال اجازه عبور می دهد. در مواردی که جهت عبور سیال مهم باشد از این تجهیز به منظور ایجاد محدودیت در حرکت سیال، استفاده می شود.

#### ۱-۲۱- شیر کنترل (Control Valve)

شیری که امکان قطع و وصل جریان آب در شبکه لوله کشی را فراهم می سازد. شیر دروازه ای و شیر پروانه ای نمونه هایی از شیر کنترل هستند.

#### ۱-۲۲- شیر توپکی ربع گرد (Ball valve)

نوعی شیر توپکی مجهز به اهرم است که برای قطع و وصل جریان شلنگ های  $\frac{3}{4}$  بکار گرفته می شود.

#### ۱-۲۳- شیر دروازه ای (Gate valve)

نوعی شیر قطع و وصل جریان که دارای فلکه ای چرخشی جهت کنترل جریان بوده و از یک گوه برای قطع جریان استفاده می کند.

شیرآلات قطع و وصل جریان آب در لوله کشی آب بهداشتی آشامیدنی نیز عمدتاً از این نوع هستند.

## ۲۴-۱- شیر یکطرفه هشداردهنده سیستم اسپرینکلر (Wet Alarm Check Valve)

نوعی شیر یکطرفه که معمولاً در سیستم‌های اسپرینکلر به کار رفته و دارای فشارسنج می‌باشد. این وسیله به صورت پکیجی متشکل از مکانیزم تشخیص جریان و ارسال سیگنال به سیستم اعلام حریق، شیر تخلیه و زنگ هشدار مکانیکی می‌باشد.

## ۲۵-۱- منبع انبساط پمپ (Chamber)

نوعی مخزن تحت فشار که وظیفه کنترل و کاهش شوک‌های ناشی از افزایش فشار سیستم لوله‌کشی را دارد.

## ۲۶-۱- تجهیزات استاندارد

تجهیزات و مصالحی که دارای استاندارد مشخص مناسب برای تولید بوده و توسط اداره ملی استاندارد ایران تأیید شده یا دارای استانداردهای معتبر بین‌المللی باشند.

## ۲۷-۱- تجهیزات فهرست شده (Listed)

تجهیزات، مصالح و یا خدمات مشمول در فهرست منتشر شده توسط نهاد قانونی مسئول که مورد ارزیابی (شامل آزمون و ارزیابی مصالح و یا تولید تجهیزات و ارزیابی خدمات به صورت دوره‌ای) قرار می‌گیرند و این فهرست بیانگر این موضوع است که تجهیزات، مصالح و خدمات، مطابق با مقررات، دستورالعمل‌ها، استانداردها و معیارهای فنی مصوب بوده و مناسب بودن آنها برای هدف مشخصی تأیید شده باشند. در این دستورالعمل، منظور از فهرست شده، تجهیزات و مصالحی هستند که دارای تأییدیه موسسه‌های معتبر نظیر UL, FM, ULC, LPCB, VdS و یا استاندارد ملی ایران و یا تأییدیه مرکز تحقیقات مسکن و شهرسازی بوده و توسط مقام قانونی مسئول مورد تأیید قرار گرفته و در پرتال اینترنتی این اداره منتشر شده باشد.

## ۲۸-۱- اسپرینکلر، بارنده (Sprinkler)

وسیله اطفاء یا کنترل حریق است و هنگامی که ایمن حساس به حرارت آن (حباب شیشه‌ای یا اتصال ذوب‌شدنی) تا دمای مشخصی گرم می‌شود، به صورت خودکار عمل کرده و آب را در منطقه تحت پوشش خود تخلیه می‌کند.

## ۲۹-۱- اسپرینکلر پایین زن (Pendent Sprinkler)

نوعی اسپرینکلر که جریان آب را به سمت پایین در مقابل دفلکتور هدایت و تخلیه می‌کند.

## ۳۰-۱- اسپرینکلر دیواری (Sidewall Sprinkler)

نوعی اسپرینکلر که با دفلکتور خاص که توانایی پخش عمده آب خود را به صورت ربع کره و در جهت مخالف دیواری که بر روی آن نصب شده است را دارد.

## ۳۱-۱- اسپرینکلر بالا زن (Upright Sprinkler)

اسپرینکلری است که جریان آب را به سمت بالا تخلیه کرده و آب پس از برخورد به دفلکتور تغییر جهت داده و به سمت پایین زمین بر می‌گردد.

### ۳۲-۱- اسپرینکلر پوشش گسترده

نوعی اسپرینکلر اسپری کننده است که مساحتی بیشتر از انواع دیگر اسپرینکلرها را می تواند تحت پوشش خود قرار دهد.

### ۳۲-۱- اسپرینکلر واکنش سریع (QR)

نوعی اسپرینکلر اسپری کننده مجهز به حباب شیشه ای با سرعت عکس العمل بیشتری نسبت به اسپرینکلرهای واکنش استاندارد می باشد که نرخ این پاسخ زمانی  $^{1/2}$  (ثانیه . متر) ۵۰ و یا کمتر بوده و به عنوان اسپرینکلر واکنش سریع برای مقاصد مورد نظر فهرست می شود. استفاده از این نوع اسپرینکلر می تواند در بسیاری از موارد منجر به کاهش قابل توجه ناحیه طراحی و به دنبال آن آبدهی پمپ و حجم مخزن ذخیره خواهد شد.

### ۳۴-۱- اسپرینکلر مسکونی (Residential)

نوعی اسپرینکلر واکنش سریع است که حباب شیشه ای با نرخ پاسخ زمانی  $^{1/2}$  (ثانیه . متر) ۵۰ و یا کمتر دارد و برای محافظت از واحدهای مسکونی فهرست می شود.

### ۳۵-۱- اسپرینکلر اسپری کننده

اسپرینکلری که توانایی قابل قبولی در کنترل طیف گسترده ای از گروه های مختلف آتش سوزی ها را دارد.

### ۳۶-۱- اسپرینکلر اسپری کننده استاندارد

اسپرینکلری که منطقه تحت پوششی مطابق با جدول ۴-۵-۱ داشته باشد.

### ۳۷-۱- واحد مسکونی (برای نصب و راه اندازی اسپرینکلر)

واحد مسکونی به یک یا چند اتاق که برای زندگی یک یا چند نفر طراحی شده است گفته می شود و می تواند شامل امکاناتی مثل آشپزخانه، هال، سرویس بهداشتی و اتاق خواب و غیره باشد.

### ۳۸-۱- اتاق کوچک

اتاقی در محیط کم خطر که سازه ای غیر مسدود کننده داشته و مساحت آن حداکثر ۷۴ مترمربع است.

### ۳۹-۱- ارتفاع سقف (Ceiling Height)

فاصله بین کف تا وجه زیرین سقف یا بام در یک ناحیه می باشد. اگر سقف کاذب غیر قابل اشتعال یا قابلیت اشتعال محدود در اتاق نصب شده باشد، فاصله بین کف تا سقف کاذب به عنوان ارتفاع سقف در نظر گرفته می شود.

### ۴۰-۱- سقف مسطح

سقفی پیوسته که در یک صفحه قرار داشته باشد.

### ۴۱-۱- سقف افقی

سقفی که شیب آن برابر یا کمتر از ۲ در ۱۲ (تا ۹/۴ درجه) باشد.

#### ۴۲-۱- سقف شیبدار

سقفی که شیب آن بیشتر از ۲ در ۱۲ (بیشتر از ۹/۴ درجه) باشد.

#### ۴۳-۱- سقف صاف

سقفی که در آن برجستگی یا فرو رفتگی قابل ملاحظه ای وجود نداشته باشد.

#### ۴۴-۱- سیستم لوله کشی اسپرینکلر

سیستمی متشکل از شبکه لوله کشی که مطابق با استانداردهای مهندسی محافظت در برابر آتش طراحی شده و شامل اسپرینکلر، منبع تأمین آب، شیر کنترل، هشداردهنده جریان آب و شیر تخلیه می باشد که می تواند توسط حرارت ناشی از حریق، فعال شده و آب را روی منطقه آتش سوزی تخلیه کند. در سیستم های متداول در ساختمان ها، در صورت بروز حریق، تنها اسپرینکلر یا اسپرینکلرهایی که در مجاورت حریق باشند، فعال شده و برخلاف تصور عامه افراد، به هیچ وجه تمامی اسپرینکلرها به طور هم زمان شروع به تخلیه و پاشش آب نمی نمایند. بررسی آتش سوزی های گذشته نشان داده که در ساختمان های دارای سیستم اسپرینکلر خودکار، به ندرت کسی دچار سوختگی شدید یا فوت شده است.

#### ۴۵-۱- سیستم طراحی شده بر اساس محاسبات هیدرولیکی (Hydraulically DeSigned SyStem)

سیستم اسپرینکلری که در آن سایز لوله ها بر اساس محاسبه افت فشار آب در شبکه لوله کشی تعیین می شود. بر اساس این روش به ازاء هر واحد سطح کف فضای طراحی مقدار مشخصی از آب باید تخلیه شود. طراحی سیستم اسپرینکلر بر اساس محاسبات هیدرولیکی منجر به کاهش قابل توجه سایز لوله ها و هزینه های لوله کشی سیستم شده و ارجحیت دارد.

#### ۴۶-۱- سیستم لوله کشی با جداول پیش تعیین شده (Pipe Schedule SyStem)

سیستم اسپرینکلری که در آن اندازه لوله ها توسط جداول پیش تعیین شده انتخاب می شود که در آن با توجه به طبقه بندی تصرف و تعداد اسپرینکلرها اندازه لوله ها مشخص می شود. لازم به ذکر است طراحی با این روش عموماً منجر به افزایش هزینه ها می شود.

#### ۴۷-۱- سیستم اسپرینکلر لوله تر (Wet Pipe Sprinkler SyStem)

سیستم اسپرینکلری مجهز به اسپرینکلرهای خودکاری متصل به سیستم لوله کشی دارای آب متصل به منبع آب به گونه ای که آب موجود در سیستم بلافاصله پس از فعال شدن اسپرینکلرها در اثر حرارت ناشی از حریق، تخلیه می شود.

#### ۴۸-۱- سیستم اسپرینکلر لوله خشک (Dry Pipe Sprinkler SyStem)

سیستم اسپرینکلری مجهز به اسپرینکلرهای خودکار که به یک سیستم لوله کشی حاوی هوا یا نیتروژن تحت فشار متصل بوده و به محض کم شدن فشار، به سبب تخلیه از یک خروجی سیستم (نظیر عمل کردن یک اسپرینکلر)، یک شیر مخصوص، تحت عنوان شیر لوله خشک، توسط فشار آب سیستم، باز شده و آب داخل شبکه لوله کشی جریان پیدا کرده و از اسپرینکلرهای فعال شده، خارج می شود.

#### ۴۹-۱- سیستم اسپرینکلر پیش عملگر (Preaction Sprinkler SyStem)

سیستم اسپرینکلری مجهز به اسپرینکلرهای خودکار متصل به سیستم لوله کشی حاوی هوا (تحت فشار یا غیر تحت فشار) که در آن فرمان باز شدن شیر اصلی آب به کمک سیستم اعلام حریق صادر می گردد.

## ۱-۵۰- تجهیزات تنظیم فشار

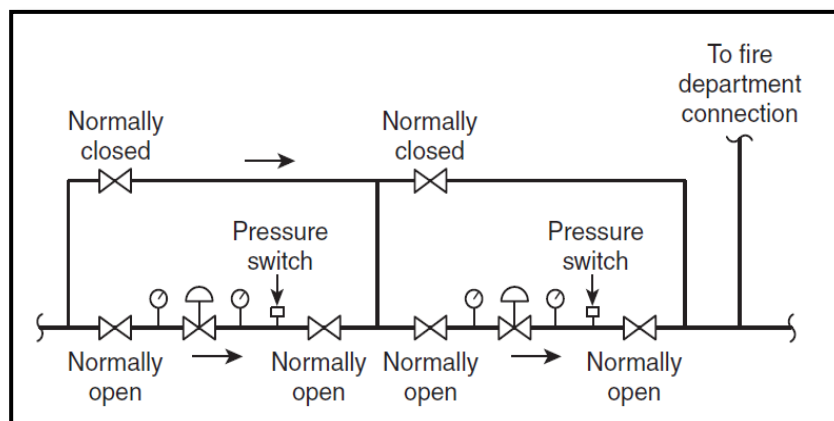
### ۱-۵۰-۱- شیر تنظیم فشار

وسیله ای که با هدف کاهش، محدود کردن و تنظیم فشار آب طراحی شده است.

### ۱-۵۰-۲- تجهیز تنظیم فشار دوتایی (در ساختمانهای خاص پر خطر)

چیدمان تجهیزات مطابق با شکل ۱-۵۰-۲ که شامل ۶ شیر کنترل، ۴ فشارسنج، دو پرشر سوئیچ و دو شیر تنظیم فشار است. در این چیدمان، ۴ شیر کنترل در حالت نرمال باز و ۲ شیر کنترل در حالت نرمال بسته می باشند.

شکل ۱-۵۰-۲ شیر تنظیم دوتایی



### ۱-۵۱- شاخه ها (Branch Lines)

لوله هایی که آب اسپرینکلرها را به طور مستقیم تأمین می کند.

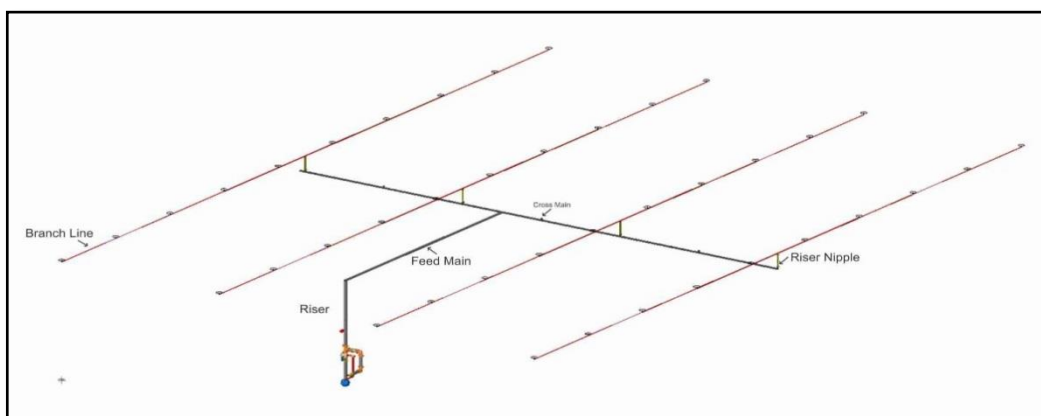
### ۱-۵۲- لوله های اصلی (Cross Main)

لوله هایی که آب شاخه ها را به طور مستقیم تأمین می کند.

### ۱-۵۳- لوله های اصلی تغذیه کننده (Feed Main)

لوله هایی که لوله های اصلی را به طور مستقیم یا از طریق رایزرها تغذیه می کند.

شکل ۱-۵۱ اجزاء مختلف شبکه لوله کشی



#### ۵۴-۱- سیستم های نظارتی هشداردهنده (SuperviSory Device)

تجهیزاتی که برای نظارت بر شرایط و وضعیت اجزاء شبکه اسپرینکلر خودکار و آب آتش نشانی و ... طراحی شده است.

#### ۵۵-۱- هشداردهنده جریان آب (Waterflow Alarm Device)

وسیله ای که حرکت آب در سیستم را تشخیص داده و به صورت مکانیکی یا الکتریکی تجهیزات مورد نظر هشداردهنده شنیداری یا دیداری را فعال می کند.

#### ۵۶-۱- ساختارهای مسدود کننده (ObStructed ConStruction)

ساختارهایی که اعضاء سازه ای به نحوی مانع حرکت جت سقفی یا توزیع آب می شوند و به طور عمده بر توانایی اسپرینکلرها برای کنترل یا اطفاء حریق تأثیر می گذارند.

#### ۵۷-۱- ساختارهای غیر مسدود کننده (Un-ObStructed ConStruction)

ساختارهایی که در آن اعضاء سازه ای به گونه ای هستند که مانع حرکت جت سقفی و توزیع آب نمی شوند. ساختارهای غیر مسدود کننده، اعضای سازه ای افقی توخالی دارند که در آن، بازشوها حداقل ۷۰ درصد مساحت سطح مقطع را تشکیل داده‌اند یا فاصله بین اعضای سازه از یکدیگر بیشتر از ۲/۳m (۷/۵ft) باشد.

#### ۵۸-۱- موارد خاص

غیر از ساختمانهایی که در ۱-۵۹ تا ۱-۶۳ به آنها اشاره شده است، در سایر تصرفات، الزام به نصب سیستمهای اسپرینکلر بر اساس نشریه ۱۱۲ (دستورالعمل اجرایی محافظت ساختمانها در برابر آتش سوزی) ویرایش سال ۱۴۰۴ تعیین می گردد.

#### ۵۹-۱- ساختمان بلند مرتبه

ساختمانی که ارتفاع بالاترین کف طبقه قابل بهره برداری آن بیش از ۲۳ متر از تراز متوسط زمین باشد. برای ساختمان های مخاطره آمیز این ارتفاع را می توان به تشخیص مرجع قانونی صدور پروانه و کنترل ساختمان، کمتر از این مقدار در نظر گرفت. (مبحث سوم مقررات ملی ساختمان ایران، حفاظت ساختمان ها در برابر حریق، ویرایش سوم ۱۳۹۵)

#### ۶۰-۱- ساختمان دارای آتریوم

کل ساختمانی که دارای آتریوم است، باید مجهز به شبکه بارنده خودکار تایید شده باشد. چنانچه سقف آتریوم دارای ارتفاع بیشتر از ۱۷ متر باشد، محافظت بوسیله شبکه بارنده خودکار در سقف قسمت آتریوم الزامی نیست

#### ۶۱-۱- ساختمان های عمیق

در ساختمان های عمیق تمام طبقات تراز تخلیه خروج که به طبقات زیرزمین سرویس می دهد و طبقات پایین تر از آنها باید بطور کامل به شبکه بارنده خودکار مجهز باشند. (مبحث سوم مقررات ملی ساختمان ایران، حفاظت ساختمان ها در برابر حریق، ویرایش

سوم ۱۳۹۵)

ساختمان های عمیق: ساختمان هایی که دارای حداقل یک کف با عمق بیش از ۹ متر نسبت به پایین ترین تراز تخلیه خروج هستند.

(مبحث سوم مقررات ملی ساختمان ایران، حفاظت ساختمان ها در برابر حریق، ویرایش سوم ۱۳۹۵)

### ۶۲-۱- پارکینگ بسته

پارکینگ های بسته با بیش از ۱۰ خودرو باید مجهز به شبکه بارنده خودکار تایید شده باشند.

۶۳-۱- تقسیم بندی تصرفات جهت تعیین نوع تجهیزات سیستمهای اطفاء حریق، به شرح جدول زیر می باشد:

جدول ۱-۶۳ گروه بندی تصرفات بر اساس کاربری، ارتفاع و زیربنای کلی ساختمان

کاربری مسکونی و اداری			مساحت (مترمربع)* ارتفاع ساختمان (متر)**
۱۰۰۰۰ و بیشتر	۴۸۳۰ تا ۱۰۰۰۰	زیر ۴۸۳۰	
S3	S2	S1	زیر ۲۳ متر
S3	S3	S2	۲۳ تا ۳۰ متر
S3	S3	S3	۳۰ متر و بیشتر
<b>تجاری</b>			
S3	S3	S2	زیر ۱۲ متر***
S3	S3	S3	۱۲ متر و بیشتر
<b>صنعتی و انبار</b>			
-	۱۰۰۰ و بیشتر	زیر ۱۰۰۰	نوع خطر تصرف
-	S3	S2	کم خطر و خطر معمولی
-	S3	S3	پرخطر و تصرفات خاص

\*منظور از مساحت، زیربنای کل ساختمان شامل تمامی طبقات و قسمت ها است.

\*\*منظور از ارتفاع، فاصله کف آخرین طبقه تا تراز معبر دسترسی مجاور ساختمان است.

\*\*\*برای تصرفات تجاری حداکثر ۲ طبقه که مجموع متصرفین آن ها کمتر از ۵۰ نفر باشد، می توان گروه تصرف S1 را در نظر گرفت.

تبصره: تصرفات آموزشی، تجمعی و درمانی مراقبتی همانند تصرفات تجاری می باشد.

### ۶۴-۱ حداقل الزامات گروه بندی های مختلف

الزامات مربوط به طراحی و تجهیزات سیستم های اطفاء حریق آبی اسپرینکلر، لوله های ایستاده و خاموش کننده های دستی بر اساس

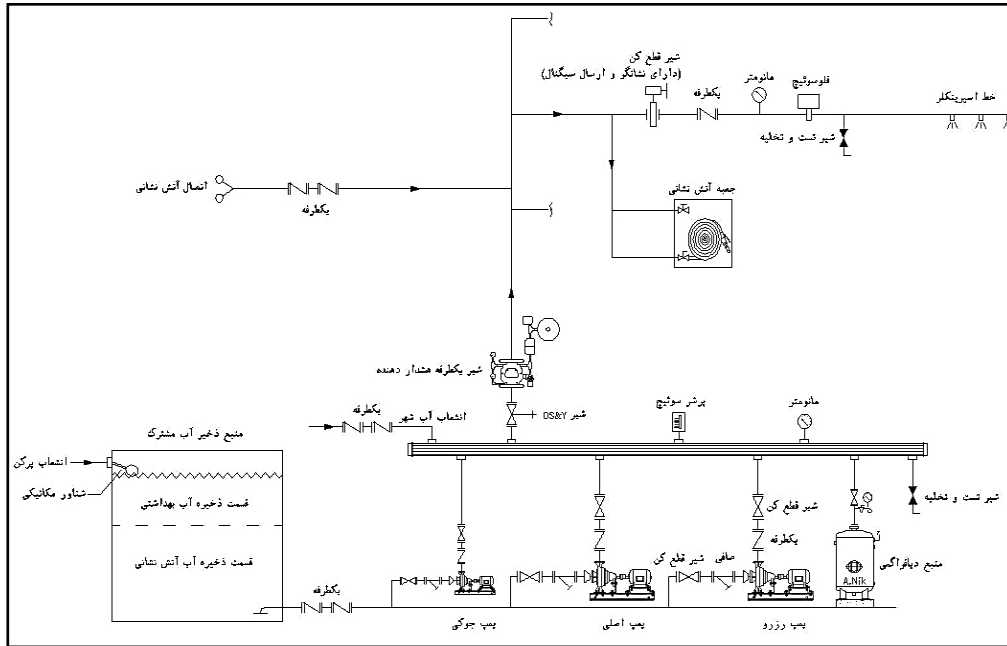
گروه های سه گانه (S1، S2 و S3) در جدول ۱-۶۴ گردآوری شده اند.

جدول ۱-۶۴ حداقل الزامات سیستم های اطفاء بر اساس گروه های سه گانه

ردیف	شرح	تصرف S1	تصرف S2	تصرف S3
۱	پایش سطح مخزن آب و ارسال سیگنال خطا به سیستم اعلام	✓	✓	✓
۲	زنگ هشدار مکانیکی در ابتدای رایزر اسپرینکلر	-	-	✓
۳	الزام طراحی به روش محاسبات هیدرولیکی	-	-	✓
۴	شیر کنترل در ابتدای رایزر اسپرینکلر و لوله های ایستاده	استاندارد	فهرست شده	فهرست شده
۵	فلوسوییچ	استاندارد	فهرست شده	فهرست شده
۶	زون کنترل	استاندارد	فهرست شده	فهرست شده
۷	شیرهای یکطرفه متعلقات ابتدای رایزر	استاندارد	استاندارد	فهرست شده
۸	سایر شیرهای یکطرفه	استاندارد	استاندارد	استاندارد
۹	پمپ و متعلقات مربوطه	استاندارد	استاندارد	فهرست شده
۱۰	پرشر سوئیچ پمپ	استاندارد	فهرست شده	فهرست شده
۱۱	متعلقات داخل جعبه آتش نشانی (شیر، شلنگ، نازل، ...)	استاندارد	استاندارد	استاندارد
۱۲	اسپرینکلر	استاندارد	فهرست شده	فهرست شده
۱۳	درجه های فشار	استاندارد	استاندارد	استاندارد
۱۴	خاموش کننده های دستی	استاندارد	استاندارد	استاندارد

۶۵-۱-در شکل ۶۵-۱، نمای شماتیک یک سیستم اطفاء حریق به همراه برخی متعلقات نمایش داده شده است.

شکل ۶۵-۱ نمای شماتیک یک سیستم اطفاء حریق نمونه



## ۲- تذکرات کلی

۲-۱- سیستم های اطفاء آبی مطرح شده در این ضوابط، مربوط به ساختمان های با کاربری تجاری، مسکونی، اداری، تجمعی، درمانی، مراقبتی، آموزشی، صنعتی و انباری بوده و تعمیر آن به کاربری ها و تصرف های حساس نظیر پالایشگاه ها، نیروگاه ها، مراکز تسلیحاتی، صنایع مخاطره آمیز و انبارهای مربوطه و غیره توصیه نمی شود. در این شرایط باید از کدها و استانداردهای معتبر و مرتبط جهت تکمیل مطالب این دستورالعمل استفاده گردد.

۲-۲- جهت تطابق با اتصالات مرسوم آتش نشانی، کلیه اتصالات آتش نشانی به کار رفته در سیستم های اطفاء حریق باید از نوع Storz (اتصال سریع یا کولپینگ) باشد. در شهرهایی که سازمان آتش نشانی از انواع دیگری استفاده می کند، اتصالات بکارگرفته شده در سیستمها باید متناسب با امکانات سازمان آتش نشانی محلی باشد.

۲-۳- جهت کاهش هزینه های اجرا و همچنین اطمینان از عملکرد صحیح سیستم، طراحی سیستم های اطفاء حریق به روش محاسبات هیدرولیکی در گروه S۳ الزامی بوده و در گروه های S۱ و S۲ ترجیحاً توصیه می گردد. لازم بذکر است اگر در گروه های S۱ و S۲ سیستم های اسپرینکلر به روش محاسبات هیدرولیکی طراحی شوند، از جدول ۶۴-۱، تجهیزات مطابق با همان گروه ها انتخاب شده و الزامی به رعایت قوانین مربوط به گروه S۳ نخواهد بود.

۲-۴- در این دستورالعمل به الزامات طراحی و اجرای سیستم های اطفاء دستی، شامل خاموش کننده های دستی و لوله های ایستاده (جعبه ها) آتش نشانی، سیستم اطفاء آبی خودکار (شبکه بارنده)، مخازن ذخیره آب، پمپ ها ادوات و شیرآلات کنترلی، پرداخته شده است.

- ۲-۵- در کلیه ساختمانهایی که شامل جعبه آتشنشانی میشوند، میتوان رایزر خشک و تر و اسپرینکلر را به صورت مشترک طراحی و اجرا نمود به صورتی که یک لوله یک اینچ (۳۲ میلی‌متر) در قسمت داخلی پایین جعبه و شیر رایزر خشک در باکس پله اجرا گردد. که برای ساختمانهای تا ۶ سقف از تراز خیابان سایز شیر خشک ۱/۲ و برای ساختمانهای بلندتر از شش سقف ۱/۲ تا ۲ می‌باشد.
- ۲-۶- سایز لوله مشترک تر و خشک تا ۶ سقف ۱/۲ و بیشتر از آن (تا ۳۰ متر) ۳ اینچ الزامیست. ساختمانهایی که جعبه آتشنشانی و اسپرینکلر و رایزر خشک دارند، سایز لوله رایزر تر و اسپرینکلر آنها محاسبه شده و هر کدام بیشتر شد، ملاک عمل خواهد بود.
- ۲-۷- ساختمانهایی گروه S۳ که جعبه آتشنشانی و اسپرینکلر دارند، سایز لوله رایزر تر و اسپرینکلر آنها محاسبه شده و هر کدام بیشتر شد، ملاک عمل خواهد بود.
- ۲-۸- کلیه ساختمانهایی که نقشه مصوب آنها برای زمان گذشته می‌باشد و نیاز به نقشه اجرایی دارند، چنانچه تا قبل از ابلاغ این دستور العمل اجرا نشده باشد، نقشه اجرایی (کنترل مضاعف سازمان نظام مهندسی) باید بر اساس ضوابط روز طراحی گردد.
- ۲-۹- ساختمانهایی که فقط جعبه آتشنشانی دارند میتوانند از بوستر پمپ و یا پمپ تکی بعلاوه رزرو به همراه تابلوی تغییر پمپ (change over) استفاده کنند اما ساختمانهایی که پارکینگ یا طبقات آنها نیاز به اسپرینکلر دارد، الزاما باید از بوستر پمپ دور ثابت تک پروانه ۲۹۰۰ دور در دقیقه استفاده کنند.
- ۲-۱۰- ساختمانهایی که دو باکس پله دارند، نصب شیر کوپلینگ دار (مخصوص آتشنشانی) در هر دو باکس پله الزامیست و در صورتی که یک F.B کل طبقه را پوشش دهد نیاز به جعبه دوم ندارد.
- ۲-۱۱- نوار پیچی لوله های آتشنشانی، معادل نوار پیچی لوله ها در مبحث ۱۷ مقررات ملی ساختمان (نوار سیاه بعلاوه سفید) انجام پذیرد.
- ۲-۱۲- در ساختمانهایی که طول لابی آنها بیش از ۶۰ متر می‌باشد و نیاز به نصب شیر کوپلینگ دار (مخصوص آتشنشانی) باشد، شیر مخصوص آتشنشان میتواند در زیر F.B در ارتفاع حداقل ۸۰ سانتیمتر نصب گردد به طوری که مسیر را مسدود نکند.
- ۲-۱۳- شیر یکطرفه رایزر که در مسیر کوچه نصب می‌گردد باید قابل دسترس و تعمیر باشد و دفن آن در مصالح ساختمانی ممنوع است.
- ۲-۱۴- برای ساختمانهای گروه S۳ و خاص (مطابق تعریف مبحث ۱۷) استفاده از شیر alarm check valve الزامیست.
- ۲-۱۵- در ساختمانهای گروه S۳ و خاص، در صورتیکه ساختمانها دارای اتاق سرور و برق باشند، طراحی و نصب سیستم اطفاء حریق اتوماتیک غیر آبی در این فضاها الزامی می‌باشد.
- ۲-۱۶- در ساختمانهایی که مجهز به سیستم اسپرینکلر بوده و ساختمان مربوطه دارای موتور خانه مرکزی هم باشد، موتور خانه مرکزی آن میبایست اسپرینکلر متناسب با دمای محیط، داشته باشد.
- ۲-۱۷- نصب هیدرانت در ساختمانهای S۳ که قابلیت نصب دارند الزامیست و محل نصب آن باید با هماهنگی سازمان آتشنشانی باشد.
- ۲-۱۸- در ساختمانهای S۳ فشار سر نازل شیلنگ ۴ بار الزامیست.
- ۲-۱۹- در صورتی که طبقات ساختمان اسپرینکلر داشته باشد نصب شیر یکطرفه در ساختمانهای گروه S۳، S۲ بعد از شیر پروانه ای در خط اسپرینکلر الزامیست.
- ۲-۲۰- در ساختمانهایی که اطفاء حریق آبی دارند، الزام به نصب کفشوی نیست.
- ۲-۲۱- تمام ساختمانهای مسکونی و اداری دارای ۷ سقف و بیشتر از سطح پیاده رو و مجتمع های تجاری دارای آتریوم و یا دارای طبقات، تجمعی، آموزشی و درمانی دارای طبقات هستند، نیاز به کانال فشار مثبت جهت دستگاه پله دارند.

## ۳- خاموش کننده های دستی

### ۳-۱- نکات عمومی

۳-۱-۱- در هر قسمتی از بنا، با توجه به نوع مواد سوختنی موجود و گروه حریق احتمالی، باید خاموش کننده دستی با ماده اطفایی مناسب (مطابق با جدول ۳-۱-۱) انتخاب و نصب گردد. خاموش کننده های آتش نشانی باید برای محافظت ساختمان و ساکنین بدون در نظر گرفتن دیگر سیستم های اطفاء اتوماتیک یا دستی، تهیه و نصب گردند.

جدول ۳-۱-۱- خاموش کننده مناسب بر اساس گروه حریق

کلاس حریق	نوع خاموش کننده مناسب
A	آب و گاز، هالوکربنی، پودر شیمیایی خشک چند منظوره (ABC)، شیمیایی تر، فوم
B	پودر شیمیایی خشک معمولی (BC)، پودر شیمیایی خشک چند منظوره (ABC)، هالوکربنی، دی اکسید کربن، فوم
C	پودر شیمیایی خشک معمولی (BC)، پودر شیمیایی خشک چند منظوره (ABC)، هالوکربنی، دی اکسید کربن
D	خاموش کننده های کلاس D
K	شیمیایی تر

۳-۱-۲- کلاس های حریق بر اساس NFPA ۱۰ به ترتیب زیر تعیین می شوند:

حریق گروه A: حریق های ناشی از مواد سوختنی معمولی، نظیر چوب، پارچه، کاغذ، لاستیک و انواع پلاستیک ها  
حریق گروه B: حریق های ناشی از مایعات قابل اشتعال، مایعات سوختنی، گریس های نفتی، قیر، روغن، رنگ های پایه روغنی، حلال ها، لاک های صنعتی، الکل ها و گازهای قابل اشتعال  
حریق گروه C: حریق های ناشی از تجهیزات الکتریکی دارای جریان  
حریق گروه D: حریق های ناشی از فلزات سوختنی نظیر منیزیم، تیتانیوم، پتاسیم، زیرکونیوم، سدیم و لیتیوم  
حریق گروه K: حریق های ناشی از وسایل و تجهیزات آشپزخانه ای که حاوی روغن های آشپزی (روغن و چربی های گیاهی و حیوانی) هستند.

۳-۱-۳- بر اساس NFPA ۱۰، تصرفات از نظر میزان ریسک به محیط های کم خطر، میان خطر (یا خطر معمولی) و پرخطر طبقه بندی می شوند.

**محیط کم خطر:** در تصرفات کم خطر مقدار و قابلیت اشتعال مواد قابل اشتعال و قابل احتراق کلاس های A و B کم بوده و نرخ آزادسازی حرارت ناشی از حریق نسبتا پایین می باشد. خطر حریق موجود در این تصرفات معمولا شامل مواد قابل اشتعال کلاس A بوده و یا اینکه مقدار مواد قابل احتراق کلاس B کمتر از ۳/۸ لیتر می باشند.

**تصرفات میان خطر:** در تصرفات میان خطر مقدار و قابلیت اشتعال مواد قابل اشتعال کلاس A و مواد قابل احتراق کلاس B متوسط بوده و نرخ آزادسازی حرارت ناشی از حریق نیز متوسط می باشد. خطرات حریق در این تصرفات گاهی شامل مواد قابل اشتعال کلاس A به غیر از ائانیه معمولی بوده و یا مقدار کل مواد قابل احتراق کلاس B موجود در این فضاها معمولا بین ۳/۸ لیتر تا ۱۸/۹ لیتر می باشد.

**تصرفات پرخطر:** در تصرفات پرخطر مقدار و قابلیت اشتعال مواد قابل اشتعال کلاس A زیاد بوده و یا اینکه مقادیر زیادی از مواد قابل احتراق کلاس B موجود باشد و سرعت گسترش حریق و نرخ آزادسازی حرارت بسیار زیاد است. خطرات حریق این تصرفات شامل انبارش، ساخت، بسته بندی مواد قابل اشتعال کلاس A بوده و یا اینکه مقدار مواد قابل احتراق موجود در این فضاها بیشتر از ۱۸/۹ لیتر می باشد.

### ۳-۲-۳- تعداد خاموش کننده ها

۳-۲-۱- هر فضای ساختمانی که دارای تصرف هایی با بار حریق کلاس B یا C یا هر دوی آنها می باشد، باید دارای یک خاموش کننده مناسب کلاس حریق A جهت حفاظت از ساختمان بعلاوه خاموش کننده های کلاس B یا C یا هر دوی آنها باشد.

۳-۲-۲- در صورت استفاده از خاموش کننده نوع B و C، باید خاموش کننده نوع A مستقل با وزن مناسب نیز نصب شود.

۳-۲-۳- در هر طبقه از تصرف، باید حداقل یک خاموش کننده نصب شود.

۳-۲-۴- در استاندارد NFPA ۱۰، قابلیت اطفاء و میزان (Rate) خاموش کننده های دستی بر اساس تست های حریق انجام شده توسط UL یا ULC انجام می شود. محاسبه تعداد خاموش کننده های مورد نیاز و نحوه چیدمان آنها به میزان خاموش کننده ها وابسته است. میزان (Rate) برخی از خاموش کنند ها در جدول زیر گردآوری شده است.

جدول ۳-۲-۳-۴- خاموش کننده مناسب بر اساس گروه حریق

میزان (Rate) اطفاء	نوع
۲A	خاموش کننده آب و گاز ۱۰ لیتری
۱۰B:C	خاموش کننده دی اکسید کربن- ۶ کیلوگرمی
۶۰B:C	خاموش کننده پودر خشک (BC)- ۶ کیلوگرمی
۴A:۸۰B:C	خاموش کننده پودر خشک چند منظوره (ABC)- ۶ کیلوگرمی
۲A:۱۰B:C	خاموش کننده هالوکربنی- ۶ کیلوگرمی
۲A:K	خاموش کننده شیمیایی تر- ۶ لیتری

۳-۲-۵- خاموش کننده های کلاس A، مطابق با جدول ۳-۲-۵ و متناسب با کلاس خطر محیط و میزان خاموش کننده ها تعیین می شوند. بیشترین مساحتی که با یک خاموش کننده قابل پوشش است ۱۰۴۵ متر مربع و بیشترین مسافت پیمایش تا خاموش کننده ۲۳ متر می باشد.

جدول ۳-۲-۳-۵- الزامات جانمایی خاموش کننده های کلاس A

معیار	تصرف کم خطر	تصرف میان خطر	تصرف پرخطر
حداقل میزان خاموش کننده	۲A	۲A	۴A
بیشترین مساحت قابل پوشش توسط هر واحد A (متر مربع)	۲۷۹	۱۳۹	۹۳

۳-۲-۶- مسافت پیمایش تا خاموش کننده های کلاس B، مطابق با جدول ۳-۲-۶ و متناسب با کلاس خطر محیط و میزان خاموش کننده ها تعیین می شوند.

- مسافت پیمایش، در امتداد مسیر حرکت از دورترین نقطه تا خاموش کننده اندازه گیری می شود و بصورت خط مستقیم نخواهد بود.

جدول ۳-۲-۳-۶- الزامات جانمایی خاموش کننده های کلاس B

تصرف	حداقل میزان خاموش کننده	بیشترین مسافت پیمایش (متر)
کم خطر	۵B	۹/۱۴
	۱۰B	۱۵/۲۵
میان خطر	۱۰B	۹/۱۴
	۲۰B	۱۵/۲۵
پر خطر	۴۰B	۹/۱۴
	۸۰B	۱۵/۲۵

۳-۲-۸- خاموش کننده های داخل واحد باید بافاصله مناسب از هم و ترجیحاً نزدیک درب های خروج باشد. حداقل یک عدد از خاموش کننده هایی که داخل واحد نصب می شود، باید در مجاورت درب خروج (حداکثر فاصله ۳ متر) باشد.

### ۳-۳- جانمایی خاموش کننده ها

۳-۳-۱ خاموش کننده آتش نشانی باید در موقعیت های واضح و قابل دید قرار گرفته شوند تا به آسانی در دسترس بوده و در زمان بروز آتش سوزی بتوان به سرعت از آنها استفاده نمود. نصب خاموش کننده ها در کلیه مکان هایی که مقام قانونی مسئول ضروری تشخیص دهد، الزامی است.

۳-۳-۲ در محل های ذیل، باید خاموش کننده آتش نشانی چرخ دار مناسب لحاظ گردد.

- اماکن پرخطر

- اماکنی که محدودیت حضور افراد وجود دارد.

۳-۳-۳ توزیع واقعی و صحیح خاموش کننده ها در یک ساختمان، تابع بازدید از ساختمان و در نظر گرفتن تمام شرایط آن شامل پارتیشن ها، دیوارها، مسیرهای دسترسی، موانع و غیره می باشد. درعین حال مکان نصب خاموش کننده ها باید دارای شرایط ذیل باشد:

- یکپارچگی در توزیع رعایت شده باشد.

- دسترسی آنها آسان باشد.

- از انبار مواد یا قرار گرفتن تجهیزات در مقابل آن در امان باشد.

- در مجاورت مسیرهای خروج باشد.

- در مجاورت درب های ورود و خروج باشد.

- امکان وارد آمدن صدمات فیزیکی به آنها به حداقل رسیده باشد.

- در مقابل تابش مستقیم نور خورشید و یا بارش باران و برف نباشد.

- به سادگی قابل رؤیت باشد.

#### جدول ۴-۲-۶ ضوابط خاموش کننده دستی

ضوابط مربوط به خاموش کننده های دستی	
۱	کلیه خاموش کننده ها باید دارای آرم استاندارد ایران بوده و سازمان ملی استاندارد آن را تایید کرده باشد.
۲	خاموش کننده ها باید دارای اطلاعاتی از قبیل نام و آدرس شرکت تولید کننده ، تلفن ، تاریخ ساخت ، نوع خاموش کننده ، نحوه استفاده و نگهداری از آن را بر روی بدنه بصورت مشخص و خوانا درج شده باشد.
۳	کلیه خاموش کننده ها باید دارای کارت شارژ معتبر از شرکت های آتش نشانی و ایمنی باشند.
۴	ارتفاع نصب کلیه خاموش کننده های دستی ۱۵۰ سانتی متر از سطح زمین تا قلاب می باشد.
۵	نصب علائم خاموش کننده دستی بر اساس میبث ۲۰ مقررات ملی ساختمان.
۶	نصب حداقل یک خاموش کننده پودر و هوا ۶ کیلوگرمی در پاگرد هر طبقه در داخل جعبه F آتش نشانی.
۷	نصب یک خاموش کننده پودر و هوا ۳ کیلوگرمی در آشپزخانه ها.
۸	نصب یک دستگاه خاموش کننده دی اکسید کربن ۶ کیلوگرمی جنب کنتور و تابلوهای برق که در محدوده ای ایمن ، مناسب و قابل رویت نصب گردد.
۹	نصب یک دستگاه خاموش کننده دی اکسید کربن ۴ کیلوگرمی مجاور درب موتورخانه آسانسور در خارج از محیط اتاقک .
۱۰	نصب حداقل ۲ دستگاه خاموش کننده ۶ کیلوگرمی پودر و هوا در پارکینگ های با ظرفیت حداکثر ۶ خودرو.
۱۱	کلیه خاموش کننده ها باید دارای آرم استاندارد ایران بوده و سازمان ملی استاندارد آن را تایید کرده باشد.
۱۲	اگر ظرفیت پارکینگ بیش از ۶ خودرو باشد به ازای هر ۶ خودرو یک دستگاه خاموش کننده ۶ کیلوگرمی پودر و هوا نصب گردد.
۱۳	در سوله های صنعتی و مراکز تجمعی با نظر طراح میتوان علاوه بر ضوابط این دستورالعمل از کپسولهای چرخدار نیز استفاده کرد.

### ۳-۴- الزامات نصب و اجرا

۳-۴-۱- خاموش کننده های آتش نشانی می بایست با انجام سرویس های دوره ای دارای کارایی مطلوب و مطمئن بوده و همواره با شارژ کامل در محل تعبیه شده نصب باشند.

۳-۴-۲- خاموش کننده مورد استفاده باید دارای نشان استاندارد ملی ایران و یا دارای تأییدیه معتبر بین المللی و مورد تأیید مقام قانونی مسئول باشد.

۳-۴-۳- شناسنامه مربوط به تاریخ بازرسی و شارژ قبلی و تاریخ شارژ مجدد باید بر روی بدنه خاموش کننده، به صورت خوانا و قابل رؤیت نصب شده باشد.

۳-۴-۴- دستورالعمل استفاده از خاموش کننده، باید بر روی آن نصب شده و هنگام نصب، به وضوح قابل رؤیت باشد.

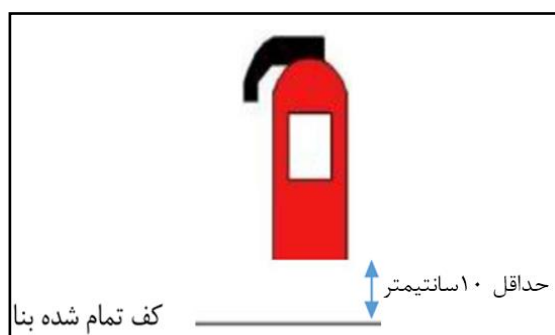
۳-۴-۵- خاموش کننده باید با بست متناسب با نوع خاموش کننده به صورت محکم و پایدار نصب گردد.

۳-۴-۶- خاموش کننده باید در طول مسیر خروج و نزدیک خروج ها نصب شده و مسیر دسترسی به آن کوتاه و عاری از وسایل مزاحم و دست و پاگیر باشد.

۳-۴-۷- در صورتی که جهت حفاظت، خاموش کننده داخل کابینت یا جعبه آتش نشانی قرار گیرد، قفل کابینت باید از نوع آسان باز شو بوده، با تابلوی مناسب محل نصب آن نمایش داده شود و استفاده از قفل جز در موارد خاص که احتمال استفاده غیرمجاز از خاموش کننده وجود دارد، ممنوع است.

۳-۴-۸- خاموش کننده بیشتر از ۱۸ کیلو گرم باید به گونه ای نصب شود که ارتفاع قسمت بالای آن، از کف تمام شده بنا، یک متر باشد. حداقل فاصله زیر خاموش کننده تا زمین نباید کمتر از ۱۰ سانتیمتر باشد.

شکل ۳-۴-۸- ارتفاع نصب خاموش کننده دستی از کف تمام شده بنا



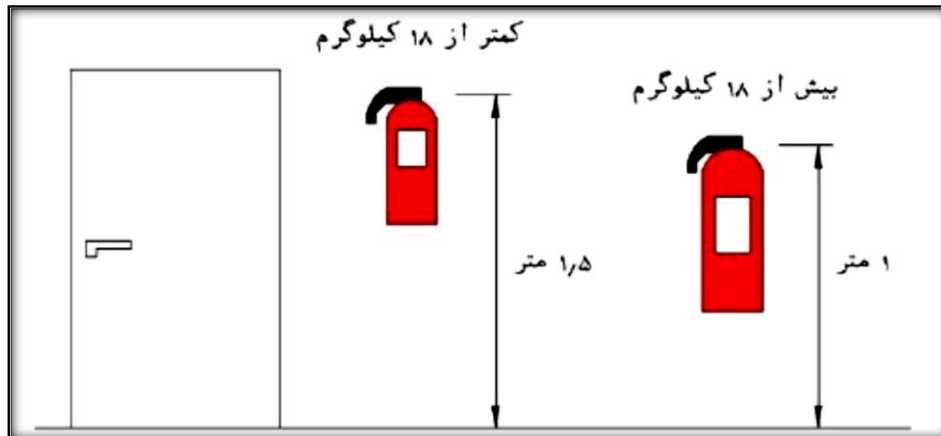
۳-۴-۹- در اتاق ها و فضاهای بزرگ (مانند سالن کنفرانس) که حذف تمامی موانع دیداری خاموش کننده امکان پذیر نیست، باید از علائم راهنمای مناسب نشان دهنده مکان خاموش کننده استفاده گردد.

۳-۴-۱۰- در صورت استفاده از علائم راهنما رعایت موارد ذیل الزامی است:

- در نزدیکی و مجاورت خاموش کننده نصب گردند.
- در مسیر تردد و در شرایط عادی قابل رؤیت باشند.
- نورتاب باشد.

۱۱-۴-۳- خاموش کننده هایی که وزن کل آنها کمتر از ۱۸ کیلوگرم باشد، باید به نحوی نصب گردند که ارتفاع نقطه بالایی خاموش کننده از کف زمین بیشتر از ۱۵۰ سانتیمتر نباشد.

۱۲-۴-۳- خاموش کننده هایی که وزن کل آنها بیش از ۱۸ کیلوگرم باشد (غیر از خاموش کننده های چرخدار) باید به نحوی نصب گردند که ارتفاع نقطه بالایی خاموش کننده از کف زمین بیشتر از ۱۰۰ سانتیمتر نباشد.



جدول ۴-۱-۲- تبدیل واحدها

واحد	نماد	ضریب تبدیل
لیتر	<i>L</i>	$1 \text{ gal} = 3.785 \text{ L}$
بار	<i>bar</i>	$1 \text{ psi} = 0.0689 \text{ bar}$
متر	<i>m</i>	$1 \text{ ft} = 0.3048 \text{ m}$

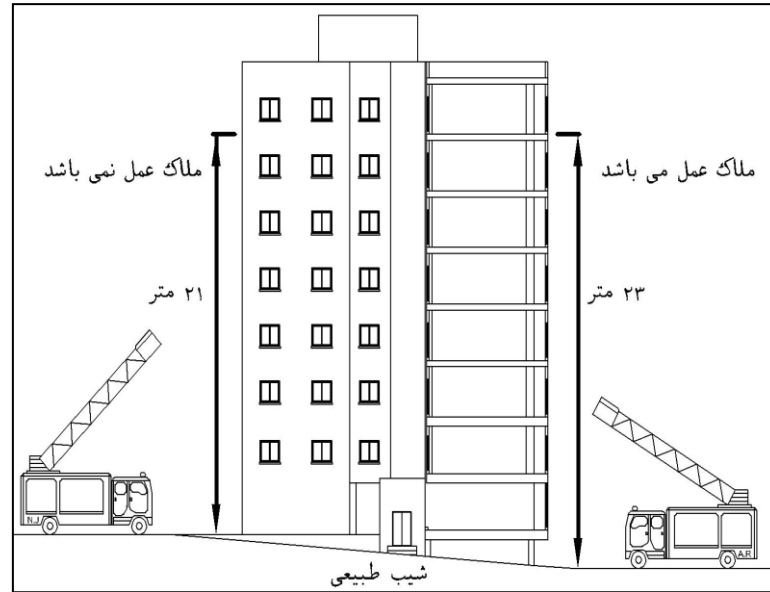
#### ۴- اسپرینکلر

##### ۴-۱- نکات عمومی

۴-۱-۱- کلیه بندهای مربوط به طراحی اسپرینکلر (شبکه بارنده) با فرض اینکه آتش سوزی فقط از یک نقطه در ساختمان شروع خواهد شد، نگارش شده است. لازم بذکر است این بخش از ضوابط براساس استاندارد NFPA۱۳ تدوین شده و مواردی که در نسخه فعلی ضوابط ذکر نشده اما مطابق با استاندارد مذکور می باشند، مورد قبول خواهند بود.

تبصره ۱: طراحی و نصب سیستم اطفاء حریق اتوماتیک (اسپرینکلر) در کلیه بناهای ساختمانهای بلند مرتبه مسکونی که دارای ارتفاع بیش از ۳۰ متر از تراز زمین بوده اجباری می باشد.

تبصره ۲: بناهای آپارتمانی مسکونی که دارای یک باکس پله باشند با شش طبقه (۵ طبقه روی پیلوت) و تنها در صورتی که ارتفاع ساختمان از ۲۳ متر تجاوز ننماید و حداکثر ۴ واحد در طبقه باشد و کل ساختمان مجهز به سیستم اسپرینکلر باشد میتوان یک طبقه به آن اضافه کرد



۲-۱-۴- با توجه به اینکه بسیاری از تجهیزات سیستم اسپرینکلر بر اساس واحدهای آمریکایی تأیید می شوند، در متن پیش رو به هر دو واحد مرسوم اندازه گیری، اشاره شده است. برای تبدیل واحدها می توان از جدول ۴-۱-۲ استفاده نمود.

۳-۱-۴- پارکینگ ها و محل پارک خودروها و مسیر تردد آنها باید بطور کامل تحت پوشش سیستم اسپرینکلر قرار گیرد. اجرای یک یا دو اسپرینکلر، به ازاء هر کدام از خودروهای پارکینگ، اصولی نبوده و کلیه فضاهای پارکینگ، شامل محل های پارک خودرو، مسیرهای تردد و رمپ ها، باید تحت پوشش کامل شبکه بارنده قرار گیرد.

۴-۱-۴- در ساختمانهایی که نصب سیستم اسپرینکلر در آنها الزامیست، اگر به دلیل آسیب ناشی از آب تخلیه شده اسپرینکلر به تجهیزات حساس موجود در اتاق (مانند اتاق سرور)، سیستم اسپرینکلر اجرا نشود، سیستم های اطفاء اتوماتیک مناسب جایگزین (مانند سیستم اطفاء گازی) باید در اتاق نصب گردد تا ساختمان از پوشش کامل سیستم های اطفاء اتوماتیک برخوردار گردد.

۵-۱-۴- طراحی و نصب سیستم اطفای حریق اتوماتیک (اسپرینکلر) در تمامی ساختمان های زیر الزامی می باشد:

الف- در بناهای آپارتمانی مسکونی، اداری، تجاری و... در صورتی که در طبقه همکف آنها واحد مسکونی، تجاری و اداری احداث گردد، و راه خروج واحدهای طبقه همکف و بالا، مشترک باشد، واحد همکف و مسیر خروج نیازمند به طراحی و نصب اسپرینکلر و یا درب ضد حریق مجزا می باشد و در صورتی که راه های خروج مستقل باشد نیاز به شبکه اسپرینکلر نمی باشد. (بندهای بعدی همین بخش به قوت خود باقیست)

ب- کلیه پارکینگ های بسته در کلیه تصرف ها که دارای مجموع ۱۰ پارکینگ و بیشتر بوده باید بصورت پوشش گسترده مجهز به شبکه خود بارنده باشد.

تبصره ۱: ساختمانهایی که در آنها از سیستم اسپرینکلر استفاده شده، پارکینگ آنها با هر تعداد پارکینگ، می بایست مجهز به سیستم اسپرینکلر باشد.

تبصره ۲: در صورت وجود اسپرینکلر فقط در پارکینگ ساختمانها، مخزن می تواند با جعبه های آتش نشانی مشترک بوده و حجم مخزن مشترک برای ساختمان های کمتر از ۶ طبقه حداقل ۳۰۰۰ لیتر و برای ساختمان های ۷ و ۸ طبقه حداقل ۶۰۰۰ لیتر در نظر گرفته می شود.

پ- کلیه تصرف های با کاربری تجمعی با مجموع اعیانی ۳۰۰ متر مربع و بیشتر برای ارائه یا تماشای اجراهای نمایشی یا تصاویر متحرک (مانند سینما و تئاتر و استودیوهای رادیویی) و سالن های ضیافت باید بصورت پوشش گسترده مجهز به شبکه خود بارنده باشد.

ت- کلیه تصرف های با قابلیت سکونت موقت با مجموع اعیانی ۳۰۰ متر مربع و بیشتر شامل مسافرخانه، مسافرپذیرها، هتل ها و متل ها، هتل آپارتمان ها باید بصورت پوشش گسترده مجهز به شبکه خود بارنده باشد.

ث- کلیه تصرف های خوابگاه ها و اقامتگاه های غیر موقت سازمانی، مذهبی، ورزشی و نظایر آن؛ با مجموع اعیانی ۳۰۰ متر مربع و بیشتر

ج- کلیه تصرف های غیر مسکونی مانند :

تمامی ساختمان های اداری با مجموع اعیانی ۳۰۰ متر مربع و بیشتر و تمامی ساختمان های فرهنگی، آموزشی غیردولتی با مجموع اعیانی ۳۰۰ مترمربع و بیشتر و کلیه مجتمع های تجاری (با تعداد ۱۰ واحد و بیشتر) و یا واحد های تجاری و کسبی با مجموع اعیانی ۵۰۰ متر مربع و بیشتر شامل طبقه و نیم طبقه (در صورتی که ساختمانی به صورت تجاری و مسکونی طراحی گردد و ساختمان مسکونی مجهز به اسپرینکلر باشد، تجاری با هر مترژی نیاز به اسپرینکلر دارد)، تصرف های کارگاهی و صنعتی با مجموع اعیانی ۳۰۰ متر مربع و بیشتر، تصرف های انباری غیر مسکونی (هر بنا یا بخشی از یک بنا که منظور انبار کردن مواد، کالا و اجناس مورد استفاده قرار گیرد) که مجموع اعیانی آن ۳۰۰ متر مربع و بیشتر باشد، درمانی و مراقبتی (بیمارستان، درمانگاه و نظایر آن ها) با مجموع اعیانی ۵۰۰ متر مربع و بیشتر باید مجهز به شبکه اطفای حریق خودکار باشد.

تبصره: در ساختمانهای تلفیقی غیر مسکونی، اعیانی کل ملاک عمل خواهد بود

چ- طراحی و نصب سیستم اطفاء حریق اتوماتیک (اسپرینکلر) در کلیه طبقات منفی ساختمانهایی که دارای دو طبقه منفی و یا دارای تعداد طبقات منفی بیشتری بوده الزامی می باشد.

ح- در تصرف های غیر مسکونی به غیر از فضاهایی مانند (توالت و حمام و تراسی که به هوای آزاد ارتباط دارد) تمامی قسمت ها نیازمند به نصب اسپرینکلر می باشد.

خ- در تمامی تصرف های مسکونی که باید مجهز به شبکه بارنده خودکار باشد، فضاهای زیر باید دارای اسپرینکلر باشد :

فضاهای داخل واحد : آشپزخانه و مطبخ، پشت درب های خروجی واحدها.

فضاهای خارج از واحدها: پارکینگ ها، لابی طبقه همکف، مسیرهای مشترک در فضای دسترس خروج (فضای بین درب ضد حریق تا محدوده پشت درب واحدها).

۴-۱-۶- فهرستی از اسپرینکلرهایی که در محل نصب شده اند ، باید در کابینت اسپرینکلر نصب شود که شامل : شماره شناسایی اسپرینکلر (SIN) ( در صورت وجود )، نام سازنده، نوع صفحه منحرف کننده جریان، اریفیس، میزان حساسیت حرارتی و درجه بندی فشار و تعداد هر نوع اسپرینکلر در کابینت باشد.

۴-۱-۷- تمامی ساختمان های دارای طراحی و اجرای مشمول ضوابط سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور می بایست علاوه بر رعایت ضوابط نشریات ، تمامی محاسبات و نقشه ها قبل از اجرا و در زمان اجرای کار و اتمام پروژه با هماهنگی و اخذ تاییدیه سازمان آتش نشانی انجام پذیرد .

## ۴-۲- دسته بندی ساختمان ها ، سیستم ها و اسپرینکلرها (جهت طراحی سیستم اسپرینکلر)

۴-۲-۱- ساختمان ها بر اساس قابلیت سوختن مواد موجود، مقدار مواد قابل اشتعال، و نرخ حرارت آزاد شده به ۵ دسته تقسیم بندی می شود، لازم به ذکر است این دسته بندی تنها برای طراحی سیستم های اسپرینکلر کاربرد داشته و قابل تعمیم به سایر بخش ها و سیستمها نیست.

### الف) محیط کم خطر ( Light Hazard )

ساختمان یا بخشی از ساختمان که مقدار، قابلیت اشتعال و نرخ حرارت آزاد شده مواد موجود در آن کم باشد. اطفاء این کلاس از سایر کلاس ها ساده تر بوده و به آب کمتری نیاز دارد. نمونه هایی از مکان های کم خطر عبارتند از: ساختمانهای اداری، مسکونی، بیمارستان، آموزشی، اماکن مذهبی، باشگاه و کلوپ، مؤسسات، محل سرویس به مشتریان در رستورانها، کتابخانه های کوچک، خانه سالمندان، موزه، سالن تئاتر، کنفرانس به استثناء صحنه نمایش، فضای زیر شیروانی.

### ب) محیط خطر معمولی، گروه یک ( Ordinary Hazard – Group 1 )

ساختمان یا بخشی از ساختمان که قابلیت اشتعال مواد موجود در آن کم باشد، مقدار و نرخ حرارت آزاد شده مواد موجود در آن متوسط و ارتفاع مواد انبارشده با رهایش گرمای متوسط از ۸ فوت (۲/۴ متر) کمتر باشد. نمونه هایی از مکان های خطر معمولی گروه یک عبارتند از: نمایشگاه خودرو، محل طبخ غذا در رستوران ها، نانوائی، تولید نوشیدنی، تولید کنسرو، تولید لبنیات، کارخانه های تولید تجهیزات الکترونیکی، واحد پردازش الکترونیکی، تولید محصولات شیشه ای و لباسشویی.

### ج) محیط خطر معمولی، گروه دو ( Ordinary Hazard – Group 2 )

ساختمان یا بخشی از ساختمان که مقدار و قابلیت اشتعال مواد موجود در آن بالاتر از متوسط، نرخ حرارت آزاد شده مواد در آن متوسط و ارتفاع مواد انبارشده با رهایش گرمای زیاد از ۸ فوت (۲/۴ متر) کمتر باشد. نمونه هایی از مکان های خطر معمولی گروه دو عبارتند از: پارکینگ خودرو، آسیاب غلات، چوب بری و ساخت محصولات چوبی، تولید لاستیک خودرو، کتابخانه های بزرگ، شیرینی پزی، تولید منسوجات، چاپ و نشر، تعمیرگاه، خشکشویی، تولید محصولات چرمی، کارگاه های دارای ماشین آلات، تولید کاغذ.

### د) محیط پرخطر، گروه یک ( Extra Hazard – Group 1 )

ساختمان یا بخشی از ساختمان که مقدار و قابلیت اشتعال مواد موجود بسیار بالاست، نرخ حرارت آزاده شده در آن زیاد، سرعت گسترش حریق در این گروه بالاست ولی مقدار مایعات قابل اشتعال، بسیار کم است نمونه هایی از محیط های پرخطر گروه یک عبارتند از: آشیانه

هوایما، تولید لوازم منزل با فوم های پلاستیکی، تولید تخته های چوبی چندلایه، ریخته گری، بازیافت، ترکیب و خشک کردن لاستیک ها، چاپ (استفاده از مرکب هایی که نقطه اشتعال آنها کمتر از ۱۰۰ درجه فارنهایت یا ۳۸ درجه سانتیگراد باشد).

### ح) محیط پرخطر، گروه دو (Extra Hazard – Group ۲)

تصرف یا بخشی از سایر تصرفات که مقدار مایعات قابل سوختن و قابل اشتعال متوسط رو به بالا است یا تصرفاتی که بدلیل وجود پوشش و محافظ های زیاد، آب تخلیه شده از اسپرینکلرها به آسانی به مواد سوختنی نخواهد رسید.

۲-۲-۴- سیستم های اسپرینکلر به طور کلی به چهار نوع متفاوت تقسیم می شوند:

#### الف) سیستم اسپرینکلر لوله تر

سیستم اسپرینکلر لوله تر، ساده ترین، رایج ترین، اقتصادی ترین سیستم در مقایسه با دیگر سیستم های اسپرینکلر می باشد و علاوه بر موارد مذکور، هزینه تعمیرات و نگهداری این سیستم نیز بسیار پایین تر از سایر سیستم ها می باشد. به علت پر بودن لوله ها از آب، به محض باز شدن اسپرینکلر، آب تخلیه شده و زمان عکس العمل سیستم کاهش می یابد، به دلیل کمتر بودن تجهیزات در این سیستم، احتمال خرابی نیز کمتر شده و سیستم قابل اطمینان تر خواهد بود، به طور کلی اگر دمای محیط در سردترین شرایط بیشتر از ۴ درجه سانتیگراد باشد، در اکثر موارد سیستم های تر به کار گرفته می شوند.

#### ب) سیستم اسپرینکلر لوله خشک

هنگامی که دمای هوای محیط کمتر از ۴ درجه سانتیگراد و یا در شرایطی که نتوان دمای محیط را بیش از آن دما نگه داشت (مانند سردخانه ها)، سیستم های اسپرینکلر خشک به کار گرفته می شوند. درون لوله ها از نیتروژن یا هوای فشرده استفاده شده و آب در محیط گرم (بیش از ۴ درجه سانتیگراد) قرار داده می شود. ضمناً استفاده از روش لوله کشی شبکه ای (Gridded) در سیستم های خشک مجاز نمی باشد. نسبت بین فشار هوا به فشار آب که به وسیله کارخانه سازنده شیرها تعیین می شود، کمک می کند تا شیرها در حالت نرمال بسته بمانند. اغلب در سیستم های خشک از اسپرینکلرهای رو به بالا استفاده می شود تا از باقی ماندن و یخ زدن آب پشت اسپرینکلر پایین زن جلوگیری شود. در صورت استفاده از اسپرینکلرهای پایین زن، اسپرینکلر باید روی "خم رو به پایین" (Return bend) نصب شود.

#### ج) سیستم های پیش عملگر

در این سیستم از تجهیزات اعلام حریق بعنوان وسایل و ادوات کمکی و تکمیلی وارد شدن آب به شبکه لوله کشی استفاده می شود. بطور کلی سیستم های پیش عملگر به سه روش اجرا می شوند:

- همبندی تکی (Single Interlock): فرمان باز شدن شیر اتوماتیک فقط از طریق سیستم اعلام حریق صادر می شود، پس از باز شدن شیر اتوماتیک، سیستم همانند سیستم تر عمل می کند.

- همبندی دوتایی (Double Interlock): فرمان باز شدن شیر اتوماتیک از طریق سیستم اعلام حریق و باز شدن اسپرینکلر صادر می شود. محدودیت سایز این نوع سیستم همانند سیستم لوله خشک تعیین شده و روش لوله کشی شبکه ای (Gridded) نیز مجاز نمی باشد. فشار هوای درون لوله ها ۷ psi بوده و کاهش این فشار نشانگر وجود نشتی یا باز شدن اسپرینکلر خواهد بود.

- بدون همبندی (Non-Interlock): فرمان باز شدن شیر اتوماتیک از طریق سیستم اعلام حریق یا باز شدن اسپرینکلر صادر می شود، از این سیستم بعنوان سیستم بدون خطا یاد می شود چرا که حتی در اثر از کار افتادن سیستم اعلام حریق، به محض باز شدن اسپرینکلر، آب تخلیه می شود. فشار هوای درون لوله ها ۷ psi می باشد.

#### د) سیستم های سیلابی

در این سیستم تمامی اسپرینکلرها از نوع باز بوده و فرمان ورود آب به شبکه بصورت دستی، نیوماتیک یا الکتریکال به شیر سیلابی ارسال می شود.

#### ۳-۲-۴- انواع اسپرینکلرها

انواع مختلف اسپرینکلرها با کاربردهای گوناگون موجود است و انتخاب اسپرینکلر یکی از مهمترین بخش های طراحی می باشد. اسپرینکلرها از نظر جهت نصب، درجه حرارت باز شدن و سرعت عملکرد، مساحت پوشش و سایز قطرات تولید شده به زیرشاخه های مختلفی تقسیم می شوند.

از نظر جهت نصب اسپرینکلرها به انواع بالازن (Upright)، پایین زن (Pendent) و دیواری (Sidewall) تقسیم می شوند. اسپرینکلرهای پایین زن نیز به زیرشاخه های استاندارد، توکار و مخفی و اسپرینکلرهای دیواری نیز به زیرشاخه های افقی، توکار و روکار تقسیم بندی می شوند. دمای محیط در شرایط نرمال و فاصله محل نصب اسپرینکلرها از منابع حرارت، بر روی انتخاب حساسیت دمایی اسپرینکلرها موثر است.



اسپرینکلر دیواری



اسپرینکلر پایین زن



اسپرینکلر بالازن

#### ۳-۲-۴- قوانین کلی نصب اسپرینکلرها

۳-۲-۴-۱- لوله درین زون کنترل میتواند جنس غیر فلز هم باشد.

۳-۲-۴-۲- تنها اسپرینکلرهای نو و جدید (غیر مستعمل) مجاز به نصب در سیستم می باشند.

۳-۲-۴-۳- اگر اسپرینکلری به هر دلیل از سیستم جدا شود و یا دچار ضرب دیدگی شود، نصب مجدد آن مجاز نیست.

۳-۲-۴-۴- کلیه اجزای استفاده شده در سیستم باید توانایی تحمل حداکثر فشار کاری سیستم که در معرض آن قرار می گیرند را داشته باشند و این فشار نباید کمتر از ۱۷۵psi (۱۲.۱bar) برای اجزای نصب شده روی زمین و ۱۵۰psi (۱۰.۴bar) برای لوله های دفنی باشند.

۴-۳-۵- کلیه تجهیزات مورد استفاده در سیستم های اسپرینکلر، باید متناسب با گروه تصرف و مطابق با جدول ۱-۶۴، استاندارد یا فهرست شده باشند.

۴-۳-۶- هر سیستم اسپرینکلر باید به شیر کنترل با دسترسی مناسب، مجهز شود. وقتی سیستم های اطفاء آبی آماده بکار هستند، شیرآلات کنترل (نظیر شیرهای کنترل ابتدای رایزر یا زون کنترل) باید همیشه در حالت باز قرار داشته باشند. به عبارت دیگر فقط در شرایطی خاص نظیر تعمیرات سیستم، شیرآلات کنترل بسته می شوند.

۴-۳-۷- شیرهای کنترل سیستم اسپرینکلر و لوله های ایستاده ساختمان های گروه های S۳ باید تحت نظارت الکتریکال باشند تا از باز بودن آنها اطمینان حاصل شده و در صورت بسته بودن، سیگنال خطای آن به سیستم اعلام حریق ساختمان ارسال گردد.

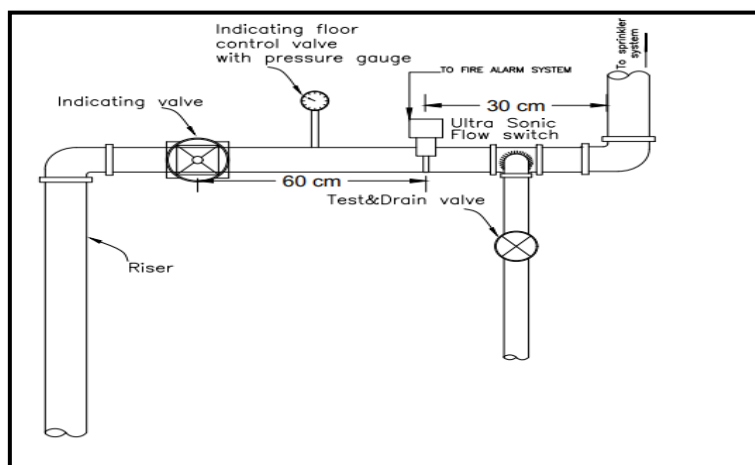
۴-۳-۸- بر روی هر سیستم اسپرینکلر باید به منظور آگاه سازی افراد درون ساختمان از فعال شدن سیستم، تجهیز تشخیص دهنده و هشدار جریان نصب شود. در ساختمانهای S۳ علاوه بر هشدار الکتریکی (ارسال سیگنال از طریق پرشر سوئیچ یا فلو سوئیچ به سیستم اعلام حریق) باید تجهیز هشدار مکانیکی (مانند زنگ موتور آبی) نیز نصب گردد. لازم بذکر است استفاده از پرشر سوئیچ فقط بر روی ابتدای رایزر مجاز بوده و در زون کنترل (یا فلو کنترل) نباید از این تجهیز استفاده شود.

۴-۳-۹- رایزر تر و خشک و اسپرینکلر میتواند به صورت مشترک طراحی گردد و باید به نحو مناسب قابلیت تغذیه توسط اتصال آتشنشانی (شیر سیامی) را داشته باشد.

۴-۳-۱۰- در صورت طراحی و اجرای رایزر مشترک (سیستم اسپرینکلر و سیستم لوله ایستاده)، باید بر روی انشعاب سیستم اسپرینکلر در هر طبقه به ترتیب شیر کنترل، شیر یکطرفه (ارتفاع بیش از ۲۳ متر)، درجه فشارسنج، فلو سوئیچ و شیر تست و تخلیه نصب گردد.

۴-۳-۱۱- در ساختمان های گروه S۲ و S۳، باید بر روی انشعاب سیستم اسپرینکلر از رایزر در هر طبقه (متناسب با مساحت هر طبقه)، زون کنترل (شامل شیر کنترل، شیر یکطرفه، درجه فشارسنج، فلو سوئیچ و شیر تست و تخلیه) نصب گردد. شیرآلات نصب شده نباید در معرض صدمه فیزیکی بوده و به منظور تست، بازرسی و نگهداری مناسب باید در دسترس باشند.

شکل ۴-۳-۱۱ زون کنترل



۴-۳-۱۲- در ابتدای رایزر سیستم اسپرینکلر، باید یک شیر کنترل، شیر یکطرفه ( ساختمان با ارتفاع بیش از ۲۳ متر) ، درجه فشارسنج، شیر تخلیه اصلی و وسیله تشخیص و هشدار جریان آب (فلوسوئیچ یا پرشر سوئیچ) نصب شود. در ساختمان های گروه S۳ در زمان عملکرد سیستم، علاوه بر ارسال سیگنال هشدار به سیستم اعلام حریق، باید زنگ هشدار مکانیکی نیز به صدا درآید.

۴-۳-۱۳- در ساختمان های گروه های S۳، شیر کنترل ابتدای رایزر سیستم های اسپرینکلر و لوله های ایستاده باید از نوع دارای نشانگر (Indicating) باشند.

۴-۳-۱۴- جهت عملکرد بهینه سیستم اسپرینکلر و همچنین ارسال پیغام هشدار، استفاده از شیر یکطرفه تر هشداردهنده سیستم اسپرینکلر (Wet Alarm Check Valve) در ابتدای رایزر اسپرینکلر هر زون، در ساختمانهای گروه S۳ الزامی و در گروه S۲۰ توصیه می گردد. این وسیله شامل شیر یکطرفه، مسیر تست، فشارسنج، شیر تخلیه و زنگ مکانیکی می باشد .

۴-۳-۱۵- ارتباط شیرآلات و تجهیزات سیستم های اطفای اتوماتیک با سیستم اعلان حریق با قابلیت های هشدار و نمایش محل دقیق منطقه تحت پوشش، اعلام هشدار نظارت و نمایش محل سیگنال نظارت و نمایش حالت کارکرد غیرعادی سیستم اطفای حریق اتوماتیک توسط مرکز کنترل اعلام حریق ضروری است.

۴-۳-۱۶- در صورتیکه مخزن آب مصرفی ساختمان با آب آتش نشانی مشترک باشد، باید از شیر "جلوگیری از برگشت جریان" (شامل دو شیر یکطرفه) جهت ممانعت از برگشت آب شبکه آتش نشانی به مخزن استفاده شود. این تجهیز بین مخزن آب و لوله مکش پمپ نصب می گردد.

۴-۳-۱۷- شیرهای یکطرفه باید در موقعیت عمودی یا افقی متناسب با مشخصات فنی مخصوص به خود نصب شوند.

۴-۳-۱۸- در ساختمانهای گروه S۳ جهت آزمایش عملکرد تجهیزات سیستم، نظیر پمپ و آلامر های ویژه جریان آب، باید از انشعاب بازرسی استفاده شود. این انشعاب باید بعد از آلامر هشدار جریان (ترجیحا در انتهای سیستم نصب) شوند. سایز لوله این انشعاب حداقل ۱ اینچ بوده و اریفیس آن باید معادل کوچکترین سایز اسپرینکلر سیستم باشد.

۴-۳-۱۹- شیرها، مانومترها، فشارشکن و متعلقات اول خط سیستم اسپرینکلر به منظور آزمون عملکرد، بازرسی و آزمایش ها و نگهداری سیستم باید همواره در دسترس باشند.

۴-۳-۲۰- وسایل هشدار جریان آب باید برای عملکرد خاص خود فهرست شده باشند و به گونه ای ساخته و نصب شوند که هر جریان آبی مساوی یا بیشتر از آنچه از یک اسپرینکلر خودکار با کوچکترین ضریب K نصب شده بر روی سیستم عبور می کند را تشخیص داده و زنگ هشدار طی حداکثر ۵ دقیقه پس از آغاز جریان شروع و تا متوقف شدن جریان ادامه یابد.

۴-۳-۲۱- جهت تخلیه آب سیستم در مواقع ضروری باید شیر تخلیه بر روی سیستم تعبیه شود. سایز شیر تخلیه مطابق جدول ۴-۳-۲۰ تعیین می شود.

جدول ۴-۳-۲۰- سایز شیر تخلیه

سایز رایزر یا لوله اصلی (اینچ)	حداقل سایز شیر تخلیه (اینچ)
تا ۲"	۳/۴"
۲ ۱/۲", ۳", ۳ ۱/۲"	۱ ۱/۴"
۴" و بیشتر	۲"

۴-۳-۲۲- حداقل فشار مجاز عملکرد هر اسپرینکلر، ۰/۵ بار (psi) و حداکثر فشار مجاز سیستم ۱۲/۱ بار (psi) است. در بخش هایی از سیستم که فشار بیش از مقدار مجاز شود و یا شرایط طراحی اولیه را تحت تأثیر قرار دهد، باید ادوات تنظیم فشار مناسب نصب شود.

۴-۳-۲۳- در هر دو طرف ورودی و خروجی هر شیر تنظیم فشار، باید درجه های فشارسنج نصب شوند.

۴-۳-۲۴- چنانچه لوله های اسپرینکلر که دارای آب می باشند از فضاهای باز عبور نمایند و احتمال بروز یخ زدگی وجود داشته باشد، این لوله ها باید در برابر یخ زدگی محافظت گردند. این محافظت باید به گونه ای باشد که دمای آب همواره بین حداقل ۴ درجه سانتیگراد و حداکثر ۴۸/۹ سانتیگراد قرار گرفته یا سیستم بصورت خشک اجرا شود.

۴-۳-۲۵- در هر ساختمانی که تحت پوشش سیستم اسپرینکلر قرار دارد، برای هر نوع از اسپرینکلرهای استفاده شده در پروژه، باید تعداد کافی از اسپرینکلرها، به صورت رزرو در انبار نگهداری شده تا هنگام عمل کردن اسپرینکلرها و یا صدمه دیدن آنها بلافاصله تعویض گردند. اسپرینکلرهای ذخیره باید در محلی قرار گیرند که دارای شرایط انبار داری بوده و درجه حرارت آن محل کمتر از ۳۸ درجه سانتیگراد باشد. تعداد اسپرینکلرهای ذخیره در تصرفات مختلف باید مطابق با جدول ۴-۳-۲۴ باشد.

جدول ۴-۳-۲۴- حداقل تعداد اسپرینکلرهای ذخیره، با توجه به تعداد کل اسپرینکلرهای بکار رفته در ساختمان

تعداد کل اسپرینکلرها ساختمان	تعداد اسپرینکلر های ذخیره
عدد ۳۰۰	حداقل ۶ عدد
۳۰۰ الی ۱۰۰۰ عدد	حداقل ۱۲ عدد
بیش از ۱۰۰۰ عدد	حداقل ۲۴ عدد

۴-۳-۲۶- نصب کفشوی در فضاهای دارای اسپرینکلر الزام ندارد.

۴-۳-۲۷- زون کنترل میتواند به صورت افقی یا عمودی با فلوسوییچ مناسب و استاندارد و یا بالای جعبه آتشنشانی به صورتی طراحی و نصب گردد که مسیر راه خروج را مسدود و یا عرض آن را کم نکند و قابل دسترس باشد و ارتفاع آن از کف تمام شده (ملاک خط اصلی زون کنترل است) بین ۱۷۰ تا ۲۴۰ سانتیمتر به نحوی که قابل رویت باشد، بلامانع است.

۴-۳-۲۸- به جای شیرهای تخلیه، شیرتست و سایت گلس، میتوان از شیر TEST AND DRAIN VALVE استفاده نمود.

۴-۳-۲۹- زون کنترل اسپرینکلر، باید در محل امن و محافظت شده در برابر صدمات فیزیکی و با دسترسی مناسب و بدون مانع، برای بازرسی، کنترل، نظارت و انجام عملیات نگهداری نصب گردد. محل نصب باید دارای فضای کار و دسترسی کافی بوده و بگونه ای انتخاب شود که مانعی برای تردد افراد و فعالیت های بهره برداری ایجاد نکند.

#### ۴-۴- نکات کلی طراحی

۴-۴-۱- اسپرینکلرها باید به گونه ای جانمایی شوند که مساحت تحت پوشش هر اسپرینکلر، از حداکثر مساحت قابل پوشش مجاز، بیشتر نشود.

۴-۴-۲- در ساختمان ها بطور کلی باید اسپرینکلرهایی با کلاس دمای معمولی و متوسط به کار برده شوند. بجز موارد مندرج در بندهای ۴-۴-۳ الی ۴-۴-۶.

۴-۴-۳- هنگامی که حداکثر دمای سقف از  $100^{\circ}\text{F}$  ( $38^{\circ}\text{C}$ ) بیشتر می باشد، اسپرینکلرها با نرخ های دمایی مطابق با حداکثر دماهای سقف جدول ۴-۴-۴ باید استفاده شوند.

۴-۴-۴- اسپرینکلرهای نصب شده زیر نورگیر شیشه ای یا پلاستیکی که در معرض مستقیم اشعه خورشید می باشند باید از نوع دما متوسط باشند.

۴-۴-۵- اسپرینکلرهای نصب شده در فضای تهویه نشده و مخفی زیر سقف عایق نشده یا شیروانی تهویه نشده، باید از نوع دما متوسط باشند.

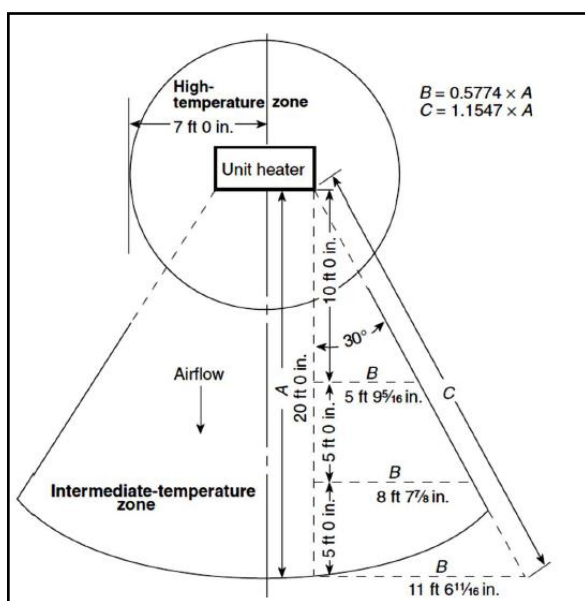
۴-۴-۶- کلاس دمایی اسپرینکلر باید با توجه به محل نصب، فاصله تا منابع حرارتی و بیشترین دمای نزدیک به سقف (در شرایط نرمال و بدون حریق)، انتخاب شود.

۴-۴-۶ کلاس دمایی اسپرینکلرها

رنگ حباب شیشه ای	کد رنگ	کلاس بندی دما	درجه بندی دما		حداکثر دمای سقف	
			'C	'F	'C	'F
نارنجی یا قرمز	بی رنگ یا مشکی	معمولی	۵۷-۷۷	۱۳۵-۱۷۰	۳۸	۱۰۰
زرد یا سبز	سفید	متوسط	۷۹-۱۰۷	۱۷۵-۲۲۵	۶۶	۱۵۰
آبی	آبی	بالا	۱۲۱-۱۴۹	۲۵۰-۳۰۰	۱۰۷	۲۲۵
بنفش	قرمز	خیلی بالا	۱۶۳-۱۹۱	۳۲۵-۳۷۵	۱۴۹	۳۰۰
مشکی	سبز	خیلی خیلی بالا	۲۰۴-۲۴۶	۴۰۰-۴۷۵	۱۹۱	۳۷۵
مشکی	نارنجی	فوق العاده بالا	۲۶۰-۳۰۲	۵۰۰-۵۷۵	۲۴۶	۴۷۵
مشکی	نارنجی	فوق العاده بالا	۳۴۳	۶۵۰	۳۲۹	۶۲۵

۴-۴-۷- اسپرینکلرهای نزدیک به واحد حرارتی باید مطابق با شکل ۴-۴-۷ نصب شوند.

شکل ۴-۴-۷- مناطق دما بالا و دما متوسط در واحد حرارتی



۴-۴-۸- در محیط های مسکونی، فواصل نصب اسپرینکلرها در نزدیکی منابع حرارتی مطابق با جدول ۴-۴-۸ تعیین می شوند.



## جدول ۴-۴-۸- فواصل نصب اسپرینکلرها در مجاورت منابع حرارت

حد اقل فاصله از لبه منبع تا اسپرینکلر دما متوسط		حد اقل فاصله از لبه منبع تا اسپرینکلر دما معمولی		منبع گرما
mm.	in.	mm.	in.	
۳۰۵	۱۲	۹۱۴	۳۶	کنار بخاری توکار
۹۱۴	۳۶	۱۵۲۴	۶۰	جلوی بخاری توکار
۳۰۵	۱۲	۱۰۶۷	۴۲	اجاقهای چوبی با زغالی
۲۲۹	۹	۴۵۷	۱۸	محدوده آشپزخانه
۲۲۹	۹	۴۵۷	۱۸	اون با گرمخانه دیواری
۲۲۹	۹	۴۵۷	۱۸	لوله های هوای داغ
۲۲۹	۹	۴۵۷	۱۸	کانال گرمایشی فاقد عایق حرارتی
۱۵۲	۶	۳۰۵	۱۲	لوله آب داغ فاقد عایق حرارتی
۳۰۵	۱۲	۶۰۷	۲۴	کنار دریچه های هوای داغ سقفی یا دیواری
۴۵۷	۱۸	۹۱۴	۳۶	روبروی دریچه های هوای داغ سقفی یا دیواری
۷۶	۳	۱۵۲	۶	آبگرمکن یا کوره
۷۶	۳	۱۵۲	۶	روشنایی ۲۵۰ تا ۲۵۰ وات
۱۵۲	۶	۳۰۵	۱۲	روشنایی ۲۵۰ تا ۴۹۹ وات
۴۵۰	۱۸	۹۰۰	۳۶	تابشی یا گرماتاب

۴-۴-۹- اسپرینکلرهای مورد استفاده در محیط های کم خطر و میان خطر باید مطابق با یکی از انواع زیر باشند:

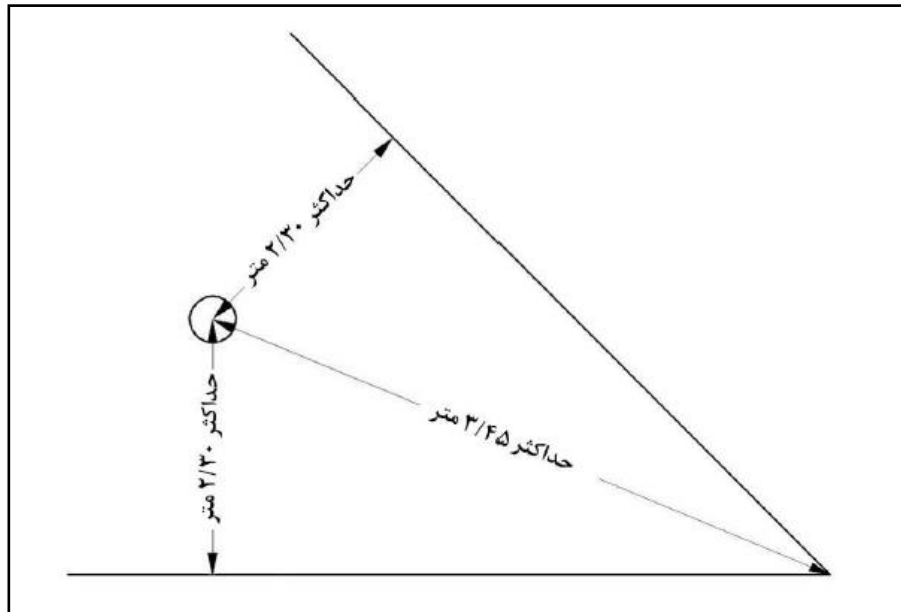
- واکنش سریع (Quick ReSponSe)
- مسکونی (ReSidential)
- واکنش استاندارد (Standard Response):

۴-۴-۱۰- در صورت افزایش مساحت هر طبقه از ساختمان به بیش از حداکثر مقادیر مجاز یک سیستم اسپرینکلر، باید تعداد زون های اسپرینکلر هر طبقه افزایش یافته و هر زون دارای رایزر مستقل و مربوط به خود باشد. ابتدای رایزرها و قبل از متعلقات هر رایزر می توانند همگی بطور مشترک به پمپ اصلی تأمین آب آتش نشانی سیستم متصل شوند. حداکثر مساحت قابل پوشش هر سیستم اسپرینکلر در هر طبقه عبارت است از:

- محیط کم خطر،  $4830 m^2$  ( $52000 ft^2$ )
- محیط خطر معمولی،  $4830 m^2$  ( $52000 ft^2$ )
- پرخطر (محاسبه شده به روش هیدرولیکی)،  $3720 m^2$  ( $40000 ft^2$ )

۴-۴-۱۱- در مواردی که دیوارها زاویه قائمه با یکدیگر ندارند باید علاوه بر رعایت قانون فاصله تا دیوار، حداکثر فاصله اسپرینکلر ۷۵٪ بیشترین فاصله مجاز اسپرینکلرها از یکدیگر باشد.

شکل ۴-۴-۱۱- حداکثر فاصله اسپرینکلر از کنج دیوار



۴-۵- ضوابط اسپرینکلرهای اسپری کننده استاندارد، بالازن و پایین زن

۴-۵-۱- بیشترین فاصله اسپرینکلر تا دیوار نباید از نصف فاصله مجاز بین اسپرینکلرها بیشتر شود.

۴-۵-۲- فاصله از دیوار تا اسپرینکلر باید به صورت عمودی تا دیوار اندازه گیری شود.

۴-۵-۳- اسپرینکلرها نباید در فاصله ای کمتر از ۱/۸ متر (۶ فوت) نصب شوند مگر اینکه تیغه ای بین اسپرینکلرها نصب شده باشد.

۴-۵-۴- در سازه غیر مسدود کننده، فاصله بین دفلکتور اسپرینکلر و سقف باید حداقل ۲۵ میلیمتر (۱ اینچ) و حداکثر ۳۰۰ میلیمتر (۱۲ اینچ) باشد.

اینچ) باشد.

۴-۵-۵- الف حداکثر مساحت قابل پوشش هر اسپرینکلر و بیشترین فاصله مجاز بین اسپرینکلرها مطابق با :



جدول ۴-۵-۱ مساحت پوشش و حداکثر فاصله اسپرینکلرهای اسپری کننده پایین زن و بالازن استاندارد

حداکثر فاصله مجاز اسپرینکلرها		بیشترین مساحت پوشش مجاز		روش محاسبه سائزینگ	سازه سقف	نوع خطر
m	ft	m <sup>2</sup>	ft <sup>2</sup>			
4.6	15	20	225	محاسبات هیدرولیکی	غیر قابل اشتعال، غیر مسدود کننده	کم خطر
4.6	15	20	225	محاسبات هیدرولیکی	غیر قابل اشتعال، مسدود کننده	
4.6	15	18	200	جداول پیش تعیین شده	غیر قابل اشتعال، غیر مسدود کننده	
4.6	15	18	200	جداول پیش تعیین شده	غیر قابل اشتعال، مسدود کننده	
4.6	15	12	130	هر دو روش	هر نوع	میان خطر
3.7	12	8/4	90	جداول پیش تعیین شده	هر نوع	پر خطر
4.6	15	12	130	محاسبات هیدرولیکی با چگالی کمتر از $0.25 \frac{gpm}{ft^2}$	هر نوع	
3.7	12	9	100	محاسبات هیدرولیکی با چگالی حداقل $0.25 \frac{gpm}{ft^2}$	هر نوع	

۴-۵-۱ ب: ظرفیت منبع ذخیره آب و دبی پمپ و اسپرینکلر فعال

کاربری	نوع خطر	حداکثر پوشش دهی هر اسپرینکلر (مترمربع)	تعداد اسپرینکلر فعال	Gpm هر اسپرینکلر	دبی پمپ Gpm	حجم مخزن لیتر	زمان محاسبه شده
مسکونی (تا دو واحد در طبقه) با ارتفاع ۳۰ متر پارکینگ کمتر از ۱۰ عدد	کم خطر	مطابق جدول ۴-۵-۱ در صفحه ۳۲	۴	۱۷	۶۸	۲۵۰۰	۱۰ دقیقه
مسکونی ۳۰ متر ارتفاع ساختمانهای موصوف در تبصره ۲ بند ۳-۱۱-۶-۴-۲ میحث مقررات ملی ساختمان پارکینگ بین ۱۰ تا ۵۰ عدد	کم خطر	مطابق جدول ۴-۵-۱	۷	۱۷	۱۱۹	۵۰۰۰	۱۰ دقیقه
اقامتی، هتلها و مهانپذیرها، تالار، کنفرانس، سینما، تئاتر، مساجد، اتاق کنفرانس، زندان ها، مراکز تربیتی، مدارس (در صورت وجود اسپرینکلر)، بیمارستان ها، محل کتابخوانی با زیربنای کمتر از ۱۰۰۰ متر، سالنهای چند منظوره، موزه، ورزشگاه ها، تصرف های تجمعی							
پارکینگ خودرو بیشتر از ۵۱ عدد، کتابخانه با زیر بنای بیشتر ۱۰۰۰ متر مربع، کارگاه ها، فضاهای تجاری و بازرگانی، کلیه مغازه های فروش مصنوعات چوبی و تصرفات انباری کم خطر و کلیه تصرفات تجاری مشمول اطفاء اتوماتیک آبی	میان خطر	مطابق جدول ۴-۵-۱	۱۰	۱۷	۱۷۰	۷۰۰۰	۱۰ دقیقه
کلیه تصرفات پرخطر	پرخطر	مطابق جدول ۴-۵-۱	۱۵	۲۰	۳۰۰	۲۴۰۰۰	۲۰ دقیقه

۴-۵-۶- در خصوص فاصله اسپرینکلرها از دیوار در محیط کم خطر، یک استثناء تحت عنوان قانون اتاق کوچک وجود دارد. براساس

این قانون می توان فاصله اسپرینکلرها را تا یکی از دیوارهای اتاق تا ۲/۷۵ متر (۹ فوت) افزایش داد.

شرایط قانون اتاق کوچک مطابق ذیل است:

الف) محیط کم خطر باشد.

ب) مساحت اتاق کمتر از ۷۴ مترمربع باشد.

ج) سازه سقف غیر مسدود کننده باشد.

د) فضا باید با دیوار و سقف احاطه شده باشد. وجود بازشو در دیوارها (مانند در و محل عبور) در صورتیکه فاصله بالای بازشو تا

سقف بیشتر از ۲۰ سانتیمتر باشد، بلامانع است.

۴-۵-۷- در اتاق کوچک، می توان فاصله یک اسپرینکلر یا یک ردیف از اسپرینکلرها را از یکی از دیوارهای اتاق به ۲/۷۵ متر ( ۹

فوت) افزایش داد.

۴-۵-۸- اسپرینکلرها نباید در فاصله کمتر از ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ) تا دیوار قرار بگیرند.

۴-۵-۹- در سازه های غیر مسدودکننده، محیط های کم خطر و خطر معمولی با سقف غیرقابل اشتعال و یا با قابلیت اشتعال محدود،

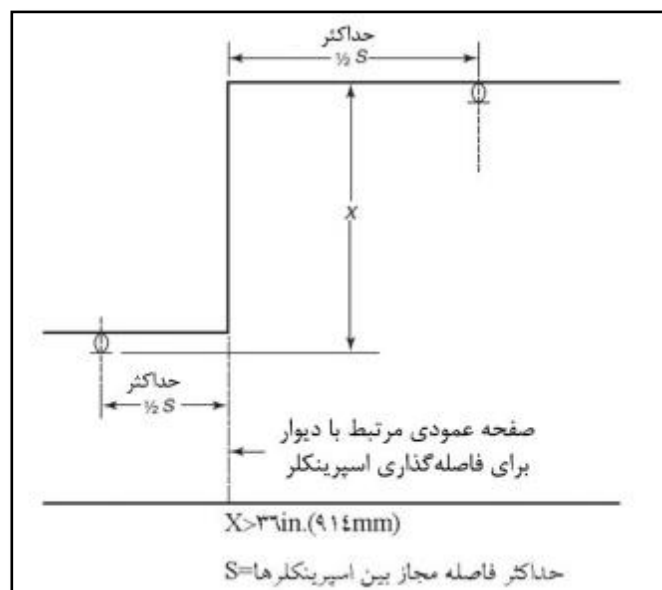
اگر شرایط زیر حاکم باشد، جزئیات زیر در نصب باید رعایت شود:

الف) در صورتیکه تغییر عمودی در ارتفاع سقف درون منطقه تحت پوشش اسپرینکلر سبب ایجاد فاصله ای بیشتر از ۹۱۴ میلیمتر (۳۶

اینچ) بین سقف بالایی و دفلکتور اسپرینکلر می شود، صفحه عمودی فرضی ناشی از تغییر ارتفاع باید به عنوان یک دیوار در نظر گرفته

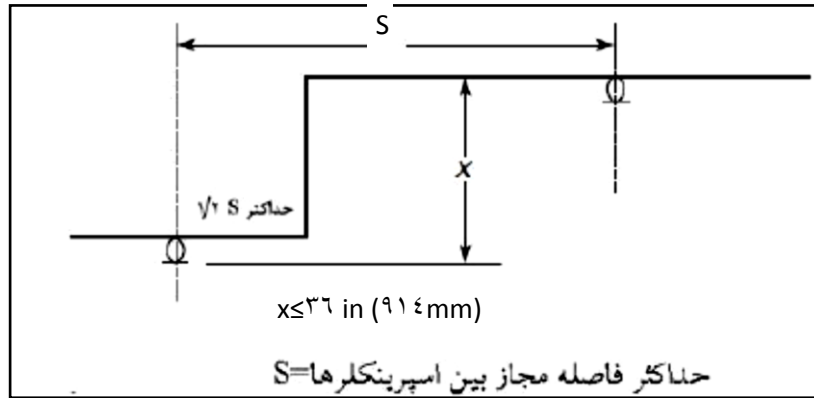
شود. (شکل ۴-۵-۹-الف)

شکل ۴-۵-۹-الف - تغییر عمودی در ارتفاع سقف بیشتر از ۹۱۴ میلی متر (۳۶ اینچ)



ب) در صورتیکه فاصله بین سقف بالایی و دفلکتور اسپرینکلر کمتر و یا برابر با ۹۱۴ میلیمتر (۳۶ اینچ) باشد، به شرط رعایت قوانین مربوط به موانع، اسپرینکلرها مجاز به قرارگیری مشابه با نمونه سقف های مسطح هستند. (۴-۵-۹-ب)

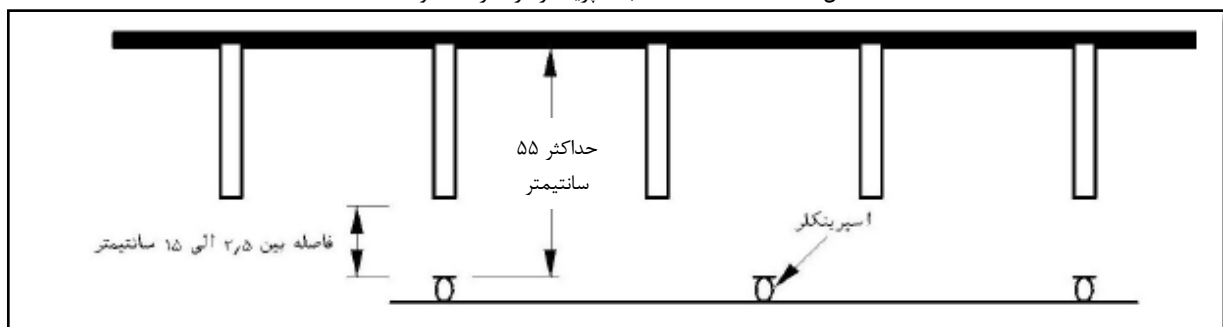
شکل ۴-۵-۹-ب- تغییر عمودی در ارتفاع سقف تا ۹۱۴ میلی متر (۳۶ اینچ)



۱۰-۵-۴- در سازه های مسدودکننده دفلکتور اسپرینکلر باید مطابق با یکی از روشهای زیر نصب شود:

الف) نصب دفلکتور در فاصله ۲۵ تا ۱۵۰ میلیمتر (۱ تا ۶ اینچ) زیر اجزای سازه به شرطی که فاصله دفلکتور تا سقف بیشتر از ۵۵۰ میلیمتر (۲۲ اینچ) نباشد.

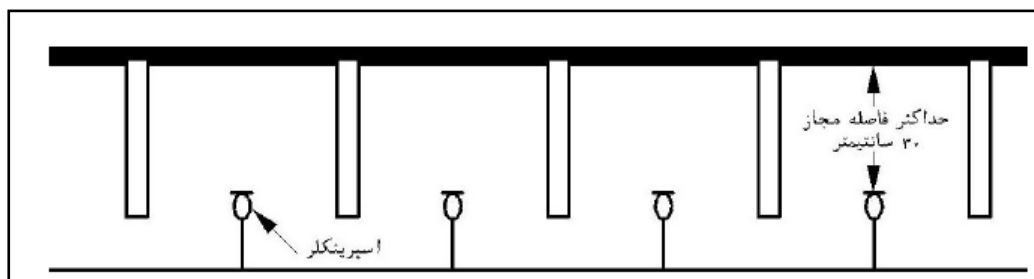
شکل ۴-۵-۱۰-الف-۱- نصب اسپرینکلر در سازه مسدودکننده



ب) نصب دفلکتور در صفحه بالاتر از اجزای سازه به شرطی که قانون تیر رعایت شود و فاصله دفلکتور تا سقف کمتر از ۵۵ سانتیمتر (۲۲ اینچ) باشد.

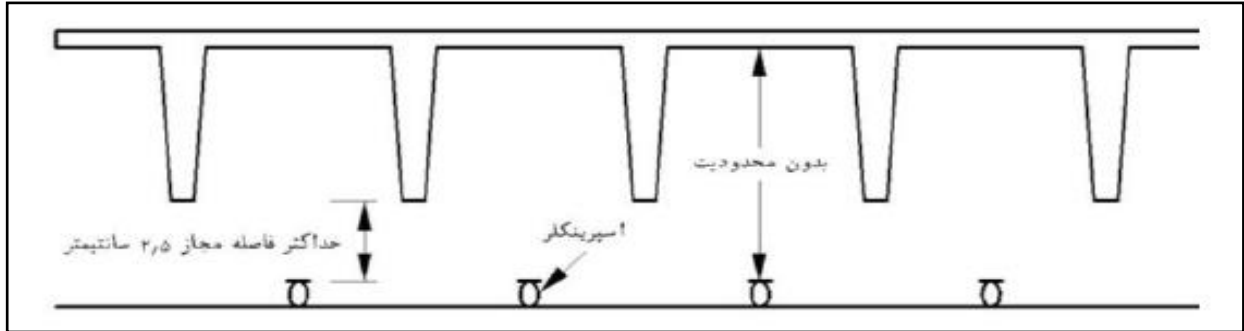
ج) نصب اسپرینکلر در هر یک از محفظه های تشکیل شده توسط سازه سقف به شرطی که فاصله دفلکتور از سقف حداقل ۲۵ میلیمتر (۱ اینچ) و حداکثر ۳۰۰ میلیمتر (۱۲ اینچ) باشد.

شکل ۴-۵-۱۰-ج- نصب اسپرینکلر در محفظه تشکیل شده توسط سازه سقف



د) در سازه های سیمانی T شکل، وقتی فاصله مرکز تا مرکز اعضاء سازه ای از یکدیگر تا ۲۳۰ سانتیمتر باشند، بدون نگرانی از فاصله دفلکتور تا سقف اصلی، می توان اسپرینکلرها را تا فاصله ۲۵ میلیمتری از پایین سازه نصب کرد. در این شرایط قانون تیر هم باید رعایت شود.

شکل ۴-۵-۱۰-الف-۲-نصب اسپرینکلر در سازه سیمانی T شکل



۲۵ میلیمتر بیشترین فاصله از زیر اعضاء

۱۱-۵-۴- نصب اسپرینکلرهای بالازن و پایین زن در فرورفتگی های درون سقف ها، در صورتیکه تمامی شرایط ذیل محقق گردد الزامی نیست:

الف) حجم آن فرورفتگی کمتر از ۲۸ متر مکعب ( ۱۰۰۰ فوت مکعب) باشد.

ب) فرورفتگی ها به فاصله ۳ متر ( ۱۰ فوت) از یکدیگر واقع شده باشند.

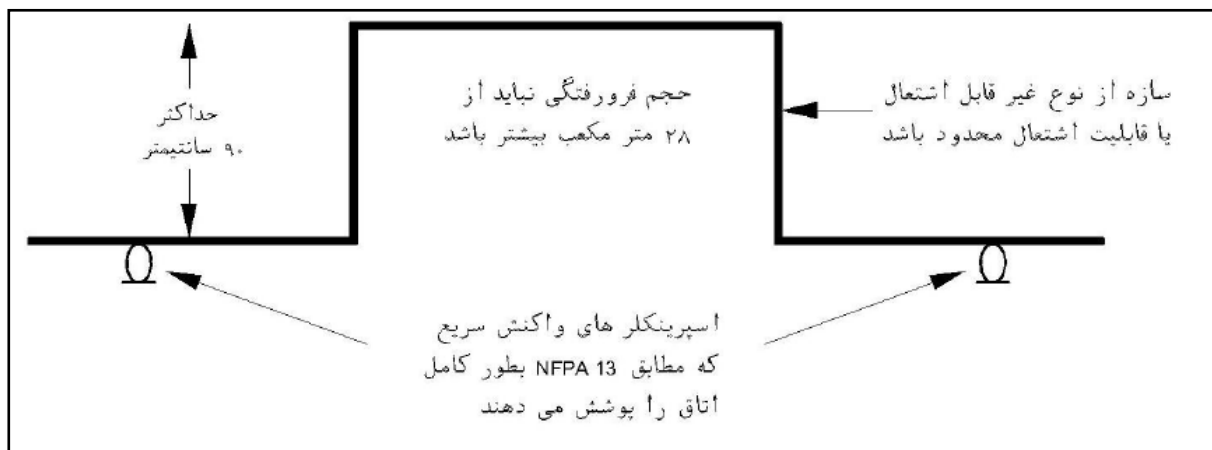
ج) عمق آن فرورفتگی کمتر از ۹۰ سانتیمتر ( ۳ فوت) باشد.

د) کف اتاق با اسپرینکلرهای نصب شده در زیر سقف پوشش داده شود.

ه) فرورفتگی ها از سازه غیرقابل اشتعال یا با قابلیت اشتعال محدود ساخته شده باشند.

و) اسپرینکلرهای به کار گرفته شده برای آن فضا از نوع واکنش سریع باشند.

شکل ۴-۵-۱۱- شرایط عدم نیاز به نصب اسپرینکلر در فرورفتگی های سقف



لازم بذکر است اگر فاصله تورفتگی های سقفی از یکدیگر کمتر از ۳ متر (۱۰ فوت) و مجموع حجم فرو رفتگی ها تا ۲۸ متر مکعب باشد، در صورتیکه سایر موارد ذکر شده در بند (زیر بندهای "ج" تا "و") رعایت گردد، نصب اسپرینکلر داخل فرو رفتگی الزامی نخواهد بود.

۴-۵-۱۲- دفلکتور اسپرینکلرها باید موازی با سقف نصب شود، به استثناء موارد مندرج در بندهای ۴-۵-۱۳ و ۴-۵-۱۴.

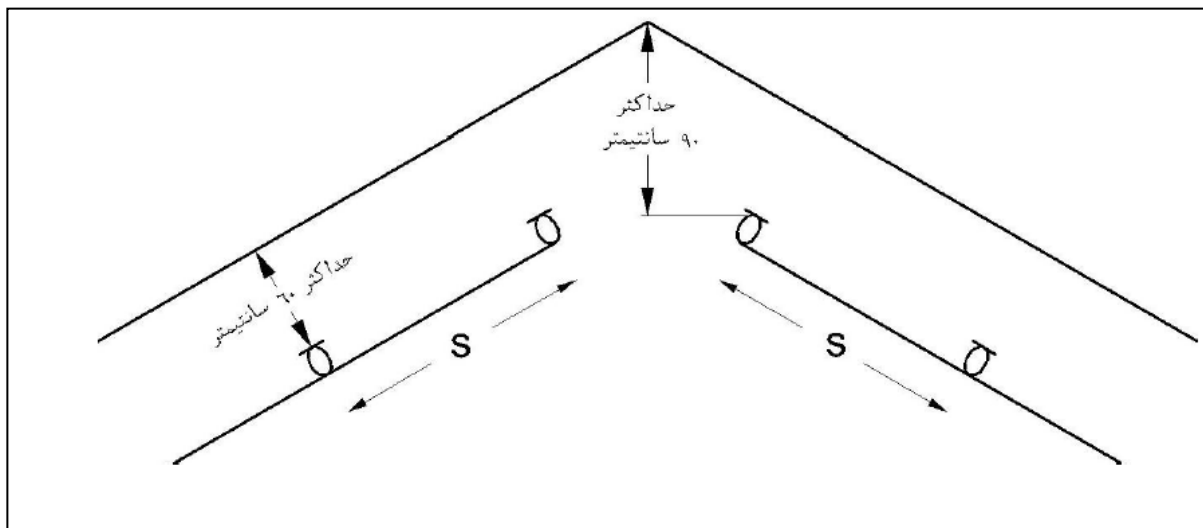
۴-۵-۱۳- در صورت نصب اسپرینکلر در تاج سقف های شیبدار، دفلکتور آن باید موازی با زمین نصب شود.

۴-۵-۱۴- در سقف های شیب دار اگر شیب سقف کمتر از ۲ در ۱۲ (۱۶٫۷ درصد) باشد، دفلکتور اسپرینکلر می تواند موازی با زمین

نصب شود. در شیب های بیش از ۲ در ۱۲ یا زاویه بیش از ۹/۴ درجه، دفلکتور باید موازی با سقف نصب شود.

۴-۵-۱۵- فاصله بالاترین ردیف اسپرینکلرها تا تاج نباید از ۹۰ سانتیمتر (۳ فوت) بیشتر شود.

شکل ۴-۵-۱۵- نصب اسپرینکلر سقف های شیبدار



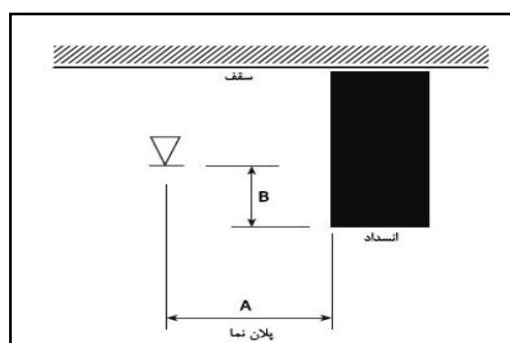
۴-۵-۱۶- جانمایی اسپرینکلرهای بالازن و پایین زن باید به گونه ای باشد که موانع تخلیه به حداقل رسیده یا جهت اطمینان از پوشش دهی کافی، اسپرینکلرهای اضافی در نظر گرفته شوند.

۴-۵-۱۷- در انبارها، فاصله بین دفلکتور و بالای مواد انبار شده و محتویات فضا باید بیشتر از ۴۶۰ میلیمتر (۱۸ اینچ) باشد.

۴-۵-۱۸- در صورت وجود موانع پیوسته در نزدیکی سقف، فاصله اسپرینکلر از موانع مطابق با جدول زیر تعیین می شود. (قانون تیر).

اگر فاصله افقی اسپرینکلر از مانع (A) کمتر از ۳۰۰ میلیمتر باشد، اسپرینکلر باید هم تراز یا پایین تر از تیر نصب شود.

شکل ۴-۵-۱۸- فاصله اسپرینکلرها از موانع ممتد نزدیک به سقف



جدول ۴-۵-۱۸- موقعیت اسپرینکلرها برای جلوگیری از برخورد آب با موانع ممتد (بالازن و پایین زن)

حداکثر فاصله عمودی دفلکتور از زیر مانع B		حداقل فاصله افقی اسپرینکلر از کنار مانع A	
اینچ	میلیمتر	فوت	میلیمتر
2.5	65	1	300
3.5	90	1.5	450
5.5	140	2	600
7.5	190	2.5	750
9.5	240	3	900
12	300	3.5	1100
14	350	4	1200
16.5	420	4.5	1400
18	450	5	1500
20	510	5.5	1700
24	600	6	1800
30	750	6.5	2000
35	875	7	2100

#### ۴-۶- اسپرینکلرهای اسپری کننده استاندارد-دیواری

۴-۶-۱- سطح پوشش و فاصله بین اسپرینکلرهای دیواری مطابق با جدول زیر تعیین می شود.

جدول ۴-۶-۱- سطح پوشش و حداکثر فواصل (اسپرینکلر اسپری کننده دیواری استاندارد)

محیط	وضعیت نازک کاری سقف	بیشترین فاصله مجاز اسپرینکلرها در امتداد دیوار	بیشترین عرض قابل پوشش اتاق	بیشترین مساحت پوشش هر اسپرینکلر
کم خطر	قابل اشتعال	۱۴ فوت (۴/۳ متر)	۱۲ فوت (۳/۷ متر)	۱۲۰ فوت مربع (۱۱ متر مربع)
	غیر قابل اشتعال یا قابلیت اشتعال محدود	۱۴ فوت (۴/۳ متر)	۱۴ فوت (۴/۳ متر)	۱۹۶ فوت مربع (۱۸ متر مربع)
میان خطر	قابل اشتعال	۱۰ فوت (۳ متر)	۱۰ فوت (۳ متر)	۸۰ فوت مربع (۷/۴ متر مربع)
	غیر قابل اشتعال یا قابلیت اشتعال محدود	۱۰ فوت (۳ متر)	۱۰ فوت (۳ متر)	۱۰۰ فوت مربع (۹/۳ متر مربع)

۴-۶-۲- فاصله اسپرینکلر تا دیوار مجاور نباید از نصف فاصله مجاز بین اسپرینکلرها بیشتر باشد.

۴-۶-۳- اسپرینکلرها باید در فاصله حداقل ۱۰۰ میلیمتری (۴ اینچ) از دیوار مجاور قرار گرفته باشند.

۴-۶-۴- فاصله بین اسپرینکلر تا دیوار باید بصورت عمود نسبت به دیوار اندازه گیری شود.

۴-۶-۵- حداقل فاصله مجاز بین اسپرینکلرها ۱/۸ متر (۶ فوت) می باشد مگر اینکه بین اسپرینکلرها تیغه جدا کننده (Baffle) نصب شود.

۴-۶-۶- اسپرینکلرهای دیواری باید در فاصله بین ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ) تا ۱۵۲ میلیمتر (۶ اینچ) از سقف نصب شوند.

۴-۶-۷- دفلکتور اسپرینکلرهای دیواری باید به موازات سقف نصب شود.

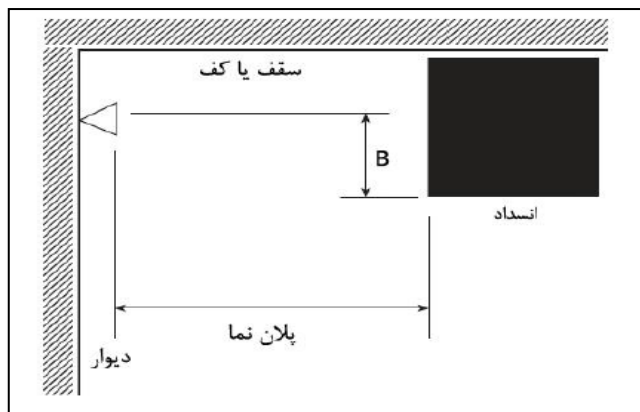
۴-۶-۸- جانمایی اسپرینکلرهای دیواری باید به گونه ای باشد که موانع تخلیه به حداقل رسیده یا جهت اطمینان از پوشش دهی

کافی، اسپرینکلرهای اضافی در نظر گرفته شوند.

۴-۶-۹- اسپرینکلرهای دیواری نباید در فاصله کمتر از ۱/۲ متر (۴ فوت) از موانع نصب شوند.

۴-۶-۱۰- در فواصل بیش از ۱/۲ متر (۴ فوت)، اسپرینکلرها باید مطابق شکل و جدول زیر باشند.

شکل ۴-۶-۱۰- موقعیت اسپرینکلرهای دیواری تا مانع

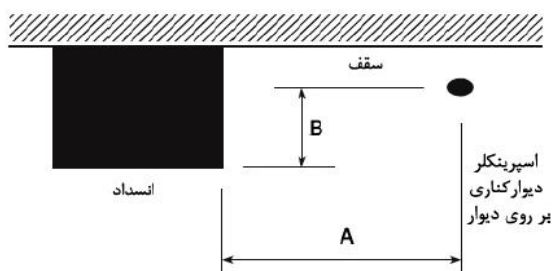


جدول ۴-۶-۱۰- موقعیت اسپرینکلرهای دیواری تا مانع

حداکثر فاصله عمودی دفلکتور از زیر مانع B		حداقل فاصله افقی اسپرینکلر از کنار مانع A	
اینچ	میلیمتر	فوت	میلیمتر
1	25	4	1200
2	50	5	1500
3	75	5.5	1700
4	100	6	1800
6	150	6.5	2000
7	175	7	2100
9	225	7.5	2300
11	275	8	2400
14	350	8.5	2600

۴-۶-۱۱- در صورت وجود موانع بیرون زده از دیواری که اسپرینکلر بر روی آن نصب شده است، باید از جدول زیر استفاده شود.

شکل ۴-۶-۱۱- موقعیت اسپرینکلرها برای جلوگیری موانع در امتداد دیوار (اسپرینکلرهای دیواری استاندارد)



جدول ۴-۶-۱۱- موقعیت اسپرینکلرها برای جلوگیری از موانع بیرون زده از دیوار

حداکثر فاصله عمودی دفلکتور از زیر مانع B		حداقل فاصله افقی اسپرینکلر از کنار مانع A	
اینچ	میلیمتر	اینچ	میلیمتر
1	25	4	100
2	50	6	150
3	75	12	300
4.5	115	18	450
5.75	145	24	600
7	175	30	750
8	200	36	900
9.25	230	42	1100
10	250	48	1200
11.5	290	54	1400
12.75	320	60	1500
14	350	66	1700
15	375	72	1800
16.25	410	78	2000
17.5	440	84	2200

۴-۶-۱۲- اگر عرض مانع کمتر از ۱/۲ متر (۴ فوت) باشد، نصب اسپرینکلر در دو طرف مانع به شرطی که فاصله اسپرینکلر از خط مرکزی مانع از نصف فاصله مجاز بین اسپرینکلرها تجاوز نکند، مجاز می باشد.

#### ۴-۷- انتخاب سایز لوله های سیستم اسپرینکلر

۴-۷-۱- جهت تعیین سایز لوله های اسپرینکلر از دو روش "جداول پیش تعیین شده" و روش "محاسبه هیدرولیکی" می توان استفاده نمود. به منظور صرفه جویی در هزینه های اجرا، انجام محاسبات هیدرولیکی ارجحیت دارد.

۴-۷-۲- حداقل سایز لوله فولادی قابل استفاده ۱ اینچ و لوله مسی  $\frac{3}{4}$  اینچ می باشد.

۴-۷-۳- در تصرفات پرخطر استفاده از روش جداول پیش تعیین شده مجاز نبوده و سیستم های این ساختمان ها باید به روش محاسبات هیدرولیکی طراحی شوند.

۴-۷-۴- در روش جداول پیش تعیین شده، سایز لوله ها اساس جداول زیر، در محیط کم خطر مطابق جدول (الف) و در محیط خطر معمولی نیز مطابق جدول (ب) تعیین می شود.

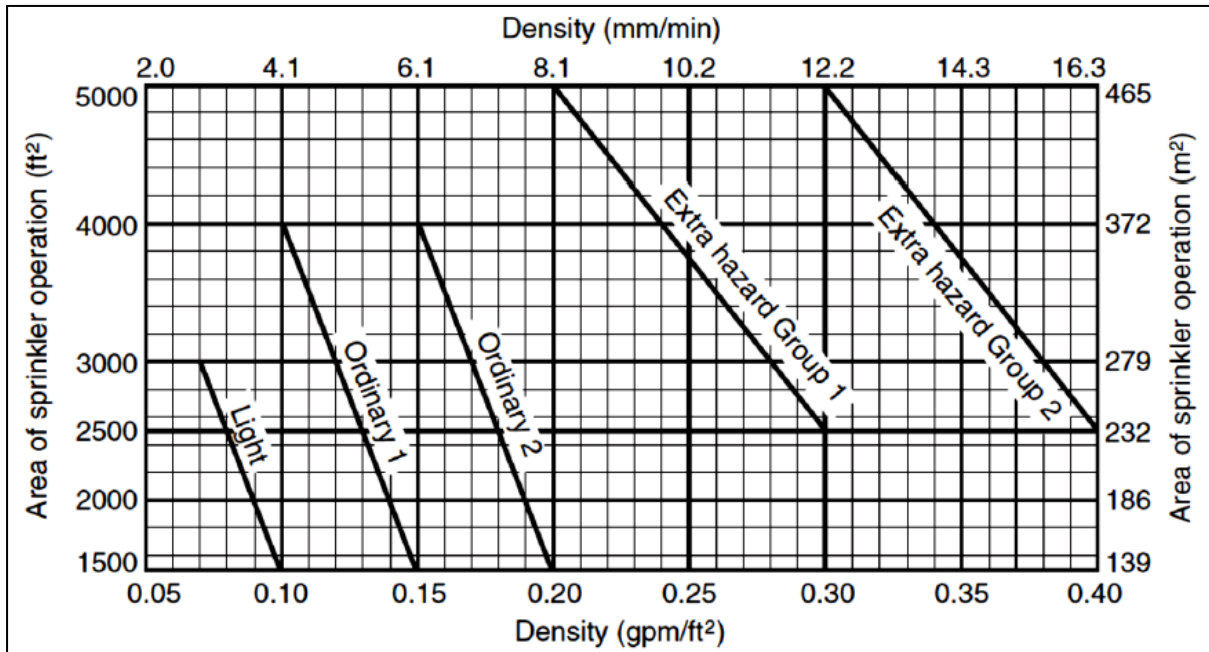
جدول ۴-۷-۴- سایز لوله ها به روش جداول پیش تعیین شده

ب) سایز لوله ها در محیط های خطر معمولی			الف) سایز لوله ها در محیط های کم خطر		
حداکثر تعداد اسپرینکلر		سایز لوله	حداکثر تعداد اسپرینکلر		سایز لوله
لوله مسی	لوله فولادی		لوله مسی	لوله فولادی	
۲ عدد	۲ عدد	1 in.	۲ عدد	۲ عدد	1 in.
۳ عدد	۳ عدد	$1\frac{1}{4}$ in.	۳ عدد	۳ عدد	$1\frac{1}{4}$ in.
۵ عدد	۵ عدد	$1\frac{1}{2}$ in.	۵ عدد	۵ عدد	$1\frac{1}{2}$ in.
۱۲ عدد	۱۰ عدد	2 in.	۱۲ عدد	۱۰ عدد	2 in.
۲۵ عدد	۲۰ عدد	$2\frac{1}{2}$ in.	۴۰ عدد	۳۰ عدد	$2\frac{1}{2}$ in.
۴۵ عدد	۴۰ عدد	3 in.	۶۵ عدد	۶۰ عدد	3 in.
۱۱۵ عدد	۱۰۰ عدد	4 in.	۱۱۵ عدد	۱۰۰ عدد	4 in.
۱۸۰ عدد	۱۶۰ عدد	5 in.			
۳۰۰ عدد	۲۷۵ عدد	6 in.			

۴-۷-۵- در روش محاسبات هیدرولیکی، سایز لوله ها، تعداد اسپرینکلرهای هر شاخه، تعداد شاخه های هر لوله اصلی، فقط با توانایی تأمین فشار و دبی منبع سیستم محدود می شود.

۶-۷-۴- مقدار چگالی مورد نیاز و مساحت عملکرد اسپرینکلرها در روش محاسبات هیدرولیکی، مطابق با نمودار ۶-۷-۴ تعیین می شود. در طراحی سیستمهای جدید، باید نقاط پایین از هر منحنی در نظر گرفته شود. در اصلاح و بررسی سیستمهای موجود هر نقطه از منحنی قابل انتخاب است.

نمودار ۶-۷-۴-منحنی چگالی / مساحت



۴-۷-۷- افت فشار در لوله ها مطابق رابطه زیر (رابطه هیزن- ویلیامز) محاسبه می شود:

$$P_L = \frac{4.52 Q^{1.85}}{C^{1.85} d^{4.87}}$$

$P_L$  افت فشار ناشی از اصطکاک به ازاء هر فوت طول لوله، برحسب psi بر فوت

$Q$  دبی، برحسب gpm

$C$  ضریب متناسب با زبری لوله

$d$  قطر داخلی لوله، برحسب اینچ

۴-۷-۸- در صورت استفاده از اسپرینکلرهای واکنش سریع، می توان ظرفیت آبدهی پمپ، حجم مخزن ذخیره، سایز لوله کشی ها و همچنین هزینه اجرای سیستم را کاهش داد. استفاده از این اسپرینکلرها، مطابق بند ۹-۷-۴ موجب کاهش مساحت ناحیه طراحی می شود.

۴-۷-۹- در سیستم های لوله تر و در صورت بکارگیری اسپرینکلرهای واکنش سریع در محیط های کم خطر و خطر متوسط با ارتفاع ۳ تا ۶/۱ متر (۱۰ تا ۲۰ فوت)، مساحت ناحیه طراحی اسپرینکلرها مطابق رابطه زیر کاهش می یابد. لازم به ذکر است برای ارتفاع سقف کمتر از ۳ متر (۱۰ فوت)، باید همان ارتفاع ۳ متر (۱۰ فوت) در نظر گرفته شود.

$$Y = \left(\frac{-3x}{2}\right) + 55$$

$Y$  درصد کاهش مساحت مجاز

$X$  ارتفاع سقف برحسب فوت

۱۲-۷-۴-در شبکه آب آتش نشانی برای ساختمان های S1 و S2 استفاده از لوله های سیاه بدون درز مطابق جدول استاندارد زیر یا معادل استانداردهای ASTM و یا API5L و یا DIN2440 الزامی است و برای ساختمان های گروه S3 لوله بدون درز رده 40 الزامی است و انشعابات هر سه گروه از اتصالات جوشی بدون درز با استاندارد مشابه لوله ها استفاده شود.

وزن		ضخامت دیواره		قطر خارجی		قطر اسمی	
kg/m	lb/ft	mm	Inch	mm	Inch	mm	Inch
۰,۴۰۷	۰,۲۷۴	۲,۰۰	۰,۰۷۹	۱۰,۲	۰,۴۰۲	۶	"۱/۸
۰,۶۵۰	۰,۴۳۷	۲,۳۵	۰,۰۹۳	۱۳,۵	۰,۵۳۱	۸	"۱/۴
۰,۸۵۲	۰,۵۷۳	۲,۳۵	۰,۰۹۳	۱۷,۲	۰,۶۷۷	۱۰	"۳/۸
۱,۲۲۰	۰,۸۲۰	۲,۶۵	۰,۱۰۴	۲۱,۳	۰,۸۳۹	۱۵	"۱/۲
۱,۵۸۰	۱,۰۶۲	۲,۶۵	۰,۱۰۴	۲۶,۹	۱,۰۵۹	۲۰	"۳/۴
۲,۴۴۰	۱,۶۴۰	۳,۲۵	۰,۱۲۸	۳۳,۷	۱,۳۲۷	۲۵	"۱
۳,۱۴۰	۲,۱۱۰	۳,۲۵	۰,۱۲۸	۴۲,۴	۱,۶۶۹	۳۲	"۱/۴ ۱
۳,۶۱۰	۲,۴۲۶	۳,۲۵	۰,۱۲۸	۴۸,۳	۱,۹۰۲	۴۰	"۱/۲ ۱
۵,۱۰۰	۳,۴۲۷	۳,۶۵	۰,۱۴۴	۶۰,۳	۲,۳۷۴	۵۰	"۲
۶,۵۱۰	۴,۳۷۵	۳,۶۵	۰,۱۴۴	۷۶,۱	۲,۹۹۶	۶۵	"۱/۲ ۲
۸,۴۷۰	۵,۶۹۲	۴,۰۵	۰,۱۵۹	۸۸,۹	۳,۵۰۰	۸۰	"۳
۱۲,۱۰۰	۸,۱۳۱	۴,۵۰	۰,۱۷۷	۱۱۴,۳	۴,۵۰۰	۱۰۰	"۴
۱۶,۲۰۰	۱۰,۸۸۶	۴,۸۵	۰,۱۹۱	۱۳۹,۷	۵,۵۰۰	۱۲۵	"۵
۱۹,۲۰۰	۱۲,۹۰۲	۴,۸۵	۰,۱۹۱	۱۶۵,۱	۶,۵۰۰	۱۵۰	"۶

۱۰-۷-۴- در سیستم های لوله خشک و پیش عملگر با همبندی دوتایی، مساحت ناحیه طراحی اسپرینکلرها ۳۰٪ افزایش می یابد.

۱۱-۷-۴- اگر شیب سقف بیش از ۲ واحد در ۱۲ واحد باشد، مساحت ناحیه طراحی اسپرینکلرها ۳۰٪ افزایش می یابد.

#### ۸-۴- الزامات آب مورد نیاز

۲-۸-۴- مقادیر دبی و فشار مورد نیاز سیستم ساختمانهای گروه S3 و خاص باید بر اساس محاسبه هیدرولیکی تعیین شوند.

#### ۹-۴- نقشه ها و محاسبات

۱-۹-۴- نقشه ها باید در یک مقیاس مشخص شده، روی برگه های هم اندازه و به همراه نقشه هر طبقه با مشخصات زیر رسم شوند و

قبل از اجرا به تأیید مقام قانونی مسئول برسد .

۱- نام پروژه و نام مالک

۲- آدرس پروژه

۳- تعیین جهت شمال نقشه

۴- جانمایی اسپرینکلرها

۵- جانمایی جعبه های آتش نشانی

۶- جانمایی خاموش کننده های دستی

۷- لوله کشی سیستم اسپرینکلر به همراه سایزینگ (با توجه به محاسبات هیدرولیکی یا جداول از پیش تعیین شده) متناسب با

الزامات طراحی پروژه

- ۸- لوله کشی جعبه های آتش نشانی به همراه سایزینگ با توجه به محاسبات هیدرولیکی انجام شده
- ۹- مشخص نمودن زون بندی سیستم اسپرینکلر بر روی نقشه
- ۱۰- مشخص نمودن ناحیه های طراحی (DeSign Area) در نظر گرفته شده برای هر کاربری روی نقشه و جدول مربوط به محاسبه هیدرولیکی هر ناحیه طراحی. در این جدول فوق باید نوع تصرف (کم خطر، میان خطر و ...)، مساحت طراحی در نظر گرفته شده، چگالی تخلیه متناسب با فضای موردنظر، تعداد اسپرینکلرهای واقع در ناحیه طراحی و دبی و فشار موردنیاز آن فضا ذکر شود.
- ۱۱- مشخص نمودن نوع اسپرینکلرهای مورد استفاده در طراحی با نمادهای مختص به هر نوع، در قالب یک جدول و بر اساس جهت نصب، حساسیت دمایی و k-Factor
- ۱۲- تعیین مشخصات تمامی تجهیزات مورد استفاده اعم از لوله، اسپرینکلر، شیرآلات، خاموش کننده های دستی و ... در نقشه های طراحی به همراه نمادهای مربوطه مطابق با NFPA ۱۷۰
- ۱۳- مشخص کردن محل دقیق اتصال مخصوص آتشنشانی (شیر سیامی) و لوله کشی مربوطه بر روی نقشه
- ۱۴- رایزر دیاگرام سیستم اطفاء
- ۱۵- جزئیات (Detail) اجرایی نصب اسپرینکلر و جعبه های آتش نشانی و شیر سیامی
- ۱۶- دفترچه محاسبات هیدرولیکی
- ۱۷- فایل های مربوط به نرم افزار محاسبات هیدرولیکی
- ۱۸- ارائه گزارشی مبنی بر خلاصه روند طراحی شامل فرض های در نظر گرفته شده در طراحی و جانمایی اسپرینکلرها و نکات کلی طراحی

۲-۹-۴ اطلاعات مورد نیاز طرح باید مطابق جدول و فرم زیر تهیه و ارسال گردند.

### اطلاعات کلی پروژه:

نام مالک یا نام پروژه:	
شماره پرونده شهرسازی:	
شماره پرونده آتش نشانی (پرونده نظام مهندسی):	
تاریخ تنظیم و ارسال گزارش:	
کاربری های پروژه:	
متراژ کل زیربنا:	
تعداد کل طبقات:	
تعداد طبقات روی همکف:	
تعداد طبقات منفی:	
ارتفاع ساختمان:	
نوع سازه ساختمان:	
سیستم های اطفای به کار رفته:	
استاندارد های استفاده شده جهت طراحی:	
نرم افزار مورد استفاده:	
شرکت ارسال کننده مدارک:	
نام مهندس محاسب:	



### خلاصه اطلاعات مربوط به محاسباتی هیدرولیکی سیستم:

				تعداد زون ارتفاعی
				شماره طبقات واقع در هر زون ارتفاعی
				تعداد زون های اسپرینکلر در هر طبقه
				تعداد رایزرهای اصلی
				تعداد راه پله های خروج
ناحیه طراحی				
ناحیه طراحی ۳	ناحیه طراحی ۲	ناحیه طراحی ۱		
				طبقه
				نوع کاربری
				گروه خطر
				مساحت طراحی در نظر گرفته شده ( $ft^2$ )
				چگالی آب لحاظ شده ( $gpm/ft^2$ )
				نوع اسپرینکلر
				K-Factor اسپرینکلر
				مساحت پوشش هر اسپرینکلر ( $ft^2$ )
				کمترین فشار اسپرینکلر واقع در ناحیه طراحی (pSi)
				کمترین دبی اسپرینکلر واقع در ناحیه طراحی (gpm)
				تعداد اسپرینکلرهای فعال در ناحیه طراحی
				دبی کل مورد نیاز سیستم اسپرینکلر (gpm)
				فشار کل مورد نیاز سیستم اسپرینکلر (pSi)
				کلاس سیستم استندپایپ:
				دبی مورد نیاز سیستم استندپایپ (gpm)
				فشار مورد نیاز سیستم استندپایپ (pSi)
				دبی مورد نیاز کل سیستم اطفاء (gpm)
				افت فشار در نظر گرفته شده برای دورترین مصرف کننده (pSi)
				مدت زمان در نظر گرفته شده برای محاسبات حجم مخزن ذخیره (min)
				حجم مخزن ذخیره آب (lit)
دبی (gpm)	دبی ( $m^3/hr$ )	هد (pSi)	هد (m)	پمپ
				مشخصات پمپ نظر گرفته شده
				محل نصب پمپ نظر گرفته شده
				نوع پمپ
				نوع و جنس لوله های مورد استفاده:

## ۵ لوله ایستاده آتش نشانی و سیستم اطفاء حریق دستی

### ۵-۱- نکات عمومی:

۵-۱-۱- در کلیه طبقات و فضاهای تحت تصرف، باید ایستگاه شیلنگ آتش نشانی متصل به لوله ایستاده با کلاس مناسب در نظر گرفته شود.

۵-۱-۲- تمامی هتل ها، مسافرخانه ها، خوابگاه ها، مجتمع های اداری، کلیه مجتمع های تجاری (با تعداد ۱۰ واحد و بیشتر)، واحد های تجاری مستقل با مجموع اعیانی ۲۵۰ متر مربع (طبقه و نیم طبقه) و بیشتر، با کلبه واحدهای تجاری که طبقه فوقانی آنها مسکونی باشد و تصرف های کارگاهی با مجموع اعیانی ۲۵۰ متر مربع و بیشتر، تصرف های انباری غیر مسکونی هر بنا یا بخشی از یک بنا که به منظور انبار کردن مواد، کالا و اجناس مورد استفاده قرار گیرد و اعیانی آن ۵۰ متر مربع و بیشتر باشد (بجز انباری های واحدهای مسکونی)، تجمعی (مانند پارک های تفریحی، سالن های بازی و سرگرمی، سالن های گردهمایی، نمایشگاه های دائمی، سالن های سخنرانی، استادیوم های ورزشی، سینماها و تئاترها، مساجد، تکایا، ترمینال های مسافرتی، موزه ها و ...)، واحد های صنعتی، درمانی، آموزشی و همچنین آن دسته از بناهای آپارتمانی مسکونی که دارای ارتفاع چهار طبقه و بیشتر از سطح زمین باشند و نیز ساختمان های دو طبقه منفی و بیشتر و یا دارای ۱۰ واحد مسکونی و بیشتر جعبه F آتش نشانی در داخل لابی طبقات مشابه هم نصب گردد.

تبصره ۱: جهت محاسبه ظرفیت مخزن آتشنشانی یک سوم جعبه های نصب شده در ساختمان به مدت ده دقیقه کارکرد پمپ، مبنای محاسبه می باشد

تبصره ۲: در آپارتمان های مسکونی که دارای دوبلکس بوده، در شرایطی که متراژ دوبلکس آن ۵۰ درصد و بیشتر طبقه اصلی بوده و یا بیشتر از ۳۰ متر مربع باشد، طبقه دوبلکس به عنوان طبقه محسوب میشود و همچنین بنای احداث شده در بالاترین نقطه ساختمان به شرطی که کمتر از ۵۰ درصد سطح طبقه باشد یا کمتر از ۳۰ متر باشد و مسکونی نباشد، طبقه محسوب نمی شود.

تبصره ۳- در ساختمانهای تلفیقی غیر مسکونی، اعیانی کل ملاک عمل خواهد بود.

مبنای محاسبه طبقات و با ارتفاع از سطح معابر عمومی (تراز ۰،۰،۰) است و منظور از بالاترین ارتفاع، کف بالاترین طبقه در تصرف می باشد.

### ۵-۱-۳ کلاس بندی سیستم لوله ایستاده

**سیستم کلاس یک:** در این سیستم از اتصالات شیلنگ آتش نشانی با سایز  $2\frac{1}{2}$  اینچ، استفاده می شود. بدلیل فشار و دبی بالای این کلاس، عمدتاً در ایران کاربرد ندارد.

**سیستم کلاس دو:** در این سیستم از اتصالات شیلنگ آتش نشانی با سایز  $1\frac{1}{2}$  اینچ، به منظور تأمین آب مورد نیاز افراد آموزش دیده یا اداره آتش نشانی، استفاده می شود.

**سیستم کلاس سه:** در این سیستم از اتصالات شیلنگ آتش نشانی با سایز  $1\frac{1}{2}$  اینچ، برای تأمین آب مورد نیاز افراد آموزش دیده و اداره آتش نشانی و همچنین سایز  $2\frac{1}{2}$  اینچ، استفاده می گردد. این سیستم، ترکیبی از کلاس های یک و دو است.

سیستم کلاس چهارم: در این سیستم از اتصالات شیلنگ لاستیکی آتش نشانی با سایز  $\frac{3}{4}$  اینچ، به منظور تأمین آب جهت استفاده متصرفین و سایز  $\frac{1}{2}$  اینچ، جهت تأمین آب مورد نیاز افراد آموزش دیده و اداره آتش نشانی استفاده می‌گردد.

۴-۱-۵- ایستگاه شیلنگ آتش نشانی لوله ایستاده کلاس چهارم باید شامل یک انشعاب  $\frac{2}{4}$  اینچ مجهز به شیر، فرقره، شیلنگ لاستیکی نیمه سخت و نازل جهت استفاده ساکنین ساختمان و یک انشعاب  $\frac{1}{4}$  جهت استفاده آتش نشانان و نیروهای آموزش، مجهز به شیر قطع کن مناسب باشد. این اتصال باید دارای کوپلینگ مناسب جهت اتصال شیلنگ نواری آتش نشانی باشد.

۵-۱-۵- در تصرفات غیر مسکونی یا غیر اداری گروه S<sup>3</sup>، در ایستگاه شیلنگ آتش نشانی باید علاوه بر فرقره و شیلنگ لاستیکی  $\frac{2}{4}$  اینچ، یک شیلنگ نواری سایز  $\frac{1}{2}$  اینچ به همراه اتصالات و نازل مربوطه بر روی رک مخصوص جهت استفاده پرسنل آموزش دیده یا نیروهای آتش نشانی تعبیه شود. در سایر مواردی که مقام قانونی مسئول تشخیص دهد، نصب تمهیدات فوق الزامی است.

۶-۱-۵- تمامی قسمت های لوله ایستاده آتش نشانی می بایست توسط رنگ آستر پوشیده شده و با رنگ قرمز براق رنگ آمیزی شود.  
۷-۱-۵- جهت حفاظت بیشتر، ایستگاه شیلنگ آتش نشانی می تواند داخل جعبه مخصوص آتش نشانی قرار گیرد. جعبه آتش نشانی باید دارای نشان استاندارد ملی بوده و مورد تایید باشد.

۸-۱-۵- در صورت ضرورت بیشترین طول شیلنگ قابل استفاده ۳۰ متر می باشد و در حالت معمول ۲۰ متر است.

۹-۱-۵- در محل هایی که امکان یخ زدگی وجود دارد، لوله ایستاده سیستم اطفاء تر یا ترکیبی باید به نحو مناسب در برابر یخ زدگی محافظت شده و دمای آب همواره بین  $\frac{4}{4}$  الی  $\frac{48}{9}$  درجه سانتیگراد حفظ شود.

۱۰-۱-۵- چنانچه ایستگاه شیلنگ آتش نشانی در محوطه باز و در معرض یخ زدگی قرار گیرد، باید قسمت های که در معرض هوای سرد قرار دارند، به نحوی مناسب در مقابل یخ زدگی حفاظت شوند.

۱۱-۱-۵- استفاده از محلول ضد یخ در سیستم های لوله ایستاده مجاز نمی باشد.

## ۲-۵- اتصال مخصوص آتش نشانی

۱-۲-۵- لوله ایستاده باید به اتصال مخصوص آتش نشانی (سیامی) با حداقل دو انشعاب  $\frac{1}{2}$  اینچ مجهز گردد. برای لوله های ایستاده با سایز ۳ اینچ و کمتر می توان از یک انشعاب تکی  $\frac{1}{2}$  اینچ استفاده نمود.

۲-۲-۵- اتصال مخصوص آتش نشانی، باید در محلی قرار گیرد که به راحتی قابل مشاهده و استفاده بوده و توسط علائم مناسب مشخص شود.

۳-۲-۵- اتصال آتش نشانی حتماً باید به درپوش مجهز باشد تا از ورود اجسام خارجی به داخل سیستم جلوگیری گردد.

۴-۲-۵- جهت جلوگیری از سرقت، می توان اتصال مخصوص آتش نشانی را در داخل حیاط یا لابی اصلی ساختمان نیز نصب نمود. این اتصال باید در نزدیک ترین محل امن ممکن نسبت به ورودی اصلی ساختمان جانمایی شده و امکان دسترسی آن همواره برای نیروهای آتش نشانی به سادگی فراهم باشد. محل نصب باید برای نیروهای آتش نشانی ایمن و بدون مخاطره باشد.

۵-۲-۵- به منظور جلوگیری از تخلیه آب رایزر، بین اتصال مخصوص آتش نشانی و رایزر اصلی، باید دو عدد شیر یکطرفه نصب شود. لازم به ذکر است در صورت استفاده از شیر یکطرفه فهرست شده، نصب یک شیر یکطرفه کافی است.

۵-۲-۶- استفاده از شیر کنترل یا قطع کننده جریان، در مسیر بین اتصال مخصوص آتش نشانی و سیستم داخلی مجاز نمی باشد.

### ۵-۳- تجهیزات مورد نیاز، جانمایی و طراحی

۵-۳-۱- سایز لوله ایستاده کلاس یک و سه باید حداقل ۴ اینچ در نظر گرفته شود.

۵-۳-۲- سایز لوله ایستاده کلاس چهار باید حداقل  $2\frac{1}{2}$  اینچ در نظر گرفته شود.

۵-۳-۳- سایز رایزر مشترک (لوله ایستاده کلاس چهار و اسپرینکلرها) باید حداقل ۴ اینچ در نظر گرفته شود.

۵-۳-۴- در صورت انجام محاسبات هیدرولیکی، می توان حداقل سایز لوله ایستاده مشترک را تا  $2\frac{1}{4}$  اینچ کاهش داد.

۵-۳-۵- به منظور جداسازی یک خط لوله ایستاده، بدون مختل شدن سایر خطوط متصل به منبع، ابتدای تمامی رایزرهای لوله های ایستاده (شامل لوله های ایستاده خشک دستی)، باید شیر کنترل جریان مناسب نصب شود.

۵-۳-۶- جهت خروج هوای محبوس شده داخل لوله ایستاده خشک، در انتهای رایزر و در بالاترین قسمت، باید شیر خودکار تخلیه هوا تعبیه شود.

۵-۳-۷- حداقل فشار مورد نیاز خروجی دورترین شیلنگ آتش نشانی  $\frac{3}{4}$  اینچ (از نظر هیدرولیکی) ۲ بار باید در نظر گرفته شود. فشار خروجی ها نباید بیشتر از ۷ بار باشد.

۵-۳-۸- در ساختمان های گروه S۳، فشار در خروجی دورترین اتصال شیلنگ آتش نشانی  $1\frac{1}{2}$  (از نظر هیدرولیکی)، حداقل ۴ بار و حداکثر ۷ بار باید توسط پمپ تأمین شود.

۵-۳-۹- در صورت افزایش فشار به بیش از فشار استاندارد، باید به کمک ادوات مناسب تنظیم فشار، فشار در محدوده استاندارد حفظ شود.

۵-۳-۱۰- در صورتیکه به علت ارتفاع بالای ساختمان، نیاز به در نظر گرفتن زون های فشار بالا و فشار پایین باشد، می توان رایزرها را بصورت مجزا و با پمپ مشترک در نظر گرفت.

۵-۳-۱۱- اگر فشار از محدوده تعیین شده در این دستورالعمل بالاتر رود و لوله بیش از دو اتصال شیلنگ را تغذیه کند، نصب تجهیز تنظیم فشار دوتایی مطابق با بند (۱-۵۰-۲) الزامی خواهد بود. در صورت عدم نصب تجهیز تنظیم فشار دوتایی، استفاده از وسیله تنظیم کننده فشار برای هر یک از اتصالات شیلنگ نیز مجاز است.

۵-۳-۱۲- در مجاورت لوله های ایستاده مجهز به سامانه تنظیم فشار، باید یک رایزر تخلیه با سایز مناسب جهت تست عملکرد هر دستگاه تنظیم فشار اجرا شود. سایز رایزر تخلیه باید به گونه ای انتخاب شود که توانایی هدایت جریان کامل خروجی از بزرگترین دستگاه تنظیم فشار را داشته و از مقادیر ذیل کمتر نباشد.

الف) سایز خروجی بزرگترین دستگاه تنظیم فشار، برای دستگاه های با سایز بیش از  $2\frac{1}{4}$

ب) حداقل ۳ اینچ برای تست دستگاه های تنظیم فشار سایز  $2\frac{1}{4}$

ج) حداقل ۲ اینچ برای تست دستگاه های تنظیم فشار سایز  $1\frac{1}{4}$

۵-۳-۱۳- ادوات تنظیم فشار باید در محلی قرار گرفته باشد که جهت تعمیر و نگهداری دارای دسترسی مناسب باشند.

۵-۳-۱۴- به ازاء هر راه پله خروج در ساختمان، باید یک رایزر لوله ایستاده کلاس چهار اجرا شود.

۵-۳-۱۵- لوله های ایستاده آتش نشانی و اتصالات مربوط به آنها باید در مکان هایی جانمایی شوند که احتمال نفوذ دود و حرارت به آنها حداقل بوده و تمامی فضاهای طبقات در دسترسی مناسب آنها قرار داشته باشند. معمولاً اتصالات مربوطه (ایستگاه شیلنگ آتش نشانی) در هر طبقه و در امتداد مسیرهای فرار یا جنب دربهای خروج یا پیش ورودی پلکان ها نصب می شود.

۵-۳-۱۶- شعاع پوشش دهی هر شیلنگ آتش نشانی باید متناسب با طول شیلنگ بکار رفته (حداکثر ۳۰ متر) در نظر گرفته شود.

۵-۳-۱۷- جهت سهولت استفاده توسط متصرفین، انشعاب  $\frac{3}{4}$  شیلنگ نیمه سخت، باید مجهز به شیر توپکی ربع گرد (اهرمی) بوده و باز کردن آن نیازمند مهارت خاصی نباشد.

۵-۳-۱۸- شیر کنترل انشعاب  $1\frac{1}{4}$  شیلنگ نواری، باید به گونه ای نصب گردد که به سادگی قابل باز و بسته شدن باشد.

۵-۳-۱۹- در ساختمانهای S1 و S2 دبی شیلنگ آتش نشانی نیمه سخت باید حداقل ۸ گالن در دقیقه در نظر گرفته می شود و نازل آن باید از نوع سه حالت شیردار با قابلیت تنظیم برای حالات بسته، جت و اسپری باشد.

۵-۳-۲۰- در ابتدای هر رایزر جعبه های آتش نشانی باید به ترتیب شیر کنترل، شیر تخلیه، درجه فشارسنج و فلوسوئیچ (با پرشر سوئیچ) نصب شود.

#### ۵-۴- جعبه های آتش نشانی

۵-۴-۱- ابعاد جعبه باید به گونه ای باشد که کلیه تجهیزات و متعلقات لازم بطور مناسب داخل آن جانمایی شده و بین کلیه قسمت ها و متعلقات داخل جعبه (از قبیل کوپلینگ ها، شیرآلات، شیلنگ، قرقره و غیره) حداقل ۵۰ میلیمتر فاصله وجود داشته باشد. تمامی متعلقات باید به سهولت و بدون درگیری قابل استفاده باشند. در صورتیکه امکان نصب جعبه F با پهنای ۹۰ سانتیمتر وجود نداشته باشد، الزاماً می بایست کیسول آتش نشانی بصورت عمودی در جعبه توکار مجزایی در محل نصب اجرا گردد.

حداقل ابعاد برای جعبه با قرقره و شیلنگ  $3/4$  به طول ۲۰ متر، باید  $75*65$

۵-۴-۲- بدنه جعبه های شیلنگ آتش نشانی به منظور نشان دادن اقلام داخل آن باید علامت گذاری شده باشند. علائم ذیل می بایست به صورت شبرنگ و با ابعاد مناسب بر روی درب جعبه های آتش نشانی نصب شود.



- ۳-۴-۵- ارتفاع نصب جعبه F ، باید حدود ۱۰۰ سانتی متر از سطح زمین تا کف جعبه هوزریل در نظر گرفته شود.
- فاصله عمودی مرکز قرقره شیلنگ جعبه آتش نشانی تا کف تمام شده بنا باید ۱۴۰ تا ۱۶۰ سانتیمتر در نظر گرفته شود.
- ۴-۴-۵- جنس جعبه باید تمام استیل مرغوب و یا فولادی و حداقل ضخامت ورق بدنه جعبه های آتش نشانی می بایست ۰.۷ میلیمتر باشد.
- ۵-۴-۵- قفل جعبه های آتش نشانی می بایست بصورت آسان بازشو باشد و باید دارای اندازه لازم جهت تجهیزات داخل آن بوده و طراحی آنها باید به گونه ای باشد که هیچگونه مزاحمتی برای استفاده سریع از اتصالات شیلنگی، شیلنگ و سایر تجهیزات در زمان وقوع آتش سوزی نداشته باشد.
- ۶-۴-۵- اتصال شیلنگ لاستیکی نیمه سخت به شیر انشعاب مربوطه، باید بصورت پرسی (پکیجی) و مقاوم در مورد نشتی آب بوده و هم سایز با شیلنگ انتخاب شود.
- ۷-۴-۵- کلیه اتصالات شیلنگ آتش نشانی باید در برابر نشتی مقاوم باشد.
- ۸-۴-۵- پیشنهاد می شود در صورت نیاز به نصب خاموش کننده قابل حمل در مجاورت جعبه آتش نشانی، به منظور حفاظت از خاموش کننده، از جعبه های دو کابین دارای محل مخصوص نصب خاموش کننده استفاده شود.
- ۹-۴-۵- در داخل جعبه آتش نشانی، اتصالات شیلنگی باید به گونه ای قرار گرفته باشند که حداقل ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) بین هر قسمت جعبه با در و دستگیره شیر، زمانی که شیر در حالت کاملاً باز تا کاملاً بسته است، فضا وجود داشته باشد.
- ۱۰-۴-۵- جعبه آتش نشانی باید تنها برای تجهیزات آتش نشانی استفاده شود و هر کابینت باید به طور مشخص، نشان داده شود.
- ۱۱-۴-۵- جعبه های آتش نشانی دارای شیلنگ باید برای مشخص نمودن محتویات داخل آن، نشانه گذاری شوند.
- ۱۲-۴-۵- علائم باید به طور دائم نشانه گذاری شده باشند و از فلز مقاوم در برابر شرایط جوی یا مواد پلاستیکی سخت و محکم ساخته شده باشند.

۱۳-۴-۵- محل نصب جعبه F (آتش نشانی) در قسمت عمومی ساختمان (لابی) بین درب واحد و درب ضد حریق می باشد. جعبه F (آتش نشانی) نباید در مجاورت تابلوهای برق و پشت درها نصب گردد. ضمناً حتی الامکان محل نصب جعبه های F در پارکینگ ها در محلی خارج از محدوده پارک خودرو و در محلی مناسب و قابل رویت طراحی و نصب گردد.

۱۴-۴-۵- دبی آب پرتابی توسط سر شیلنگ باید حداقل ۲۰gpm بوده و فشار آب در آبیاز سر شیلنگ می بایست حداقل ۲ bar باشد.

۱۵-۴-۵- در تمامی موارد ذیل در صورتیکه فاصله جعبه از دورترین نقطه در هر واحد بیش از ۲۰ متر باشد ، با نصب جعبه دوم این فاصله پوشش داده شود.

## ۶- پمپ تأمین آب آتش نشانی

### هد پمپ آتش نشانی:

حداقل فشار در پمپ های آتش نشانی جهت سیستم های تلفیقی نباید از ۲,۵ بار کمتر باشد.

سیستم آتش نشانی باید هر سال توسط افراد مجاز مورد آزمایش و بازبینی قرار گیرد. مسئولیت این امر بعهده مالک یا مالکین می باشد.

نحوه محاسبه هد پمپ در سیستم های آتش نشانی تلفیقی:

افت مسیر + افت ارتفاع + فشار مورد نیاز در جعبه یا اسپرینکلر H = (هد پمپ بر حسب متر)

۰/۰۲۵ \* ۱/۵ (افت اتصالات) \* طولانی ترین مسیر بر حسب متر = افت طول مسیر بر حسب متر

فاصله محل نصب پمپ تا بالاترین جعبه یا اسپرینکلر = افت ارتفاع بر حسب متر

در صورتیکه محل استقرار پمپ بر روی بام و یا محلی باشد که از جعبه های آتش نشانی یا اسپرینکلر بالاتر باشد افت ارتفاع از محاسبات حذف می گردد.

۲۰ متر = ۲ bar = حداقل فشار مورد نیاز در جعبه ها یا اسپرینکلرها

نکته : در صورت نصب پمپ و منبع بر روی بام اخذ تاییدیه از مهندس طراح سازه توسط مالک الزامی می باشد و نیز در صورت نصب تجهیزات آتش نشانی بر روی خرپشته باید جهت دسترسی به آنها، راه پله ثابت نصب گردد.

### ۶-۱- طراحی و محاسبات

۶-۱-۱- انتخاب پمپ آب آتش نشانی باید بر اساس بیشترین دبی مورد نیاز سیستم در شرایط حریق و فشار مورد نیاز دورترین مصرف کننده از نظر هیدرولیکی و با توجه به منحنی شرکت سازنده آن صورت گیرد. بطور کلی هر پمپ با نرخ یا rate فشار قابل تولید در دبی معین شناخته می شود. از لحاظ تئوری و مطابق با NFPA ۲۰، پمپ ها باید بتوانند بیشترین فشار را در حالت بدون جریان که معادل ۱۴۰٪ نرخ فشار است، تولید کنند. همچنین کمترین فشار قابل تولید پمپ که در بیشترین حالت جریان یعنی ۱۵۰٪ نرخ جریان

اتفاق می افتد، باید ۶۵٪ نرخ فشار پمپ باشد. سنجش و انتخاب پمپ آب آتش نشانی بر اساس توان الکتریکی الکتروموتور (کیلووات، اسب بخار و غیره) غیراصولی است.

۶-۱-۲- حداقل ظرفیت آبدهی پمپ آب آتش نشانی برای ساختمان های گروه های S1 و S2 باید برابر با دبی مورد نیاز سیستم اسپرینکلر و برای ساختمان های گروه S3 باید برابر با جمع دبی سیستم اسپرینکلر با سیستم لوله ایستاده کلاس چهارم در نظر گرفته شود.

۶-۱-۳- برای هر سیستم آتش نشانی آبی، باید دو پمپ اصلی در نظر گرفته شود. هر کدام از دو پمپ باید توان تأمین ظرفیت سیستم را بطور کامل داشته و یکی از پمپ ها رزرو دیگری است.

۶-۱-۴- در صورتیکه بنا به دلایلی، پمپ اول از کار بیافتد، پمپ دوم باید بصورت خودکار وارد مدار شود.

۶-۱-۵- در صورت استفاده از پمپ آب آتش نشانی فهرست شده، در نظر گرفتن یک پمپ کافی است.

۶-۱-۶- در ساختمانهای گروه S3 هر سیستم آتش نشانی آبی، علاوه بر دو پمپ اصلی، باید مجهز به یک پمپ جوکی جهت تأمین افت فشارهای جزئی شبکه لوله کشی باشد.

۶-۱-۷- فشار پمپ جوکی باید ۱۰ pSi بیشتر از فشار پمپ اصلی و دبی آن باید کمتر از جریان خروجی از یک اسپرینکلر در سیستم، در نظر گرفته شود.

۶-۱-۸- در ساختمان های گروه S3، پمپ آتش نشانی باید به صورت پکیج فهرست شده باشد.

۶-۱-۹- در ساختمان هایی که مطابق دستورالعمل ملزم به اجرای سیستم تأمین توان اضطراری (دیزل ژنراتور) هستند، باید توان مورد نیاز حداقل یکی از پمپ ها در انتخاب و طراحی دیزل ژنراتور لحاظ شود.

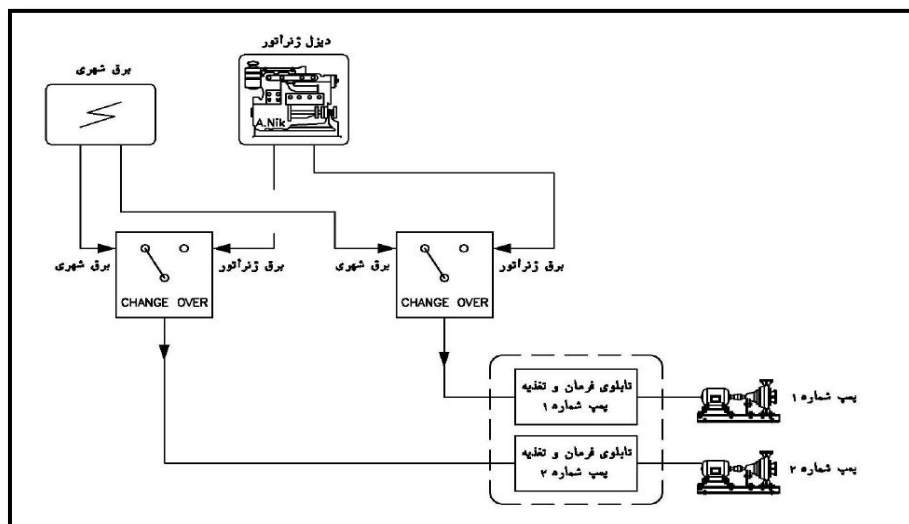
۶-۱-۱۰- در ساختمانهای گروه S2 و S3، پمپ/پمپ های آتش نشانی باید هم توسط سیستم برق شهری و هم توسط سیستم برق اضطراری تغذیه شوند. در غیر این صورت باید محرک یکی از پمپ ها، موتور دیزل باشد.

۶-۱-۱۱- حجم مخزن سوخت پمپ یا ژنراتور دیزل باید به ازاء هر کیلووات توان پمپ، ۵ لیتر در نظر گرفته شده و برای مقدار نهایی محاسبه شده ۱۰٪ ضریب اطمینان نیز لحاظ شود.

۶-۱-۱۲- کابل های ارتباطی بین پمپ ها و مولد نیرو باید از نوع مقاوم حریق یا MICC باشند. باتری های موتور دیزل باید از نوع بدون نیاز به نگهداری (Maintenance Free) باشند.

۶-۱-۱۳- در صورت تغذیه پمپ/پمپ های آتش نشانی از دیزل ژنراتور، مسیر تغذیه و تابلوی فرمان پمپ ها باید از یکدیگر مستقل بوده و از مسیر امن عبور داده شود. در این شرایط هر دو تابلوی فرمان پمپ/پمپ ها، باید بصورت خودکار هم از سیستم برق اصلی و هم از طریق دیزل ژنراتور تغذیه شود. نحوه اجرای سیستم برق رسانی در این شرایط باید مطابق با شکل ۶-۱-۱۱ باشد.

شکل ۶-۱-۱۱- نحوه اجرای سیستم برق رسانی پمپ از دیزل ژنراتور



۶-۱-۱۴- شیر کنترل نصب شده روی لوله مکش پمپ در فاصله ۱۵ متری از فلنج ورودی، باید از نوع OS & Y باشند.

۶-۱-۱۵- بر روی لوله دهش پمپ باید شیر یکطرفه نصب شود.

۶-۱-۱۶- جهت اطلاع از وضعیت آماده به کار بودن پمپ آتش نشانی، باید تمهیداتی در نظر گرفته شود هرگونه اختلال یا قطعی در سیستم مدار تغذیه برق شهر پمپ ها، منجر به نمایش هشدار خطا بر روی پانل اعلام حریق شود.

۶-۱-۱۷- پمپ آتش نشانی، همواره باید در تراز ارتفاعی پایینتر یا هم تراز مخزن ذخیره آب قرار گیرد.

۶-۱-۲۸- محل نصب پمپ آتش نشانی باید به گونه ای انتخاب شود که دارای ابعاد مناسب بوده و دسترسی به آن آسان و امکان تعمیرات و نگهداری آن فراهم باشد.

۶-۱-۲۹- محل نصب پمپ های آتش نشانی و سایر ادوات مربوطه نظیر پانل کنترلی آن و قسمت تغذیه برق، باید در برابر آسیب فیزیکی، آب گرفتگی، آتش، حرارت زیاد، وزش شدید باد، یخ زدگی و سایر شرایط مخرب محیطی، بطور مناسب محافظت شود.

۶-۱-۲۰- در صورتی که پمپ در قسمتی از ساختمان واقع شود که احتمال وقوع آتش سوزی در آن وجود دارد، این فضا باید با مصالح مقاوم در برابر حریق بطور مناسب، از سایر قسمت های ساختمان تفکیک شود.

۶-۱-۲۱- در طراحی سیستم اسپرینکلر اتاق پمپ، برای پمپهای الکتریکیال محیط میان خطر گروه یک و برای پمپ دیزل، پرخطر گروه ۲ در نظر گرفته خواهد شد.

۶-۱-۲۲- نصب تجهیزات توزیع آب بهداشتی ساختمان، در کنار پمپ های آتش نشانی، مجاز است.

۶-۱-۲۳- شاسی پمپ ها باید مستحکم بوده و ضمن تحمل وزن و ارتعاشات پمپ، به گونه ای نصب و اجرا شود که از انتقال این ارتعاشات به سازه ساختمان تا حد ممکن اجتناب شود.

۶-۱-۲۴- پمپ های آتش نشانی باید دارای برچسب مشخصات باشند. این برچسب باید خوانا بوده و در برابر خوردگی و آسیب فیزیکی مقاوم باشد.

۶-۱-۲۵- پمپ آتش نشانی باید توسط رنگ، علائم و یا نشانه های مناسب از سایر پمپ های ساختمانی مجزا شده و به سادگی قابل تشخیص باشد.

## ۶-۲- نصب و اجرا

۶-۲-۱- اتاق پمپ یا ژنراتور دیزل باید به تهویه مناسب مجهز باشد.

۶-۲-۲- برق رسانی به پمپ های آتش نشانی، باید بعد از کنترل برق بصورت جداگانه و توسط فیوز مخصوص آتش نشانی صورت پذیرد.



## ۷- مخازن

۷-۱- ساختمان های ۴ طبقه (یا ساختمانهای با ارتفاع بیش از ۱۰ متر از سطح زمین):

- نصب منبع با ظرفیت ۲۰۰۰ لیتر و یک دستگاه پمپ بادبی ۳۰ gpm

- در کوچه یک کوپلینگ ۲ ۱/۲ دارای شیر یکطرفه الزامیست

\*\*ساختمان های ۵ و ۶ طبقه (یا ساختمانهای با ارتفاع بیش از ۱۳ متر از سطح زمین):

الف: نصب منبع با ظرفیت ۲۰۰۰ لیتر و بوستر پمپ دور ثابت با دو دستگاه پمپ هر کدام با دبی ۳۰ gpm (با مجموع حداقل

۶۰ gpm) و یا دو عدد پمپ با دبی حداقل ۴۰ gpm (که یکی رزرو می باشد)

ب: در کوچه، یک کوپلینگ ۲ ۱/۲ دارای شیر یکطرفه الزامیست.

۷-۲- ساختمان های ۷ تا ۱۰ طبقه یا با ارتفاع بیشتر از ۲۰ متر از تراز سطح زمین

الف: نصب بوستر پمپ دور ثابت با دو دستگاه پمپ هر کدام با دبی ۴۵ gpm و یا دو عدد پمپ با دبی حداقل ۶۰ gpm (که یکی

رزرو می باشد) بصورت موازی داخل موتور خانه و منبع ذخیره آب در مجاورت پمپ ها با ظرفیت حداقل ۵۰۰۰ لیتر.

ب: در کوچه دو کوپلینگ ۲ ۱/۲ (هر کدام دارای شیر یکطرفه مجزا یا شیر دوقلوی سیامی) الزامیست.

تبصره: سیستم اطفای حریق باید مجهز به سیستم برق اضطراری باشد. (مسئولیت کنترل سیستم برق اضطراری با ناظرین برق می

باشد)

۷-۳- ساختمانهای ۱۱ تا ۱۵ طبقه (یا ساختمانهای با ارتفاع بیشتر از ۳۴ متر از تراز سطح زمین

الف: با توجه به گروه این ساختمان و الزام به اجرای اسپرینکلر، ملاک ظرفیت مخزن و پمپ آتش نشانی تر بر اساس محاسبات

سیستم اسپرینکلر در نظر گرفته شود و نیاز به محاسبه پمپ و حجم مخزن سیستم تر ندارد و فشار زون کنترل در طبقه آخر (دورترین

اسپرینکلر)

حداقل ۲ bar باشد.

ب: در کوچه، دو کوپلینگ ۲ ۱/۲ (هر کدام دارای شیر یکطرفه مجزا یا شیر دوقلوی سیامی).

تبصره ۱: سیستم اطفای حریق باید مجهز به سیستم برق اضطراری باشد. (مسئولیت کنترل سیستم برق اضطراری با ناظرین برق می

باشد).

تبصره ۲: در این ساختمانها جهت توزیع فشار مناسب، دو زون خط رایزر طراحی گردد.

۷-۴- ساختمانهای ۱۶ تا ۲۰ طبقه (یا ساختمانهای با ارتفاع بیشتر از ۵۰ متر از تراز سطح زمین

الف: اجرای رایزر تر و اسپرینکلر به صورت مشترک می باشد که مبنای قطر رایزر، محاسبات هیدرولیکی اسپرینکلر میباشد امتداد آن

از موتورخانه به کلیه طبقات انجام پذیرد و نصب منبع ذخیره آب در مجاورت پمپ ها که مبنای محاسبه حجم مخزن، محاسبات

هیدرولیکی اسپرینکلر میباشد(مخزن مشترک) و نیز نصب جعبه F در کلیه طبقات و رایزر تر تا روی پشت بام امتداد یافته و در روی پشت بام شیر فلکه و کوپلینگ  $2\frac{1}{2}$  برای استفاده آتش نشانان نصب شود.

ب: در کوچه دو کوپلینگ  $2\frac{1}{2}$  (هر کدام دارای شیر یکطرفه مجزا یا شیر دوقلوی سیامی).

تبصره ۱: در این ساختمانها جهت توزیع فشار مناسب، دو یا چند زون خط رایزر طراحی گردد.

تبصره ۲: سیستم اطفای حریق باید مجهز به سیستم برق اضطراری باشد. مسئولیت کنترل سیستم برق اضطراری با ناظرین برق می باشد.

۵-۷- ساختمانهای بیش از ۲۰ طبقه (یا ساختمانهای با ارتفاع بیشتر از ۶۵ متر از تراز سطح زمین)

جهت طراحی و اجرای سیستم اطفای حریق در این گونه ساختمانها می بایست از مراجع ذی صلاح (سازمان نظام مهندسی ساختمان و سازمان آتشنشانی) استعلام گردد.

تبصره: سیستم اطفای حریق باید مجهز به سیستم برق اضطراری باشد. (مسئولیت کنترل سیستم برق اضطراری با ناظرین برق می باشد).

۶-۷- اگر منابع ذخیره آب آتش نشانی در معرض عوامل جوی قرار داشته باشد، باید به شکل مناسب در برابر صدمات فیزیکی و یخ زدگی محافظت گردد.

۷-۷- نصب مخزن ذخیره آب آتش نشانی روی بام، داخل موتورخانه، پمپ خانه و سایر قسمت های ساختمان به شرط رعایت اصول مهندسی مرتبط از قبیل قابلیت تحمل وزن توسط سازه در شرایط عادی و یا زلزله و حریق، بلامانع است. محل نصب این منابع باید عاری از مواد قابل اشتعال بوده یا به گونه ای مناسب در برابر آتش محافظت گردد(به عنوان مثال با نصب سیستم اسپرینکلر و ...). همچنین باید تمهیدات مناسب، در سازه محل نصب مخزن در ساختمان لحاظ گردد.

۸-۷- استفاده از استخرها، منابع روباز و یا چاه به عنوان تنها مخزن ذخیره آب آتش نشانی مجاز نمی باشد.

۹-۷- به منظور بررسی وضعیت مخزن، آگاهی از میزان ذخیره آب و انجام تعمیرات مخزن، باید یک دریچه آدم رو با ابعاد مناسب روی بدنه مخزن ایجاد شده و به راحتی قابل دسترس باشد.

۱۰-۷- دریچه آدم روی مخزن باید در زمان بسته بودن کاملاً هوا بند بوده و در برابر نفوذ مواد آلوده، حشرات و کرم ها کاملاً حفاظت شود.

۱۱-۷- تمهیدات مناسب جهت پایش میزان آب مخزن، باید در نظر گرفته شده و در صورت کاهش سطح آب مخزن به کمتر از حد مجاز و مورد نیاز سیستم آتش نشانی، سیگنال خطا به سیستم اعلام حریق ارسال شود.

۱۲-۷- مخزن باید در پایین ترین نقطه، لوله تخلیه آب داشته باشد. این لوله باید به گونه ای باشد که با باز کردن شیر آب بتوان کل آب مخزن را تخلیه نمود. انتهای لوله تخلیه باید دستکم ۱۵ سانتیمتر بالاتر و دورتر از کفشوی یا هر نقطه تخلیه دیگر باشد. انتهای لوله تخلیه نباید قابل اتصال به شیلنگ بوده و باید با توری مقاوم در برابر خوردگی محافظت شود.

۷-۱۳- استفاده از مخزن مشترک جهت تأمین آب بهداشتی و آب آتش نشانی ساختمان، مجاز است. در این شرایط باید حجم مورد نیاز هر دو مخزن محاسبه شده و با هم جمع شود.

۷-۱۴- در اجرای مخزن ذخیره مشترک، کلیه نکات مربوط به مخازن آب بهداشتی مندرج در مباحث چهاردهم و شانزدهم مقررات ملی ساختمان باید رعایت گردد.

۷-۱۵- انشعاب ورودی مخزن باید مجهز به شیر شناور مکانیکی باشد. به کارگیری شیرهای برقی، کنترل کننده سطح آب (Level Control) و غیره که امکان خرابی یا عملکرد نامناسب آنها وجود دارد جهت کنترل پر شدن مخزن، مجاز نیست.

۷-۱۶- کلیه اتصالات و انشعاباتی که ممکن است منجر به ورود احتمالی آلودگی شبکه آب آتش نشانی به داخل مخزن مشترک شود، باید مجهز به شیر یکطرفه دوتایی باشد.

۷-۱۷- جهت حفظ کارایی و راندمان پمپ آب آتش نشانی، لوله مکش از مخزن باید به گونه ای طراحی و اجرا شود که در قسمت داخلی مخزن دارای مکانیزم ضد گردابه ای بوده و از پدید آمدن گردابه (مغشوش شدن جریان) جلوگیری به عمل آید.

۷-۱۸- حجم مخزن آب آتش نشانی باید به گونه ای انتخاب شود که دبی آب مورد نیاز سیستم اطفاء حریق آبی ساختمان را تأمین نماید.

۷-۱۹- در صورت اخذ انشعاب کمکی مخصوص تأمین آب آتش نشانی از اداره آب و فاضلاب، می توان بسته به سایز انشعاب اخذ شده، حجم مخزن را کاهش داد.

۷-۲۰- در صورت استفاده از اسپرینکلرهای واکنش سریع، می توان در حجم مخزن ذخیره آب آتش نشانی، صرفه جویی نمود.

۷-۲۱- در ساختمانهای گروه S۱ و S۲، حجم مخزن آب آتش نشانی سیستم های اسپرینکلر و لوله ایستاده مطابق جدول ۷-۱۷ تعیین می شود. در این جدول حجم مخزن آب آتش نشانی بر حسب لیتر و متناسب با روش محاسبه سایز لوله ها، میزان ریسک محیط و حساسیت حرارتی اسپرینکلر برآورد شده است.

جدول ۷-۱۷ حجم مخزن آب آتش نشانی گروه های S۱ و S۲ بر حسب لیتر

روش محاسبه	کم خطر	میان خطر گروه یک		میان خطر گروه دو	
		واکنش استاندارد	واکنش سریع	واکنش استاندارد	واکنش سریع
جداول پیش تعیین شده	۱۲,۰۰۰	۲۶,۰۰۰	۱۶,۰۰۰	۳۴,۰۰۰	۱۸,۰۰۰
محاسبات هیدرولیکی	۶,۰۰۰	۱۳,۰۰۰	۸,۰۰۰	۱۷,۰۰۰	۹,۰۰۰

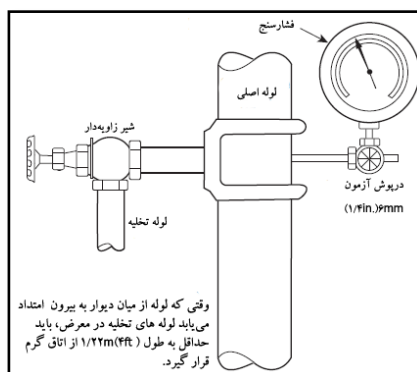
۷-۲۲- در ساختمانهای S۳، حجم مخزن باید به کمک روش محاسبات هیدرولیکی و بر اساس مجموع مصرف سیستم های اسپرینکلر و لوله های ایستاده با در نظر گرفتن حداقل زمان ۲۰ دقیقه، تعیین شود.

## ۸- تخلیه ها

۸-۱- تمامی سیستم های لوله ایستاده آتش نشانی باید به اتصالات تخلیه مجهز شوند.

۸-۲- مطابق با شکل ۸-۲، تخلیه اصلی در سیستم لوله ایستاده باید در سمت شیر کنترل سیستم فراهم شود.

شکل ۸-۲ اتصالات تخلیه برای رایزر سیستم



### ۹- لوله‌ها و اتصالات سیستم‌های اطفاء آبی اتوماتیک و دستی

#### ۹-۱- لوله‌های زیر زمینی

در اغلب موارد منابع آب از طریق لوله کشی‌های زیرزمینی به سیستم‌های اطفای داخلی ساختمان متصل می‌شوند. لوله‌های مورد نیاز باید بر اساس استاندارد AWWA یا ASTM ساخته شوند و تحمل فشار کاری ۱۵۰ psi را داشته باشند. لوله‌ها باید مطابق با استانداردهای مندرج در جدول ۹-۱ تولید شده باشند:

جدول ۹-۱ استانداردهای مربوط به انواع لوله‌های زیرزمینی

Materials and Dimensions	Standard
<b>Ductile Iron</b>	
<i>Cement Mortar Lining for Ductile Iron Pipe and Fittings for Water</i>	AWWA C104
<i>Polyethylene Encasement for Ductile Iron Pipe Systems</i>	AWWA C105
<i>Rubber-Gasket Joints for Ductile Iron Pressure Pipe and Fittings</i>	AWWA C111
<i>Flanged Ductile Iron Pipe with Ductile Iron or Gray Iron Threaded Flanges</i>	AWWA C115
<i>Thickness Design of Ductile Iron Pipe</i>	AWWA C150
<i>Ductile Iron Pipe, Centrifugally Cast for Water</i>	AWWA C151
<i>Standard for the Installation of Ductile Iron Water Mains and Their Appurtenances</i>	AWWA C600
<b>Concrete</b>	
<i>Reinforced Concrete Pressure Pipe, Steel-Cylinder Type</i>	AWWA C300
<i>Prestressed Concrete Pressure Pipe, Steel-Cylinder Type</i>	AWWA C301
<i>Reinforced Concrete Pressure Pipe, Non-Cylinder Type</i>	AWWA C302
<i>Reinforced Concrete Pressure Pipe, Steel-Cylinder Type, Pretensioned</i>	AWWA C303
<i>Standard for Asbestos-Cement Distribution Pipe, 4 in. Through 16 in., for Water Distribution Systems</i>	AWWA C400
<i>Cement-Mortar Lining of Water Pipe Lines 4 in. and Larger — in Place</i>	AWWA C602
<b>Plastic</b>	
<i>Polyvinyl Chloride (PVC) Pressure Pipe, 4 in. Through 12 in., for Water Distribution</i>	AWWA C900
<i>Polyvinyl Chloride (PVC) Pressure Pipe, 14 in. Through 48 in., for Water Distribution</i>	AWWA C905
<i>Polyethylene (PE) Pressure Pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) Through 63 in. (1575 mm) for Water Distribution</i>	AWWA C906
<i>Molecularly Oriented Polyvinyl Chloride (PVCO) 4 in. Through 12 in. (100 mm Through 600 mm) for Water Distribution</i>	AWWA C909
<b>Brass</b>	
<i>Specification for Seamless Red Brass Pipe</i>	ASTM B43
<b>Copper</b>	
<i>Specification for Seamless Copper Tube</i>	ASTM B75
<i>Specification for Seamless Copper Water Tube</i>	ASTM B88
<i>Requirements for Wrought Seamless Copper and Copper-Alloy Tube</i>	ASTM B251

لوله های استفاده شده بر روی زمین باید مطابق استانداردهای معتبر نظیر AWWA و ASTM تولید شده و تحمل فشار کاری ۱۷۵ psi را داشته باشند. استانداردهای مورد تایید NFPA۱۳ مربوط به لوله های قابل استفاده روی زمین در جدول ۹-۲ درج شده است.

جدول ۹-۲ استانداردهای مربوط به انواع لوله های قابل استفاده در سیستم های اسپرینکلر

Materials and Dimensions	Standard
<b>Ferrous Piping (Welded and Seamless)</b>	
<i>Standard Specification for Black and Hot-Dipped Zinc-Coated (Galvanized) Welded and Seamless Steel Pipe for Fire Protection Use</i>	ASTM A795/A795M
<i>Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless</i>	ASTM A53/A53M
<i>Welded and Seamless Wrought Steel Pipe</i>	ASME B36.10M
<i>Standard Specification for Electric-Resistance-Welded Steel Pipe</i>	ASTM A135/A135M
<b>Copper Tube (Drawn, Seamless)</b>	
<i>Standard Specification for Seamless Copper Tube</i>	ASTM B75/B75M
<i>Standard Specification for Seamless Copper Water Tube</i>	ASTM B88
<i>Standard Specification for General Requirements for Wrought Seamless Copper and Copper-Alloy Tube</i>	ASTM B251
<i>Standard Specification for Liquid and Paste Fluxes for Soldering of Copper and Copper Alloy Tube</i>	ASTM B813
<i>Specification for Filler Metals for Brazing and Braze Welding</i>	AWS A5.8M/A5.8
<i>Standard Specification for Solder Metal, Section 1: Solder Alloys Containing Less Than 0.2% Lead and Having Solidus Temperatures Greater than 400°F</i>	ASTM B32
<i>Alloy Materials</i>	ASTM B446
<b>CPVC</b>	
<i>Standard Specification for Chlorinated Poly(Vinyl Chloride) (CPVC) Plastic Pipe (SDR-PR)</i>	ASTM F442/F442M
<b>Brass Pipe</b>	
<i>Standard Specification for Seamless Red Brass Pipe, Standard Sizes</i>	ASTM B43
<b>Stainless Steel</b>	
<i>Standard Specification for Seamless, Welded, and Heavily Cold Worked Austenitic Stainless Steel Pipes</i>	ASTM A312/A312M

۹-۳- مادامیکه لوله های فولادی مطابق با استانداردهای ASTM A5۳، ASTM A۱۳۵ یا ASTM A۷۹۵ تولید شده باشد، فهرست شده بودن لوله الزامی نیست.

۹-۴- لوله های فولادی با حداقل رده ۴۰ برای سایز تا ۶ اینچ و حداقل رده ۳۰ برای سایز ۸ اینچ و بزرگتر، که با روش رزوه ای یا شیار برشی (Cut Grooved) به هم متصل شده و فشار آب حداکثر ۳۰۰ psi است.



جدول ۹-۳ استانداردهای مربوط به انواع اتصالات قابل استفاده در سیستم های اسپرینکلر

Materials and Dimensions	Standard
<b>Cast Iron</b>	
<i>Cast Iron Threaded Fittings, Class 125 and 250</i>	ASME B16.4
<i>Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings</i>	ASME B16.1
<b>Malleable Iron</b>	
<i>Malleable Iron Threaded Fittings, Class 150 and 300</i>	ASME B16.3
<b>Steel</b>	
<i>Factory-Made Wrought Steel Butt-weld Fittings</i>	ASME B16.9
<i>Butt-welding Ends for Pipe, Valves, Flanges, and Fittings</i>	ASME B16.25
<i>Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and Elevated Temperatures</i>	ASTM A234
<i>Steel Pipe Flanges and Flanged Fittings</i>	ASME B16.5
<i>Forged Steel Fittings, Socket Welded and Threaded</i>	ASME B16.11
<b>Copper</b>	
<i>Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings</i>	ASME B16.22
<i>Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings</i>	ASME B16.18
<b>CPVC</b>	
<i>Chlorinated Polyvinyl Chloride (CPVC) Specification for Schedule 80 CPVC Threaded Fittings</i>	ASTM F437
<i>Specification for Schedule 40 CPVC Socket Type Fittings</i>	ASTM F438
<i>Specification for Schedule 80 CPVC Socket Type Fittings</i>	ASTM F439
<b>Bronze Fittings</b>	
<i>Cast Copper Alloy Threaded Fittings, Classes 125 and 250</i>	ASTM B16.15
<b>Stainless Steel</b>	
<i>Specification for Wrought Austenitic Stainless Steel Pipe Fittings</i>	ASTM A403/A403M

جدول ۴-۹ استاندارد های مربوط به لوله های قابل استفاده در سیستم های لوله ایستاده

Materials and Dimensions (Specifications)	Standard
<b>Ferrous piping</b>	
<i>Ductile-Iron Pipe, Centrifugally Cast, for Water</i>	AWWA C151
<i>Flanged Ductile-Iron Pipe with Ductile-Iron or Gray-Iron Threaded Flanges</i>	AWWA C115
<b>Electric-resistance-welded steel pipe</b>	
<i>Standard Specification for Electric-Resistance-Welded Steel Pipe</i>	ASTM A135/ A135M
<b>Welded and seamless steel</b>	
<i>Standard Specification for Black and Hot-Dipped Zinc-Coated (Galvanized) Welded and Seamless Steel Pipe for Fire Protection Use</i>	ASTM A795/ A795M
<b>Welded and seamless steel pipe</b>	
<i>Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless</i>	ASTM A53/A53M
<i>Welded and Seamless Wrought Steel Pipe</i>	ANSI/ASME B36.10M
<b>Copper tube (drawn, seamless)</b>	
<i>Standard Specification for Seamless Copper Tube</i>	ASTM B75/B75M
<i>Standard Specification for Seamless Copper Water Tube</i>	ASTM B88
<i>Standard Specification for General Requirements for Wrought Seamless Copper and Copper-Alloy Tube</i>	ASTM B251
<b>Brazing filler metal (classifications BCuP-3 or BCuP-4)</b>	
<i>Specification for Filler Metals for Brazing and Braze Welding</i>	AWS A5.8

جدول ۵-۹ استاندارد های مربوط به اتصالات قابل استفاده در سیستم های لوله ایستاده

Materials and Dimensions	Standard
<b>Cast-iron</b>	
<i>Gray Iron Threaded Fittings</i>	ANSI/ASME B16.4
<i>Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings</i>	ASME B16.1
<b>Malleable-iron</b>	
<i>Malleable Iron Threaded Fittings</i>	ASME B16.3
<b>Ductile-iron</b>	
<i>Ductile-Iron and Gray-Iron Fittings</i>	AWWA C110
<i>Ductile-Iron Compact Fittings for Water Service</i>	AWWA C153
<b>Steel</b>	
<i>Factory-Made Wrought Steel Buttwelding Fittings</i>	ANSI/ASME B16.9
<i>Buttwelding Ends</i>	ASME B16.25
<i>Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service</i>	ASTM A234/A234M
<i>Pipe Flanges and Flanged Fittings</i>	ASME B16.5
<i>Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded</i>	ASME B16.11

۱۰- الزامات کلی سیستم های اسپرینکلر در انبارها:

برای طراحی سیستم های اسپرینکلر در انبارها باید موارد زیر مد نظر قرار گیرد:

-نوع اجناس و کالاهای انبار شده و روش انبارش آنها مشخص گردد.

-ارتفاع انبارش، ارتفاع ساختمان و فواصل مجاز (clearance) مرتبط تعیین گردد.

-الزامات کلی انبارها رعایت گردد.

-متناسب با موارد ذکر شده و انتخاب اسپرینکلر مناسب طراحی سیستم انجام شود.

روش انبارش کالاها الزامات طراحی سیستمهای اسپرینکلر برای انبارهای پالت های چوبی راکد (بدون کالا)، پالت های پلاستیکی راکد (بدون کالا)، انبار متفرقه، توده صلب، انبارش روی پالت، درون جعبه، درون قفسه، انبار رک، انبار لاستیک ماشین و انبار رول های کاغذ در فصول دوازدهم تا بیستم استاندارد NFPA۱۳ (۲۰۱۶) ارائه شده است، که جهت آشنایی بیشتر، توضیحاتی در خصوص هر روش انبارش ارائه می گردد.

۱-۱- پالت های چوبی راکد (Idle Wood Pallets) :

با توجه به هندسه و قابلیت سوختن پالتهای چوبی راکد، اکسیژن کافی به سطوح در حال سوختن خواهد رسید و عملاً اطفاء حریق با چالش جدی مواجه خواهد شد. پالتهای چوبی می توانند روی زمین یا درون رک انبار شوند.



۱۰-۲- پالت های پلاستیکی راکد (Idle Plastic Pallets) :

توضیحات ارائه شده برای سوختن پالتهای چوبی راکد، برای پالت های پلاستیکی هم معتبر است با این تفاوت که بدلیل قابلیت سوختن بالاتر پلاستیک نسبت به چوب، اطفاء حریق دشوارتر خواهد بود.



۱۰-۳- انبار متفرقه (Miscellaneous) :

انبار متفرقه به انباری که تمامی شرایط زیر را دارا باشد اطلاق می گردد:

۱) ارتفاع انبارش تا ۳/۷ متر (۱۲ فوت) باشد.

۲) انبار قسمتی از سایر تصرفات باشد. (مانند بخشی از خط تولید که به انبارش کالای نهایی یا مواد خام اختصاص یافته است)

۳) مساحت انبارش، بیشتر از ۱۰٪ مساحت ساختمان یا بیشتر از ۳۷۲ مترمربع (۴۰۰۰ فوت مربع) تحت پوشش سیستم اسپرینکلر نباشد. (هر کدام که بزرگتر است)

۴) مساحت هر توده کالاها نباید بیشتر از ۹۳ مترمربع (۱۰۰۰ فوت مربع) باشد و توده دیگر باید حداقل ۷/۶ متر (۲۵ فوت) با آن فاصله داشته باشد.



۴-۱۰- انبارش توده صلب (Solid Piled) :

در این روش، کالاها بر روی یکدیگر قرار داده شده و نگهداری می شوند.



عمدتاً کالاها به دو صورت پایدار (Stable) و ناپایدار (UnStable) نگهداری می شوند.

اگر چیدمان کالاها بگونه ای باشد که فروریختن اجناس و از بین رفتن فواصل عمودی بین آنها در اوایل حریق، محتمل نباشد، پایدار نامیده شده و اگر چیدمان کالاها بگونه ای باشد که فروریختن اجناس و از بین رفتن فواصل عمودی بین آنها در اوایل حریق، بسیار محتمل باشد، ناپایدار نامیده می شود. بطور کلی تمامی توده های اجناس نهایتاً در اثر حریق فرو می ریزند، اما تصمیم گیری بین حالت پایدار و ناپایدار به پارامترهای زیادی مثل ضخامت، استحکام و قابلیت اشتعال کارتن یا محفظه، وزن کالای درون کارتن یا محفظه و استفاده از ریسمان و بند جهت بستن کارتن ها یا محفظه ها، وابسته است. نکته کلیدی در تشخیص حالت، توجه به فروریختن کالاها "به محض گسترش حریق" است. وضعیت پایدار و ناپایدار برای انبارش توده صلب، روی پالت، درون جعبه و درون قفسه بکار برده می شود.

۵-۱۰- انبارش روی پالت (Palletized) :

انبار کردن اجناس روی پالت بگونه ای که فاصله افقی بین اجناس فراهم می شود.



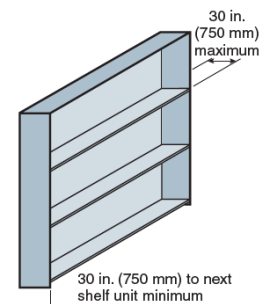
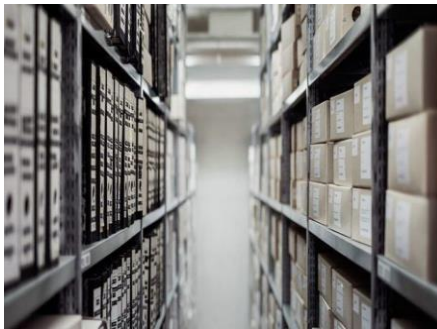
## ۶-۱۰- انبارش درون جعبه (Bin Box) :

جعبه های پنج وجهی ساخته شده از چوب، فلز یا کارتن که قسمت باز هر جعبه به سمت راهرو است. جعبه ها با (یا بدون) کمک سازه، طوری قرار می گیرند که فاصله بین آنها بسیار کوچک بوده یا اصلاً فاصله ای وجود نداشته باشد.



## ۷-۱۰- انبارش درون قفسه (Shelf Storage) :

نگهداری اجناس در سازه هایی با عمق حداکثر تا ۷۵ سانتیمتر (۳۰ اینچ) که از ردیف مقابل با راهرویی به عرض حداقل ۷۵ سانتیمتر (۳۰ اینچ) فاصله گرفته اند.



## ۸-۱۰- انبارش قفسه پشت به پشت (Back to Back Shelf Storage) :

دو قفسه که بیشترین عمق هر یک حداکثر تا ۷۵ سانتیمتر (۳۰ اینچ) بوده و بصورت پشت به پشت یکدیگر قرار گرفته و حداکثر ارتفاع انبارش در آنها ۴/۶ متر (۱۵ فوت) باشد.

## ۹-۱۰- انبار رک (Rack Storage) :

ترکیبی از اعضاء افقی، عمودی و مورب که کالاها را نگه می دارند.

در این بخش، برخی از اصطلاحات پرکاربرد در طراحی انبارهای رک، بررسی می گردند:

## ۱۰-۱۰- رک باز (Open Rack):

رک هایی که دارای کفی نیستند و یا اگر کفی صلب (بدون حفره) داشته باشد، مساحت آن حداکثر ۱/۹ متر مربع (۲۰ فوت مربع) می باشد. اگر کفی بصورت توری یا حفره دار باشد، باید حداقل ۵۰٪ مساحت آن باز باشد. لازم بذکر است در رک های باز، اگر سطح کالای قرار گرفته درون رک بیشتر از ۱/۹ مربع باشد، رک بسته در نظر گرفته خواهد شد.

## ۱۱-۱۰-۱۱- رک بسته (Solid Shelf):

رک هایی که در تعریف رک باز قرار نمی گیرند، رک بسته در نظر گرفته می شوند.

## ۱۲-۱۰-۱۰- رک تک ردیفه (Single Row Rack):

رک هایی بدون فاصله باز طولی که عمقشان تا ۱/۸ متر (۶ فوت) بوده و عرض راهرو بین آنها حداقل ۱/۱ متر (۳/۵ فوت) می باشد.

## ۱۳-۱۰-۱۰- رک دو ردیفه (Double Row Rack):

رک هایی که عمقشان تا ۳/۶ متر (۱۲ فوت) است یا رک های تک ردیفه که بصورت پشت به پشت قرار گرفته اند و مجموع عمق آنها حداکثر ۳/۶ متر (۱۲ فوت) بوده و عرض راهرو بین آنها حداقل ۱/۱ متر (۳/۵ فوت) می باشد.

## ۱۴-۱۰-۱۰- رک چند ردیفه (Multiple Row Rack):

رک هایی که عمقشان بیشتر از ۳/۶ متر (۱۲ فوت) است یا رک های تک ردیفه و دو ردیفه ای که عرض راهرو بین آنها کمتر از ۱/۱ متر (۳/۵ فوت) می باشد.

## ۱۵-۱۰-۱۰- انبار لاستیک ماشین (Rubber Tire Storage):

انبارهایی که در آن لاستیک ماشین نگهداری می شود انبار تایر یا لاستیک ماشین نامیده می شود. لاستیک ها به طرق مختلفی نظیر هرمی، عمودی روی عاج لاستیک، افقی و ... انبار می شوند.

## ۱۶-۱۰-۱۰- انبار رول کاغذ (Roll Paper Storage):

انبارهایی که در آن کاغذ بصورت رول نگهداری می شود انبار رول کاغذ نامیده می شود. در این بخش برخی از اصطلاحات پرکاربرد در طراحی انبارهای رول کاغذ، بررسی می گردند:

## کاغذ سبک وزن (Lightweight Paper):

کاغذهایی که هر ۹۲/۹ متر مربع (۱۰۰۰ فوت مربع) از مساحت آنها، کمتر از ۴/۵ کیلوگرم (۱۰ پوند) وزن داشته باشد.

## کاغذ متوسط وزن (Mediumweight Paper):

کاغذهایی که هر ۹۲/۹ متر مربع (۱۰۰۰ فوت مربع) از مساحت آنها، از ۴/۵ کیلوگرم (۱۰ پوند) تا کمتر از ۹/۱ کیلوگرم (۲۰ پوند) وزن داشته باشد.

## کاغذ سنگین وزن (Heavyweight Paper):

کاغذهایی که هر ۹۲/۹ متر مربع (۱۰۰۰ فوت مربع) از مساحت آنها، حداقل ۹/۱ کیلوگرم (۲۰ پوند) وزن داشته باشد.

## ۱۷-۱۰-۱۰- آرایه بسته (CloSed Array):



انبارش رول های کاغذ بصورت عمودی و به نحوی که فاصله رول های مجاور هم از یک طرف حداکثر ۲/۵ سانتیمتر (۱ اینچ) و از سمت دیگر حداکثر ۵ سانتیمتر (۲ اینچ) باشد.

۱۸-۱۰-آرایه استاندارد (Standard Array) :

انبارش رول های کاغذ بصورت عمودی و به نحوی که فاصله رول های مجاور هم از یک طرف حداکثر ۲/۵ سانتیمتر (۱ اینچ) و از سمت دیگر بیشتر از ۵ سانتیمتر (۲ اینچ) باشد.

۱۹-۱۰-آرایه باز (Open Array):

انبارش رول های کاغذ بصورت عمودی و به نحوی که فاصله رول های مجاور از یکدیگر زیاد باشد. بطور کلی روش انبارشی که در آرایه بسته و استاندارد تعریف نشود، آرایه باز در نظر گرفته می شود.

۲۰-۱۰-کلاس کالاها (Commodity Classes):

کالاها بر اساس NFPA ۱۳ به هفت کلاس تقسیم می شوند:

- کلاس یک (Class I)

- کلاس دو (Class II)

- کلاس سه (Class III)

- کلاس چهار (Class IV)

- پلاستیکهای گروه A (Plastics Group A)

- پلاستیکهای گروه B (Plastics Group B)

- پلاستیکهای گروه C (Plastics Group C)

در استاندارد NFPA ۱۳، الزامات طراحی برای کالاهای کلاس سه مشابه با پلاستیکهای گروه C و الزامات طراحی برای کالاهای کلاس چهار مشابه با پلاستیکهای گروه B می باشند.

در ادامه تعاریف مربوط به هر کلاس ارائه می گردند. با توجه به اینکه تعاریف در استاندارد بصورت کلی بیان شده اند، پیشنهاد می شود برای تشخیص نوع ریسک هر تصرف به مثالهای ارائه شده در پیوست A از NFPA ۱۳ مراجعه شود.

۱-۲۰-۱۰- کلاس یک (Class I) :

محصولاتی غیرقابل اشتعالی که بصورت زیر نگهداری شوند:

- مستقیماً روی پالت چوبی قرار گیرند.

- درون کارتن های تک لایه، به همراه یا بدون جدا کننده های مقوایی با ضخامت کم، روی پالت چوبی (یا بدون پالت) قرار گیرند.

- داخل پوشش کاغذی یا پلاستیکی نازک، روی پالت چوبی (یا بدون پالت) قرار گیرند.

۲-۲۰-۱۰- کلاس دو (CLASS II) :

محصولاتی غیرقابل اشتعالی که بصورت زیر نگهداری شوند:

- درون جعبه های چوبی، بدون پالت چوبی یا روی پالت چوبی قرار گیرند.

- درون کارتن های چند لایه، بدون پالت چوبی یا روی پالت چوبی قرار گیرند.

۳-۲۰-۱۰- کلاس سه (CLASS III) :

محصولات ساخته شده از چوب، کاغذ، پارچه های طبیعی یا پلاستیک گروه C که بصورت زیر نگهداری شوند:

- درون کارتن، جعبه های چوبی، بدون پالت چوبی یا روی پالت چوبی قرار گیرند.

مواد این کلاس می تواند مقدار محدودی (نهایتاً تا ۵٪ حجمی یا وزنی) از گروه پلاستیکهای A یا B را در ترکیب خود داشته باشند.

۴-۲۰-۱۰- کلاس چهار (CLASS IV) :

محصولاتی که شرایط زیر را داشته باشند و بدون پالت چوبی یا روی پالت چوبی قرار گیرند:

- بصورت کامل با بخشی از آن از پلاستیک گروه B ساخته شده باشد.

- از پلاستیک گروه A به حالت Free Flowing باشد.

- بین ۵ تا ۱۵٪ وزنی از پلاستیک گروه A غیر منبسط شده ساخته شده و درون کارتن یا جعبه چوبی قرار گیرد.

۵-۲۰-۱۰- پلاستیکهای گروه A (Plastic Group A) :

پلاستیکهایی که نرخ آزاد سازی حرارت بیشتر از  $1500 \text{ BTU/ft}^2$  بر دقیقه دارند.

چند نمونه از این پلاستیکها عبارتند از:

(۱) ABS (acrylonitrile-butadiene-Styrene copolymer)

(۲) Acetal (polyformaldehyde)

(۳) Acrylic (polymethyl methacrylate)

(۴) Butyl rubber

(۵) Cellulosic (cellulose acetate, cellulose acetate butyrate, ethyl cellulose)

(۶) EPDM (ethylene-propylene rubber)

(۷) FRP (fiberglass-reinforced polyester)

(۸) Natural rubber

(۹) Nitrile-rubber (acrylonitrile-butadiene-rubber)

(۱۰) Nylon (nylon ۶, nylon ۶/۶)



(۱۱) PET (thermoplastic polyester)

(۱۲) Polybutadiene

(۱۳) Polycarbonate

(۱۴) Polyester elastomer

(۱۵) Polyethylene

(۱۶) Polypropylene

(۱۷) Polystyrene

(۱۸) Polyurethane

(۱۹) PVC (polyvinyl chloride — highly plasticized, with plasticizer content greater than ۲۰ percent) (rarely found)

(۲۰) PVF (polyvinyl fluoride)

(۲۱) SAN (Styrene acrylonitrile)

(۲۲) SBR (Styrene-butadiene rubber)

۱۰-۲۰-۶ - پلاستیکهای گروه B (Plastic Group B):

پلاستیکهایی که نرخ آزاد سازی حرارت آنها بین ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ BTU/ft<sup>2</sup> بر دقیقه می باشد. چند نمونه از این پلاستیکها عبارتند از:

(۱) Chloroprene rubber

(۲) Fluoroplastic (ECTFE - ethylene-chlorotrifluoro-ethylene copolymer; ETFE - ethylene-tetrafluoroethylene-copolymer; FEP - fluorinated ethylene-propylene copolymer)

(۳) Silicone rubber

۱۰-۲۰-۷ - پلاستیکهای گروه C (Plastic Group C):

پلاستیکهایی که نرخ آزاد سازی حرارت آنها کمتر از ۱۰۰۰ BTU/ft<sup>2</sup> بر دقیقه است.

چند نمونه از این پلاستیکها عبارتند از:

(۱) Fluoroplastic (PCTFE - polychlorotrifluoroethylene; PTFE - polytetrafluoroethylene)

(۲) Melamine (melamine formaldehyde)

(۳) Phenolic

(۴) PVC (polyvinyl chloride — flexible — PVCS with plasticizer content up to ۲۰ percent)

(۵) PVDC (polyvinylidene chloride)

(۶) PVDF (polyvinylidene fluoride)

## (Y)Urea (urea formaldehyde)

۱۰-۲۱-اصطلاحات مرتبط با کالا و روش بسته بندی:

۱-۱۰-۲۱-۱- محفظه بندی شده (Encapsulated):

روش بسته بندی به کمک روکشهای پلاستیکی، دور تا دور و روی اجناس قابل اشتعال یا بسته بندی قابل اشتعال، محفظه بندی شده نامیده می شود. به دلیل قرار گرفتن روکش پلاستیکی در بالای اجناس، در هنگام فعال شدن اسپرینکلر، روکش مانند عایق عمل نموده و اجازه خیس شدن اجناس را نمی دهد، در این وضعیت مواد خشک در معرض آتش قرار گرفته و حریق گسترش می یابد.

۱-۱۰-۲۱-۲- محفظه بندی نشده (Non-encapsulated):

روش بسته بندی که در تعریف "محفظه بندی شده" قرار نگیرد.

۱-۱۰-۲۱-۳- پلاستیک حجیم (Expanded Plastics):

پلاستیکهایی که بواسطه وجود تعداد زیادی از حفره ها که در تمامی جسم توزیع شده اند، چگالی کمی دارند. فوم های پلاستیکی و پلی استایرن مثالهایی از این نوع پلاستیک می باشند.



۱-۱۰-۲۱-۴- پلاستیک غیر حجیم (Nonexpanded Plastics):

پلاستیکهایی که در تعریف "پلاستیک حجیم" قرار نگیرند.

۱-۱۰-۲۱-۵- در معرض (Exposed):

پلاستیکهایی که در بسته بندی یا پوشش های جاذب آب که قابلیت به تأخیر انداختن قابل توجه فرآیند سوختن را دارند، قرار نگرفته اند.

۱-۱۰-۲۱-۶- درون کارتن (Cartoned):

روش انبارشی که محفظه های مقوایی یا کاغذی ضخیم، کالا را بطور کامل احاطه می کنند.

۱-۱۰-۲۱-۷- پلاستیک جریان آزاد (Free-Flowing Plastic):

پلاستیک هایی که به شکل پودر، براده و گره های کوچک هستند و می توانند در هنگام حریق فضاهای خالی را پر نموده و تأثیر مثبت بر روی اطفاء حریق داشته باشند.



۱۰-۲۲- انواع اسپرینکلرهای قابل استفاده در انبارها :

۱-۱۰-۲۲- اسپرینکلر اسپری کننده

اسپرینکلری که توانایی قابل قبولی در کنترل طیف وسیعی از آتش سوزی ها را دارد.

۲-۱۰-۲۲- اسپرینکلر پوشش گسترده (Extended Coverage)

نوعی اسپرینکلر اسپری کننده که مساحت پوشش آن بزرگتر از اسپرینکلرهای اسپری کننده استاندارد می باشد.

۳-۱۰-۲۲- اسپرینکلر با مد کنترل چگالی/مساحت (CMDA)

نوعی اسپرینکلر اسپری کننده است که توانایی کنترل حریق در انبارها را بکمک الزامات چگالی/مساحت فراهم می سازد.

اسپرینکلرهای اسپری کننده در فصول مرتبط با انبارها، CMDA نامیده می شوند.

۴-۱۰-۲۲- اسپرینکلر کاربرد خاص با مد کنترل (CMSA)

نوعی اسپرینکلر اسپری کننده که قادر به تولید قطرات بزرگ آب با توانایی کنترل آتش سوزی های با شدت زیاد است و بیشتر در

انبارها مورد استفاده قرار می گیرد.

۵-۱۰-۲۲- اسپرینکلر زود اطفاء کننده واکنش سریع (ESFR)

نوعی اسپرینکلر واکنش سریع که توانایی اطفاء آتش سوزی های با شدت زیاد را دارد و بیشتر در انبارها مورد استفاده قرار می گیرد.

در صورت استفاده از این اسپرینکلرها، ناحیه طراحی باید شامل ۱۲ اسپرینکلر، متشکل از ۴ اسپرینکلر واقع بر روی سه برنج لاین

مجاور هم باشد.

۶-۱۰-۲۲- برای اسپرینکلرهای CMDA، در انبارهایی که چگالی تخلیه مورد نیاز  $0.2 \text{ gpm/ft}^2$  باشد، باید از اسپرینکلرهای پاسخ

استاندارد با  $K_{5.6}$  یا بیشتر استفاده کرد، در مواردیکه چگالی تخلیه مورد نیاز بیشتر از  $0.2 \text{ gpm/ft}^2$  تا  $0.34 \text{ gpm/ft}^2$  باشد، باید

از اسپرینکلرهای پاسخ استاندارد با  $K_{8.0}$  و بیشتر استفاده نمود و اگر چگالی تخلیه مورد نیاز بیشتر از  $0.34 \text{ gpm/ft}^2$  باشد، باید از

اسپرینکلرهای پاسخ استاندارد با  $K_{11.2}$  یا بیشتر که برای استفاده در انبارها فهرست شده اند، استفاده نمود.

### مثالی از کاربرد عملی روند انجام محاسبات هیدرولیکی

مثال) سیستم اسپرینکلر از نوع تر برای نمایشگاه خودرو نشان داده شده در شکل ۱۱-۱، را با در نظر گرفتن شرایط زیر طراحی

نمایید:

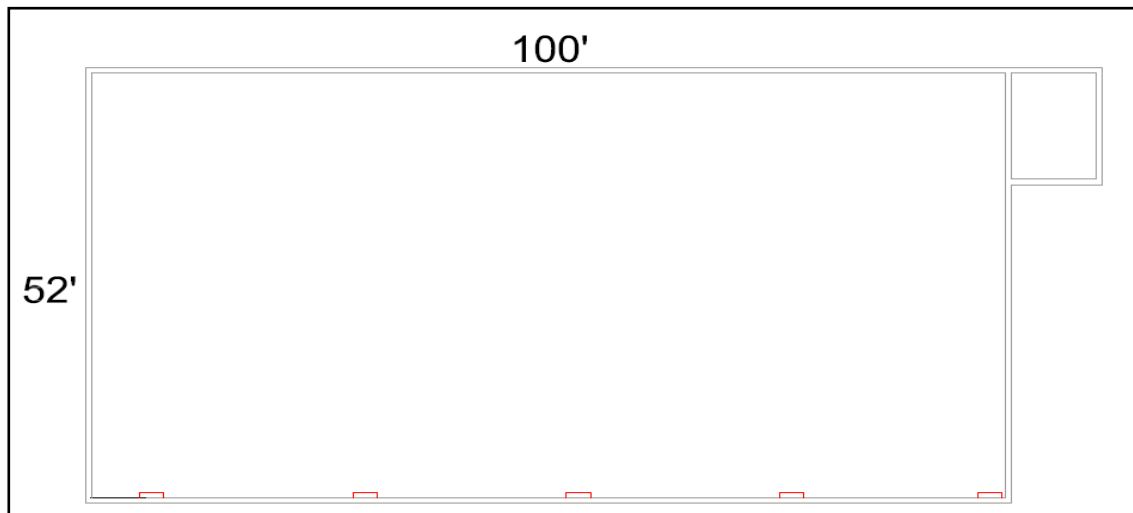
- استفاده از اسپرینکلرهای اسپری کننده استاندارد واکنش استاندارد

-  $K$  فاکتور  $5/6$

- استفاده از لوله فولادی رده ۴۰

- ارتفاع سقف ۱۰ فوت

شکل ۱-۱۱ نقشه نمایشگاه خودرو مطرح شده در مثال



حل:

(۱) تشخیص کلاس خطر محیط:

با توجه به اینکه در صورت مسئله کاربری فضا نمایشگاه خودرو مطرح شده است، بنابراین کلاس خطر محیط میان خطر گروه یک (OH۱) می باشد.

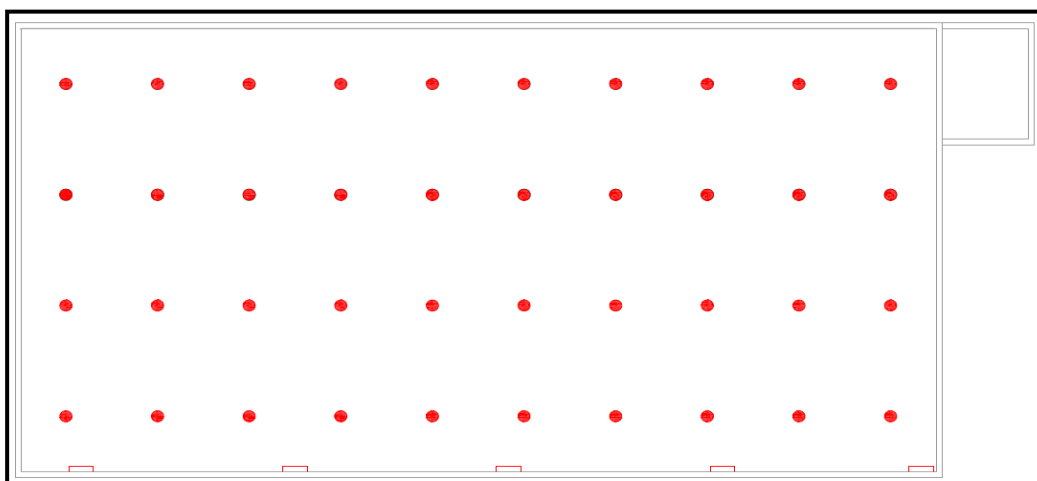
(۲) جانمایی اسپرینکلرها در محیط:

بیشترین مساحت پوشش اسپرینکلرها در محیط های میان خطر گروه یک، ۱۳۰ فوت مربع است. بنابراین حداقل اسپرینکلر مورد نیاز از تقسیم مساحت پروژه بر بیشترین مساحت پوشش اسپرینکلر بدست می آید:

$$\text{حداقل تعداد اسپرینکلر مورد نیاز} = \frac{\text{مساحت پروژه}}{\text{حداکثر مساحت پوشش اسپرینکلر}} = \frac{100 \times 52}{130} = 40$$

با توجه به قوانین مطرح شده در بخش های قبلی، چیدمان اسپرینکلرها مطابق با شکل ۲-۱۱ خواهد بود.

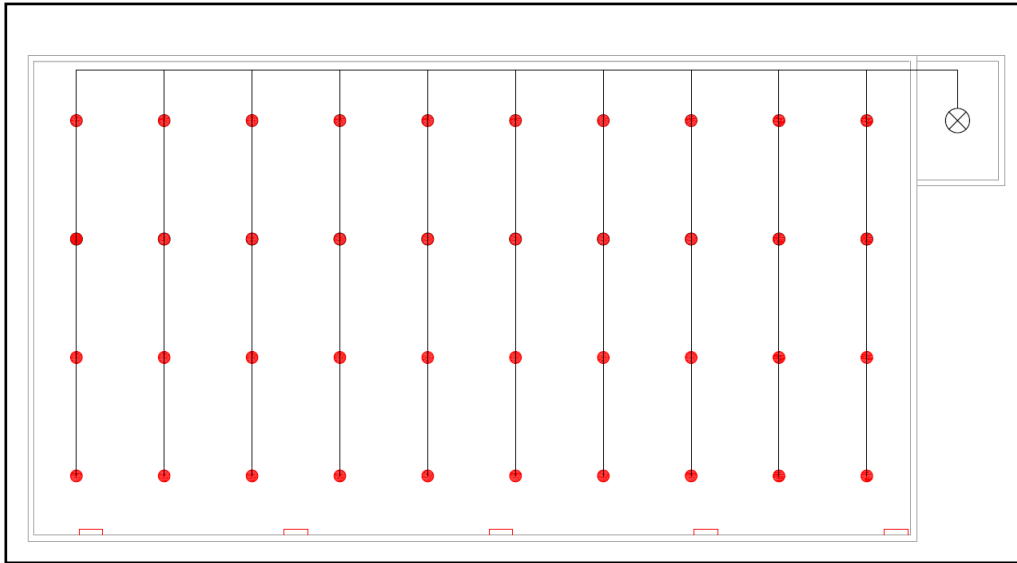
شکل ۲-۱۱ چیدمان اسپرینکلرها در نمایشگاه خودرو



(۳) انتخاب ترکیب لوله کشی مناسب:

لوله کشی سیستم مطابق با شکل ۳-۱۱ بصورت درختی در نظر گرفته می شود.

شکل ۳-۱۱ لوله کشی سیستم به روش درختی



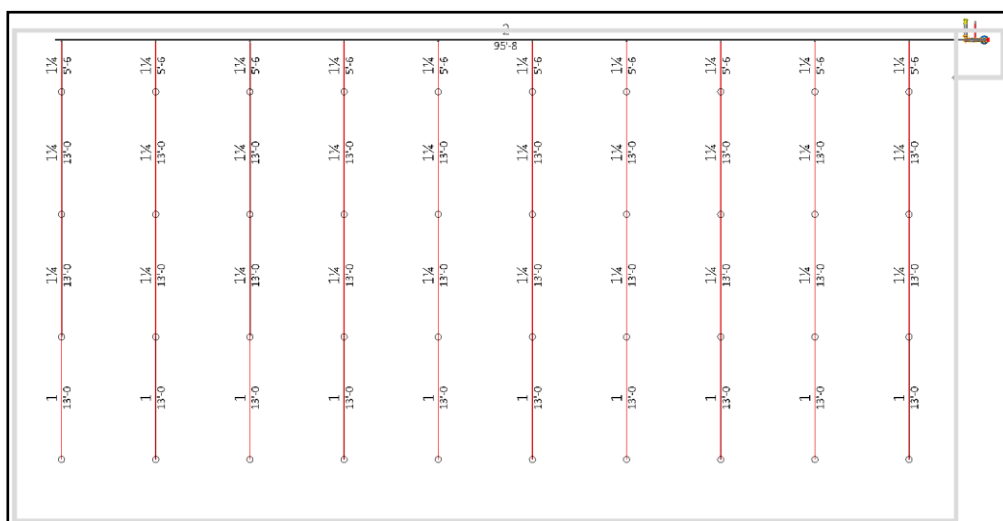
با توجه به چیدمان منظم اسپرینکلرها و لوله کشی انجام شده، مقدار  $S$  اسپرینکلرها ۱۳ فوت و مقدار  $L$  برابر ۱۰ فوت می باشد، بنابراین مساحت پوشش هر اسپرینکلر ۱۳۰ فوت مربع خواهد بود:

$$A_S = S \times L = 13 \times 10 = 130 \text{ ft}^2$$

#### ۴) تعیین سایز اولیه برای لوله ها:

سایز اولیه ای مطابق با شکل ۴-۱۱ برای لوله ها انتخاب می گردد تا محاسبات بر اساس آن انجام شود. اگر پس از انجام محاسبات به این نتیجه برسیم که سایز اولیه مناسب نبوده، سایز لوله ها اصلاح شده و مجددا محاسبات انجام می شود.

شکل ۴-۱۱ انتخاب سایز اولیه برای لوله ها



#### ۵) تعیین مقدار آب خروجی مورد نیاز از هر اسپرینکلر:

با توجه به جدول ۱-۲۰، چگالی مورد نیاز در محیط OH۱ باید  $0.15 \frac{gpm}{ft^2}$  در نظر گرفته شود. با ضرب چگالی در مساحت پوشش واقعی (که ۱۳۰ فوت مربع محاسبه شد)، حداقل دبی خروجی از اسپرینکلرها محاسبه می شود.

$$Q = 130 \text{ ft}^2 \times 0.15 \frac{gpm}{ft^2} = 19.5 \text{ gpm}$$

#### ۶ تعیین مساحت طراحی:

مساحت طراحی (یا مساحت عملکرد اسپرینکلرها) باید ۱۵۰۰ فوت مربع انتخاب شود. توجه داشته باشید با توجه به فرضیات مسئله، ضریبی برای تنظیم مساحت در نظر گرفته نمی شود.

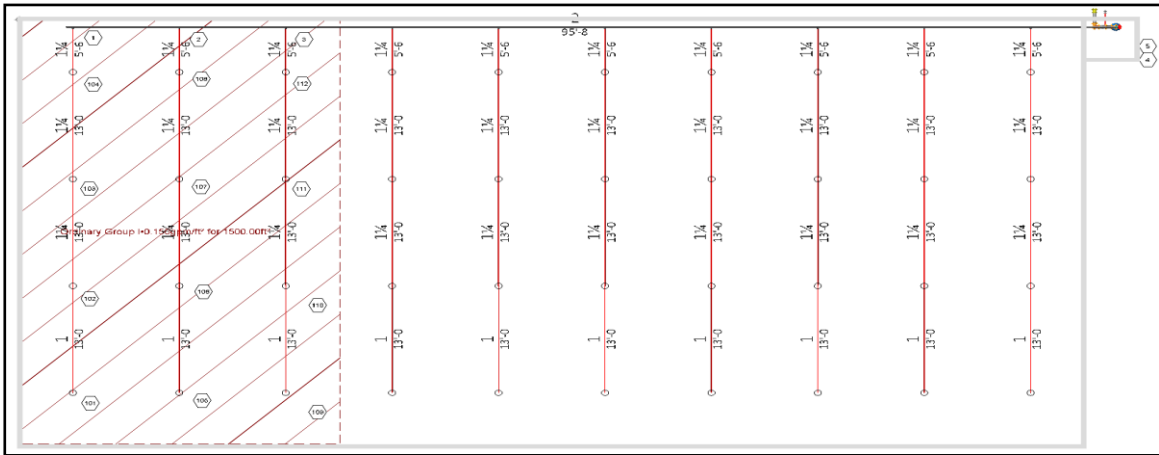
- تعداد اسپرینکلرهای واقع در مساحت طراحی:

$$N = \frac{A_c}{A_s} = \frac{1500}{130} = 11.53 \approx 12$$

- تعداد اسپرینکلرهای واقع در شاخه آخر:

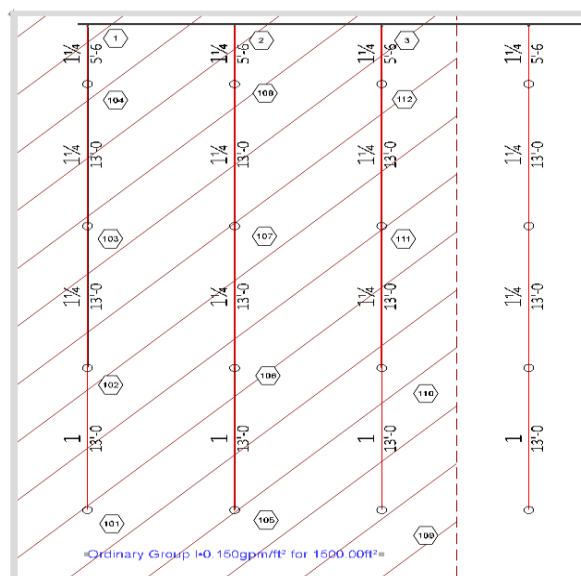
$$N_{BL} = \frac{1.2\sqrt{Area}}{S} = \frac{1.2\sqrt{1500}}{13} = 3.57 \approx 4$$

- محل قرار گیری مساحت طراحی در شکل ۱۱-۵ نشان داده شده است. شکل ۱۱-۵ مساحت طراحی



همانگونه که در شکل فوق مشخص است، گره‌های سیستم شماره گذاری شده اند. تصویر بزرگنمایی شده از مساحت طراحی در شکل ۱۱-۶ نمایش داده شده است.

شکل ۱۱-۶ تصویر بزرگنمایی شده از مساحت طراحی



۷ شروع محاسبه از دورترین اسپرینکلر به طرف منبع



اسپرینکلر ۱۰۱:

$$Q = 130 \times 0.15 = 19.5 \text{ gpm}$$

$$Q = K\sqrt{P} \Rightarrow P = \left(\frac{Q}{K}\right)^2 = \left(\frac{19.5}{5.6}\right)^2 = 12.1 \text{ psi}$$

اسپرینکلر ۱۰۲:

$$P_{1.2} = P_{1.1} + P_{L_{1.1-1.2}} \times S = P_{1.1} + \frac{4.52Q^{1.85}}{C^{1.85}d^{4.87}} \times S = 12.1 + \frac{4.52(19.5)^{1.85}}{(120)^{1.85}(1.049)^{4.87}} \times 13$$
$$= 12.1 + (0.124 \times 13) = 13.7 \text{ psi}$$

$$Q = K\sqrt{P} = 5.6\sqrt{13.7} = 20.7 \text{ gpm}$$

اسپرینکلر ۱۰۳:

$$P_{1.3} = P_{1.2} + P_{L_{1.2-1.3}} \times S = 13.7 + \frac{4.52(19.5+20.7)^{1.85}}{(120)^{1.85}(1.38)^{4.87}} \times 13$$
$$= 13.7 + (0.125 \times 13) = 15.3 \text{ psi}$$

$$Q = K\sqrt{P} = 5.6\sqrt{15.3} = 21.9 \text{ gpm}$$

اسپرینکلر ۱۰۴:

$$P_{1.4} = P_{1.3} + P_{L_{1.3-1.4}} \times S = 15.3 + \frac{4.52(19.5+20.7+21.9)^{1.85}}{(120)^{1.85}(1.38)^{4.87}} \times 13$$
$$= 15.3 + (0.278 \times 13) = 19 \text{ psi}$$

$$Q = K\sqrt{P} = 5.6\sqrt{19} = 24.4 \text{ gpm}$$

گروه ۱:

$$P_1 = P_{1.4} + P_{L_{1.4-1}} \times S = 19.0 + \frac{4.52(19.5+20.7+21.9+24.4)^{1.85}}{(120)^{1.85}(1.38)^{4.87}} \times (5.5 + 6)$$
$$= 19.0 + (0.514 \times 11.5) = 24.9 \text{ psi}$$



$$k_{eq} = \frac{Q}{\sqrt{P}} = \frac{86.5}{\sqrt{24.9}} = 17.3$$

گره ۲:

$$P_2 = P_1 + P_{L_{1-2}} \times S = 24.9 + \frac{4.52(86.5)^{1.85}}{(120)^{1.85}(2.067)^{4.87}} \times 10$$

$$= 24.9 + (0.072 \times 10) = 25.6 \text{ psi}$$

$$Q = k_{eq}\sqrt{P} = 17.3 \sqrt{25.6} = 87.5 \text{ gpm}$$

گره ۳:

$$P_3 = P_2 + P_{L_{2-3}} \times S = 25.6 + \frac{4.52(86.5+87.5)^{1.85}}{(120)^{1.85}(2.067)^{4.87}} \times 10$$

$$= 25.6 + (0.260 \times 10) = 28.2 \text{ psi}$$

$$Q = k_{eq}\sqrt{P} = 17.3 \sqrt{28.2} = 91.9 \text{ gpm}$$

گره ۴:

$$P_4 = P_3 + P_{L_{3-4}} \times S = 28.2 + \frac{4.52(265.9)^{1.85}}{(120)^{1.85}(2.067)^{4.87}} \times (78 + 10)$$

$$= 28.2 + (0.574 \times 88) = 78.7 \text{ psi}$$

گره ۵: (منبع تأمین آب سیستم)

$$P_5 = P_4 + [P_{L_{4-5}} \times (H_{Riser} + L_{eq}(Check Valve) + L_{eq}(OS\&Y))] + (0.433 \times H_{Riser}) =$$

$$78.7 + \left[ \frac{4.52(265.9)^{1.85}}{(120)^{1.85}(4.026)^{4.87}} \times (10 + 22 + 2) \right] + (10 \times 0.433)$$

$$= 78.7 + (0.022 \times 34) + 4.3 = 83.7 \text{ psi}$$

براساس محاسبات انجام شده و متناسب با سایز لوله ها، دبی ۲۶۵٫۹ gpm و فشار ۸۳٫۷ psi باید برای سیستم اسپرینکلر تأمین شود.

## ۱۰- سامانه فشار مثبت

### ۱۰-۱- محاسبات

۱۰-۱-۱- سامانه فشار مثبت پلکان به منظور بالا بردن فشار هوای داخل دهلیز پلکان اجرا شده و هدف از آن ایجاد محیطی امن و عاری از دود به منظور فرار ساکنین میباشد و اجرای آن در ساختمان هایی که طبق دستورالعمل ایمنی معماری نیاز به سامانه فشار مثبت دارند، اجباری است.

۱۰-۱-۲- محاسبات سامانه فشار مثبت باید بر اساس ایجاد اختلاف فشار مناسب در دهلیز پلکان نسبت به فضای مجاور، انجام شود.

۱۰-۱-۳- مقدار فشار هوای داخل دهلیز پلکان پس از راه اندازی سامانه فشار مثبت باید به اندازه ای باشد که اجازه نفوذ دود ناشی از حریق را به دهلیز پلکان ندهد. مقدار حداقل اختلاف فشار نسبت به فضای مجاور، در ساختمانهای مجهز به شبکه بارنده کامل، ۱۲/۵ پاسکال و در سایر ساختمانها، ۲۵ پاسکال باید باشد.

### ۱۰-۳- ضوابط مالک عمل سامانه های تهویه، تخلیه و کنترل دود

۱۰-۳-۱- انتخاب تجهیزات سامانه فشار مثبت شامل فن، الکتروموتور و غیره باید بر اساس مشخصات فنی سازنده و نمودارهای فشار و دبی و به گونه ای انجام شود که توان ایجاد اختلاف فشار مناسب را دارا باشد.

۱۰-۳-۲- درب های دهلیز پلکان باید به مکانیزم خود بسته شو مجهز باشد.

۱۰-۳-۳- محل نصب فن باید در فضای آزاد (ترجیحاً روی بام) باشد.

۱۰-۳-۴- مقدار فشار هوای داخل باکس پلکان پس از راه اندازی سامانه فشار مثبت باید حداکثر به اندازه ای باشد که نیروی وارد بر درب پلکان در هیچکدام از طبقات، از نیروی مجاز جهت باز کردن درب (۱۳۳) نیوتن بیشتر نشود. مقدار این نیرو به ابعاد درب، فاصله دستگیره تا کناره درب، نیروی الزم جهت غلبه بر جک خودبست درب و اختلاف فشار، بستگی دارد.

۱۰-۳-۵- سامانه فشار مثبت باید در ارتباط با سامانه اعلام حریق بوده و راه اندازی آن باید توسط یک یا هر دو شرط ذیل باشد.

• سامانه کشف و اعلام حریق (در اثر دود، نرخ سریع افزایش حرارت، کاشف چند شرطی، فلوسوئیچ اسپرینکلر و ...)

• سوئیچ مخصوص آشنشانی (راه اندازی به صورت دستی)

۱۰-۳-۶- پس از کشف حریق توسط این سامانه سریعاً فرمانی جهت تغییر وضعیت تابلوی فرمان فن از وضعیت عادی به وضعیت حریق صادر شود.

۱۰-۳-۷- در ساختمانهای با کاربری غیر مسکونی، و یا ساختمانهای مسکونی که ارتفاع دهلیز پلکان آنها (کف پایین ترین

قسمت پلکان تا سقف بالاترین قسمت پلکان) بیش از ۳۰ متری باشد، سامانه فشار مثبت باید به صورت شبکه ای (کانال

کشی) اجرا شده و حداقل در هر سه طبقه، از طریق یک دریچه با ابعاد مناسب به دهلیز پلکان مرتبط گردد.

۱۰-۳-۸- سامانه فشار مثبت در ساختمان های مسکونی با تعداد طبقات مجموعاً بیش از ۱۲ طبقه و یا تعداد واحدهای بیش

از ۲۴ واحد و همچنین در ساختمان های غیر مسکونی، باید به صورت داینامیک طراحی شده و در هر لحظه به کمک روش

مناسب (سامانه کنترل ی مناسب، دریچه های اطمینان، تغییر ظرفیت فن ها و غیره)، میزان فشار داخل دهلیز پلکان را در

محدوده استاندارد حفظ نماید.

۱۰-۳-۹- در خصوص ساختمانهای مسکونی با ارتفاع دهلیز پلکان کمتر از ۳۰ متر و تعداد واحدهای حداکثر ۲۴ واحد، میتوان به

صورت سرانگشتی، مقادیر مندرج در جدول ذیل را در نظر گرفت.

جدول ۱۰-۱-۱۲-الف- مقادیر سرانگشتی ظرفیت فن فشار مثبت در پلکانهای زیر ۳۰ متر و ساختمانهای زیر ۲۴ واحد

ظرفیت هوادهی به ازای هر پاگرد پلکان		نوع درب پلکان
مترمکعب در ساعت	فوت مکعب در دقیقه	
۶۸۰	۴۰۰	درب معمولی
۶۰۰	۳۵۰	درب دودبند مقاوم حریق تأیید شده

جدول ۱۰-۱-۱۲-ب- مقادیر سرانگشتی فشار فن فشار مثبت در پلکانهای زیر ۳۰ متر و ساختمانهای زیر ۲۴ واحد

هد مورد نیاز فن *		ارتفاع دهلیز پلکان
پاسکال	میلیمتر جیوه	
۵۳	۰/۳۹۷	۰ تا ۱۵ متر
۶۰	۰/۴۵۰	۱۵ تا ۲۰ متر
۶۷	۰/۵۰۲	۲۰ تا ۲۵ متر
۷۵	۰/۵۶۲	۲۵ تا ۳۰ متر

\* مقادیر مندرج در این جدول مربوط به حالت فن تزریق مستقیم بوده و در صورت استفاده از روش شبکه ای کانال کشی باید میزان

افت فشار ناشی از کانال ها، اتصالات و دریچه ها نیز در آن لحاظ شود.

۱۰-۳-۱۰- در ساختمان های غیر مسکونی و ساختمان های مسکونی با ارتفاع پلکان بیش از ۳۰ متر، محاسبات باید بر اساس شرایط

ساختمان، تعداد درب های با ز و سایر پارامترهای تاثیرگذار انجام شده و استفاده از محاسبات سرانگشتی مجاز نیست.

#### ۱۰-۴- نکات اجرایی

۱۰-۴-۱- تابلوی کنترل فن فشار مثبت باید در فضای سرپوشیده و محافظت شده، ترجیحاً در کنار پنل اعلام حریق نصب شود.

۱۰-۴-۲- تابلوی کنترل فن فشار مثبت باید دارای کلید ۲ حالت کنترل وضعیت فن به صورت دستی و اتوماتیک باشد.



- ۳-۴-۱۰- تابلوی کنترل فن فشار مثبت باید دارای چراغ‌های نمایش گر وضعیت فن باشد. چراغ سیگنال جریان برق به رنگ سبز، چراغ عملکرد فن در حالت اتوماتیک به رنگ قرمز و چراغ عملکرد فن در حالت دستی به رنگ زرد باید اجرا شود.
- ۴-۴-۱۰- در صورت استفاده از تایمر، زمان آن باید روی ۶۰ دقیقه تنظیم شده و از I/O مناسب استفاده شود.
- ۵-۴-۱۰- وضعیت اتصال فرمان پنل اعلام حریق به تابلوی کنترل فن فشار مثبت باید به نحو مناسب پایش شود.
- ۶-۴-۱۰- فن فشار مثبت باید از نوع تأیید شده بوده و دارای نشان استاندارد ملی یا استانداردهای معتبر بین‌المللی باشد.
- ۷-۴-۱۰- محل نصب فن‌ها باید به گونه‌ای باشد که برای متصرفین مخاطره‌آمیز نبوده و قسمت‌های گردنده فن‌ها باید مجهز به حفاظ مناسب گردد.
- ۸-۴-۱۰- سیم‌ها و کابل‌ها، کنتاکتورها، رله‌ها، فیوزها و تایمر سامانه فشار مثبت باید دارای نشان استاندارد ملی یا استانداردهای معتبر بین‌المللی باشد.
- ۹-۴-۱۰- فیوز و کنتاکتور سامانه فشار مثبت باید بر اساس توان ظاهری انتخاب شود.
- ۱۰-۴-۱۰- هادی مسیر پنل یا اینترفیس، حتماً باید از نوع کابل بوده و با توجه به جریان مصرفی و طول کابل انتخاب شود.
- ۱۱- در صورت وجود نقص یا نبود موارد و یا مغایرتی در دستورالعمل مذکور می‌بایست موارد در جلسه مشترک سازمان آتش‌نشانی و نظام مهندسی ساختمان بررسی و اعلام نظر گردد.